



Safe Robotics

WSPÓŁPRACA CZŁOWIEKA Z ROBOTEM

Systemy bezpieczeństwa funkcjonalnego

SICK
Sensor Intelligence.

Bezpieczne roboty i Przemysł 4.0

Jednym z głównych aspektów Przemysłu 4.0 jest uelastycznienie procesów roboczych. W produkcji przemysłowej rośnie zapotrzebowanie na elastyczne, autonomicznie pracujące maszyny, które można szybko i łatwo dostosować do zmieniających się warunków produkcji. Człowiek powinien mieć przy tym możliwość swobodnego interweniowania, ale musi być chroniony przed zagrożeniami. Prędkość, ruchliwość i siła robotów zawsze wymagały stosowania skutecznych środków ochronnych. W coraz ściślejszej interakcji między ludźmi a robotami kluczową rolę odegra technika bezpieczeństwa – nie tylko poprawi ona bezpieczeństwo środowiska pracy, lecz także podniesie wydajność na nowy poziom. Można to osiągnąć jedynie poprzez adaptacyjne postrzeganie otoczenia za pomocą inteligentnych, wytrzymałych i niezawodnych czujników oraz bezpiecznych systemów.

SICK, jako dostawca kompletnych rozwiązań, oferuje produkty, systemy i usługi wykorzystywane w bezpiecznych zastosowaniach robotów.



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

ELASTYCZNOŚĆ I WYTRZYMAŁOŚĆ: CZŁOWIEK I ROBOT

Ludzie i roboty wnoszą do procesu produkcji swoje mocne strony. Podczas gdy człowiek wyróżnia się zdolnościami kognitywnymi, takimi jak kreatywność, uczenie się, wyobraźnia, orientacja, umiejętność rozwiązywania problemów itp., robot niestrudzenie wykonuje stale powtarzające się czynności z dużą siłą i precyzją.

Inteligentne połączenie mocnych stron

Połączenie tych zalet prowadzi do ścisłej interakcji człowieka z maszyną. Interakcja jest z kolei motorem napędowym wyższych wymagań w zakresie bezpieczeństwa funkcjonalnego w zautomatyzowanej i elastycznej produkcji – zarówno dziś, jak i jutro. Zaawansowane i elastyczne rozwiązania w zakresie bezpieczeństwa przyczyniają się nie tylko do ochrony personelu obsługującego. Zwiększają również wydajność poprzez ochronę procesów, a tym samym przyczyniają się do zredukowania awarii i przestojów:

- Maszyny powinny pracować autonomicznie
- Procesy produkcyjne muszą być elastyczne
- Procesy należy zatrzymywać tylko wtedy, gdy jest to bezwzględnie konieczne
- Personel obsługujący musi być w stanie swobodnie interweniować i być chroniony przed zagrożeniami

„Uwrażliwienie” robotów

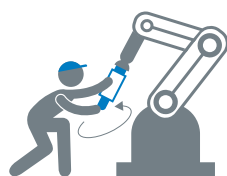
Roboty można „uwrażliwić” tylko wtedy, gdy rozwiązania w zakresie bezpieczeństwa mogą reagować elastycznie. Warunkiem jest adaptacyjne postrzeganie środowiska produkcyjnego przez maszynę. Wymaga to inteligentnych, wytrzymałych i niezawodnych czujników oraz systemów. Czujniki są połączone ze sobą i z maszyną w ramach sieci, co zapewnia elastyczność produkcji zgodnie z wymaganiami Przemysłu 4.0. Roboty nie tylko pracują autonomicznie zgodnie z określonym programem. Reagują również elastycznie na „bodźce” wyzwalane przez ludzi, kiedy wymaga tego proces produkcyjny lub bezpieczeństwo.

Normy i wymagania dotyczące bezpiecznych, opartych na współpracy zastosowań robotów

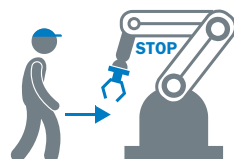
W odniesieniu do bezpieczeństwa robotów przemysłowych i systemów robotów stosowane są głównie następujące normy: norma ISO 10218-1 skierowana jest do producentów robotów przemysłowych, a ISO 10218-2 do integratorów lub producentów systemów robotów. Specyfikacja techniczna ISO TS 15066 stanowi podstawę projektowania aplikacji robotów opartych na współpracy.

Im ściślejsza interakcja człowieka z robotem w takich zastosowaniach, tym wyższe wymagania projektowe. W tym samym stopniu zwiększają się nakłady na walidację środków ograniczających ryzyko. Na koniec należy dokonać oceny ryzyka dla każdego zastosowania robota opartego na współpracy, nawet jeśli konstrukcja użytego robota uwzględnia środki ograniczenia ryzyka.

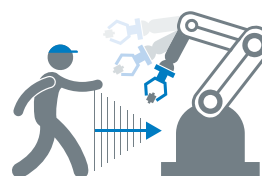
Tryby pracy oparte na współpracy wg normy ISO 10218-2 i ISO TS 15066



Ręczne prowadzenie



Kontrolowane zatrzymanie bezpieczeństwa



Kontrola odległości i prędkości



Ograniczenie siły i mocy

Im ściślejsza interakcja między ludźmi a robotami, tym większe nakłady na walidację środków zmniejszających ryzyko.

WSPÓLISTNIENIE, KOOPERACJA, WSPÓŁPRACA

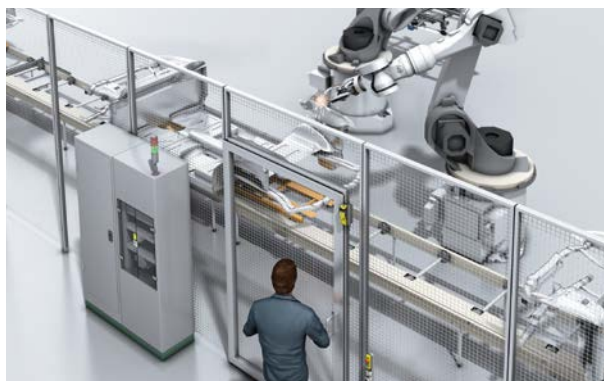
Interakcje człowieka z aktywnymi robotami i urządzeniami podobnymi do robotów mogą charakteryzować się dwoma parametrami interakcji: przestrzenią i czasem. Jeśli nie istnieje ani wspólna przestrzeń, ani wspólny czas, w którym działa człowiek i aktywny robot, ruchy robota nie stanowią zagrożenia, a sytuacja jest uważana za „nieinteraktywną”. Sytuacje, w których człowiek i robot dzielą wspólną przestrzeń, ale w różnym czasie, nazywane są „kooperacyjnymi”. Dla sytuacji, w których ludzie i roboty pracują w tej samej przestrzeni w określonym czasie, zdefiniowano termin „współpraca”.

Zastosowanie	Różna przestrzeń robocza	Wspólna przestrzeń robocza
Przetwarzanie sekwencyjne	(brak interakcji)	Kooperacja
Jednoczesne przetwarzanie	Współistnienie	Współpraca

Współistnienie

Również w aplikacjach robotów, przemysłowych, w których nikt nie musi ingerować w proces produkcji, konieczne jest wejście operatora do obszaru roboczego robota, np. podczas prac konserwacyjnych. W takich przypadkach przestrzeń robocza musi być ogrodzona, a drzwi wejściowe zablokowane. Blokada musi zapewniać wyłączenie niebezpiecznych funkcji robota, gdy operator znajdzie się w obszarze zagrożenia. Stan ten musi być utrzymywany tak długo, jak długo człowiek znajduje się w tym obszarze zagrożenia lub dopóki drzwi wejściowe są otwarte.

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



Kooperacja

W przypadku robotów przemysłowych często spotykane są zastosowania, w których operator załadunku i rozładunku komórkę robota. W takich scenariuszach współpracy operatorzy i roboty wykonują czynności wymagane we wspólnym obszarze roboczym w różnym czasie. Również w tym przypadku konieczne są techniczne środki ochronne. W zależności od konstrukcji systemu załadunku i rozładunku można stosować optoelektroniczne urządzenia ochronne.

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



Współpraca

Jednak w niektórych zastosowaniach konieczna jest jednoczesna interakcja ludzi i aktywnych robotów we wspólnym obszarze roboczym. W tych tak zwanych scenariuszach współpracy siła, prędkość i trajektorie robota muszą być ograniczone, a także kontrolowane i sterowane w zależności od rzeczywistego stopnia ryzyka. Stopień ryzyka zależy bezpośrednio od odległości między człowiekiem a robotem. Wymaga to niezawodnych czujników do wykrywania ludzi.

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



USŁUGI W DZIEDZINIE SAFE ROBOTICS

Planujesz zintegrować robota z aplikacją lub zakupiłeś robota, który chciałbyś zintegrować z aplikacją?

- Dla każdego zastosowania robota należy dokonać oceny ryzyka. Czy potrzebujesz wsparcia naszych ekspertów ds. bezpieczeństwa w celu określenia i wdrożenia odpowiednich środków ograniczających ryzyko?
- Czy znasz wytyczne i normy dotyczące zastosowań robotów (np. EN ISO 12100, EN ISO 10218-1/2, ISO TS 15066)?
- Potrzebujesz wsparcia we wdrażaniu wytycznych i norm przy zastosowaniu robotów?
- Czy interakcja między ludźmi a robotami jest tak bliska, że należy zastosować wysokie wymagania bezpieczeństwa i walidację współpracy między człowiekiem a robotem?

Nasi eksperci ds. bezpieczeństwa doskonale znają te zagadnienia. Pomagają i wspierają użytkowników na wszystkich etapach – począwszy od oceny ryzyka, przez koncepcję bezpieczeństwa, aż po uruchomienie aplikacji wykorzystującej robota.

Proces firmy SICK dotyczący usług w zakresie zgodności i koncepcji bezpiecznych maszyn i urządzeń

Usługi firmy SICK w zakresie „doradztwa i projektowania z myślą o zapewnieniu bezpieczeństwa maszyn” są realizowane zgodnie z przedstawionym poniżej procesem. Każda faza obejmuje przy tym usługi firmy SICK. Można je zamówić pojedynczo lub jako kompleksową usługę w ramach procesu oznaczenia CE.

