



# Zváracie bunky FlexArc® s robotmi ABB v TECHNOGYM-e

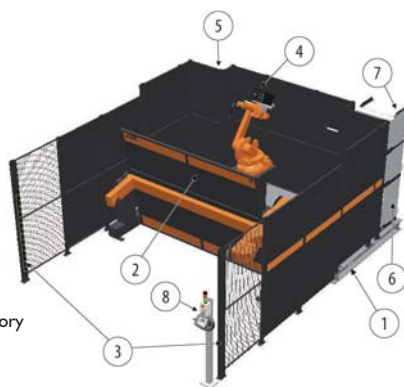


**Technogym je taliansky svetoznámy výrobca posilňovacích zariadení do fitnesscentier. Výrobný závod tejto firmy bol postavený aj v Malom Krtíši v roku 2007. Pre stále sa zvyšujúci dopyt po výrobkoch s názvom TECHNOGYM sa vedenie firmy rozhodlo pristaviť k pôvodnej hale novú. V záujme udržania kvality na vysokej úrovni sa vedenie tiež rozhodlo užšie spolupracovať s divíziou robotiky ABB.**

V závode Technogym v Malom Krtíši spoločnosť ABB ako prvý projekt implementovala plazmové pracovisko s robotom IRB 2400 a polohovacím zariadením ABB. Robot je vybavený plazmovým rezacím horákom s plazmovým zdrojom od Kjellbergu. Celé pracovisko sa nachádza za ohradeným nepriehľadným plechovým oplotením a je určené na rezanie konštrukčných železných rúr rôznych tvarov. Tie sa následne zvárajú v zväracích boxoch. Takto sa zhotoví konštrukcia nosného rámu pre posilňovacie stroje.

Počas realizácie projektu s plazmou som mal možnosť nahliadnuť aj do ručných zväracích boxov. Bola to nevelká miestnosť, v ktorej bolo pár boxov prázdnych. Problém, s ktorým sa stretáva čoraz väčšie množstvo spoločností, kde je zváranie hlavnou črtou, sa nazýva: „Nedostatok kvalifikovaných zväračov“.

To bol jeden z dôvodov, prečo sa Technogym obrátil na divíziu robotiky ABB. Spoločnosť ABB ponúka na trhu štandardné zväracie pracoviská pod názvom FlexArc. Je to kompletná zväracia stanica pre MIG/MAG zváranie, ktorá obsahuje niekoľko prvkov pre bezchybnú funkčnosť. Takáto zostava prináša zákazníkovi prehľadnú obsluhu zariadenia a vysokú efektívnosť, z ktorej vyplýva zväčšenie objemu výroby a mnoho ďalších výhod.



1. základný rám vrátane oplotenia
2. polohovacie zariadenie
3. svetelné bezpečnostné závary
4. robot
5. zdroje energie na zváranie (za oplotením, na obr. ich nevidno)
6. ovládací skriňa robota a polohovadla
7. rozvod energie a bezpečnostné zariadenie
8. ovládací pult

**Obr.1 Zväracie pracovisko FlexArc so stručným popisom**

Technogym kúpil od ABB tri takéto pracoviská. Ako prvé sa dodávalo pracovisko s názvom projektu ARCO PACO PESI. Pomenúva to diel, ktorý sa tu bude zvärať. Bunka je osadená robotom IRB 1600, polohovacím zariadením IRBP – 500K a zväracím zdrojom od firmy FRONIUS. O týždeň neskôr k nemu pribudlo úplne identické pracovisko s názvom projektu PORTAMANUBRI. O necelé ďalšie dva týždne sa už začínalo s realizáciou posledného MultiMove pracoviska s mohutným polohova-

cím stolom IRBP 750K. V tom sa nachádzajú dva roboty IRB 2400 a stôl s nosnosťou až 750 kg. Pri tomto treťom variante je použitý aj tzv. manual jog, čo znamená, že v nakladacej zóne možno potočiť práve prítomný servopohon, na ktorom je prípravok, prostredníctvom bezpečnostnej loptičky s tlačidlami „+“ a „-“. Vďaka tomu je jednoduchšie natočiť si prípravok a založiť do neho potrebný materiál určený na zváranie.



**Obr.2 Tri vedľa seba postavené zväracie pracoviská v Technogyme**

Bunky FlexArc sa inštalujú a skladajú najskôr v ABB Ostrava, kde je jedno z troch svetových centier, v ktorých sa zaoberajú vývojom týchto zväracích buniek. Tu sa otestuje funkčnosť bunky a následne sa bunka rozoberie a transportuje k zákazníkovi. Tam ju opäť poskladáme a potom nadefinujeme potrebné parametre pre správny chod stanice (treba určiť BASE FRAME otočných stolov, naprogramovať trajektórie na servisnú stanicu a pod.).

## Predstavenie koncepcie FlexArc

Operátor komunikuje a ovláda celé pracovisko prostredníctvom ovládacieho prvku s dotykovým displejom. Ten mu umožňuje nastavovať niektoré parametre zvárania, ako napr. rýchlosť posunu robota počas zvárania, rýchlosť posunu drôtu z podávača na ramene robota či korekcie napätia. Takto si môžeme vytvoriť a nadefinovať aj viac preddefinovaných skupín s parametrami (Weld DATA), ktoré počas zvárania program už len vyvoláva podľa potreby. Spomínané parametre, ale ešte aj oveľa viac iných, nám umožňuje nastaviť samotný zvärací zdroj TRANS SYNERGIC 4000. Ten umožňuje nastaviť ešte aj ďalšie parametre, napríklad hrúbku zvaru, hrúbku materiálu, zloženie materiálu, zväracie médium, skrat, pulz alebo štartovací prúd. Parametre, ktoré majú vplyv na kvalitu zvaru, umožňuje tento zdroj nastavovať veľmi



pohodlne počas procesu zvárania. To si však vyžaduje určité znalosti a prax z technológie zvárania.

Robot je upevnený na železnom podstavci vysokom asi jeden a pol metra. Celý podstavec je primontovaný k základňovému rámu. Na tomto ráme je po obvode priskrutkované plechové ohradenie, v ktorom sa zo zadnej strany robota nachádzajú zabezpečené vstupné dvere na obsluhu pri údržbe robota. So základňovým rámom je spojené aj polohovacie zariadenie. Všetko dokopy je položené na rovnej priemyselnej podlahe a mechanicky do nej ukotvené. Následne je celý priestor pracoviska ohradený plechovou ohradou.

### Vyhraňenie zvaracieho a používateľského priestoru

Zvaracie pracovisko je rozdelené na dve zóny a tie delí servom riadený polohovací stôl s dvoma nezávislými rotačnými jednotkami. Prvú zónu môžeme nazvať zvaracia zóna robota a druhú zónu nakladacia zóna pre operátora. Prvý servopohon stola, nazývaný INTERCHANGE, má os otáčania vodorovnú a otáča stôl od nakladacej zóny po zvaraciu zónu robota a, samozrejme, aj opačne. Ďalšie dva už spomínané servopohony sa nachádzajú na dvoch – proti sebe ležiacich – ramenách hlavného stola a na ne sa upevňujú prípravky, do ktorých sa upína materiál na zvaranie. S takto upnutým materiálom v prípravku možno rotovať počas procesu zvárania, čo predstavuje možnosť natočiť si najoptimálnejšie uhly stola a sklony zvaracej hubice upevnenej na robote pri programovaní trajektórie.

### Manipulácia pri výrobe

Operátor vchádza do nakladacej zóny z prednej strany, ktorá je voľne otvorená. Pri prechode dovnútra deteguje pohyb svetelná bezpečnostná bariéra, ktorá posla signal bezpečnostnému modulu a ten s riadiacou jednotkou robota vyhodnotí stav, v ktorom sa polohovacia os INTERCHANGE nesmie pohnúť, lebo by mohlo dôjsť k nebezpečnému úrazu v dôsledku vysokej rýchlosti točiaceho sa servopohonu. Operátor vloží do stojacieho stola materiál určený na zvaranie a úpinkami ho bezpečne upne. Následne vyjde von z nakladacej zóny a na ovládacom paneli, ktorý sa nachádza pri vstupe do spomínanej zóny, potvrdí spustenie pracoviska. Stôl sa otočí vysokou rýchlosťou naloženou stranou k robotu a prázdna časť, ktorá bola otočená pri robote, sa zasa natočí do nakladacej zóny. Robot teda vie, že sme mu poslali kus na zvaranie a začne zvarať. Operátor zatiaľ vstúpi opäť do nakladacej zóny a vloží na svojej strane stola, do prázdneho prípravku železný materiál, ktorý následne pošle smerom k robotu do zvaracej zóny, keď robot dokončí prvý kus. Potom sa celý cyklus opakuje dookola s tým, že operátor už následne najskôr vyberie pozváraný kus z prípravku a vkladá nový materiál. Takto sa stáva čas cyklu zvárania závislý od rýchlosti odoberania a opätovného vloženia do prípravku na strane operátora.

Za pozornosť stojí funkcia aktívneho vyhľadávania materiálu určeného na zvaranie pomocou zvaracieho drôtu. Princíp spočíva v tom, že robot si dokáže vyhľadať železný materiál na základe elektrického kontaktu zvaracieho drôtu (resp. zvaracej hubice) s týmto železným materiálom a následne prispôbiť trajektóriu zvárania na nový bod dotyku. Metóda sa využíva napríklad vtedy, keď sa zvaraný materiál nevlóži do prípravku pred zvaraním na tú istú pozíciu.

### Čistiaca stanica a menu obnovenia

Priblížiť sa k tomu, aby bolo zvaranie sčasti bezporuchové a bezchybné, napomáha čistiaca stanica, menu obnovenia a senzor Bulls eye. Frekvenciu čistenia zvaracej hubice môže určiť sám operátor prostredníctvom ovládacieho dotykového panela. V rámci čistenia hubice ide robot postupne na zástrih zvaracieho drôtu, následne na rotujúcu frézu, ktorá rotačným pohybom odstráni z vnútornej strany hubice ostrapy zvaracieho drôtu vzniknuté pri procese zvárania.

Ak robot pre prípadnú poruchu procesu zvárania (napr. nepravidelné posúvanie zvaracieho drôtu z podávača v dôsledku opotrebovaných kladiek alebo inú procesnú chybu zvaráčky) prestane zvarať prítomný



Obr.3 Pohľad na naposledy dodanú bunku MultiMove s dvoma zvaracími robotmi počas realizácie projektu

kus, okamžite sa zobrazí na dotykovvej ovládacej jednotke menu obnovenia zvárania s rôznymi možnosťami.

1. Opäť zapáliť oblúk na mieste prerušenia a pokračovať v začatej trajektórii.
2. Robot sa vráti na úplný začiatok zvarenca, kde začal zvarať, a to tak, že prechádza naspäť bez zvárania po už začatej trajektórii z dôvodu bezpečného presunu na začiatok. Následne sa spustí opäť zvaranie.
3. Robot prejde z miesta prerušenia zvárania na miesto plánovaného ukončenia zvárania bez procesu zvárania a tento kus sa následne dozvára ručne alebo sa bude považovať za nepodarok.

Kontrolu presnosti horáka zaručuje Bulls eye, ktorý dokáže zistiť, či robot s hubicou niekde nenarazil a či hubica nezmenila svoj tvar. Bulls eye je voliteľný doplnok k čistiacej stanici.

### Visual FlexArc

Po spustení tejto aplikácie cez dotykový ovládací panel robota sa zobrazí hlavné okno. Obsahuje hlavné informácie o pracovisku pre operátora. Pomocou tohto si operátor vie veľmi jednoducho nastaviť periódu čistenia horáka, nahliadať na počet vyrobených kusov, zistiť aktuálnu polohu robota, skontrolovať vstupno-výstupné signály atď. V závislosti od typu zvaracieho pracoviska môže toto okno vyzeráť vždy odlišne. Rôzny môže byť tvar bunky alebo počet robotov, ale napríklad aj rolovacie dvere pri vstupe do nakladacej zóny.

Spomínané varianty buniek FlexArc sú len zlomkom z toho, čo ABB svojim zákazníkom ponúka. Komponenty, ako napr. zvaracie zdroje, polohovacie stoly, počet robotov, môžu byť v týchto koncepciách úplne odlišné. Podľa môjho zdroja existuje približne 80 variantov FlexArc buniek. To znamená, že každý zákazník si môže napríklad sám určiť, aký typ zvaracieho zdroja sa v jeho zostave použije. Týmto sa stáva z FlexArc systém flexibilný a možno ho použiť s rôznymi variantmi prípravkov vďaka širokej škále polohovacích zariadení. V úvode spomínané plazmové pracovisko možno skonštruovať s ľubovoľne požadovaným rezacím robotickým plazmovým zdrojom. Kúpou takýchto buniek sa zákazník stáva majiteľom ohromného a úchvatného diela od ABB. Na záver azda ešte jedna veta pracovníka z Technogymu po transporte staníc FlexArc: „Tak tu mám moje detičky...“



ABB, s.r.o.

Ing. Peter Kubo  
Dúbravská cesta 2  
841 04 Bratislava  
Tel.: 02/59 41 87 66  
e-mail: peter.kubo@sk.abb.com  
http://www.abb.sk

6