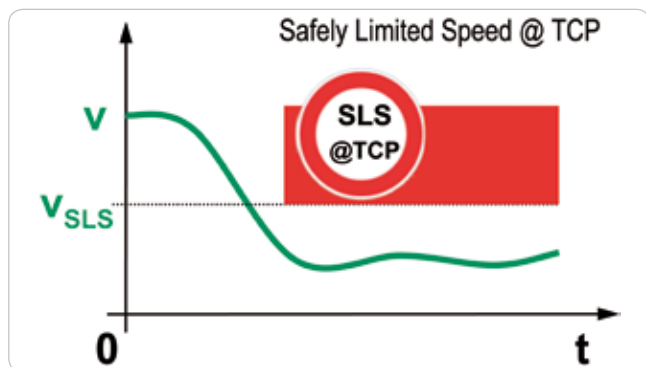


# Pustite roboty z klietok!

Jedným z dlhodobých výskumných projektov riešených v spoločnosti B&R je vývoj priemyselného robota natolko bezpečného, že bude môcť pracovať spoločne so svojimi ľudskými kolegami bez akejkoľvek ochrannej bariéry. Po úspešnej integrácii riadiacej a pohonnej bezpečnostnej techniky s využitím komunikačného protokolu OpenSafety ďalší krok spočíva v bezpečnom ovládnutí celého kinematického reťazca, na ktorom už odborníci v súčasnosti pracujú, a tiež v certifikovaní príslušného systému spoločnosťou TÜV, ktoré sa už pripravuje.

„Jedného dňa sa môžu objaviť priemyselné roboty, ktoré už nebudú potrebovať ochrannú bariéru – čiže klietku. Avšak tento deň je ešte ďaleko najmä preto, že i keď naučíme roboty reagovať rovnako rýchlo ako ľudia, nestačí to, aby sa zabránilo možným kolíziám. Ľudia sa pohybujú príliš nepredvídateľne, čo znamená, že roboty budú musieť mať určité schopnosti anticipácie.“ Hoci mal Isaac Asimov pri formulovaní svojich troch základných zákonov robotiky (pozri vložený text) na mysli predovšetkým humanoidné autonómne stroje s vlastnou inteligenciou, ťažko nájsť príliehavejšiu definíciu cieľovej vízie i pre vývoj v odbore priemyselných robotov.

Uvedené myšlienky nie sú čistá teória či snáď sci-fi, ale východiská úplne konkrétneho, na využitie v praxi orientovaného výskumu v odbore bezpečnostnej riadiacej techniky, vývoja „žltých“ senzorov a tiež minimalizácie rizika zranení použitím vhodne navrhnutých a vyrobených vlastných robotov. Rovnako ako v ostatných oblastiach techniky, hlavné technické vlastnosti robotov vyplývajú z požiadaviek na ich použitie. „V prvom rade sa ako najdôležitejším problémom musíme zaoberať ovládnutím vlastných pohybov robota. Len čo zvládneme toto, môžeme sa začať podrobnejšie zaoberať tým, ako odstrániť určité prekážky brániace zvýšeniu úrovne bezpečnosti pracovníkov v rôznych oblastiach využitia robotov.“ Medzi ne môže napríklad patriť rezanie laserovým alebo vodným lúčom alebo nanášanie farby jej vypúšťaním pod tlakom veľkou rýchlosťou.



## Základom je systém SafeLogic

Najmodernejší prístup rieši bezpečnosť robotických systémov už vo sfére ich riadenia. Vďaka otvorenému bezpečnostnému komunikačnému protokolu OpenSafety možno spoľahlivo prenášať bezpečnostné signály po ľubovoľnej priemyselnej komunikačnej zbernici. Osvedčené bezpečnostné riadiace jednotky SafeLogic a kompaktné bezpečnostné moduly SafeLO umožňujú k riadiacej jednotke samotného robota priamo pripojiť kompletný rad periférnych bezpečnostných zariadení – od bezpečnostných rohoží citlivých na tlak až po bezdrôtové zariadenia na spracovanie obrazovej informácie. Testovací softvér nainštalovaný priamo v moduloch nepretržite kontroluje i vlastné fyzické pripojenia bezpečnostných senzorov.

Výrobcovia robotických systémov môžu teraz ľahšie vytvárať bezpečnostné aplikačné programy. Zapojenie sa robí virtuálne v nástroji SafeDesigner pri použití funkčných blokov, ktoré nielenže vyhovujú štandardu PL-Copen, ale sú tiež certifikované spoločnosťou TÜV Rheinland. Nástroj SafeDesigner je súčasťou vývojového prostredia B&R Automation Studio, ktorého programovacie možnosti ďaleko presahujú púhe konfigurovanie.

## Systém SafeMC pre tretí zákon Isaaca Asimova

Z hľadiska bezpečnosti robotických systémov je vedľa vlastného sekvenčného riadenia nemenej dôležitá tiež sledovanie pohybu osí

a ramien a dodržiavanie zastavovacích vzdialeností. V tejto oblasti bezpečného ovládania pohybov spoločnosť B&R nedávno nastavila nové meradlá zavedením systému SafeMC (Safe Motion Control). Zabudovanie bezpečnostnej techniky priamo do servomeničov a motorov umožnilo skrátiť čas potrebný na detegovanie chýb a reagovanie na ne z bežných 80 ms (pri použití bezpečnostných



obvodov s odpojovacími relé) na 7 ms, čím sa brzdné dráhy skrátili na stotinu predchádzajúcich hodnôt (t. j. o dva dekadické rady). „Pri zachovaní rovnakej rýchlosti pohybov robota možno teda zmenšiť bezpečnú vzdialenosť i celkové rozmery jeho klietky. Zjavnou prednosťou tejto certifikovanej bezpečnostnej techniky pohonov v odbore robotiky je mechanizmus inteligentnej bezpečnostnej reakcie SSR (Smart Safe Reaction), ktorý spoločne so systémami SBC (Safe Brake Control) a SLS (Safely Limited

Speed) ponúka nespočetné množstvo alternatív k jednoduchému vypnutiu stroja (obr.). Ide o omnoho jemnejší mechanizmus, ktorý nielen že chráni personál, ale tiež zabraňuje poškodeniu robotov pri ich núdzovom zastavení z dôvodu bezpečnosti.“

## Ďalší cieľ: kinematický reťazec

Ďalší krok k zvyšovaniu bezpečnosti robotov, na ktorom odborníci v súčasnosti pracujú, spočíva v zavedení mechanizmu SSR nielen na úrovni jednotlivých pohybových osí, ale tiež pri riadení výsledného pohybu konca nástroja (Tool Center Point – TCP). „Aby sme to mohli dosiahnuť, musí logika bezpečnej reakcie v systéme SafeMC zohľadňovať a zvládať celý kinematický reťazec robotov so všetkými možnými pohybmi a eventualitami, ktoré môžu nastať. V súčasnosti sme však natolko pokročili vo vývoji funkčných blokov, ktoré sú na to potrebné, že sme už s TÜV prerokovávali možnosť ich certifikácie a uvedenie na trh v roku 2011.“

Tri základné zákony robotiky podľa Isaaca Asimova:

- Robot nesmie ublížiť človeku alebo svojou nečinnosťou dopustiť, aby bolo človeku ublížené.
- Robot musí poslúchnuť človeka, okrem prípadov, keď je to v rozpore s prvým zákonom.
- Robot sa musí chrániť pred poškodením, okrem prípadov, keď je to v rozpore s prvým alebo druhým zákonom.



**B+R automatizace, spol. s r.o. – organizačná zložka**

Trenčianska 17  
915 01 Nové Mesto nad Váhom  
tel: +421 32 7719575  
fax: +421 32 7719577  
office.sk@br-automation.com  
www.br-automation.com; www.automotion.info