



Safe Robotics

SPOLUPRÁCE ČLOVĚKA S ROBOTEM

Systémy pro funkční bezpečnost

SICK
Sensor Intelligence.

Bezpečné roboty a Industry 4.0

Jedním z velkých témat Industry 4.0 je vytváření flexibilních pracovních procesů. V průmyslové výrobě roste potřeba flexibilních, autonomně pracujících strojů, které lze rychle a snadno přizpůsobit změněným výrobním podmínkám. Člověk má mít možnost neomezeně zasahovat, přitom však musí být chráněn před riziky. Rychlost, pohyblivost a síla robotů vždy vyžadovala účinná ochranná opatření. Při stále těsnější interakci mezi člověkem a robotem hraje bezpečnostní technika klíčovou roli. Zajišťuje nejen bezpečnější pracovní prostředí, ale také zvyšuje produktivitu na novou úroveň. Toho lze dosáhnout jen s adaptivním vnímáním prostředí pomocí inteligentních, robustních a spolehlivých senzorů a bezpečných systémů.

Jako poskytovatel kompletních řešení dodává SICK produkty, systémy a služby pro bezpečné robotické aplikace.

→ www.sick.com/human-robot-collaboration



FLEXIBILNÍ A SILNÍ: ČLOVĚK A ROBOT

Člověk a robot přinášejí do výrobního procesu svoje silné stránky: Blýskne-li se na jedné straně člověk svými kognitivními schopnostmi, jako je kreativita, učení, představitivost, orientace, kompetence k řešení problémů atd., vykonává na druhé straně neúnavný robot energicky a přesně neustále se opakující činnosti.

Inteligentní kombinace silných stránek

Kombinace silných stránek vede v důsledku k těsné interakci mezi člověkem a strojem. Tato interakce je opět hnacím motorem pro vyšší požadavky na funkční bezpečnost v automatizované a flexibilní výrobě – dnes i zítra.

Promyšlená a flexibilní bezpečnostní řešení přispívají nejen k ochraně obsluhujícího personálu. Zvyšují také produktivitu tím, že chrání procesy a následně pomáhají redukovat výpadky a prostoje:

- Stroje mají fungovat autonomně.
- Výrobní procesy musí být modifikovatelné.
- Procesy mají být zastaveny pouze v případě, že je to nezbytně nutné.
- Obsluhující personál má mít možnost neomezeně zasahovat a má být chráněn před riziky.

„Senzibilizace“ robotů

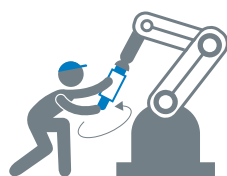
„Senzibilizace“ robotů se podaří jen v případě, že bezpečnostní řešení dokážou flexibilně reagovat. Předpokladem je adaptivní vnímání výrobního prostředí prostřednictvím stroje. To vyžaduje inteligentní, robustní a spolehlivé senzory a systémy. Senzory jsou propojené navzájem a se strojem, a umožňují tak flexibilitu ve výrobě ve smyslu Industry 4.0. Roboty pracují nejen autonomně podle stanoveného programu. Reagují také flexibilně na „podněty“ vyvolané člověkem, pokud to vyžaduje výrobní proces nebo bezpečnost.

Normy a požadavky na bezpečné kolaborativní robotické aplikace

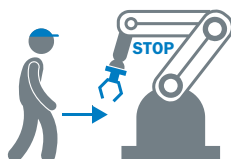
Pro bezpečnost průmyslových robotů a robotických systémů se v podstatě používají následující normy: EN ISO 10218-1 se zaměřuje na výrobce průmyslových robotů, EN ISO 10218-2 na integrátory nebo výrobce robotických systémů. Technická specifikace ISO TS 15066 vytváří základ pro návrh kolaborativních robotických aplikací.

Čím těsnější je interakce člověka s robotem při takových aplikacích, tím vyšší jsou požadavky na návrh. Ve stejné míře rostou náklady na validaci opatření pro minimalizaci rizik. V neposlední řadě musí být pro každou kolaborativní robotickou aplikaci provedeno posouzení rizika, i když má nasazený robot konstrukční opatření pro minimalizaci rizik.

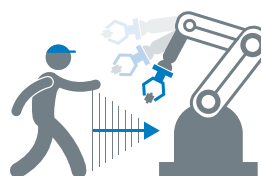
Režimy provozní spolupráce podle EN ISO 10218-2 a ISO TS 15066



Ruční vedení



Bezpečnostní monitorované zastavení



Monitorování vzdálenosti a rychlosti



Omezení síly a výkonu

Čím těsnější je interakce mezi člověkem a robotem, tím vyšší jsou náklady na validaci opatření pro minimalizaci rizik.

KOEXISTENCE, KOOPERACE, PROVOZNÍ SPOLUPRÁCE

Interakce lidí s aktivními roboty a zařízeními podobnými robotům lze charakterizovat podle dvou parametrů interakce: prostor a čas. Není-li k dispozici společný prostor ani společný čas, v němž člověk a aktivní robot působí, nepředstavují pohyby robotu žádné riziko a situace se považuje za „neinteraktivní“. Situace, v nichž člověk a robot sice sdílejí společný prostor, ale v různých dobách, se označuje jako „kooperativní“. Pro situace, v nichž člověk a robot v určitých dobách pracují ve stejném prostoru, byl stanoven pojem „provozní spolupráce“.

Aplikace	Různý pracovní prostor	Společný pracovní prostor
Sekvenční zpracování	(žádná interakce)	Kooperace
Současné zpracování	Koexistence	Provozní spolupráce

Koexistence

Také v průmyslových robotických aplikacích, v nichž během výrobního procesu nemusí zasahovat žádná osoba, je nezbytné, aby operátor vstoupil do pracovního prostoru robotu např. za účelem údržby. V takových aplikacích musí být pracovní prostor oplocený a přístupové dveře musí být zablokované. Blokování musí zajistit, aby se nebezpečné funkce robotu vypnuly, pokud operátor vstoupí do nebezpečného prostoru. Tento stav musí zůstat zachován, dokud se osoba zdržuje v tomto nebezpečném prostoru nebo dokud jsou přístupové dveře otevřené.

→ www.sick.com/human-robot-collaboration



Kooperace

Široce rozšířené aplikace pro průmyslové roboty jsou pracovní procesy, při nichž operátor nakládá a vykládá robotickou buňku. V takových kooperativních scénářích provádějí operátor a robot potřebné pracovní kroky ve společném pracovním prostoru v různých dobách. Také zde jsou nezbytná technická ochranná opatření. V závislosti na uspořádání nakládacího a vykládacího systému se nabízí použití optoelektronických ochranných zařízení.

→ www.sick.com/human-robot-collaboration



Provozní spolupráce

Při určitých aplikacích je naproti tomu nezbytné, aby mezi člověkem a aktivním robotem probíhala současně ve společném pracovním prostoru interakce. V těchto takzvaných kolaborativních scénářích musí být síla, rychlost a dráha pohybu robotu omezeny a navíc monitorovány a řízeny v závislosti na skutečném stupni rizika. Tento stupeň rizika přímo závisí na vzdálenosti mezi člověkem a robotem. K tomu jsou nezbytné spolehlivé senzory pro detekci osob.

→ www.sick.com/human-robot-collaboration



SLUŽBY PRO SAFE ROBOTICS

Plánujete integraci robota do vaší aplikace nebo jste koupili robota, jehož chcete integrovat do vaší aplikace?

- Pro každou robotickou aplikaci je nutno provést posouzení rizika. Potřebujete podporu našich odborníků na bezpečnost k nalezení a realizaci vhodných opatření pro minimalizaci rizik?
- Znáte směrnice a normy relevantní pro vaši robotickou aplikaci (např. ČSN EN ISO 12100, ČSN EN ISO 10218-1/2, ISO TS 15066)?
- Potřebujete podporu při aplikaci směrnic a norem na vaši robotickou aplikaci?
- Je interakce mezi člověkem a robotem tak těsná, že je nutno použít vysoké požadavky na bezpečnost a náklady na validaci provozní spolupráce člověka s robotem?

Se všemi těmito otázkami jsou naši odborníci na bezpečnost seznámeni. Pomáhají a poskytují podporu od posouzení rizika přes bezpečnostní koncept až po uvedení vaší robotické aplikace do provozu.

Proces SICK týkající se služeb pro stanovení shody a koncepci bezpečných strojů a zařízení

SICK nabízí služby v oblasti „Poradenství a design pro bezpečnost strojů“ podle níže zobrazeného procesu. Přitom je vhodné definovat služby společnosti SICK, které využijete v různých fázích projektu. Tyto služby si můžete objednat samostatně nebo jako komplexní službu v rámci procesu označení CE.

