

ABB SPEKTRUM

Téma

**Automatizácia výrobných
technológií**

Tipy pre servis

Hotline - k vašim službám

Podpora zákazníka

Riešenia pre budúcnosť



Jeseň 1999

ABB

Obsah:

Prihovor 2

ABB ALSTOM POWER
Spolupráca s vysokou školou 3

Automatizácia 4

Robotizované systémy 7

Hotline 8

Seminár energetiky 10

ABB a Bučina Zvolen 11

Elektroinštalčné systémy 12

Novinky 13

Našinec vo svete 14

Pozvánka na ELOSYS 15



Vážení obchodní partneri, milí kolegovia,

ak Vás zaujíma, čím sa zaoberá firma ABB v oblasti automatizácie, tak si určite prečítate ďalšie stránky tohto časopisu. Je veľmi veľa dôvodov prečo sa slovo automatizácia v súčasnosti skloňuje v každodennej praxi vo všetkých oblastiach života.

Aj preto sa segment automatizácie stáva v ABB významnejším, o čom svedčia úspechy na trhu v oblasti automatizácie, ako aj akvizície firiem Alfa Laval Automation (riadiace systémy) a Elsig Bailey.

V koncerne Asea Brown Boveri sa segment automatizácia zameriava na päť oblastí, a to na priemysel papiera a celulózy, metalurgie a stavebných materiálov, chémie a petrochémie, ropovodov a plynovodov a na komunálnu sféru.

Automatizáciu ABB na Slovensku zastrešuje firma ABB Elektro s.r.o., ktorá do uvedených priemyselných odvetví dodáva produkty a komplexné riešenia, predmetom ktorých sú riadiace systémy, elektrické pohony, procesná inštrumentácia a robotika.

Nedá sa nespomenúť, že pre rozsiahlejšie projekty vieme ponúknuť výhodné financovanie.

Pretože sa zameriavame na komplexnosť našich služieb, poskytujeme samozrejme aj servis pre spomenuté zariadenia na území SR.

Cieľom nášho pôsobenia na trhu je poskytnúť všetky výhody, ktoré umožňujú využívanie našich systémov a zariadení, medzi ktoré radíme hlavne úsporu jednotlivých druhov energií a elimináciu ľudského faktoru vo výrobnom procese, s dôrazom na minimalizáciu environmentálnych vplyvov.

Napriek súčasnej nefahkej hospodárskej situácii sa domnievame, že len vzájomná spolupráca prinesie rozvoj a prosperitu pre obe strany.

Ing. Roman Patzelt
Riaditeľ, Predaj a marketing
ABB Elektro s.r.o.

ABB Spektrum - časopis spoločnosti ABB

Vychádza štvrťročne -
ročník 1 - október 1999

Vydáva: Asea Brown Boveri s.r.o.
Kukuričná 8, 831 03 Bratislava
tel. 07-492 66 102, fax 07-492 66 166

Za vydanie zodpovedá: K. Stanková
e-mail:katarina.stankova@skabb.mail.abb.com

Reg.č.MK: 2036/99

Grafická úprava: PRO s.r.o.
Oremburská 9, 974 01 Banská Bystrica
tel. 088-4155 570, fax 088-4155 569,
e-mail: pro@pcb.sk

Ilustračné foto:
strana 12 - AB ART, V. Barta ml.

Písomné príspevky a požiadavky zasielajte
na adresu redakcie.

Ako pokračuje ABB Alstom Power na Slovensku?

O vytvorení **ABB ALSTOM POWER**, najkomplexnejšej energetickej spoločnosti na svete, ktorá vznikla spojením ABB a Alstom, sme informovali v jarnom čísle ABB Spektrum. V súčasnosti má ABB ALSTOM POWER rozpracovaných 105 projektov na kľúč a pro-forma objem zákaziek za rok 1998 predstavuje 9,9 mld. EURO. Strategickým cieľom firmy je dosiahnuť 10 % nárast objemu zákaziek v priebehu nasledujúcich 3 rokov.

Claude Darmon, prezident novej spoločnosti uviedol: "Cieľom ABB ALSTOM POWER bude zlepšiť pozíciu firmy na trhu, a to využívaním možností, ktoré sa vytvorili zmenami trhu, ako napr. dereguláciou a privatizáciou".

Novovytvorená spoločnosť sa delí na 8 segmentov, ktoré pokrývajú základné aktivity ABB ALSTOM POWER. Ide o oblasť plynové turbíny, tepelné

elektrárne, priemyselné turbíny, kotly, systémy ochrany životného prostredia, servisné služby, výroba.

ABB ALSTOM POWER na Slovensku zastupuje ABB Slovenska s.r.o. :

- dodávateľ integrovaných riešení pre celý energetický komplex
- poskytovateľ bezkonkurenčnej finančnej podpory
- firma s jedinečnými možnosťami servisu
- firma, ktorá spája globálne zdroje s miestnym pôsobením

ABB ALSTOM POWER

Začlenením ABB Slovenska s.r.o. do koncernu ABB ALSTOM POWER dochádza k niekoľkým zásadným zmenám vo vizuálnej prezentácii firmy. Firma sa prezentuje novým

červeno-čiernym logom, ktoré zdôrazňuje novú identitu. Adresa sídla firmy zostáva nezmenená.

Do konca septembra 1999 sa spoločnosť ABB Slovenska s.r.o. prihovorí svojim stálym aj novým zákazníkom brožúrou Servis energetických celkov na Slovensku, s ponukou kompletných servisných služieb na energetických zariadeniach, kompletných dodávok energetických celkov, predizolovaných potrubných systémov a systémov ochrany životného prostredia.

ABB Slovenska s.r.o. do konca roku 1999 zmení svoje obchodné meno na ABB ALSTOM POWER s.r.o. a jej cieľom bude získavať naďalej nových a spokojných zákazníkov na domacom aj zahraničnom trhu.

*PhDr. Hana Močiariková
Personálny manažér*

Dohoda sa plní



Za necelý mesiac uplynú dva roky od podpisu Rámcovej dohody o spolupráci medzi Žilinskou univerzitou a firmou Asea Brown Boveri. Pri hodnotení dvoch rokov spolupráce si zamestnanci a študenti Žilinskej univerzity čoraz viac uvedomujú

význam podpísanej dohody a pomoci, ktorú univerzita od ABB dostáva.

Dohoda si kládla za cieľ sprístupniť moderné informačné, riadiace a výrobné technológie vvn, vn a nn spoločnosti ABB v prostredí Žilinskej univerzity. Treba povedať, že ciele tejto dohody sa darí úspešne naplňovať. V priebehu uplynulých dvoch rokov sa uskutočnili odborné semináre, na ktorých odborníci spoločnosti z Nemecka, Švajčiarska, Talianska a Českej republiky prednášali o najnovších technológiách ABB v oblasti prenosu elektrickej energie, výroby energetických zariadení, ale aj polo-

vodičových meničov a elektrických pohonov. Prednáškové semináre budú pokračovať aj v tomto školskom roku.

Vyvrcholením doterajšej spolupráce iste bude oficiálne otvorenie nového laboratória, ktoré kompletne vybavila firma ABB. V laboratóriu sú inštalované najnovšie technológie v oblasti zapuzdrených rozvodní 22 kV, spínacích prístrojov a riadiacich systémov rozvodní. V laboratóriu je inštalované plne funkčné vývodové pole rozvodne 22 kV BEU 2 z ABB Hochspannungstechnik, Švajčiarsko, so špeciálne upravenými prípojnami pre pedagogické účely, s riadiacim systémom MICROSCADA a káblové vývodové pole od ABB EJF a.s. Brno. Uživateľom bude slúžiť aj široká paleta spínacích prvkov, chráničov a časových relé upravených pre pedagogické účely. Laboratórium bude slúžiť študentom silnoprúdových zameraní, ktoré zabezpečuje Katedra elektrickej trakcie a energetiky Elektrotechnickej fakulty. Významnou úlohou laboratória budú aj odborné školenia obslúh nových

rozvodní ABB a riadiaceho systému MICROSCADA pre energetické závody na Slovensku. Významnou úlohou laboratória bude jeho použitie v systéme celoživotného vzdelávania.

Žilinská univerzita si veľmi váži pomoc, ktorú vzdelávaciemu procesu poskytuje spoločnosť ABB s.r.o. Všetci dúfame, že spolupráca bude pokračovať v nezmenenom tempe aj v ďalších rokoch. Sú pripravené ďalšie špecializované semináre, spolupráca v rámci 5. Rámcového programu a možno aj príprava ďalšieho špecializovaného laboratória. Uvedené aktivity smerujú k zvyšovaniu úrovne pedagogického procesu, k zvýšeniu záujmu o študijné zamerania silnoprúdovej elektrotechniky a k lepšiemu uplatneniu našich absolventov na trhu práce.

*Doc. Ing. Milan Dado, CSc.
Rektor Žilinskej Univerzity*

AUTOMATIZÁCIA

výrobných technológií

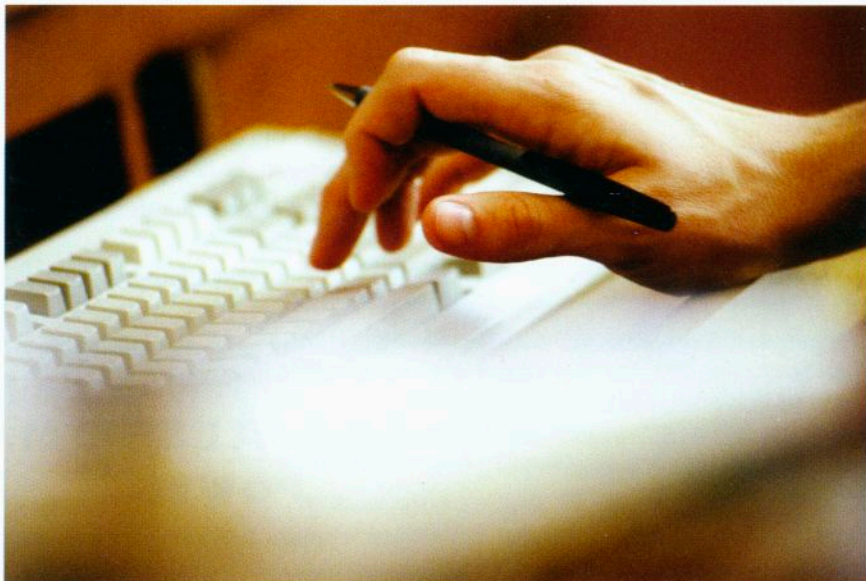
Po spomenutí troch písmen ABB si ešte v nedávnej minulosti väčšina odbornej verejnosti na Slovensku v prvom okamihu predstavila firmu, ktorá vyrába turbíny, energetické zariadenia, ako aj rôzne zariadenia a prvky NN ale aj VN a VVN techniky. Podstatne menej ľudí však vie o tom, že ide o jedného zo svetových lídrov v oblasti automatizačnej techniky. Veľké aplikácie boli na Slovensku v minulosti realizované hlavne v papierenskom a metalurgickom priemysle, kde sa predávali riešenia a nie samostatné produkty t.j. technológie vrátane know-how, kde tým pádom bol istý prehľad aj o týchto zameraniach firmy.

Čo sa týka produktov divízie automatizácie, výraznú výnimku tvorili frekvenčné meniče, ktoré sa na slovenskom trhu začali predávať v roku 1993 a v súčasnej dobe má naša firma jednu z čelných pozícií na trhu s frekvenčnými meničmi, nielen čo do objemu, ale aj čo sa týka zložitosti a technickej náročnosti realizovaných riešení.

Iná bola situácia v oblasti riadiacich systémov, inštrumentácie a procesnej analýzy z pozície ABB na Slovensku, kde sa začalo s intenzívnym náporom na slovenský trh v roku 1998, resp. v inštrumentácii v roku 1997. V súčasnosti je možné konštatovať, že uvedené produkty trh v plnom rozsahu akceptoval.

Za týmto konštatovaním sa skrýva nespočetné množstvo rôznych osvetových akcií, seminárov a návštev u zákazníkov, spojených s predstavením produktov, riešení a výhod vyplývajúcich z ich nasadenia.

O smerovaní firmy v nadnárodnom pohľade, ktorý sa kontinuálne prenáša aj na Slovensko, hovoria aktivity, ktoré sa udiali v minulom roku. Jednou z nich bola kúpa celého



ho segmentu AUTOMATION firmy ALFA LAVAL, na Slovensku veľmi známych riadiacich systémov z rodiny Satt od najmenšieho SattCon 45 až po najväčší SattCon 200. Posledným krokom v minulom roku bola kúpa firmy ELSAG BAILEY, ktorá je na Slovensku známa hlavne cez inštrumentáciu a procesnú analýzu značiek Hartman & Braun a Fischer & Porter.

Z uvedených krokov je zrejmé, že v nasledujúcom období bude smerovanie ABB orientované na automatizáciu.

Ďalšou, nie dostatočne známou doménou spoločnosti ABB na Slovensku je robotika. Z celosvetového pohľadu je ABB lídrom v tejto oblasti. Napriek tomu, že podmienky na Slovensku nie sú v súčasnej dobe práve najvhodnejšie pre tieto produkty, sme pripravení ponúknuť svoje produkty a know-how. Vo svete sme známi hlavne zväracími, paletizačnými a inými robotmi. Napríklad výrobné závody firmy Coca-Cola sú takmer výlučne postavené na báze robotov ABB.

Automatizácia

Jadrom celej automatizácie je riadiaci systém. Je však samozrejmé, že pre automatizáciu ľubovoľnej technológie musíme najprv snímať údaje z procesu a na to potrebujeme jednotlivé snímače fyzikálnych veličín, vhodne zvolené a hlavne akceptujúce všetky špecifiká konkrétnej aplikácie.

Na to, aby sme mohli do technologického procesu vstupovať a riadiť ho, potrebujeme akčné orgány - ventily, klapky, frekvenčné meniče, atď. Poslednou, a vôbec nie zanedbateľnou časťou, ktorá je nutná na vykonanie úspešnej aplikácie, je poznanie technológie, ktorá sa má automatizovať.

Firma ABB ponúka pre všetky uvedené oblasti produkty najvyššej kvality, v rôznych alternatívach, na najvyššej technickej úrovni, vrátane potrebného technologického know-how.

Riadiace systémy

V súčasnej dobe ABB ponúka:

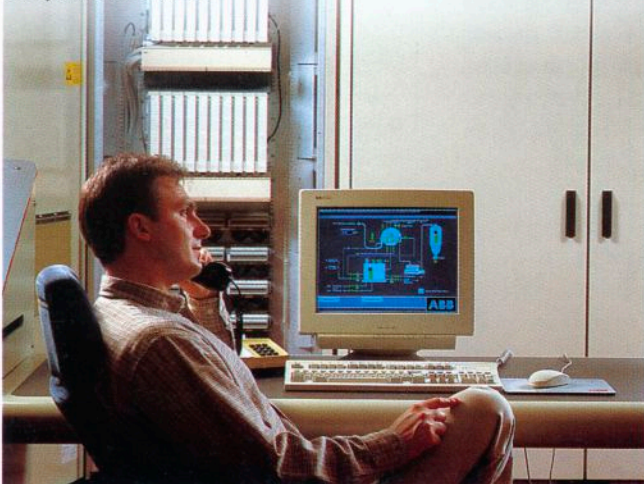
- pôvodné riadiace systémy ABB
 - a) riadiace systémy radu Advant Controller na riadenie technologických procesov od najmenšieho systému AC 31 až AC 450
 - b) špeciálne riadiace systémy MicroSCADA na riadenie VN a VVN rozvodní
 - c) špeciálne riadiace systémy Fire & Gas System
 - d) špeciálne Safety systémy vo funkcii dva z troch
- pôvodné systémy Alfa Laval radu Satt, ktoré sa momentálne začleňujú do radu Advant Controllerov
- pôvodné systémy Hartmann & Braun - rady SYMPHONY a FREELANCE

Všetky riadiace systémy sa vyznačujú nasledovnými spoločnými charakteristickými črtami :

- a) modulárnou stavbou systému
- b) možnosťou rozloženia systému
- c) existenciou vzdialených vstupov / výstupov
- d) inteligentnými vstupno-výstupnými modulmi
- e) možnosťou pracovať samostatne alebo v rámci veľkého otvoreného riadiaceho systému OCS (Open Control System)
- f) možnosťou komunikácie s riadiacimi systémami iných výrobcov a rôznymi protokolmi

Riadiaci systém AC 31

je najmenší riadiaci systém z radu Advant Controllerov, ktorý v základnom prevedení predstavuje 24 I/O signálov, avšak pri plnom rozšírení tento počet môže byť až 900 I/O signálov, pri dĺžke systémovej zbernice CS31Bus až 2000 m. Použitie tohoto systému je napr. pri riadení výmenníkových staníc, menších technológií, pracovných strojov, budov, atď.



Riadiaci systém AC 70

je ďalší z radu systémov, schopných spracovať 384 I/O signálov. Je to malé PLC s možnosťou priameho pripojenia na systémovú zbernicu AF 100.



Samozrejmosťou je distribúcia systému

pomocou optických modemov.

Možnosti nasadenia sú identické, ako pri riadiacom systéme AC 31.

Medzi významné vlastnosti patrí integrácia s frekvenčnými meničmi ABB cez optický port, ktorá predstavuje vyššiu formu ovládania frekvenčného meniča, ako je klasické ovládanie prostredníctvom analógového signálu.

Riadiaci systém AC 80

je riadiaci systém určený na integráciu s frekvenčnými meničmi pre náročnejšie aplikácie, čomu odpovedá aj výkonnejší procesor RS. Spoločnou črtou s AC 70 sú vstupno-výstupné moduly, ktoré sú rovnaké prípadne systémy.

Riadiaci systém AC 110

patrí medzi stredne veľké systémy s maximálnym počtom 1500 I/O signálov s možnosťou využitia vzdialeného vstupno-výstupného systému S800. Je to systém, ktorý sa vyznačuje širokou škálou možností komunikácie s rôznymi komunikačnými protokolmi, ako napr. Siemens 3964R, Modbus, RCOM, RCOM+, PROFIBUS, atď.

Možnosti nasadenia sú hlavne na stredne veľké technológie, rozsiahlejšie kotolne, a pod.



Riadiaci systém AC 160

je vlastne modifikáciou riadiaceho systému AC 110, s tým rozdielom, že sa jedná o redundantný systém s výkonnejším procesorovým modulom. Redundanciou je vlastne definovaná aj oblasť nasadenia, ktorá je hlavne na nebezpečnejšie technológie, kde sa žiada vyššia bezpečnosť, veľké kotle, a pod.

Riadiace systémy AC 410, AC 450

sú najväčšie riadiace systémy z radu Advant Controllerov s maximálnym počtom I/O signálov 4000 resp. 8000, s veľmi širokými možnosťami nasadenia na náročné technológie (papierenské stroje, valcovacie stolice, a pod.) s najširšou škálou komunikácie s inými riadiacimi systémami.

Riadiace systémy AC210, AC250

predstavujú integráciu pôvodných systémov Alfa Laval do radu Advant Controllerov, kde SattCon 200, najväčší systém Alfa Laval, momentálne nájde pod označením AC 250, samozrejme s určitými modifikáciami a vylepšeniami.

Riadiaci systém Advant Soft Controller

predstavuje koncepčne úplne iný prístup k HW štruktúre riadiaceho systému, pri ktorom sú využité tie isté I/O moduly, ako pri AC 210, pričom je využitý procesor, ktorý sa nachádza v operátorskej stanici a je spoločný pre riadenie procesu, ako aj pre vizualizáciu.

Počet I/O signálov je max. 272, čo predurčuje možnosti jeho nasadenia.

Operátorské stanice

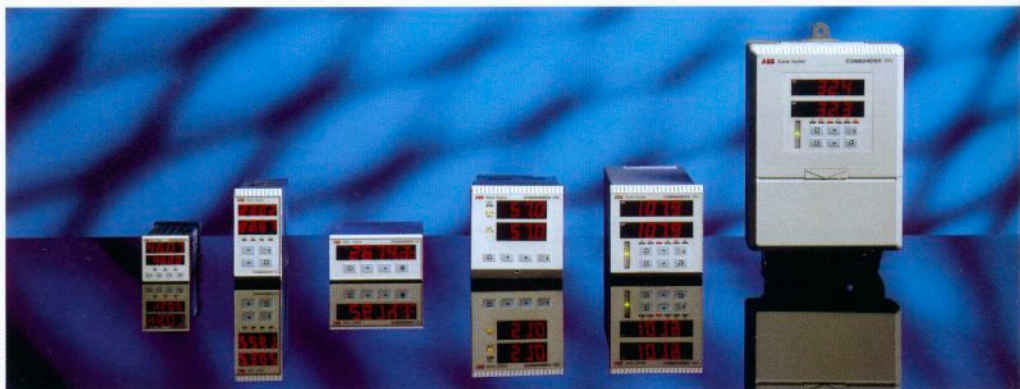
V súčasnosti sa ako operátorské stanice najčastejšie využívajú klasické PC, s klávesnicou v štandardnom vyhotovení, alebo špeciálne technologické klávesnice so zabudovaným trackballom. Okrem tohto prevedenia sú samozrejme v našej ponuke špeciálne operátorské stanice v priemyselnom vyhotovení (Advant Station 5xx). Vizualizácia technologického procesu na operátorských stanicach je možná na báze rozličných SW produktov, a to ako vlastných, tak aj iných dodávateľov.

Vizualizačné SW ABB:

AdvaSoft for Windows
SattGraph 5000

Vizualizačné SW iných firiem:

InTouch - od firmy Wonderware
Fix - od firmy Intellution
Control WEB

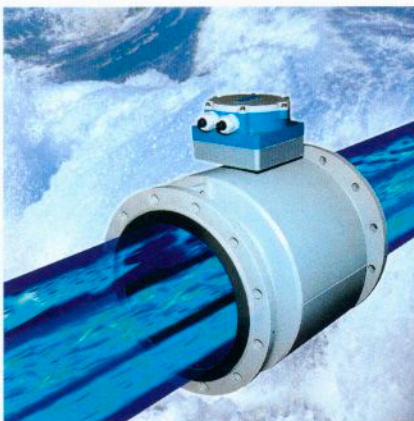


Panelové regulátory

V prípade automatizovania malých, resp. dislokovaných technológií nachádzajú svoje uplatnenie panelové regulátory.

ABB ponúka širokú škálu jedno a viac slučkových regulátorov. Tieto sa navyše vyznačujú vlastnosťami, ktoré sú viac charakteristické pre riadiace systémy, ako pre regulátory. Ide o rodinu COMMANDER-ov a to od najmenej série 50, cez sériu 1xx, 3xx, až po sériu 5xx.

Okrem týchto regulátorov ponúkame aj celú výrobnú škálu z produkcie Hartmann & Braun.



Pristrojová technika

Sortiment jednotlivých typov prístrojov je veľmi rozsiahly a pokrýva celú škálu prístrojovej inštrumentácie, počnúc snímačmi teplôt, cez inteligentné snímače tlaku, diferenciálneho tlaku, meranie prietokov rôznych médií (para, voda, kondenzát atď.), pH metre, analyzátory spalín až po procesnú analýzu. Funkcie SMART a HART protokol sú samozrejmosťou.

Navyše tieto produkty ponúkame od rôznych výrobcov, ktorí sú už súčasťou ABB, a to :

- ABB Kent Taylor – snímače tlaku Série T600, analyzátory dymových plynov, meranie kyslíku v kotlovej vode, atď.
- ABB Elsag Bailey - prietokomery Fischer & Porter
- ABB Elsag Bailey – analyzátory Hartmann & Braun
- ABB Elsag Bailey Sensycon - veľmi kvalitné snímače teploty

Automatizácia technologického procesu je vlastne len prvý krok, ktorý je spojený so značným vylepšením v riadení technológií, dokonalejším prehľadom o technológii a toku energií, avšak po tomto kroku na základe doplnených informácií musí jednoznačne nasledovať druhý krok a tým je optimalizácia riadenia technologického procesu, kedy sa naplno prejaví výhody automatizácie technologických procesov.

V súčasnej dobe ide vývoj ešte ďalej a zo strany zákazníkov je požiadavka na prepojenie riadiaceho systému s informačnými systémami podniku, kde dochádza k priamemu prepojeniu výroby a ekonomiky podniku, i k obojsmernému prenosu informácií, slúžiacemu na maximálne zefektívnenie výroby.

Ing. Miroslav Kakvič
Sales Manager

Roboty ABB

- riešenie pre budúcnosť

Už pekných pár rokov sa svetový priemysel zaoberá otázkou automatizácie výrobných liniek pomocou robotov. Nie je to len Japonsko, či USA, kde podiel robotizácie dosahuje vysoké percento.

Z európskych krajín sú to najmä vyspelé štáty, ako Nemecko, Švédsko či Taliansko, kde sú roboty nasadzované do rozličných aplikácií.

Medzi jedno z najčastejšie robotizovaných odvetví patrí automobilový priemysel, kde sa roboty používajú najmä na bodové zvarovanie či montáž automobilov. Nasadzovanie robotov v automobilovom priemysle má veľký význam pri dosahovaní vysokej kvality produkcie, a čo je ešte dôležitejšie, robotizácia zaručuje konštantnosť kvality s veľmi malými odchýlkami, ktoré sú vo veľkej väčšine prípadov spôsobené materiálom, či periférnymi zariadeniami robota.

Kvalita a produkcia, ktorú je robot schopný dosiahnuť pri akejkoľvek operácii, je najlepšie dokumentovateľná niektorými parametrami robotov, ako sú presnosť polohovania, dosahujúca rádovo stotiny milimetra, či rýchlosť efektora - až niekoľko metrov za sekundu.

Jednou z najvýznamnejších robotizovaných aplikácií je oblúkové zvarovanie. Nie je v ľudských možnostiach docieľiť takú kvalitu zvaru, akú dokáže dosiahnuť robot. Pri zvaraní plochých zvarencov, ako sú plechy a podobne, je zvar po povrchovej úprave takmer nebadateľný, čo pri veľmi dlhých zvaroch nie je možné



docieľiť inak, ako robotizovaným pracoviskom. ABB má vo svojom výrobnom programe niekoľko typov robotov určených pre oblúkové zvarovanie, kde sa väčšinou vyžaduje vysoká presnosť (typ IRB1400, IRB2400). Pri bodovom zvaraní, či už jedno alebo dvojstrannom, je dôležitá najmä vysoká nosnosť, keďže zvarovacia armatúra dosahuje hmotnosť desiatok kilogramov. Pre tieto aplikácie sú vhodné typové rady IRB 6400.

Ďalšou významnou aplikáciou je robotizovaná montáž. Cieľom robotizácie montážnych procesov je pritom zvýšenie produktivity práce, zväčšenie presnosti a kvality, či humanizácia ľudskej práce.

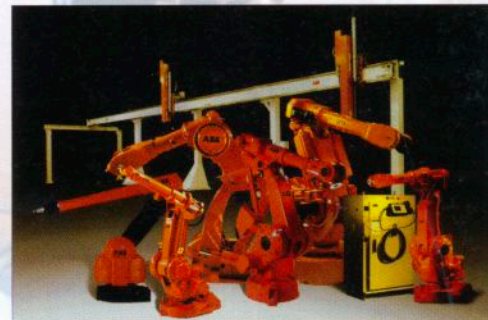
Robotizované obrábanie zahŕňa brúsenie, vŕtanie, frézovanie, a ďalšie úkony, ktoré robot vykonáva s tradične vysokou presnosťou a rýchlosťou. Veľmi blízke aplikácie sú rezanie, a to či už laserom, plazmou, alebo vodným lúčom. Obsluha strojov a zariadení umožňuje oddialenie človeka od nebezpečnej práce v zlievárňach a iných prevádzkach pri obsluhu lisov, pecí a podobne.

Pri striekaní prichádza človek často do kontaktu s nebezpečnými výparmi farieb, lepidiel a iných škodlivých látok. Jedným z hlavných cieľov robotizácie týchto procesov je teda ochrana človeka pred nepriaznivými pracovnými podmienkami. Odhliadnuc od tohto faktu, nanášanie povrchov robotom zaručuje rovnomernosť, rýchlosť a kvalitu, akú ťažko docieľi človek. Špeciálne vyvinutý striekací robot ABB s označením IRB 5400 zaručuje splnenie všetkých požiadaviek zákazníka.

Ďalšou významnou aplikáciou je manipulácia s materiálom a paletizácia, kde robot nahrádza niekoľko ľudí pri ťažkej práci spojenjej s nakladaním bremien. Pre robot s vhodne dimenzovanou nosnosťou sú paletizačné úkony veľmi ľahko zvládnuteľné, pričom pri vysokých dosahovaných rýchlostiach jeden robot môže obsluhovať niekoľko paletizačných

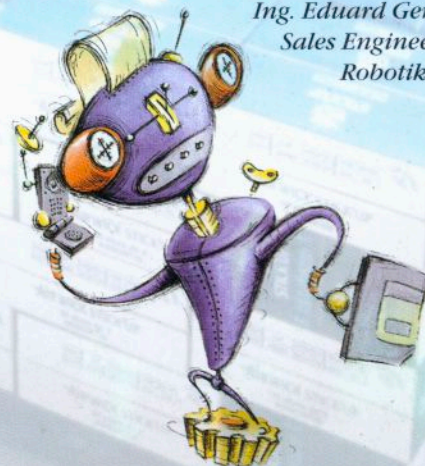
pracovísk. Firma ABB vyvinula robot výhradne určený pre paletizáciu, čo dokazuje aj jeho názov - FlexPalletizer. Je odvodený od typového radu IRB 6400 a má vysokú nosnosť (až 160 kg) a veľký dosah (skoro 3 m).

Novinkou v ponuke robotov ABB je FlexPicker, určený na aplikácie typu "pick&place". Tento robot dokáže s veľmi vysokou rýchlosťou a presnosťou brať drobné predmety (napríklad bonbóny) z bežiacieho pásu a klást ich na určené miesto (napr. do bonboniery). Významnú úlohu môže tento robot hrať v čokoládovniach a potravinárskom priemysle.



Firma ABB oslavuje v súčasnosti 25 rokov výroby robotov. Jej ponuka je najširšia na svete. Počet inštalovaných robotov ABB dosahuje 80 tisíc, čo dokazuje, že roboty ABB sú jedny z najspoľahlivejších a najčastejšie používaných. Vzhľadom na objem produkcie si firma ABB môže dovoliť ponúkať svoje roboty s veľmi výhodnou cenou v porovnaní s inými výrobcami.

Ing. Eduard Gers
Sales Engineer
Robotika



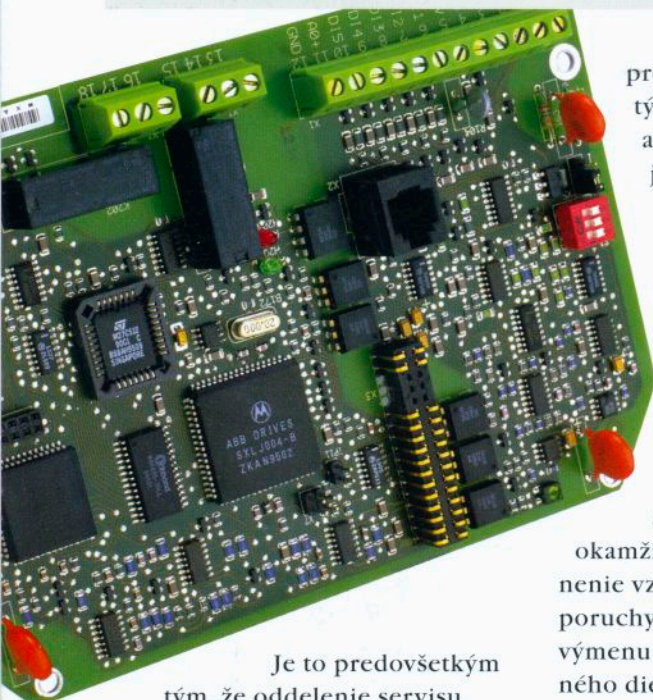
24 hodinová pohotovosť

ABB Elektro s.r.o. poskytuje svojim zákazníkom 24-hodinovú pohotovosťnú službu 365 dní v roku formou služby "hotline".

Hlavným cieľom servisného oddelenia je priblížiť sa čo najviac k zákazníkovi splnením potrieb a požiadaviek k jeho úplnej spokojnosti.

Oddelenie servisu je jedným z oddelení, ktoré prichádza do styku so zákazníkom v priamom výrobnom procese a ovplyvňuje svojou činnosťou plynulý chod prevádzky u našich zákazníkov.

Týmto konštatovaním sa navodzuje priamo otázka - ako ?



Je to predovšetkým tým, že oddelenie servisu poskytuje okrem priamej servisnej činnosti aj dodávky náhradných dielov. A práve pri dodávkach ND ponúka rôzne možnosti, ktoré sú pre zákazníka zaujímavé, a to z hľadiska skladovania a stavu zásob. Zákazníci, ktorí majú podpísané servisné zmluvy s ABB Elektro, sú zvýhodnení práve v tom, že náhradné diely, ktoré sú v prípade poruchy nevyhnutným pomocníkom, sa nachádzajú priamo v našich skladových zásobách. Zákazník tak nemusí vynakladať finančné

prostriedky na skladovanie týchto náhradných dielov, a v prípade poruchy štartujú naši servisní technici aj s príslušným dielom priamo na miesto poruchy, k zákazníkovi.

Čoraz viac zákazníkov si uvedomuje veľký význam tejto "hotline" služby, kde dochádza k znižovaniu finančných nákladov, a na druhej strane zákazník získava

okamžitý servis na odstránenie vzniknutej poruchy, alebo výmenu poškodeného dielu. Servis zabezpečujú kvalifikovaní servisní technici, ktorí sú školení v zahraničí na servis daného produktu.

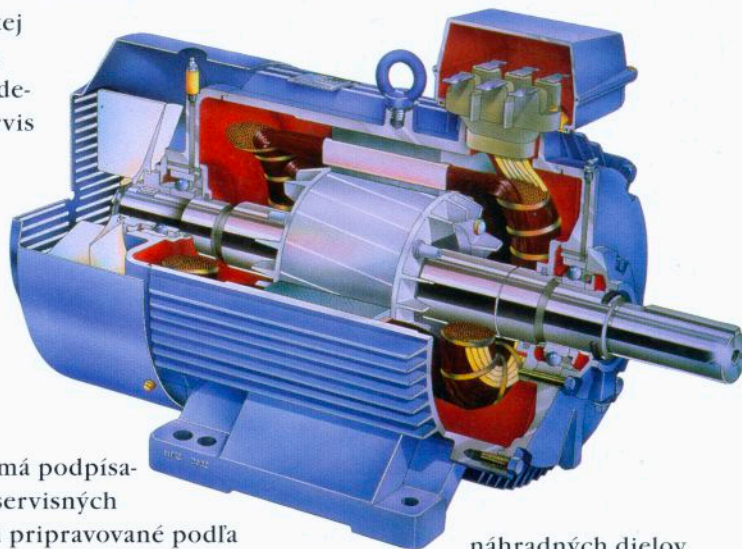
ABB Elektro má podpísané rôzne typy servisných zmlúv, ktoré sú pripravované podľa potrieb zákazníka. Sú to najmä dlhodobé paušálne servisné

zmluvy u zákazníkov s nepretržitou výrobou, kde by dlhodobější výpadok spôsobil rozsiahle škody. Servisné oddelenie uvádza zariadenia do prevádzky, čím je zabezpečený záručný aj pozáručný servis.

Jednou z viacerých výhod je, že ABB poskytuje odbornú technickú pomoc pri poruche zariadenia úplne zdarma.

Vážime si zákazníkov, ktorí prejavujú záujem o preškolenie vlastných technikov po uvedení zariadenia do prevádzky, pretože práve oni sú prvým spojivkom so servisným technikom v prípade poruchy, čo v neposlednom rade umožňuje rýchlejší servisný zásah na odstránenie poruchy a ďalšie prevádzkovanie výroby.

V ABB Elektro sme zaviedli koncepciu skladovania



náhradných dielov v našich skladovacích priestoroch. Sklady technického materiálu máme vybudované v Bratislave - Stupave, ďalej v Banskej Bystrici a Košiciach. Tieto sklady sú situované tak, aby boli dodávky náhradných dielov k zákazníkovi realizované v čo najkratšom termíne, keďže ich realizujeme formou priamej dodávky k zákazníkovi.

"Čo môžeš objednať dnes, neodkladaj na zajtra!"

á služba **HOTLINE**

V týchto skladoch máme k dispozícii náhradné diely základného vybavenia viacerých produktov, ako aj ostatné diely na produkty vysokého napätia, ako sú transformátory alebo poistky.

U náhradných dielov taktiež poskytujeme službu "hotline", takže zákazník sa môže priamo obrátiť na nás a zabezpečiť si urýchlene náhradný diel, ktorý mu ihneď dodáme zo skladových zásob, prípadne zabezpečíme v čo najkratšom čase.

Pri dodávkach náhradných dielov poskytujeme oproti štandardnému postupu predaja viacero možností. Jednou z najdôležitejších výhod je, že v prípade poruchy zákazníkovi poskytneme nový, alebo repasovaný diel. Až po namontovaní nového, alebo repasovaného dielu zasielame chybný diel do opravy k výrobcovi v rámci záručnej lehoty.

Tým je zabezpečený nepretržitý chod prevádzky.

Na repasované náhradné diely poskytujeme záruku ako na nové náhradné diely.

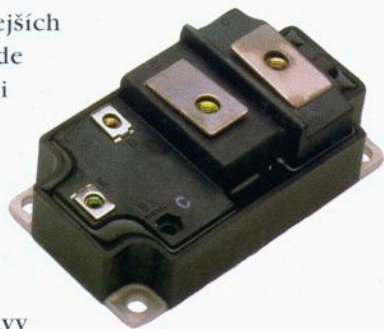
Zákazník má možnosť výberu objednávania si náhradných dielov z našich ponúk. Záleží iba od neho, ktorú uprednostní. Naším cieľom je vyjsť mu v ústrety tak, aby bol spokojný pri plnení svojich výrobných úloh a nenarušil tak plynulý chod prevádzky.

Oddelenie servisu a náhradných dielov si dovoľuje upozorniť zákazníkov, že v prípade ďalších otázok a dopytov súvisiacich so



servisom a predajom náhradných dielov nás môžu kontaktovať telefonicky alebo osobne. Našou snahou je poradiť, pomôcť a uspokojiť technické požiadavky zákazníka k obojstrannej spokojnosti.

Spoločnými diskusiami a konzultáciami so zákazníkmi nachádzame mnoho ďalších nových riešení, ktoré pozitívne vplyvajú na efektívnosť prevádzkovania a riadenia výrobného procesu v priemysle a energetike.



Viera Lichnerová
Service Manager

- ✓ Ak pomôžete zákazníkovi v núdzi, určite si na vás spomenie - keď bude opäť v núdzi.
- ✓ Klient s najlacnejšou zákazkou má najväčšie nároky.
- ✓ Mýliť sa je ľudské - obviňovať za to niekoho iného je dokonca ešte ľudskejšie.
- ✓ Mýliť sa je ľudské, ale zbrať niečo dokonale - na to treba počítač.
- ✓ Odpúšťaj, ale nezabúdaj.
- ✓ 90-dňová záručná doba zaručuje, že výrobok sa sám od seba pokazí na 91. deň.

Čo nám radí Murphy?

- ✓ Ťažkú úlohu dajte lenivcovi - iste nájde najmenej náročné riešenie.
- ✓ Jednoduché veci komplikovať je omnoho jednoduchšie, ako zjednodušovať veci zložité.
- ✓ Ak máte problémy, kamuflujte.
- ✓ Fakty strácajú silu pri extrémnej teplote a tlaku.
- ✓ Pravda je ohybná.
- ✓ Odborníkom je každý, kto prichádza z iného mesta.
- ✓ Tajomstvom úspechu je úprimnosť. Ak ju viete predstierať, máte vyhraté.
- ✓ Keď opatrenia nestačia na vyriešenie problému, zmeňte problém.



70. výročie VSE Košice

V dňoch 2. - 3. septembra 1999 si Východoslovenské energetické závody pripomenuli 70. výročie založenia podniku. VSE Košice vznikli 17. 1. 1929 vytvorením účastinnej spoločnosti Východoslovenské elektrárne.

Pri príležitosti výročia bola v priestoroch podnikového riaditeľstva otvorená muzeálna expozícia. Táto expozícia dokumentuje históriu a vývoj Východoslovenských energetických závodov a elektrifikácie na východnom Slovensku. Jej súčasťou sú mnohé unikátne dokumenty a fotografie. Obohatením výstavy je zbierka elektrických prístrojov a zariadení, ktoré sa používali v prvej polovici nášho storočia.

Oslavy 70. výročia VSE boli podporené aj odbornou konferenciou. Na tejto konferencii vystúpili s referátmi pracovníci VSE Košice, VE Dobšiná, o.z., EVO Vojany, o.z., Tepelnej energetiky Košice, v ktorých podrobne zdokumentovali históriu elektrifikácie východného Slovenska, budovania a prevádzky zdrojov a prenosových sietí.

Ku konferencii prispeli svojimi odbornými referátmi aj zástupcovia Slovenského technického múzea, Katedry elektroenergetiky FEI TU Košice, Katedry elektroenergetiky FEI STU Bratislava a ďalší.

O význame práce VSE Košice svedčí aj skutočnosť, že sa odbornej konferencie a osláv 70. výročia zúčastnil minister hospodárstva Ing. L. Černák, zástupcovia SE a ZSE Bratislava, SSE Žilina, a partnerských energetických podnikov z Ukrajiny, Maďarska a Poľska.

Konferencie sa zúčastnilo aj viacero partnerov VSE Košice, ktorí dlhodobo spolupracujú pri zabezpečovaní dodávok technických zariadení a služieb pre VSE Košice. ABB Elektro s.r.o. reprezentovali riaditeľ Ing. Tóth, Ing. Laincz a Ing. Farkaš. Aj táto konferencia umožnila VSE Košice a ABB Elektro vzájomne sa informovať o možnostiach ďalšej spolupráce a plánoch do budúcnosti. Do ďalších rokov môže ABB Elektro zaželať VSE Košice úspešný rozvoj a bezpečnú a spoľahlivú prevádzku pri poskytovaní služieb všetkým odberateľom.

*Ing. Miroslav Laincz
Sales Manager*



Elektrická energia

Dňa 25. augusta 1999 sa v priestoroch Slovenských telekomunikácií konal odborný seminár na aktuálne témy: "Nové ceny elektrickej energie" a "Nové možnosti úspor energie". Organizátorom tejto akcie boli ABB Elektro a Dom techniky ZSVTS Banská Bystrica. Seminár bol určený pre energetikov a elektrotechnikov, ako aj pre odborných pracovníkov, ktorí obhospodarujú energetické a elektrotechnické zariadenia. Jeho cieľom bolo oboznámiť účastníkov s technickými podmienkami dodávky elektrickej energie, maximálnymi cenami a podmienkami regulácie cien energie. Zámerom seminára bolo aj podanie informácií o nových možnostiach úspor energie. Seminára sa zúčastnilo takmer 50 poslucháčov, z viac ako dvadsiatich slovenských podnikov. Organizačným garantom bol pán Pavel Danko z Domu techniky ZSVTS Banská Bystrica a Janka Majerská za ABB.

Obsahom prvej časti seminára boli:

- Vykonávacie predpisy pre nové ceny elektrickej energie pre podnikateľov, organizácie a domácnosti
- Metodika tvorby cien
- Podmienky dodávky elektrickej energie podľa zákona č. 70/1998 Z.z.
- Rozdelenie odberateľov podľa tarifného hľadiska
- Výpomocné dodávky elektriny
- Meranie a zúčtovanie odberu elektrickej energie pre organizácie a podnikateľov
- Ceny elektrickej energie pre domácnosti
- Pravdepodobný vývoj v oblasti cien elektrickej energie

Túto časť predniesli Ing. Štefan Badík zo Stredoslovenských energetických závodov Žilina a Ján Dohňanský zo Slovenských elektrární Bratislava.

Druhá časť seminára bola zameraná na riadiace systémy v energetike, s dôrazom na riešenie konkrétnej aplikácie - Modernizácia a racionalizácia energetického hospodárstva v Bučine Zvolen a. s., ktorú predniesol Ing. Miroslav Kakvic z ABB Elektro. Posledný príspevok bol zameraný na možnosti úspor pri regulácii ventilátorov a čerpadiel, ktorý predniesol Ing. Peter Šuda, PhD. z ABB Elektro.

Seminár sa stretol s priaznivou odozvou zúčastnených, o čom svedčí aj množstvo otázok počas diskusie, ale aj po oficiálnom ukončení seminára.

*Ing. Peter Šuda, PhD.
Technical Support*

Projekt Bučina a.s. Zvolen

V súčasnosti prebieha realizácia projektu: "Modernizácia energetického hospodárstva Bučina Zvolen". Projekt je rozdelený do dvoch etáp.

Prvú etapu - dodávku dvoch kotlov, turbogenerátora a sprievodnej technológie realizuje firma SES Tlmače.

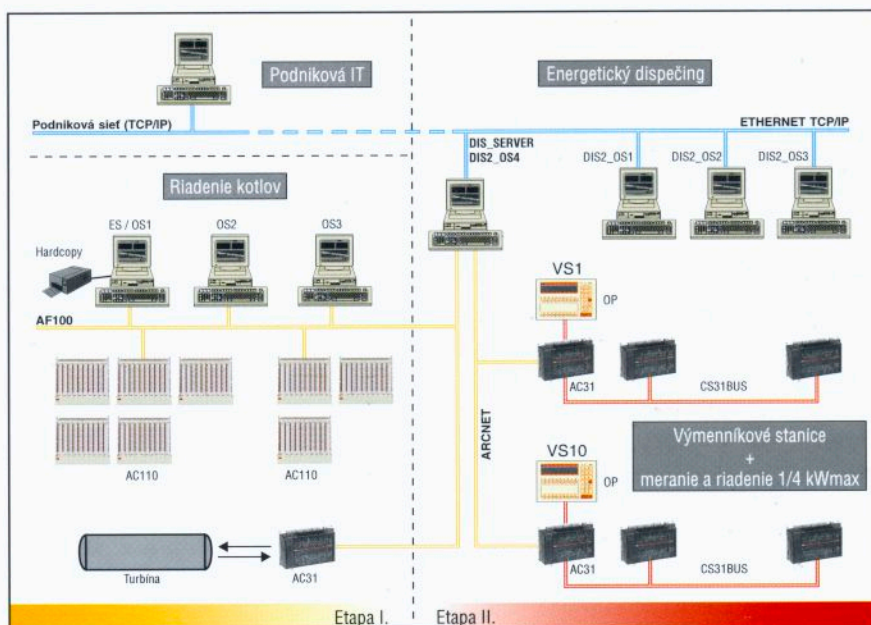
Druhú etapu - rekonštrukciu desiatich výmenníkových staníc, dodávku kompresorov, vrátane rozvodov stlačeného vzduchu, rekonštrukciu súvisiacich elektrorozvodov a rozvodní, dodávku riadiaceho systému pre výmenníkové stanice, meranie a regulácia $\frac{1}{4}$ hod. kW_{max} a energetický dispečing realizuje ABB Elektro.

Na I. etape participuje spoločnosť ABB Elektro dodávkou systému riadenia, ktorá sa týka riadenia dvoch kotlov, turbogenerátora a sprievodných technológií. Z pohľadu automatizácie ide o realizáciu oboch etáp, kde budú v plnom rozsahu a celej škále prezentované výhody tak riadiacich systémov, ako aj prístrojovej techniky z produkcie ABB.

I. etapa

Prevádzka každého kotla vrátane sprievodných zariadení bude riadená systémami AC110. Uvedené systémy budú komunikovať s dvomi riadiacimi systémami Siemens S95 U, ktoré sú predmetom dodávky roštu od belgickej firmy VYNCKE. Okrem toho budú systémy AC110 komunikovať po sériovej linke RS 485 s komunikačným protokolom MODBUS po jednom kanále s riadiacim systémom plynových horákov a po druhom kanále s riadiacim systémom elektroodlučovača popolčeka.

Prevádzka turbíny vrátane zabezpečovacích obvodov bude riadená riadiacim systémom AC31, ktorý bude doplnený operátorským panelom. Tento systém bude pracovať v autonómnom režime (v zmysle platných STN). Riadiace systémy AC110 a AC31 budú spojené cez poľnú systémovú zbernicu ABB AF100 s komunikačnou rýchlosťou 1,5 Mbit/s. Na tejto zbernici budú zároveň tri operátorské stanice.



Technologický proces bude riadený prostredníctvom týchto operátorských staníc s výnimkou turbíny, kde pôjde len o vizualizáciu procesu bez možnosti zásahu, okrem havarijného odstavenia. Ako operátorské stanice sú použité klasické PC s technologickými klávesnicami a 21" monitormi. Vizualizačný SW je Control WEB.

Prístrojová technika

Snímače tlaku a analyzátory dymových plynov sú z produkcie ABB Kent Taylor. Snímače teploty sú od ABB Sensycon. Merače prietoku sú z produkcie ABB Fischer Porter.

Systém merania a regulácie predstavuje zber dát zo 105 elektromerov, z ktorých zhruba polovica je pôvodných, doplnených o impulzné vysielace a polovica budú nové impulzné elektromery. Súčasťou tohto systému bude aj odpínanie elektrických záťaží podľa požiadaviek zadávateľa.

Súčasťou riadenia výmenníkových staníc je meranie spotreby tepelnej energie jednotlivých výmenníkových staníc a odberov tepelnej energie. Celá sieť riadiacich systémov výmenníkových staníc, v ktorej je integrovaný systém merania a regulácie $\frac{1}{4}$ hod. kW_{max}, je naviazaná na

energetický dispečing, ktorý tvorí server a štyri operátorské stanice. Vizualizačný SW InTouch od firmy Wonderware predstavuje technickú špičku a štandard pre predmetné použitie. Energetický dispečing bude prepojený s inžinierskou technológiou podniku Bučina Zvolen a bude automaticky poskytovať podklady na rozúčtovávanie jednotlivých druhov energií, ktoré sú predmetom riešenia ako prvej, tak aj druhej etapy akcie "Modernizácia energetického hospodárstva Bučina Zvolen."

Prepojenie riadiacich systémov oboch etáp bude realizované cez server, ktorý je predmetom dodávky v II. etape. Prístrojová technika použitá v II. etape je totožná s riešením v I. etape.

II. etapa

Prevádzka každej výmenníkovej stanice bude riadená riadiacim systémom AC31 a osadená operátorským panelom. Prevádzka každej VS bude bezobslužná. Systémy AC31 nahrádzajú pôvodné riadiace systémy Landis Staefa. Bližšie súvislosti sú zrejme z priloženej topológie siete I. a II. etapy.

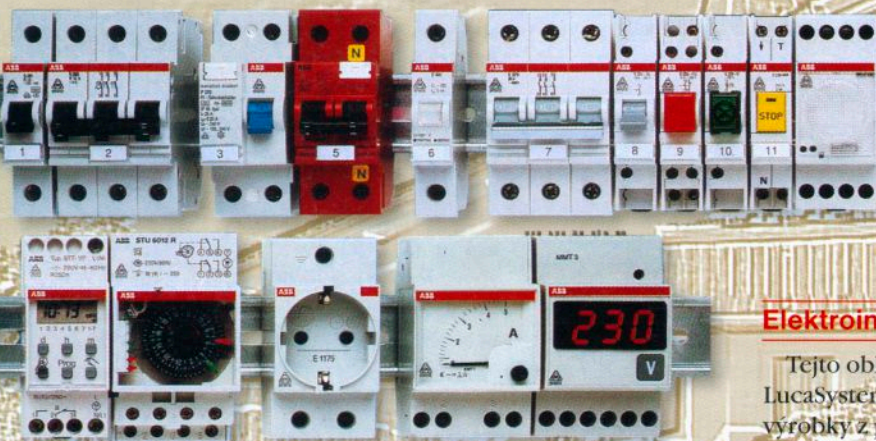
Ing. Miroslav Kakvič
Head Automation

Systemy a komponenty pre každú elektroinštaláciu

Viac ako 3/4 života strávia ľudia v budovách a aj preto majú vysoké nároky na elektrické zariadenia a systémy v nich. ABB Komponenty s.r.o. Košice má už vybudovanú tradíciu dodávateľa komplexného sortimentu elektroinštalčných systémov, v osvedčenej kvalite, so zárukou trvalej inovácie. Vzhľadom na šírku sortimentu považujeme za užitočné priebežne informovať o základných kategóriách ponúkaných produktov.

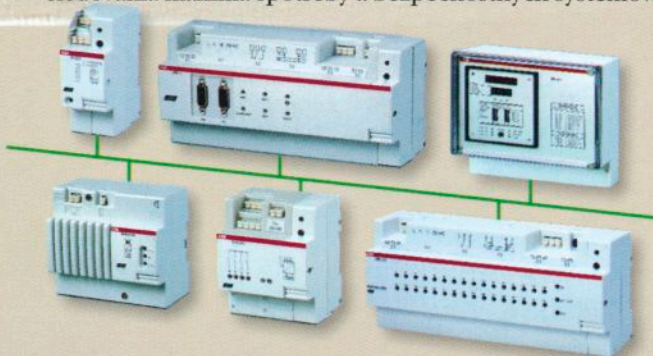
Modulárne prístroje

Modulárny systém *proM* pre univerzálne použitie a montáž na DIN-lištu obsahuje, okrem v Európe najpredávanejších poistkových automatov a stykačov, aj kompletný program prístrojov s ochrannými, spínacími, riadiacimi a kontrolnými funkciami. Z mnohých výhod treba určite spomenúť jednoduchosť montáže, kompatibilitu a úsporná kabeľaz.



Inteligentný elektroinštalčný systém *i-bus* EIB

U nás ešte stále novinka, vo vyspelých krajinách už osvedčený a čoraz viac nasadzovaný systém programovateľných komponentov okolo komunikačnej zbernice. Skutočne ideálne, flexibilné a do budúcnosti orientované riešenie kompletných elektroinštalácií budov - od rodinných domov až po mrakodrapy. Úspornosť tohoto systému nie je len v úspore rozvodov a materiálu, ale hlavne v možnosti centrálného riadenia funkcií osvetlenia, kúrenia, klimatizácie, sledovania maxima spotreby a bezpečnostných systémov.



Domové spínače a zásuvky

Symbióza estetických a technických parametrov - to je stručná charakteristika tejto kategórie produktov.

Klasické, decentné, ultra moderné, príjemné, spoľahlivé a užitočné - to sú vyjadrenia spokojných užívateľov.

Všetky známe funkcie, široká škála farieb a tvarov, dotykové ovládanie, variabilné radenie, zvýšené krytie, adaptéry - na každú požiadavku vhodné riešenie.



Elektroinštalčné rozvodnice a krabice

Tieto oblasti dominujú mená ABB Striebel & John, LucaSystem a UK500. Vďaka svojej modularnosti, tieto výrobky z plastov umožňujú realizovať všetky konfigurácie rozvodov - v stupňoch krytia IP 40-55-65, na stenu a do steny, s dvierkami aj bez dvierok, v rôznych farbách a dizajne (pozri tiež ABB Spektrum Leto 1999), s kompletným príslušenstvom montážnych dosiek, lišt, svorkovnic, priechodiek, atď. Výber zo širokej ponuky - viac ako 2.000 položiek - uľahčia odborní predajcovia a špecializované katalógy, aj v elektronickej forme na CD-ROM.

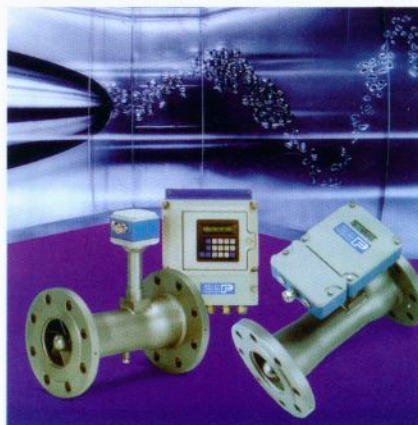
Ing. Štefan Pindroch
Sales Manager



Novinka v oblasti merania prietoku - prietokomer SWIRL

Čoraz častejšie sa v chemickom priemysle uplatňuje meranie prietoku kvapalín, plynov a pary pomocou vírivých prietokomerov typu SWIRL a VORTEX, ktoré v dnešnej dobe nahrádzajú meranie škrtiacimi členmi s vyhodnotením diferenciálneho tlaku. Oba typy prietokomerov vyhodnocujú frekvenciu vírov v meranom médiu, ktoré sú v prietokomere Vortex vytvárané pevne vloženým prekážkovým telesom a v prietokomere SWIRL pevne zabudovanou turbínkou. Frekvencie vírov sú snímané piezoelektrickým senzorom, ktorého konštrukcia a elektrické zapojenie do maximálnej miery eliminuje nežiadúce vibrácie potrubia. Prietokomer Vortex sa už úspešne presadil na trhu.

Prietokomer SWIRL je u nás ešte novinka a jednou z jeho hlavných predností je upevnenie do potrubia s minimálnymi ukladňovacími dĺžkami.



Jeden a ten istý typ senzora je možné použiť pre všetky typy a svetlosti prietokomera. Meranie prietokomerom SWIRL je nezávislé od hustoty, teploty, tlaku, viskozity, a elektrickej vodivosti meraného média. Presnosť merania SWIRL je lepšia ako 0,5% meranej hodnoty. Teploty meraného média sa pohybujú v rozsahu -200°C až 320°C. Prietokomery sa vyrábajú v dvoj- alebo štvorvodičovom prevedení, s možnosťou kompenzácie vplyvu teploty a tlaku pre plyny a paru. Prietokomer je možné použiť ako fakturačné meradlo.

Ing. Valentin Leitman
Sales Manager Automatizácia

Rekuperáčny frekvenčný menič s technológiou DTC

ACS611



ABB prichádza na trh s novinkou - rekuperáčnym frekvenčným meničom. Tento menič sa vyznačuje viacerými technologickými vylepšeniami. Rekuperácia (brzdenie do siete) sa uskutočňuje riadeným usmerňovačom na báze IGBT tranzistorov, riadeným technológiou DTC. Frekvenčný menič vlastne pozostáva z dvoch frekvenčných meničov, ktoré spolu s trojfázovou tlmivkou tvoria jeden kompaktný celok.

Nový spôsob riadenia vstupného meniča má výnimočné vlastnosti. Účinník je *presne rovný 1* (nie približne, t.j. > 0,95, ako je to u štandardných frekvenčných meničov). Využitím trojfázovej tlmivky vo funkcii tzv. indukčnej pumpy bolo dosiahnuté konštantné napätie medziobvodu, a to aj v prípadoch, keď pokles sieťového napätie dosiahne 15%. Inými slovami kolísanie napätia sa nepremietne do kolísania momentu. Generovanie vyšších harmonických prúdov je potlačené

na úroveň 10-násobne nižšiu v porovnaní so štandardnými frekvenčnými meničmi. Tieto frekvenčné meniče sú vhodné pre také aplikácie, kde sa pohon často využíva v brzdom režime, ako sú napríklad odstredivky, previjacie zariadenia, atď., čo sa môže premietnuť do výrazných energetických úspor. Pri brzdení sa navyše neprodukuje žiadna tepelná energia a ani v prípadoch akýchkoľvek výpadkov siete počas brzdzenia nemôže dôjsť k poškodeniu vstupného mostíka. Dokonca nedôjde ani k vypáleniu predradených polovodičových poistiek. V ponuke sú jednotky s napájacím napätím 380 - 500V a výkonom 11 - 55 kW.

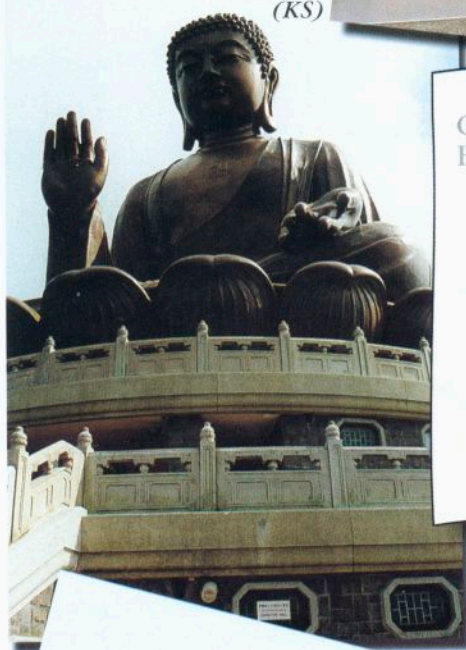
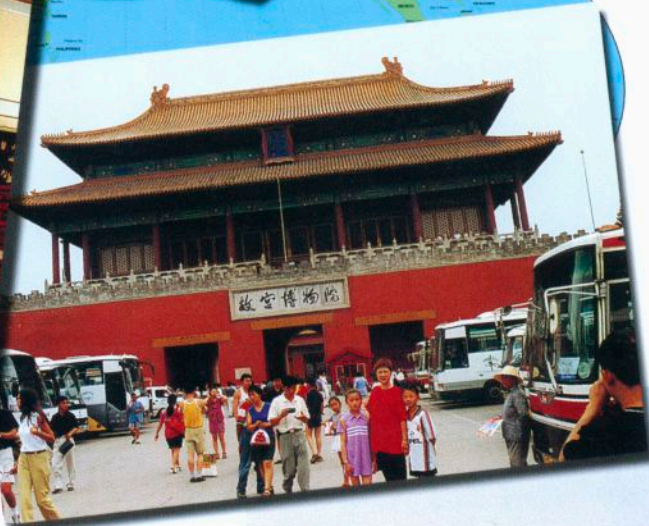
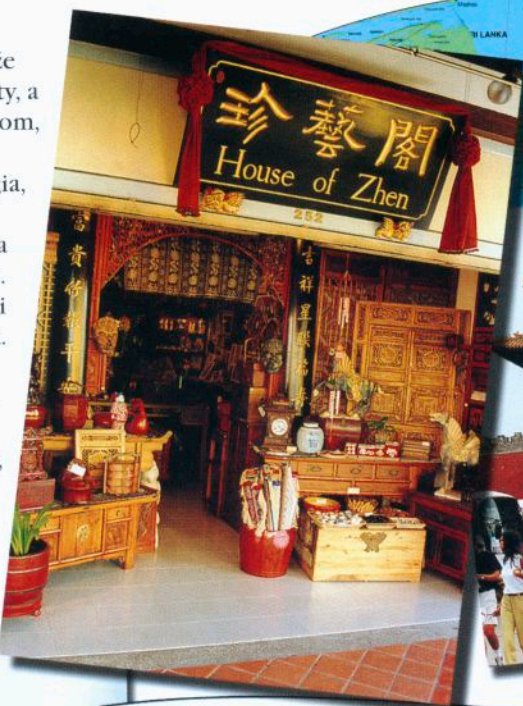
Ing. Peter Šuda, Phd.
Technical Support

Cesty, cesty a ešte raz cesty!

Možno by ste očakávali, že keď hovoríme na tému cesty, a ešte k tomu s Petrom Krídlom, obchodným riaditeľom spoločnosti ABB Slovenergia, bude reč o horolezectve. Tentokrát sa Peter vybral za krásami ďalekého východu. Ako vidíte, jeho cesty viedli do viacerých krajín a miest. Stručné odpovede Petra Krídla a priložené fotografie, ktoré sme vybrali z veľkého množstva záberov, hovoria za všetko!

Čo Vy na to, je to dobrý tip na Vašu budúcu dovolenku?!

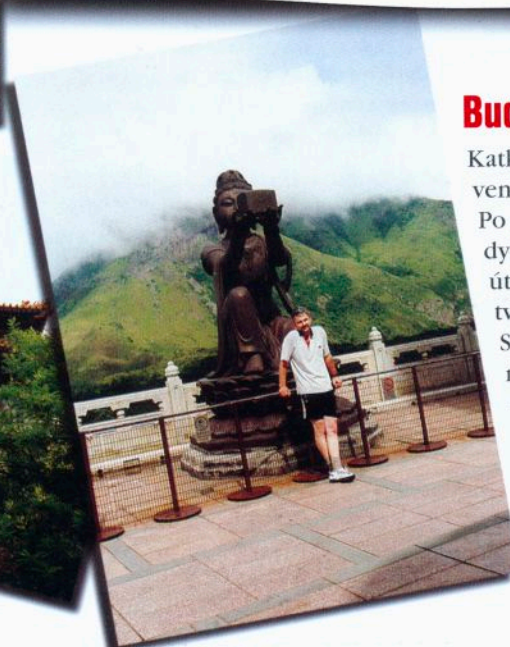
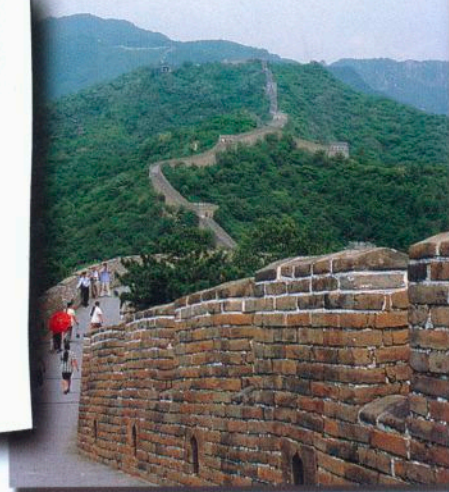
(KS)



Greetings from
Hong Kong

*Kto? Peter Krídl
Kedy? Jún 1999
Prečo? Lebo ma to baví
Kde? Hong Kong • Peking
Singapur • Bintan
Kuala Lumpur
Ako? Super
Znou? Áno*

*Kolektív ABB
Kukurličná 8
831 03 Bratislava
Slovak Republic
Europe*



Bude nám chýbať

Katka Stanková odchádza z ABB, aby sa venovala novým životným cieľom. Po nástupe v r. 1995, svojou bytostnou dynamikou oživila sekretariát a následne útvár Public Relations. V tých rokoch sa tvorila a transformovala organizácia ABB na Slovensku, a tak jej pripadla úloha vytvárať mnohé veci od nuly. V takejto situácii sa cítila ako ryba vo vode. Z mnohých dobrých výsledkov jej práce výrazne vyčnieva náš časopis, ktorý vypĺjala z plienok do dnešnej podoby. Takže, aj keď odchádza, zostáva po nej kus dobrej práce a pekná spomienka.

Thanks and all the best, Katka.

**Vážení obchodní partneri, milí priatelia
dovoľujeme si Vás pozvať na:**

**5. ročník medzinárodného
veľtrhu elektrotechniky,
elektroniky a energetiky**

**ELO
S S**

**19. - 22. október 1999
Trenčín, Výstavisko TMM
Pavilón 4**

Asea Brown Boveri s.r.o.
ABB Elektro s.r.o.
ABB Slovenska s.r.o.
ABB Komponenty s.r.o.

Kukuričná 8
831 03 Bratislava
tel. 07/49 266 111
fax 07/49 266 166



Bratislava

Banská Bystrica

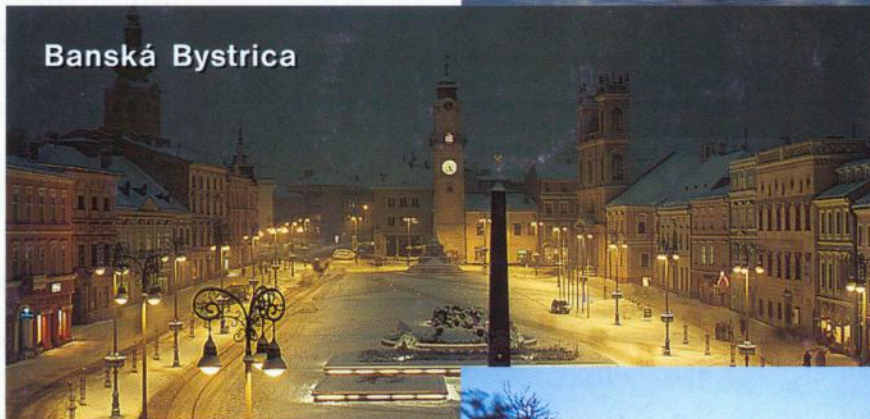
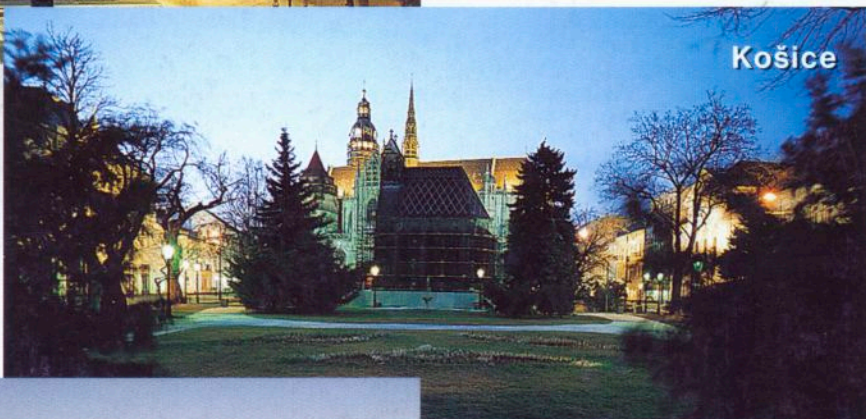


ABB Elektro s.r.o.
ABB Slovenska s.r.o.
Sládkovičova 54
974 01 Banská Bystrica
tel. 088/410 23 24
fax 088/410 23 25

ABB Elektro s.r.o.
ABB Komponenty s.r.o.
ABB Slovenska s.r.o.
Magnezitárska 11
043 05 Košice
tel. 095/625 22 33
fax 095/625 22 44



Košice

Nitra

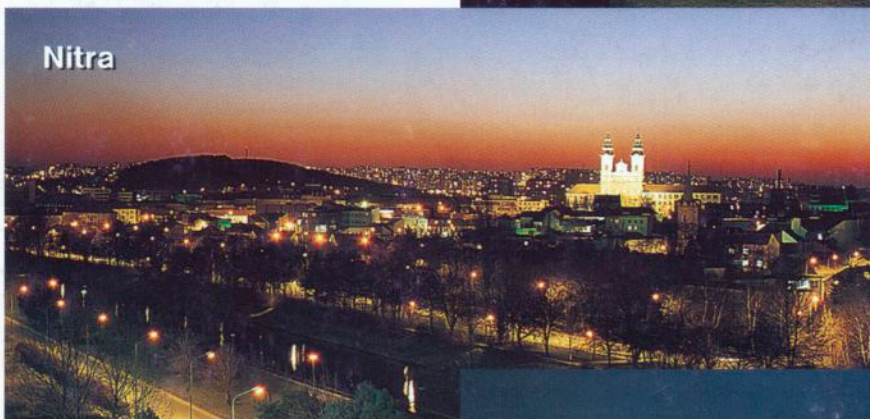
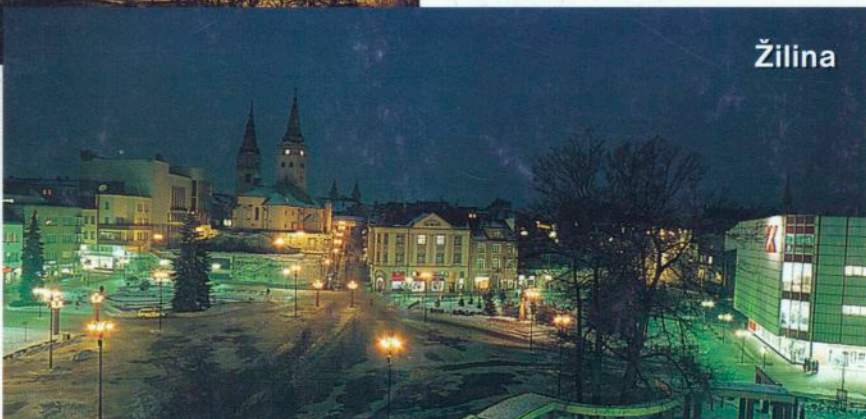


ABB Elektro s.r.o.
Piaristická 2
949 01 Nitra
tel. 087/542 331
fax 087/542 367

ABB Elektro s.r.o.
ABB Slovenska s.r.o.
Jánošíkova 21
010 01 Žilina
tel. 089/643 032
fax 089/643 031



Žilina

ABB