

Wojciech Szulc

konsultant ds. robotyki, EMT-Systems Sp. z o.o.

ROBOTY KOLABORACYJNE I SYSTEMY WSPÓŁPRACUJĄCE robotów przemysłowych

Pojawia się coraz więcej informacji na temat możliwości robotów kolaboracyjnych wdrażanych do produkcji w setkach przedsiębiorstw za zachodnią granicą. Roboty ABB Yumii, KUKA LBR liwa czy FANUC CR-4iA, czyli propozycje wiodących producentów robotów przemysłowych, znalazły już zastosowanie również w wielu firmach w Polsce.

Co oznacza owa „kolaboracja” robota? W języku polskim pojęcie „kolaboracja”, po okresie II wojny światowej, oznaczało współpracę z nieprzyjacielem, okupantem, wrogiem. Czyżby liderzy rynku w produkcji robotów traktowali swoje rozwiązania jako przemysłowe zło konieczne?! Zło,

z którym trzeba kolaborować, aby przetrwać na rynku?! Z pewnością nie, ale jakie są możliwości wyboru? Jeśli zakład produkcyjny szukałby swego rodzaju półśrodka, rozwiązania z krótkotrwałym dostępem do celi zrobotyzowanej, bez pełnego zatrzymania

procesu lub z możliwością nadążnego dostarczania materiału do procesu. Jakie są dostępne opcje? Kiedy wybrać system wspomagający bezpieczeństwo dla robota przemysłowego, a kiedy warto zwrócić się już w kierunku rozwiązań robotów kolaboracyjnych?

Kolaboracja

Kolaboracja, w swoim oryginalnym znaczeniu, to proces pracy wspólnej z kimś w celu osiągnięcia efektu końcowego, np. gotowego produktu. Dokładnie taki jest cel zastosowania na linii produkcyjnej robotów kolaboracyjnych. Wsparcie człowieka w procesach wytwórczych przez roboty kolaboracyjne określa się w czterech różnych formach zgodnie z ISO 10218-2:2011. Pod najbardziej rozpowszechnionym pojęciem robota kolaboracyjnego kryje się rozwiązanie, które umożliwia bezpośrednią pracę robota z człowiekiem na linii produkcyjnej w automatycznym trybie non stop. Taki robot kolaboracyjny ograniczony jest przez zadane parametry siły i mocy. Co więcej, to właśnie to zastosowanie spowodowało rozpoczęcie prac nad kolejnym standardem ISO/TS 15066:2016. Znajdują się w nim wszystkie wytyczne dotyczące oceny ryzyka podczas procesu instalacji i pracy robota współpracującego dla wybranego rozwiązania. Dopiero na tej podstawie zostało określone, jakie wartości siły nacisku przez robota może przyjąć człowiek w sposób bezpieczny, czyli w przypadku kolizji człowiek-robot. Należy również podkreślić, że pomimo braku konieczności zastosowania barier ochronnych dla robota integra-

torzy systemów opierających się na robotach kolaboracyjnych, takich jak: Yumii, KUKA LBR liwa czy FANUC CR-4iA, nadal są zobowiązani do przeprowadzenia pełnej oceny ryzyka.

Istnieją jeszcze trzy rozwiązania opierające się na kolaboracji człowieka z robotem, które mogą być zastosowane dla zwykłych robotów przemysłowych wyposażonych w wymagane systemy. Są to:

- monitorowanie prędkości i strefy izolacji robota,
- ręczne prowadzenie robota,
- monitorowane zatrzymanie bezpieczeństwa.

Strefą izolacji robota nazwano zadeklarowany obszar roboczy, w którym robot przemysłowy wykonuje czynności procesowe. W tym obszarze robot przemysłowy może pracować z pełną prędkością programową do momentu, w którym naruszona zostanie strefa kolaboracji. Znaczące w przypadku tego zastosowania jest to, że jeżeli robot wykonuje w danym momencie czynności znajdujące się poza ustalonym obszarem kolaboracji z człowiekiem, w przypadku naruszenia strefy zgodnie z ISO 15066, robot musi zwolnić swoją prędkość do bezpiecznej, czyli 250 mm/s – prędkości znanej robotykom podczas pracy z robotami w trybie ręcznym T1.

Ręczne prowadzenie robota to typ współpracy, w którym podczas wyznaczania ścieżek operator nie jest już zmuszony do kierowania maszyną za pomocą panelu operatorskiego, a ma możliwość uchwycenia robota i wysterowania jego pozycji poprzez przemieszczenie oprzyrządowania technologicznego w wyznaczonym kierunku. Gdy robot znajdzie się w punkcie przelotowym lub istotnym z punktu widzenia procesu, operator zapisuje pozycje i w ten sposób wyznacza ścieżki pracy robota. Najwięcej korzyści takiego zastosowania znaleźć można w przypadku częstych zmian produkowanych detali, a w efekcie częstych zmian programów robota przemysłowego.

Monitorowane zatrzymanie bezpieczeństwa to funkcja kolaboracji, która również może być zastosowana w przypadku zwykłych robotów przemysłowych. Najprostsza, a zarazem najczęściej obecnie stosowana funkcja, w której roboty pracują głównie samodzielnie, od czasu do czasu w sytuacji, gdy konieczny jest dostęp do obszaru pracy maszyny, zatrzymują maszynę. Wówczas, w przypadku naruszenia strefy bezpieczeństwa, robot wykonuje monitorowane zatrzymanie bezpieczeństwa. Do chwili, w której człowiek nie opuści strefy – robot będzie zatrzymany za pomocą hamulców, jednak nie nastąpi wyłączenie napędów.

Systemy bezpieczeństwa

W przypadku ostatnich trzech zastosowań związanych z kolaboracją należy wyróżnić jedną wspólną cechę. Każde z nich

Współdziałanie robotów przemysłowych w twojej firmie. Współpraca robotów z twoim pracownikiem. Wreszcie, roboty kolaboracyjne na twojej linii produkcyjnej.

rekлама

pozwala na zastosowanie zwykłego robota przemysłowego, który musi jedynie spełniać odpowiednie warunki bezpieczeństwa oraz musi być wyposażony w odpowiednie systemy umożliwiające pracę kolaboracyjną. Konieczne są dedykowane systemy bezpieczeństwa. Jeżeli istnieje potrzeba zastosowania rozwiązania pozwalającego na czasowy dostęp do obszaru pracy robota, konieczne jest urządzenie bezpieczeństwa, które będzie odpowiedzialne za odbiór sygnałów z czujników, skanerów lub innych urządzeń monitorujących obszar roboczy. Konieczne jest również, aby sam robot przemysłowy posiadał informację zwrotną na temat swojego położenia w przestrzeni i kontrolował, czy nie narusza wyznaczonej strefy. Robot musi być też zdolny do obsługi sygnałów bezpieczeństwa wysłanych przez urządzenie nadrzędne – sterownik PLC wyposażony w obsługę sygnałów *safety* lub same moduły *safety* oparte na CIP – *Common Industrial Protocol*. Technologie stosowane w przypadku robotów są niezależnymi produktami producentów, w które opcjonalnie można wyposażyć roboty podczas zakupu. Dla robotów FANUC będzie to DCS – *Dual Check Safety*, podwójne monitorowanie bezpieczeństwa. Rozwiązaniem rodzimym robotów KUKA jest KUKA.SafeOperation, zaś w przypadku ABB – SafeMove2. Każdy z tych systemów pozwala użytkownikowi na wyznaczenie kartezjańskich stref pracy robota oraz zakresu pracy poszczególnych osi. Dodatkowo możliwości te okazują się szczególnie przydane, gdy przestrzeń w zakładzie produkcyjnym dla stanowiska zrobotyzowanego jest znacząco ograniczona.

Roboty kolaboracyjne na rynku

Kluczem do sukcesu zwrotu inwestycji robota przemysłowego jest właściwy dobór maszyny. Każdy klient przed zakupem stara się zbadać pole możliwych rozwiązań i dopasować je zgodnie z kryteriami procesu, w którym robot będzie stosowany, ale również kosztów. Jeżeli tylko jest możliwość stosowania rozwiązania opierającego się na klasycznym robocie przemysłowym, to będzie ono zwykle tańsze niż zakup robota kolaboracyjnego. Wliczając w to koszty wyposażenia takiego robota w pakiety opcjonalne umożliwiające bliższą współpracę z maszyną. Roboty tego typu będą również pracować znacznie szybciej od kolaboracyjnych, co szczególnie widoczne będzie podczas dłuższych cykli pracy, niewymagających wielu ingerencji operatora. Jeżeli jednak proces wymaga zastosowania robota kolaboracyjnego, związanego np. z montażem detali równoległe z człowiekiem, pole manewru wśród dedykowanych rozwiązań rynkowych nie jest jeszcze bardzo duże. Widać to w szczególności, gdy roboty kolaboracyjne zostaną ze sobą zestawione.

Na dzisiejszym rynku współpraca człowiek – robot jest coraz bardziej zaawansowana. Wiele z robotów przemysłowych posiada możliwości współpracy. Jednak tylko roboty kontrolujące siłę potrzebną do wykonania ruchu oraz zdolne do pochłaniania energii kolizji możemy nazwać kolaboracyjnymi. Należy pamiętać o tym, że rozwiązania różnych producentów mogą mieć też zupełnie różną destynację na rynku. Ostatecznie warto mieć na uwadze, że bardzo często w procesach produkcyjnych wymagających współpracy z człowiekiem wystarczy wyposażenie istniejącego już rozwiązania w odpowiednie technologie. Takie rozwiązanie może znacząco zmniejszyć koszty inwestycji i przyspieszyć jej zwrot w twoim przedsiębiorstwie. □



Niezmienna wydajność w najczystszej postaci

Stäubli posiada w swojej ofercie szeroką gamę wysokowydajnych robotów czteroosiowych i sześćoosiowych w wykonaniu standardowym i specjalnym. Roboty spełniają najwyższe standardy w najbardziej wymagających aplikacjach przemysłowych.

Man and Machine

www.staubli.com

FAST MOVING TECHNOLOGY

STÄUBLI