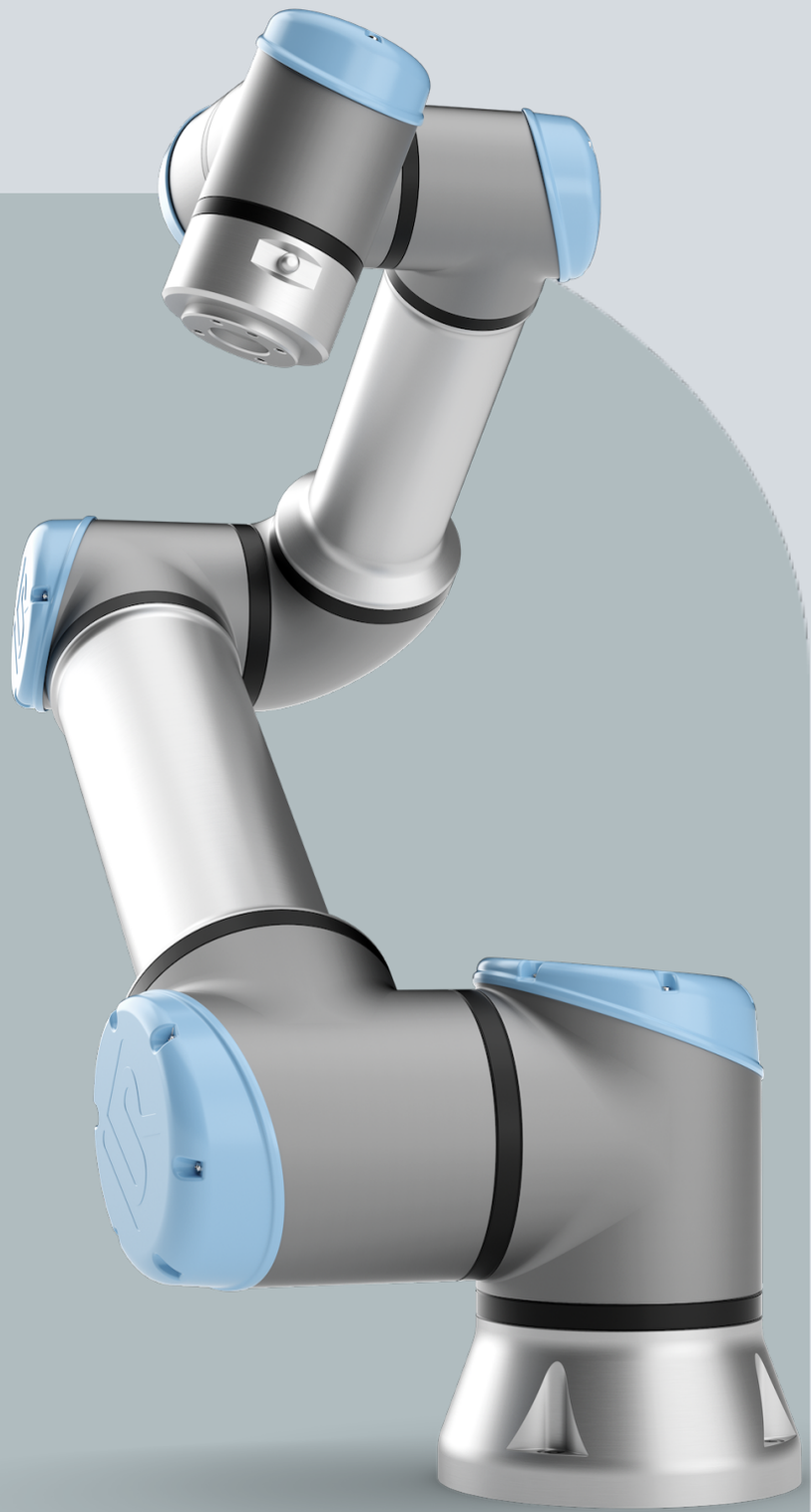
UNIVERSAL ROBOTS

Podręcznik użytkownika

UR16e



Tłumaczenie oryginalnej instrukcji (pl)

PolyScope 5

Podręcznik użytkownika UR16e


711-112-00

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Informacje przedstawione w niniejszym dokumencie stanowią własność firmy Universal Robots A/S i nie wolno ich powielać w całości ani w części bez uprzedniej pisemnej zgody firmy Universal Robots A/S. Niniejsze informacje mogą ulec zmianie bez uprzedzenia i nie stanowią zobowiązania firmy Universal Robots A/S. Ten dokument jest okresowo weryfikowany i aktualizowany.

Firma Universal Robots A/S nie ponosi odpowiedzialności za błędy i braki w tym dokumencie.

Copyright © 2009–2024, Universal Robots A/S.

The Universal Robots logo is a registered trademark of Universal Robots A/S.

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Spis treści

1. Odpowiedzialność i przeznaczenie **13**
1.1. Ograniczenie odpowiedzialności 13
1.2. Przeznaczenie 13
2. Twój robot **16**
2.1. Parametry techniczne UR16e 20
2.2. Sterownik uczenia z 3-pozycyjnym urządzeniem zezwalającym 21
2.2.1. Funkcje przycisków sterownika uczenia 3PE 23
2.2.2. Używanie przycisków 3PE 24
2.3. Informacje ogólne o interfejsie PolyScope 26
2.3.1. Ikony/karty w interfejsie PolyScope 28
3. Bezpieczeństwo **30**
3.1. Ogólne 30
3.2. Typy komunikatów bezpieczeństwa 31
3.3. Ogólne ostrzeżenia i przestrogi 32
3.4. Integracja i odpowiedzialność 34
3.5. Kategorie zatrzymania 34
4. Podnoszenie i przenoszenie **35**
4.1. Control Box and Teach Pendant 35
4.2. Ramię robota 35
5. Montaż **36**
5.1. Przestrzeń robocza i operacyjna 37
5.2. Wymiarowanie stanowiska 38
5.3. Opis montażu 41
5.3.1. Zapobieganie punktom osobliwym 41
5.3.2. Instalacja stacjonarna i ruchoma 42
5.4. Zabezpieczanie ramienia robota 43
5.5. Odstęp skrzynki sterowniczej 44
5.6. Połączenia robota: kabel kołnierza podstawy 45
5.7. Połączenia robota: kabel robota 45
5.8. Połączenia zasilania sieciowego 47
6. Pierwsze uruchomienie **49**
6.1. Ruch swobodny 53
6.1.1. Panel Ruch swobodny 55
6.2. Mocowanie 58
7. Installation **60**

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

7.1. Ostrzeżenia i przestrogi dotyczące elementów elektrycznych 60
7.2. Porty przyłączeniowe skrzynki sterowniczej 63
7.3. Ethernet 64
7.4. Montaż sterownika uczenia 3PE 64
7.4.1. Instalacja sprzętu 64
7.4.2. Instalacja nowego oprogramowania 67
7.5. We/wy sterownika 68
7.5.1. Sterowanie interfejsem we/wy 71
7.5.2. Korzystanie z karty We/Wy 72
7.6. We/wy bezpieczeństwa 74
7.6.1. We/wy bezpieczeństwa 78
7.6.2. Konfiguracja we/wy 81
7.7. Trójpozycyjne urządzenie zezwalające 84
7.8. Analogowe we/wy ogólnego przeznaczenia 86
7.8.1. Wejście analogowe – interfejs komunikacji 87
7.9. Cyfrowe we/wy ogólnego przeznaczenia 88
7.9.1. Wyjście cyfrowe 89
7.10. Zdalne sterowanie włączaniem i wyłączaniem 90
7.11. Integracja manipulatora końcowego 91
7.11.1. Maksymalne obciążenie użytkowe 92
7.11.2. Chwytak 93
7.11.3. Zabezpieczanie narzędzia 94
7.11.4. Ustaw obciążenie użytkowe 94
7.11.5. Specyfikacje instalacji we/wy narzędzia 100
7.11.6. Zasilanie narzędzia 101
7.11.7. Cyfrowe wyjścia narzędzia 102
7.11.8. Cyfrowe wejścia narzędzia 103
7.11.9. Wejścia analogowe narzędzia 103
7.11.10. We/Wy narzędzia komunikacji 105
8. Pierwsze użycie 106
8.1. Szybki rozruch systemu 106
8.2. Pierwszy program 107
8.2.1. Karta uruchomienia 109
8.2.2. Przesuń robota do pozycji 113
8.2.3. Korzystanie z karty Program 114
8.2.4. Pasek narzędzi drzewa programu 117
8.2.5. Używanie wybranych węzłów programu 118
8.2.6. Korzystanie z podstawowych węzłów programu 119
8.2.7. Podstawowe węzły programu: Przenieś 119
8.2.8. Podstawowe węzły programu: Punkty orientacyjne 122

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

8.2.9. Korzystanie z karty Ruch 124
8.2.10. Edytor podstawy 127
8.3. Interfejsy i funkcje związane z bezpieczeństwem 129
8.3.1. Konfigurowalne funkcje bezpieczeństwa 131
8.3.2. Funkcje bezpieczeństwa 135
8.3.3. Zestaw parametrów bezpieczeństwa 137
8.4. Konfiguracja bezpieczeństwa oprogramowania 139
8.4.1. Ustawianie hasła bezpieczeństwa oprogramowania 141
8.4.2. Zmienianie konfiguracji bezpieczeństwa oprogramowania 142
8.4.3. Stosowanie nowej konfiguracji bezpieczeństwa oprogramowania 143
8.4.4. Konfiguracja bezpieczeństwa bez sterownika uczenia 144
8.4.5. Tryby bezpieczeństwa oprogramowania 145
8.4.6. Limity bezpieczeństwa oprogramowania 145
8.4.7. Bezpieczna pozycja początkowa 150
8.5. Ograniczenia bezpieczeństwa oprogramowania 152
8.5.1. Ograniczenie kierunku narzędzia 160
8.5.2. Ograniczenie pozycji narzędzia 162
9. Ocena zagrożenia bezpieczeństwa cybernetycznego 166
9.1. Ogólne cyberbezpieczeństwo 166
9.2. Wymagania dotyczące cyberbezpieczeństwa 166
9.3. Wytyczne dotyczące wzmacniania cyberbezpieczeństwa 168
9.4. Hasła 169
9.5. Ustawienia hasła 169
9.6. Hasło administratora 170
9.7. Hasło operacyjne 171
10. Sieci komunikacyjne 172
10.1. Fieldbus 172
10.2. MODBUS 173
10.3. EtherNet/IP 177
10.4. PROFINET 177
10.5. PROFIsafe 178
10.6. UR Connect 182
11. Zdarzenia awaryjne 184
11.1. Zatrzymanie awaryjne 184
11.2. Ruch bez zasilania napędu 185
11.3. Tryby 186
11.3.1. Tryb odzyskiwania 188
11.3.2. Jazda wstecz 188
12. Transport 194

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

12.1. Przechowywanie sterownika uczenia 195
13. Konserwacja i naprawa 196
13.1. Testowanie wydajności zatrzymywania 197
13.2. Czyszczenie i kontrola ramienia robota 197
13.3. Karta rejestru 201
13.4. Menedżer programów i instalacji 204
13.5. Dostęp do danych robota 206
14. Utylizacja i środowisko 208
15. Ocena ryzyka 209
15.1. Zagrożenie zgnieceniem 211
15.2. Czas zatrzymania i odległość zatrzymania 211
15.3. Uruchomienie 217
16. Deklaracje i certyfikaty (oryginalne normy EN) 218
17. Deklaracje i świadectwa 220
18. Certyfikaty 222
19. Certyfikaty 224
20. Tabele funkcji bezpieczeństwa 230
20.1. Tabela 1a 242
20.2. Tabela 2 244

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

1. Odpowiedzialność i przeznaczenie

1.1. Ograniczenie odpowiedzialności

Opis

Żadne informacje dotyczące bezpieczeństwa podane w niniejszym podręczniku nie mogą być traktowane jako gwarancja firmy UR stanowiąca, że przemysłowy manipulator nie spowoduje obrażeń lub uszkodzeń nawet w przypadku zgodności z wszystkimi instrukcjami bezpieczeństwa.

1.2. Przeznaczenie

Opis



PRZECZYTAJ INSTRUKCJĘ

Używanie ramienia robota niezgodnie z przeznaczeniem może skutkować niebezpiecznymi sytuacjami.

- Przeczytaj podręcznik użytkownika i postępuj zgodnie z zaleceniami dotyczącymi użytkowania zgodnego z przeznaczeniem oraz specyfikacjami zawartymi w podręczniku.

Roboty Universal Robots są przeznaczone do użytku przemysłowego, do obsługi narzędzi/chwytaków i uchwytów, lub do przetwarzania lub przenoszenia komponentów lub produktów. Szczegółowe informacje na temat warunków, w jakich robot powinien pracować, znajdują się w sekcji Deklaracje i certyfikaty oraz w specyfikacjach technicznych.
Wszystkie roboty Universal Robots są wyposażone w funkcje bezpieczeństwa, które są specjalnie zaprojektowane, aby umożliwić aplikacje pracy współbieżnej, w których aplikacja robota działa razem z człowiekiem.
Aplikacje pracy współbieżnej są przeznaczone wyłącznie do zastosowań innych niż niebezpieczne, w których kompletna aplikacja, w tym narzędzie/chwytak, element obrabiany, przeszkody i inne maszyny nie stwarzają żadnych znaczących zagrożeń zgodnie z oceną ryzyka danej aplikacji.

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.



OSTRZEŻENIE

Używanie ramienia robota niezgodnie z przeznaczeniem może skutkować obrażeniami.

- Nie wolno używać robota do żadnego z poniższych zastosowań:
  - Jakiekolwiek użycie w niebezpiecznych miejscach lub środowiskach wybuchowych.
  - Zastosowania medyczne z kontaktem z pacjentami lub bliskością pacjentów.
  - Wszelkie zastosowania wymagające zgodności z określonymi normami higienicznymi i/lub sanitarnymi, takie jak bezpośredni kontakt z żywnością, napojami i/lub produktami farmaceutycznymi.
  - Jakiekolwiek użycie lub zastosowanie odbiegające od zamierzonego zastosowania, specyfikacji i certyfikacji jest zabronione, ponieważ jego skutkiem może być śmierć, uraz i/lub szkody materialne.

FIRMA UNIVERSAL ROBOTS JEDNOZNACZNIE ZRZEKA SIĘ JAKICHKOLWIEK WYRAŻONYCH LUB DOROZUMIANYCH GWARANCJI PRZYDATNOŚCI W RAZIE NIEPRAWIDŁOWEGO UŻYTKOWANIA PRODUKTU.



OSTRZEŻENIE

Używanie ramienia robota niezgodnie z przeznaczeniem może skutkować obrażeniami.

- Nie wolno używać robota do żadnego z poniższych zastosowań:
  - Jakiekolwiek użycie w niebezpiecznych miejscach lub środowiskach wybuchowych.
  - Zastosowania medyczne z kontaktem z pacjentami lub bliskością pacjentów.
  - Wszelkie zastosowania wymagające zgodności z określonymi normami higienicznymi i/lub sanitarnymi, takie jak bezpośredni kontakt z żywnością, napojami i/lub produktami farmaceutycznymi.
  - Jakiekolwiek użycie lub zastosowanie odbiegające od zamierzonego zastosowania, specyfikacji i certyfikacji jest zabronione, ponieważ jego skutkiem może być śmierć, uraz i/lub szkody materialne.

FIRMA UNIVERSAL ROBOTS JEDNOZNACZNIE ZRZEKA SIĘ JAKICHKOLWIEK WYRAŻONYCH LUB DOROZUMIANYCH GWARANCJI PRZYDATNOŚCI W RAZIE NIEPRAWIDŁOWEGO UŻYTKOWANIA PRODUKTU.

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.



OSTRZEŻENIE

Należy unikać modyfikowania robota. Modyfikacja może spowodować nieprzewidziane zagrożenia. Wszelki autoryzowany montaż należy wykonywać zgodnie z najnowszymi wersjami wszystkich właściwych podręczników serwisowych.



OSTRZEŻENIE

Nieuwzględnienie dodatkowego ryzyka związanego z większym zasięgiem, większymi obciążeniami oraz większymi momentami obrotowymi i prędkościami roboczymi związanymi z większym robotem może skutkować obrażeniami lub śmiercią.

- Ocena ryzyka musi uwzględniać dodatkowe ryzyko związane z zasięgiem, obciążeniami roboczymi i prędkością.

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

2. Twój robot

Wstęp

Gratulujemy zakupu nowego robota Universal Robots, który składa się z ramienia robota (manipulatora), skrzynki sterowniczej i sterownika uczenia.

Ramię robota, pierwotnie zaprojektowane, aby naśladować zakres ruchu ludzkiego ramienia, składa się z aluminiowych rur połączonych za pomocą sześciu przegubów, co pozwala na duży zakres elastyczności w instalacji automatyki.
Opatentowany przez Universal Robots interfejs programistyczny PolyScope umożliwia tworzenie, ładowanie i uruchamianie aplikacji automatyzacji.

Zawartość opakowań

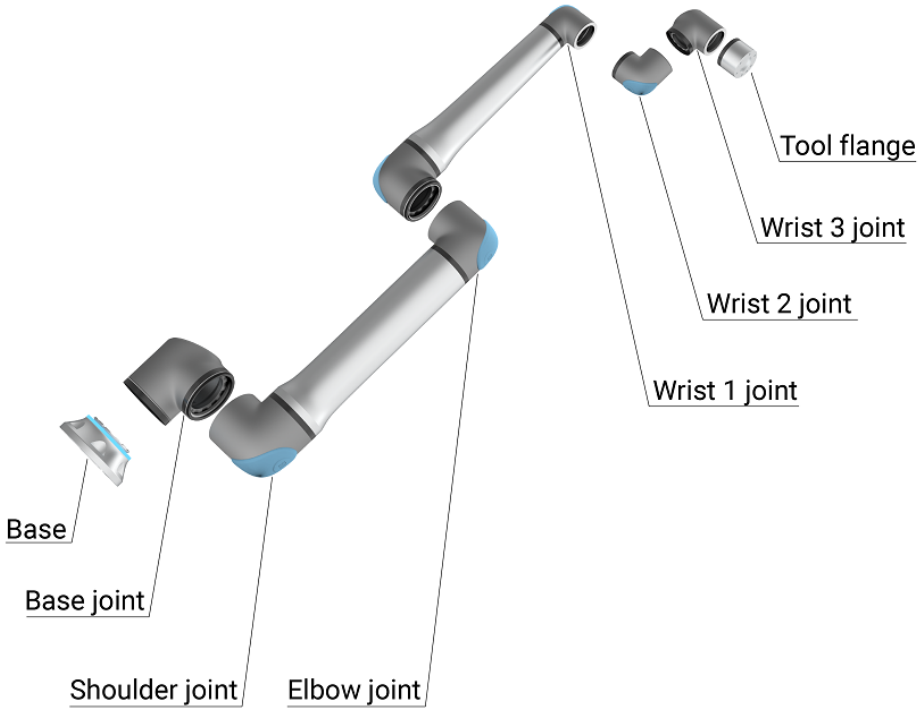
- Ramię robota
- Skrzynka sterownicza
- Sterownik uczenia standardowy lub sterownik uczenia 3PE
- Uchwyt montażowy do skrzynki sterowniczej
- Wspornik montażowy do sterownika uczenia 3PE
- Klucz do otwierania skrzynki sterowniczej
- Kabel łączący ramię robota i skrzynkę sterowniczą (dostępnych jest wiele opcji w zależności od rozmiaru robota)
- Kabel zasilania sieciowego lub kabel zasilania zgodny z regionem instalacji
- Zawiesie okrągłe lub zawiesie do podnoszenia (w zależności od rozmiaru robota)
- Adapter kabla narzędzia (w zależności od wersji robota)
- Niniejszy podręcznik

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Informacje o ramieniu robota

Głównymi elementami ramienia robota są przeguby, podstawa i kołnierz narzędzia. Sterownik koordynuje ruch przegubów, aby poruszać ramieniem robota.

Przymocowanie chwytaka (narzędzia) do kołnierza narzędzia na końcu ramienia robota umożliwia robotowi manipulowanie obsługiwanym elementem. Niektóre narzędzia mają określone przeznaczenie poza manipulowaniem częścią, takie jak kontrola jakości, nakładanie klejów i spawanie.



1.1: *Główne elementy ramienia robota.*

- **Podstawa**: na niej montowane jest ramię robota.
- **Bark** i **łokieć**: wykonują większe ruchy.
- **Nadgarstek 1** i **nadgarstek 2**: wykonują precyzyjniejsze ruchy.
- **Nadgarstek 3**: miejsce mocowania narzędzia do kołnierza narzędzia.

Robot jest maszyną nieukończoną, ponieważ taka deklaracja zgodności jest dostarczana. W przypadku każdego zastosowania robota wymagana jest ocena ryzyka.

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Jak czytać ten podręcznik

Podręcznik zawiera instrukcje instalacji i programowania robota. Podręcznik dzieli się na dwie części:

Instrukcja instalacji sprzętu
Mechaniczna i elektryczna instalacja robota.

Instrukcja PolyScope
Programowanie robota.

Niniejszy podręcznik jest przeznaczony dla integratora robota, który posiada podstawowe przeszkolenie mechaniczne i elektryczne, a także zna podstawowe zagadnienia programowania.

Gwarancja na produkt

Zapytania gwarancyjne dotyczące informacji związanych z produktem należy przesyłać w portalu myUR.

Zastrzeżenie dotyczące podręcznika użytkownika

Firma Universal Robots A/S nieustannie pracuje nad zwiększeniem niezawodności i wydajności swoich produktów, w związku z czym zastrzega sobie prawo do modernizacji produktów i ich dokumentacji bez wcześniejszego ostrzeżenia. Firma Universal Robots A/S dołożyła wszelkich starań, aby treść niniejszego podręcznika użytkownika była dokładna i prawidłowa, ale nie ponosi odpowiedzialności za żadne błędy ani brakujące informacje.

myUR

myUR to portal klienta, który umożliwia rejestrację wszystkich robotów, śledzenie przypadków serwisowych dotyczących robotów i ogólnych pytań dotyczących pomocy technicznej. Przejdź do strony myur.universal-robots.com i zarejestruj się, aby uzyskać dostęp do portalu. Przypadki są rozpatrywane przez preferowanego dystrybutora lub przekazywane do zespołów obsługi klienta firmy Universal Robots.
Oprócz korzystania z tych funkcji możliwe jest również subskrybowanie monitorowania robotów i zarządzanie dodatkowymi kontami użytkowników w firmie.

Gdzie znaleźć więcej informacji

Witryna internetowa pomocy technicznej (www.universal-robots.com/support) zawiera:

- Inne wersje językowe niniejszego podręcznika
- **Podręcznik interfejsu PolyScope**
- **Podręcznik serwisowy** z instrukcjami rozwiązywania problemów, konserwacji i napraw
- **Podręcznik skryptów** dla użytkowników zaawansowanych

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

UR+

Witryna UR+ (www.universal-robots.com/plus) to serwis internetowy oferujący najnowocześniejsze produkty do personalizacji zastosowań robota UR. Wszystko, co potrzebne można znaleźć w jednym miejscu – od chwytaków i akcesoriów, po kamery i oprogramowanie. Wszystkie produkty są testowane i zatwierdzone do integracji z robotami UR, zapewniając ich szybką konfigurację, niezawodne działanie, a także łatwą obsługę i programowanie. Można również uzyskać dostęp do programu partnerskiego UR+ za pośrednictwem naszej nowej platformy programowej (plus.universal-robots.com), umożliwiającej projektowanie przyjaźniejszych dla użytkownika produktów dla robotów UR.

Witryna UR Forums

The UR Forums site (forum.universal-robots.com) allows robot enthusiasts of all skill levels to connect to UR and each other, to ask questions, and to exchange information etc. Chociaż forum UR zostało stworzone przez UR+, a nasi admini są pracownikami UR, zdecydowana większość treści jest tworzona przez Ciebie, użytkownika forum UR.

Akademia

Witryna UR Academy academy.universal-robots.com oferuje wiele możliwości szkoleniowych.

Pakiet deweloperski

Pakiet deweloperski UR universal-robots.com/products/ur-developer-suite to zbiór wszystkich narzędzi potrzebnych do zbudowania całego rozwiązania, w tym do opracowania plików URCap, dostosowania chwytaków i integracji sprzętu.

Podręczniki online

Instrukcje, przewodniki i podręczniki dostępne są online. Pod adresem https://www.universal-robots.com/manuals zgromadziliśmy wiele dokumentów.

- Podręcznik oprogramowania PolyScope z opisami i instrukcjami dotyczącymi oprogramowania
- Podręcznik serwisowy z instrukcjami rozwiązywania problemów, konserwacji i napraw
- Katalog skryptów zawierający skrypty do zaawansowanego programowania.

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

2.1. Parametry techniczne UR16e

Typ robota	UR16e
Masa robota	33,1 kg / 72,9 lb
Maksymalna ładowność	16 kg / 35,2 lb
Zasięg	900 mm / 35,4 in.
Zakresy połączeń	Nieograniczony obrót kołnierza narzędzia, ± 360 ° dla wszystkich innych połączeń ± 360 ° dla wszystkich połączeń
Prędkość	Przeguby podstawy i barku: maks. 120°/s. Wszystkie inne przeguby: maks. 180°/s. Narzędzie: około 1 m/s / około 39,4 in./s.
Częstotliwość aktualizacji systemu	500 Hz
Dokładność czujnika momentu siły	5,5 N
Powtarzalność postawy	± 0,05 mm / ± 0,0019 in. (1,9 milicala) zgodnie z normą ISO 9283
Powierzchnia postojowa	Ø190 mm / 7,5 in.
Stopnie swobody	6 przegubów obrotowych
Rozmiar skrzynki sterowniczej (S × W × G)	460 mm × 449 mm × 254 mm / 18,2 cala × 17,6 cala × 10 cali
Porty we/wy skrzynki sterowniczej	16 wejść cyfrowych, 16 wyjść cyfrowych, 2 wejścia analogowe, 2 wyjścia analogowe
Porty we/wy narzędzia	2 wejścia cyfrowe, 2 wyjścia cyfrowe, 2 wejścia analogowe
Komunikacja między narzędziami	RS
Zasilanie i napięcie we/wy narzędzia	12 V/24 V 2 A (dwustykowe) 1 A (jednostykowe)
Zasilanie we/wy skrzynki sterowniczej	24 V 2 A w skrzynce sterowniczej
Komunikacja	TCP/IP 1000 Mbit: IEEE 802.3ab, gniazdo Ethernet 1000BASE-T, adapter MODBUS TCP & EtherNet/IP, Profinet
Programowanie	Graficzny interfejs użytkownika PolyScope na 12-calowym ekranie dotykowym
Hałas	Ramię robota: mniej niż 65dB(A), skrzynka sterownicza: mniej niż 50dB(A)
Klasyfikacja IP	IP54
Klasyfikacja pomieszczeń czystych (ogólnie dla modelu)	Ramię robota: klasa ISO 6, skrzynka sterownicza: klasa ISO 6
Pobór mocy (średni)	585 W
Pobór mocy	Około 350 W przy typowym programie
Prąd zwarciowy (SCCR)	200 A
Operacja współpracy	17 zaawansowanych funkcji bezpieczeństwa. Zgodnie z: EN ISO 13849-1, PLd, Kat.3 i EN ISO 10218-1
Materiały	Aluminium, tworzywo PC/ASA
Zakres temperatur otoczenia	Robot może pracować w zakresie temperatury otoczenia 0-50 °C0-50 °C0-50 °C0-50 °C0-50 °C0-50 °C Przy wysokiej ciągłej prędkości złącza maksymalna specyfikacja temperatury otoczenia jest obniżona.

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Źródło zasilania skrzynki sterowniczej	100-240 V AC, 47-440 Hz
Kabel TP: sterownik uczenia do skrzynki sterowniczej	4,5 m / 177 cala
Kabel robota: ramię robota do skrzynki sterowniczej (opcje)	Standardowy (PVC) 6 m/236 in x 13,4 mm Standardowy (PVC) 12 m/472,4 in x 13,4 mm HiFlex (PUR) 6 m/236 in x 12,1 mm HiFlex (PUR) 12 m/472.4 in x 12,1 mm

2.2. Sterownik uczenia z 3-pozycyjnym urządzeniem zezwalającym

Opis

W zależności od generacji robota, sterownik uczenia może mieć 3-pozycyjne urządzenie zezwalające (3PE) albo nie mieć go.
Roboty UR20 i UR30 mają wbudowany sterownik 3PE zwany 3-pozycyjnym sterownikiem uczenia (3PE TP). Sterownik uczenia bez 3PE nie będzie działać z robotami z UR20 ani UR30.
The enabling buttons are on the underside of the Teach Pendant, as illustrated below.
Można użyć dowolnego przycisku, zgodnie z własnymi preferencjami. Jeśli sterownik uczenia jest odłączony, musi zostać podłączone i skonfigurowane zewnętrzne urządzenie 3PE. Funkcjonalność sterownika uczenia z 3PE rozciąga się na interfejs PolyScope, w którego nagłówku znajdują się dodatkowe funkcje.

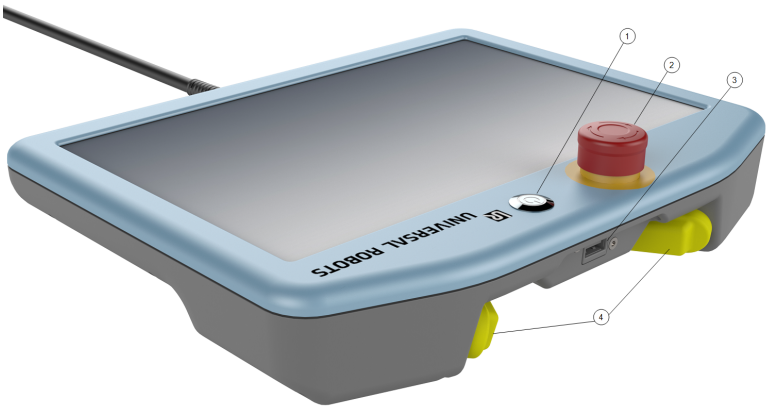
INFORMACJA

Sterownik uczenia z 3PE nie jest objęty ceną zakupu skrzynki sterowniczej OEM, więc nie zapewnia funkcjonalności urządzenia zezwalającego. Korzystanie z robota UR20 lub UR30 wymaga zewnętrznego urządzenia zezwalającego lub sterownika uczenia z 3PE w zasięgu aplikacji robota podczas programowania lub uczenia. Patrz norma ISO 10218-2.

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Omówienie sterownika uczenia

1. Przycisk zasilania
2. Przycisk zatrzymania awaryjnego
3. Port USB (dostarczany z osłoną przeciwpyłową)
4. Przyciski 3PE



Ruch swobodny

Symbol ruchu swobodnego robota znajduje się pod każdym przyciskiem 3PE, jak pokazano na poniższej ilustracji.



Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

2.2.1. Funkcje przycisków sterownika uczenia 3PE

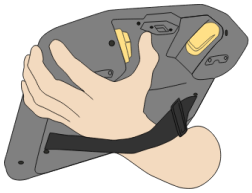
Opis

INFORMACJA

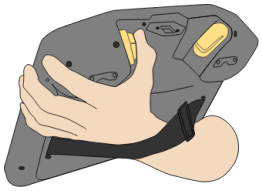
Przyciski urządzenia 3PE są aktywne tylko w trybie ręcznym. W trybie automatycznym ruch robota nie wymaga działania za pomocą przycisku urządzenia 3PE.

Poniższa tabela opisuje funkcje przycisków 3PE.

Pozycja		Opis	Działanie
1	Zwolnienie	Przycisk 3PE nie jest naciskany. Nie jest wciśnięty.	Ruch robota jest zatrzymywany w trybie ręcznym. Zasilanie nie jest odłączane od ramienia robota, a hamulce pozostają zwolnione.
2	Lekkie naciskanie (delikatny chwyt)	Przycisk 3PE jest delikatnie naciskany. Jest wciśnięty do punktu środkowego.	Umożliwia uruchomienie programu, gdy robot działa w trybie ręcznym.
3	Mocny nacisk (zaciśnięcie chwytu)	Przycisk 3PE jest mocno naciskany. Jest wciśnięty aż do końca.	Ruch robota jest zatrzymywany w trybie ręcznym. Robot działa w trybie zatrzymania 3PE.



1 Zwolnienie przycisku



2 Naciśnięcie przycisku

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

2.2.2. Używanie przycisków 3PE

Korzystanie z 3PE

Aby odtworzyć program

1. On PolyScope, ensure the robot is set to **Manual mode**, or switch to **Manual mode**.
2. Utrzymać lekki nacisk na przycisk 3PE.
3. On PolyScope, tap **Play** to run the program.

   Program zostanie uruchomiony, jeśli ramię robota znajduje się w pierwszej pozycji programu.
   Jeśli robot nie znajduje się w pierwszej pozycji programu, wyświetlony zostanie ekran **Przesuń robota do pozycji**.

Aby zatrzymać program

1. Release the 3PE button or, on PolyScope, tap **Stop**.

Aby wstrzymać program

1. Zwolnić przycisk 3PE albo dotknąć przycisku **Wstrzymaj** w interfejsie PolyScope.

   Aby kontynuować wykonywanie programu, przytrzymaj naciśnięty przycisk 3PE i dotknij przycisku **Wznów** w interfejsie PolyScope.

Ruch swobodny przy użyciu przycisków 3PE

Używanie funkcji Przesuń robota do pozycji

Opis

Funkcja Przesuń robota do pozycji umożliwia przesunięcie ramienia robota do wymaganej pozycji początkowej po ukończeniu programu. Przed uruchomieniem programu ramię robota musi znajdować się w pozycji początkowej.
Więcej informacji zawiera punkt 1. Przesuń robota do pozycji na stronie 1.

Przesuń do pozycji

Aby użyć przycisku 3PE do przesunięcia ramienia robota do pozycji:

1. Gdy program zostanie ukończony, naciśnij przycisk **Odtwarzaj**.
2. Wybierz opcję **Odtwórz od początku**.

   W interfejsie PolyScope wyświetlony zostanie ekran **Przesuń robota do pozycji**, przedstawiający ruch ramienia robota.
3. Lekko naciśnij i przytrzymaj przycisk 3PE.
4. Teraz, w interfejsie PolyScope, naciśnij i przytrzymaj przycisk **Ruch automatyczny**, aby ramię robota przesunęło się do pozycji początkowej.

   Wyświetlony zostanie ekran Odtwórz program.
5. Utrzymuj lekkie naciśnięcie przycisku 3PE, aby uruchomić program.

   Zwolnić przycisk 3PE, aby zatrzymać program.

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

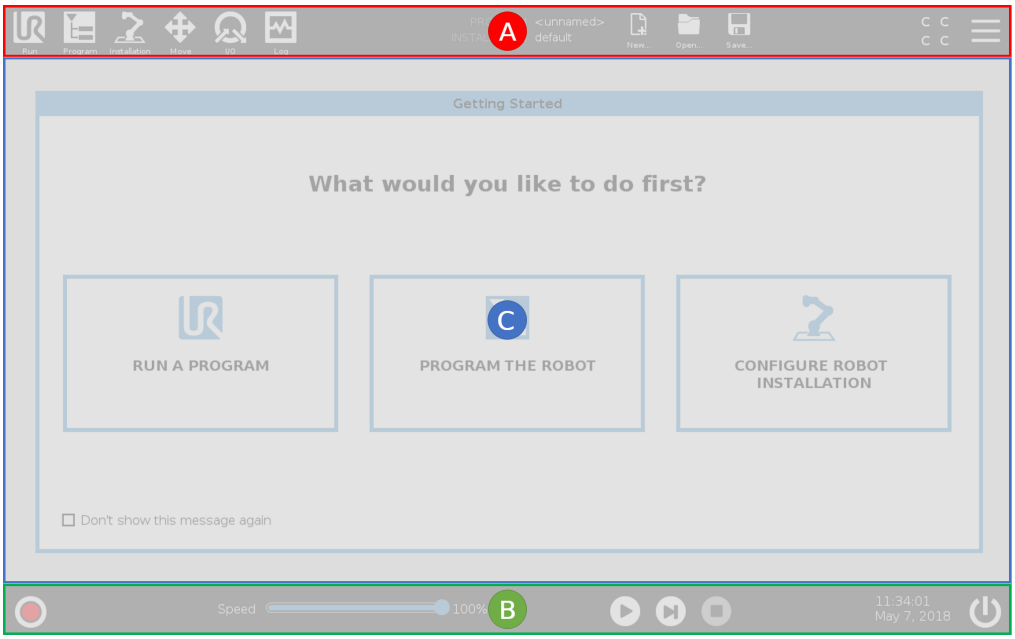
Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

2.3. Informacje ogólne o interfejsie PolyScope

Description

PolyScope to graficzny interfejs użytkownika (GUI) w **zawieszce Teach** , który obsługuje ramię robota za pomocą ekranu dotykowego. Tworzysz, ładujesz i wykonujesz programy dla robota w PolyScope. Interfejs PolyScope jest podzielony, jak pokazano na poniższej ilustracji:

- A: **Górny obszar ekranu** z ikonami/kartami zapewniającymi dostęp do interaktywnych ekranów.
- B: **Dolny obszar ekranu** z przyciskami umożliwiającymi sterowanie załadowanymi programami.
- C: **Ekran** z polami i opcjami do zarządzania i monitorowania działań robota.



Używanie ekranu dotykowego

Czułość na dotyk została zaprojektowana tak, aby uniknąć fałszywych wyborów w interfejsie PolyScope i zapobiec nieoczekiwanym ruchom robota.

Ekran dotykowy sterownika uczenia jest zoptymalizowany do użytku w środowiskach przemysłowych. W odróżnieniu od elektroniki użytkowej, czułość ekranu dotykowego sterownika uczenia z założenia zapewnia większą odporność na czynniki środowiskowe, takie jak:

- kropelki wody i/lub kropelki chłodziw maszyn
- emisje fal radiowych
- inne przewodzone zakłócenia pochodzące ze środowiska pracy.

Aby uzyskać najlepsze rezultaty, wyborów na ekranie należy dokonywać koniuszkiem palca.
W niniejszej instrukcji jest to określane jako „dotknięcie”.
W razie potrzeby, w celu dokonywania wyborów na ekranie można użyć dostępnego w handlu rysika.

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

2.3.1. Ikony/karty w interfejsie PolyScope

Description

Poniższa sekcja przedstawia ikony/karty i przyciski dostępne w interfejsie PolyScope i ich definicje.

Ikony/funkcje nagłówka



Przycisk **Uruchom** służy do łatwego sterowania robotem za pomocą wcześniej napisanych programów.



Program służy do tworzenia i/lub modyfikowania programów robota.



Instalacja służy do konfigurowania ustawień ramienia robota i wyposażenia zewnętrznego, np. mocowania i urządzeń bezpieczeństwa.



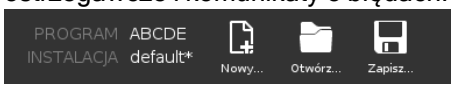
Ruch służy do sterowania i/lub regulacji ruchów robota.



We/wy służy do monitorowania i ustawiania aktualnych sygnałów wejściowych/wyjściowych wysyłanych do i odbieranych ze skrzynki sterowniczej robota.



Dziennik wskazuje stan techniczny robota oraz przechowuje komunikaty ostrzegawcze i komunikaty o błędach.



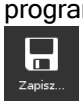
Menedżer programów i instalacji służy do wyboru i wyświetlania aktywnych programów i instalacji. W skład Menedżera programu i instalacji wchodzą: Ścieżka do pliku, Nowy, Otwórz i Zapisz.



Nowy służy do tworzenia nowego programu lub instalacji.



Otwórz służy do otwierania utworzonego i zapisanego wcześniej programu lub instalacji.



Zapisz służy do zapisywania programu, instalacji lub obu naraz.

Tryby pracy



Automatyczny wskazuje, że ustawiony jest tryb pracy robota Automatyczny. Dotknij go, aby przejść do ręcznego trybu pracy.



Ręczny wskazuje, że ustawiony jest tryb pracy robota Ręczny. Dotknij, aby przejść do automatycznego trybu pracy.

Sterowanie zdalne

Ikony trybu lokalnego i trybu zdalnego stają się dostępne tylko po włączeniu pilota zdalnego sterowania.

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.



Lokalny wskazuje, że robotem można sterować lokalnie. Dotknij go, aby przełączyć na sterowanie zdalne.



Zdalny wskazuje, że robotem można sterować z lokalizacji zdalnej. Dotknij, aby przełączyć na sterowanie lokalne.

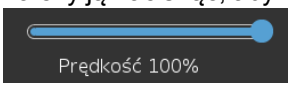


Suma kontrolna bezpieczeństwa wyświetla aktywną konfigurację bezpieczeństwa.


Menu Hamburger zapewnia dostęp do opcji Pomoc, Informacje oraz Ustawienia interfejsu PolyScope.

Ikony/funkcje stopki


Zainicjuj służy do zarządzania stanem robota. Gdy ma kolor CZERWONY, należy ją nacisnąć, aby włączyć tryb gotowości do pracy robota.



Suwak szybkości pokazuje w czasie rzeczywistym względną prędkość ruchu ramienia robota z uwzględnieniem ustawień bezpieczeństwa.



Przycisk **Symulacja** przełącza wykonanie programu między pracą w trybie symulacji a pracą w trybie Robot rzeczywisty. Podczas pracy w trybie symulacji ramię robota nie porusza się. W związku z tym robot nie może uszkodzić siebie ani pobliskiego sprzętu w przypadku kolizji. Jeśli nie masz pewności, co zrobi ramię robota, użyj trybu symulacji, aby przetestować programy.


Odtwarzaj służy do uruchamiania aktualnie załadowanego programu robota.


Krok służy do wykonywaniu programu w pojedynczych krokach.


Zatrzymaj służy do zatrzymywania aktualnie załadowanego programu robota.

Tryb ręczny wysokiej prędkości

Ręczny tryb wysokiej prędkości jest funkcją uruchamianą poprzez przytrzymanie, dostępną tylko w trybie ręcznym po skonfigurowaniu trójpozycyjnego urządzenia zezwalającego.



Ręczny tryb wysokiej prędkościumożliwia chwilowe zwiększenie prędkości zarówno narzędzia, jak i łokcia do wartości powyżej 250 mm/s.

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

3. Bezpieczeństwo

Description

Zapoznaj się z poniższą treścią, aby zrozumieć kluczowe wytyczne dotyczące bezpieczeństwa, w tym ważne komunikaty dotyczące bezpieczeństwa i obowiązki podczas pracy z robotem. Należy zauważyć, że projekt i instalacja systemu nie są tutaj opisane.

3.1. Ogólne

Opis

Ten rozdział zawiera ważne informacje dotyczące bezpieczeństwa, które integrator robotów e-Series firmy Universal Robots musi ze zrozumieniem przeczytać **przed** włączeniem robota po raz pierwszy.
Pierwsze podrozdziały tego rozdziału zawierają informacje ogólne. Dalsze podrozdziały zawierają bardziej szczegółowe dane inżynieryjne dotyczące konfigurowania i programowania robota. Rozdział Interfejsy i funkcje związane z bezpieczeństwem opisuje i definiuje funkcje związane z bezpieczeństwem, w szczególności dotyczące zastosowań pracy współbieżnej.
Szczególnie ważne są instrukcje i wskazówki zawarte w rozdziale Interfejsy i funkcje związane z bezpieczeństwem, a także w sekcji Ocena ryzyka.
Bardzo ważne jest przestrzeganie wszystkich instrukcji montażowych oraz wytycznych podanych w innych rozdziałach i częściach niniejszego podręcznika.
Należy zwrócić szczególną uwagę na tekst oznaczony symbolami ostrzegawczymi.

INFORMACJA

Firma Universal Robots zrzeka się jakiejkolwiek odpowiedzialności w przypadku uszkodzenia lub wprowadzania dowolnych zmian bądź modyfikacji robota (skrzynki sterowniczej ramienia i/lub sterownika uczenia) przez użytkownika. Firma Universal Robots nie będzie odpowiedzialna za jakiekolwiek uszkodzenia robota lub innego wyposażenia spowodowane przez błędy programistyczne lub awarię robota.

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

3.2. Typy komunikatów bezpieczeństwa

Opis

Komunikaty bezpieczeństwa służą do podkreślania ważnych informacji. Przeczytaj wszystkie wiadomości, aby zapewnić bezpieczeństwo i zapobiec obrażeniom personelu i uszkodzeniom produktu. Typy komunikatów bezpieczeństwa zdefiniowano poniżej.



OSTRZEŻENIE

Wskazuje na niebezpieczną sytuację, której skutkiem może być śmierć lub poważne obrażenia.



OSTRZEŻENIE: ENERGIA ELEKTRYCZNA

Wskazuje niebezpieczną sytuację elektryczną, która, jeśli się jej nie uniknie, może spowodować śmierć lub poważne obrażenia.



OSTRZEŻENIE: GORĄCA POWIERZCHNIA

Wskazuje niebezpieczną gorącą powierzchnię, która może spowodować obrażenia w wyniku kontaktu i bliskości bez dotykania.



PRZESTROGA

Wskazuje na niebezpieczną sytuację, która, jeśli się jej nie uniknie, może skutkować obrażeniami.



UZIEMIENIE

Wskazuje uziemienie.



UZIEMIENIE OCHRONNE

Wskazuje uziemienie ochronne.



INFORMACJA

Wskazuje na ryzyko uszkodzenia sprzętu i/lub na informacje, które należy odnotować.



PRZECZYTAJ INSTRUKCJĘ

Wskazuje bardziej szczegółowe informacje, z którymi należy zapoznać się w podręczniku.

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

3.3. Ogólne ostrzeżenia i przestrogi

Opis

Poniższe ostrzeżenia, przestrogi i komunikaty mogą zostać powtórzone, wyjaśnione lub szczegółowo opisane w różnych częściach niniejszego podręcznika.

OSTRZEŻENIE

Nieprzestrzeganie wymienionych poniżej ogólnych zasad bezpieczeństwa może skutkować obrażeniami.

- Sprawdź, czy ramię robota i narzędzie/chwytak są prawidłowo przykręcone śrubami.
- Sprawdź, czy ramię robota ma wystarczająco dużo miejsca do swobodnej pracy.
- Sprawdź, czy personel jest chroniony podczas instalacji, uruchomienia, programowania/ nauczania, obsługi i użytkowania.
- Sprawdź, czy parametry konfiguracji bezpieczeństwa robota są ustawione tak, aby chronić personel, w tym tych, którzy mogą być w zasięgu aplikacji robota.
- Należy unikać używania robota, jeśli jest uszkodzony.
- Należy unikać noszenia luźnej odzieży lub biżuterii podczas pracy z robotem. Związ długie włosy.
- Należy unikać wkładania palców za wewnętrzną pokrywę skrzynki sterowniczej.
- Użytkowników należy poinformować o wszelkich niebezpiecznych sytuacjach i zapewnianej ochronie, wyjaśnić wszelkie ograniczenia ochrony i ryzyko resztkowe.
- Użytkowników należy poinformować o umiejscowieniu przycisków zatrzymania awaryjnego i aktywować zatrzymanie awaryjne w przypadku sytuacji awaryjnej lub nieprawidłowej.
- Należy ostrzec ludzi, aby trzymali głowy i twarze poza zasięgiem robota, także wtedy, gdy robot ma rozpocząć pracę.
- Należy pamiętać o orientacji robota, aby zrozumieć kierunek ruchu podczas korzystania z zawieszki Teach .

OSTRZEŻENIE

Obchodzenie się z narzędziami/chwytakami z ostrymi krawędziami i/lub punktami zaciskowymi może spowodować obrażenia.

- Upewnij się, że narzędzia/chwytaki nie mają ostrych krawędzi ani punktów zacisku.
- Wymagane mogą być rękawice ochronne i/lub okulary ochronne.

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.



OSTRZEŻENIE: GORĄCA POWIERZCHNIA

Długotrwały kontakt z ciepłem wytwarzanym przez ramię robota i skrzynkę sterowniczą podczas pracy może prowadzić do dyskomfortu powodującego obrażenia.

- Nie przenosić ani nie dotykać robota podczas pracy lub bezpośrednio po jej zakończeniu.
- Przed przeniesieniem lub dotknięciem robota należy sprawdzić temperaturę na ekranie dziennika.
- Pozwól robotowi ostygnąć, wyłączając go i odczekując godzinę.



PRZESTROGA

Nieprzeprowadzenie oceny ryzyka przed operacją może zwiększyć ryzyko obrażeń.

- Przed przystąpieniem do pracy należy przeprowadzić ocenę ryzyka i ograniczyć ryzyko.
- Jeśli zostało to określone w ocenie ryzyka, nie należy wchodzić w zakres ruchu robota ani dotykać robota podczas pracy.
- Należy zapoznać się z informacjami zawartymi w sekcji Zarządzanie ryzykiem.



PRZESTROGA

Używanie robota z niesprawdzoną maszyną zewnętrzną lub w niesprawdzonym systemie może zwiększyć ryzyko obrażeń personelu.

- Przetestuj oddzielnie wszystkie funkcje i program robota.



INFORMACJA

Bardzo silne pola magnetyczne mogą uszkodzić robota.

- Nie wolno wystawiać robota na działanie stałych pól magnetycznych.



PRZECZYTAJ INSTRUKCJĘ

Sprawdź, czy wszystkie urządzenia mechaniczne i elektryczne są zainstalowane zgodnie ze specyfikacjami i ostrzeżeniami z sekcji Interfejs mechaniczny i Interfejs elektryczny.

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

3.4. Integracja i odpowiedzialność

Opis

Informacje podane w niniejszym podręczniku nie obejmują sposobu projektowania, instalacji i obsługi kompletnego układu z robotem ani nie opisują całego wyposażenia peryferyjnego, które może wpływać na bezpieczeństwo całego systemu. Cały system musi być zaprojektowany i zainstalowany zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa ustalonymi przez normy i przepisy kraju, w którym robot został zainstalowany. Integratorzy robotów e-Series firmy Universal Robots są odpowiedzialni za przestrzeganie wszelkich przepisów i zasad dotyczących bezpieczeństwa i obowiązujących w kraju instalacji oraz za wyeliminowanie wszystkich znaczących zagrożeń w kompletnym układzie robota. Dotyczy to m.in. poniższych kwestii:

- wykonywanie oceny ryzyka dla kompletnego systemu robota,
- przyłączanie innych maszyn i dodatkowych urządzeń bezpieczeństwa, jeśli zostały określone w ocenie ryzyka,
- konfigurowanie właściwych ustawień bezpieczeństwa w oprogramowaniu,
- zapewnienie, że użytkownik nie będzie modyfikować żadnych środków bezpieczeństwa,
- zatwierdzenie prawidłowości projektu i instalacji całego systemu robota,
- stworzenie instrukcji obsługi,
- oznaczenie instalacji robota właściwymi znakami i informacjami kontaktowymi integratora,
- zebranie całej dokumentacji w katalogu technicznym, obejmującym także ocenę ryzyka i niniejszy podręcznik.

3.5. Kategorie zatrzymania

Opis

W zależności od okoliczności, zgodnie z normą IEC 60204-1 robot ma możliwość wszczęcia trzech rodzajów kategorii zatrzymania. Kategorie zostały uwzględnione w tabeli.

Kategorie zatrzymania	Opis
0	Robot jest zatrzymywany przez natychmiastowe odcięcie jego zasilania.
1	Zatrzymanie robota w sposób kontrolowany, zgodnie z kolejnością. Zasilanie jest odcinane po zatrzymaniu robota.
2	*Zatrzymanie robota poprzez zasilanie dostępne w napędach przy zachowaniu trajektorii. Zasilanie napędu jest utrzymane po zatrzymaniu robota.

Zatrzymanie robotów firmy Universal Robots z kategorii 2 jest dodatkowo opisane jako typ zatrzymania SS1 lub SS2 według normy IEC 61800-5-2.

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

4. Podnoszenie i przenoszenie

Description Ramiona robota są dostępne w różnych rozmiarach i ciężarach, dlatego ważne jest, aby stosować odpowiednie techniki podnoszenia i obsługi dla każdego modelu. Tutaj znajdziesz informacje na temat bezpiecznego podnoszenia i obsługi robota.

4.1. Control Box and Teach Pendant

Description Zarówno skrzynkę sterowniczą, jak i sterownik uczenia może przenosić jedna osoba. Podczas użytkowania wszystkie kable należy zwinąć i związać, aby zapobiec niebezpieczeństwu potknięcia się.

4.2. Ramię robota

Description Ramię robota, w zależności od ciężaru, może być przenoszone przez jedną lub dwie osoby, chyba że zapewniono zawiesie. Jeśli zapewniono zawiesie, wymagany jest sprzęt do podnoszenia i transportu.

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

5. Montaż

Description

Zainstaluj i włącz ramię robota i skrzynkę sterowniczą, aby rozpocząć korzystanie z PolyScope.

Zmontuj robota

Aby móc kontynuować, należy złożyć ramię robota, skrzynkę sterowniczą i sterownik uczenia.

1. Rozpakuj ramię robota oraz skrzynkę sterowniczą.
2. Zamontuj ramię robota na solidnej, wolnej od wibracji powierzchni.

   Sprawdź, czy powierzchnia może wytrzymać co najmniej 10-krotność pełnego momentu obrotowego złącza podstawy i co najmniej 5-krotność ciężaru ramienia robota.
3. Umieścić skrzynkę sterowniczą na jej podstawie.
4. Podłączyć kabel robota do ramienia robota i do skrzynki sterowniczej.
5. Podłącz skrzynkę sterowniczą do sieci lub głównego kabla zasilającego.



OSTRZEŻENIE

Niezamocowanie ramienia robota do stabilnej powierzchni może prowadzić do obrażeń spowodowanych upadkiem robota.

- Upewnij się, że ramię robota jest przymocowane do wytrzymałej powierzchni

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

5.1. Przestrzeń robocza i operacyjna

Opis

Przestrzeń robocza to zasięg ramienia robota w pełni rozłożonego w poziomie i w pionie. Przestrzeń operacyjna to lokalizacja, w której robot ma działać.

INFORMACJA

Zlekceważenie wymogów dotyczących przestrzeni roboczej i operacyjnej robota może skutkować uszkodzeniem mienia.

- Przy wyborze przestrzeni roboczej dla robota należy wziąć pod uwagę poniższe informacje.

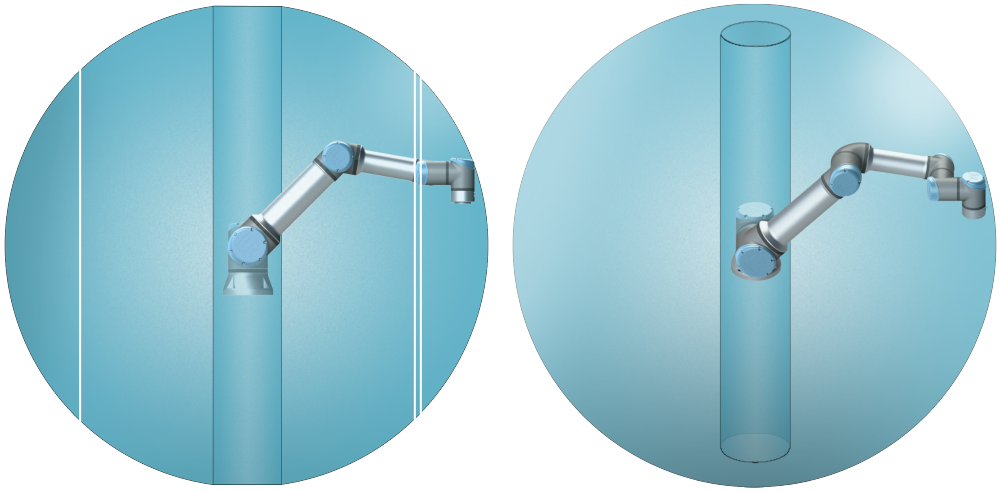
INFORMACJA

Przesunięcie narzędzia blisko objętości cylindrycznej może spowodować zbyt szybkie przesuwanie się przegubów, co prowadzi do utraty funkcjonalności i uszkodzenia mienia.

- Nie wolno przesuwać narzędzia w pobliże cylindrycznej objętości, nawet gdy narzędzie porusza się powoli.

Przestrzeń robocza

Cylindryczna bryła znajduje się zarówno bezpośrednio nad, jak i pod podstawą robota. Robot wystaje na odległość 900 mm od przegubu podstawowy.



Przód	Widok pod kątem

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

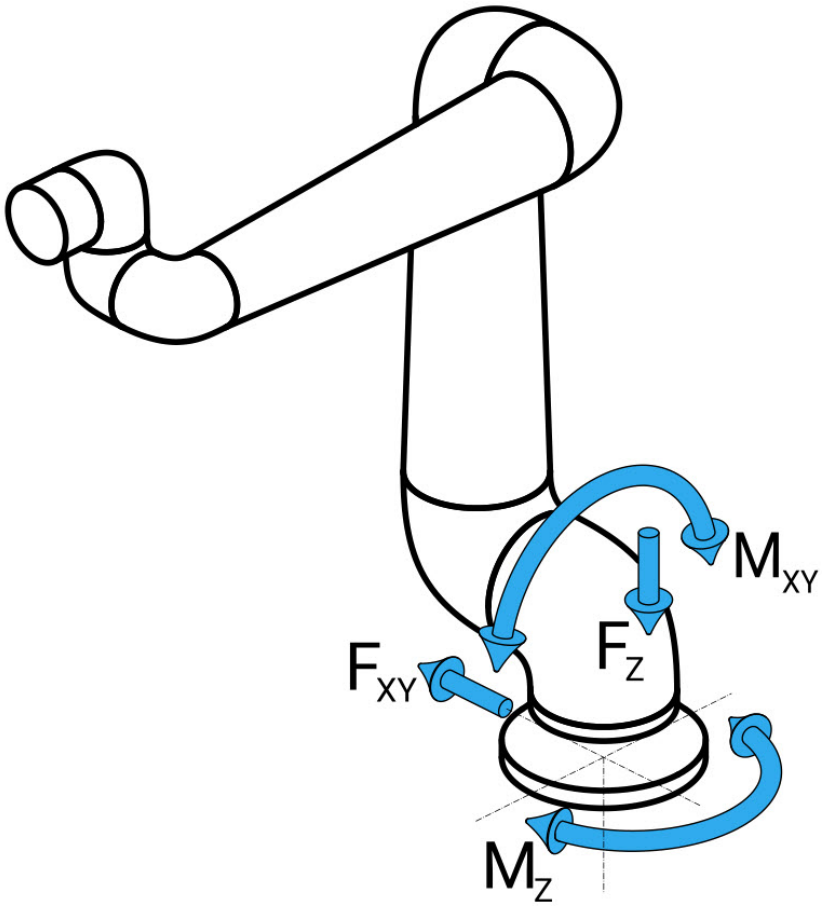
5.2. Wymiarowanie stanowiska

Wymiarowanie stanowiska

Konstrukcja (stanowisko), na której zamontowane jest ramię robota, jest kluczową częścią instalacji robota. Stanowisko musi być wytrzymałe i wolne od drgań ze źródeł zewnętrznych.

Każdy przegub robota wytwarza moment obrotowy, który porusza ramieniem robota i zatrzymuje je. Podczas normalnej nieprzerwanej pracy i podczas ruchu zatrzymania momenty obrotowe przegubu są przenoszone na stanowisko robota jako:

- Mz: moment obrotowy wokół osi z podstawy.
- Fz: siły wzdłuż osi z podstawy.
- Mxy: moment przechylania w dowolnym kierunku płaszczyzny xy podstawy.
- Fxy: siła w dowolnym kierunku w płaszczyźnie xy podstawy.



Określenie siły i momentu na kołnierzu podstawowym.

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Wymiarowanie stanowiska

Wielkość obciążeń zależy od modelu robota, programu i wielu innych czynników. Wymiarowanie stanowiska powinno uwzględniać obciążenia generowane przez ramię robota podczas normalnej nieprzerwanej pracy oraz podczas ruchu zatrzymania kategorii 0, 1 i 2.

Podczas ruchu zatrzymania przeguby mogą przekraczać maksymalny znamionowy roboczy moment obrotowy. Obciążenie podczas ruchu zatrzymania jest niezależne od typu kategorii zatrzymania.
Wartości podane w poniższych tabelach są maksymalnymi obciążeniami znamionowymi w najgorszym przypadku, pomnożonymi przez współczynnik bezpieczeństwa równy 2,5. Rzeczywiste obciążenia nie przekroczą tych wartości.

Model robota	Mz [Nm]	Fz[N]	M_{xy}[Nm]	F_{xy} [N]
UR16e	990	1870	1320	1330

Maksymalne momenty obrotowe przegubu podczas zatrzymań kategorii 0, 1 i 2.

Model robota	Mz [Nm]	Fz[N]	M_{xy}[Nm]	F_{xy} [N]
UR16e	830	1570	820	870

Maksymalne momenty obrotowe przegubu podczas normalnej pracy.

Normalne obciążenia robocze można ogólnie zmniejszyć, obniżając limity przyspieszeń przegubów. Rzeczywiste obciążenia robocze zależą od aplikacji i programu robota. Do oceny oczekiwanych obciążeń w konkretnym zastosowaniu można użyć URSim.

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Wymiarowanie stanowiska

Użytkownicy mają możliwość zastosowania dodatkowych marginesów bezpieczeństwa, biorąc pod uwagę następujące kwestie projektowe:

- **Sztywność statyczna**: stanowisko niewystarczająco sztywne odkształci się podczas ruchu robota, wskutek czego ramię robota nie będzie trafiać w zamierzony punkt orientacyjny lub tor. Brak sztywności statycznej może również skutkować słabym doświadczeniem podczas szkolenia w ruchu swobodnym lub zatrzymań ochronnych.
- **Sztywność dynamiczna**: jeśli częstotliwość drgań własnych stanowiska odpowiada częstotliwości ruchu ramienia robota, cały system może rezonować, wywołując wrażenie, że ramię robota drga. Brak sztywności dynamicznej może również skutkować zatrzymaniami ochronnymi. Stanowisko powinno mieć częstotliwość rezonansową równą co najmniej 45 Hz.
- **Zmęczenie**: stanowisko powinno być zwymiarowane tak, aby pasowało do oczekiwanego okresu eksploatacji i cykli obciążenia całego systemu.



PRZESTROGA

- Jeśli robot jest zamontowany na osi zewnętrznej, przyspieszenia tej osi nie mogą być zbyt duże. Możesz pozwolić, aby oprogramowanie robota kompensowało przyspieszenie osi zewnętrznych za pomocą polecenia skryptu set_BASE_Acceleration()
- Duże przyspieszenia mogą doprowadzić do awaryjnego zatrzymania robota przez zabezpieczenie.



OSTRZEŻENIE

- Potencjalne zagrożenia związane z przewróceniem.
- Obciążenia robocze ramienia robota mogą spowodować przewrócenie się ruchomych platform, takich jak stoły lub roboty mobilne, co może skutkować wypadkami.
- Nadaj priorytet bezpieczeństwu, wdrażając odpowiednie środki cały czas zapobiegające przewracaniu się ruchomych platform.

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

5.3. Opis montażu

Description

Ramię robota (podstawa)	Montowany za pomocą czterech śrub o wytrzymałości 8,8, 8,5 mm i czterech otworów montażowych M8 w podstawie.
Narzędzie (kołnierz narzędzia)	Cztery otwory z gwintem M6 służą do mocowania narzędzia do robota. Śruby M6 należy dokręcić z momentem 8 Nm, klasa wytrzymałości 8,8. Jeśli jest wymagane bardzo dokładne pozycjonowanie narzędzia, należy zastosować kołek do otworu Ø6 mm.
Skrzynka sterownicza	Skrzynkę sterowniczą można zawiesić na ścianie lub umieścić na posadzce.
Panel uczenia	Sterownik uczenia można zamontować na ścianie lub umieścić na skrzynce sterowniczej. Należy sprawdzić, czy nie ma ryzyka potknięcia się o przewód. Dostępne są dodatkowe uchwyty montażowe do skrzynki sterowniczej oraz sterownika uczenia.

Ostrzeżenie: Stopień ochrony IP

PRZESTROGA

Montaż i użytkowanie robota w środowisku przekraczającym zalecany stopień IP może skutkować urazami.

- Montować robota w warunkach odpowiadających danemu poziomowi IP. Zabrania się uruchamiania robota w środowisku przewyższającym podany poziom IP dla robota (IP54), sterownika uczenia (IP54) oraz skrzynki kontrolnej (IP44)

Ostrzeżenie: Mocowanie

OSTRZEŻENIE

Niestabilny montaż może być przyczyną wypadków.

- Zawsze należy się upewnić, że części robota są prawidłowo i bezpiecznie zamontowane oraz przykręcone śrubami na miejscu.

5.3.1. Zapobieganie punktom osobliwym

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

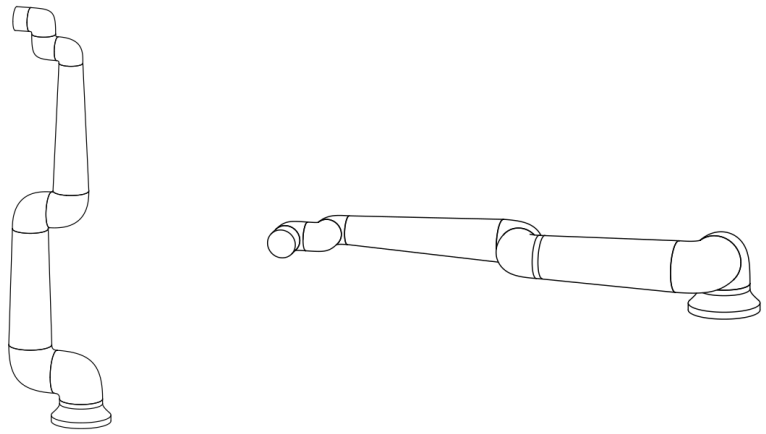
Description

Punkt osobliwy to pozycja, która ogranicza ruch i możliwość pozycjonowania robota.
Ramię robota może przestać poruszać się lub wykonywać bardzo nagłe i szybkie ruchy, jeśli zbliża się do punktu osobliwego. W miarę jak ramię robota zbliża się do pozycji osobliwości, opór zwiększa się, przez co wydaje się ciężkie w pozycjonowaniu.

OSTRZEŻENIE

Osobliwość może powodować obrażenia u osoby znajdującej się w zasięgu ruchu ramienia robota, efektora końcowego i obsługiwanego elementu.

- Unikaj programowania ruchów, które mogą skutkować jakimikolwiek pozycjami, które mogą prowadzić do osobliwości.



5.3.2. Instalacja stacjonarna i ruchoma

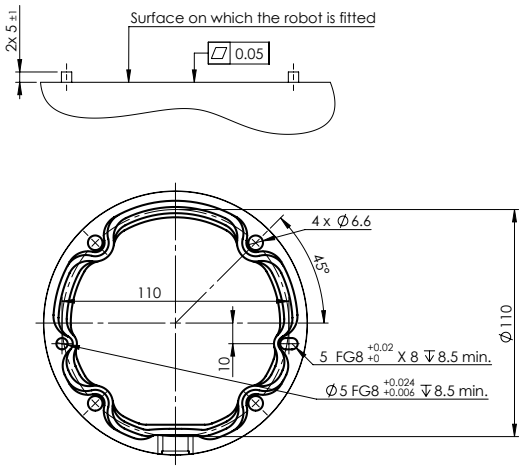
Description

Niezależnie od tego, czy ramię robota jest zamocowane na stałe (zamontowane na stojaku, ścianie lub podłodze), czy w ruchomej instalacji (oś liniowa, wózek lub mobilna podstawa robota), musi być ono zamontowane w sposób bezpieczny, aby zapewnić stabilność we wszystkich ruchach.

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

5.4. Zabezpieczanie ramienia robota

Description



Wymiary i układ otworów do montażu robota.

Aby wyłączyć zasilanie ramienia robota

OSTRZEŻENIE

Nieoczekiwane uruchomienie i/lub ruch mogą spowodować urazy.

- Zasilanie ramienia robota należy wyłączyć, aby zapobiec nieoczekiwanemu uruchomieniu podczas montażu i demontażu.

1. Aby wyłączyć zasilanie robota, należy nacisnąć przycisk zasilania na sterowniku uczenia.
2. Odłącz kabel zasilania / przewód zasilający od gniazdka ściennego.
3. Należy odczekać 30 sekund na rozładowanie zgromadzonej energii przez robota.

Aby zabezpieczyć ramię robota

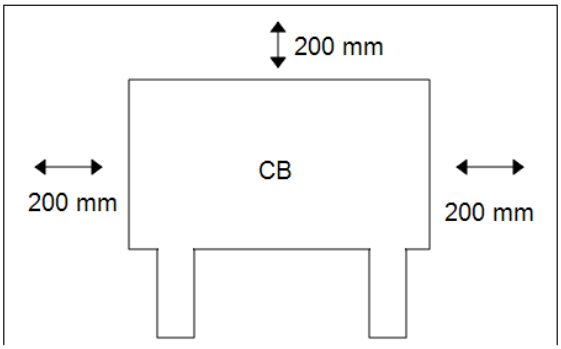
1. Umieść ramię robota na powierzchni, na której ma być zamontowane. Powierzchnia musi być równa i czysta.
2. Dokręć cztery śruby M8 o wytrzymałości 8,8 z momentem 20 Nm.
   (Wartości momentu obrotowego zostały zaktualizowane w oprogramowaniu w wersji 5.18. Wcześniejsza wersja drukowana przedstawia inne wartości.)
3. Jeśli wymagany jest dokładny ponowny montaż robota, użyj otworu Ø8 mm i szczeliny Ø8x13 mm z odpowiednimi kołkami pozycjonującymi ISO 2338 Ø8 h6 w płycie montażowej.

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

5.5. Odstęp skrzynki sterowniczej

Opis

Przepływ gorącego powietrza w skrzynce sterowniczej może skutkować awarią sprzętu.
Skrzynka sterownicza wymaga co najmniej 50 mm odstępu z każdej strony, aby zapewnić wystarczający przepływ chłodnego powietrza. Zalecana odległość od skrzynki sterowniczej wynosi 200 mm.



OSTRZEŻENIE

Mokra skrzynka sterownicza może być przyczyną śmierci.

- Skrzynka sterownicza ani kable nie mogą mieć kontaktu z cieczami.
- Skrzynkę sterowniczą (IP44) należy umieścić w otoczeniu odpowiednim do stopnia ochrony IP.

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

5.6. Połączenia robota: kabel kołnierza podstawy

Opis

W niniejszej podsekcji opisano podłączanie ramienia robota skonfigurowanego przy użyciu złącza kabla kołnierza podstawy. Informacje na temat podłączania ramienia robota skonfigurowanego przy użyciu stałego 6-metrowego kabla robota zawiera sekcja 5.6 Połączenia robota: kabel kołnierza podstawy above.

Złącze kabla kołnierza podstawy

Złącze kabla kołnierza podstawy tworzy połączenie robota poprzez podłączenie ramienia robota do skrzynki sterowniczej. Kabel robota należy podłączyć z jednej strony do złącza kabla kołnierza podstawy, a z drugiej do złącza skrzynki sterowniczej. Po nawiązaniu połączenia z robotem można zablokować oba złącza.



PRZESTROGA

Maksymalna długość połączenia od ramienia robota do skrzynki sterowniczej wynosi 6 m. Nieprawidłowe podłączenie robota może skutkować utratą zasilania ramienia robota.

- Nie przedłużać 6-metrowego kabla robota.



INFORMACJA

Podłączenie kabla kołnierza podstawy bezpośrednio do dowolnej skrzynki sterowniczej może skutkować uszkodzeniem sprzętu lub stratami materialnymi.

- Nie podłączać kabla kołnierza podstawy bezpośrednio do skrzynki sterowniczej.

5.7. Połączenia robota: kabel robota

Opis

W niniejszej podsekcji opisano podłączanie ramienia robota skonfigurowanego przy użyciu stałego 6-metrowego kabla robota. Informacje na temat podłączania ramienia robota skonfigurowanego przy użyciu złącza kabla kołnierza podstawy zawiera sekcja 5.7 Połączenia robota: kabel robota above.

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Podłącz ramię i skrzynkę sterowniczą

Ustanowić połączenie z robotem poprzez podłączenie ramienia robota do skrzynki sterowniczej za pomocą kabla robota.
Kabel prowadzony od robota musi być podłączony do złącza w dolnej części skrzynki sterowniczej (patrz ilustracja poniżej) i zablokowany. Przed włączeniem ramienia robota należy się upewnić, że złącze jest właściwie zablokowane, dwukrotnie obracając złącze.
Złącze można obrócić w prawo, aby ułatwić jego zablokowanie po podłączeniu kabla.



PRZESTROGA

Nieprawidłowe podłączenie robota może skutkować utratą zasilania ramienia robota.

- Nie wolno odłączać kabla robota, gdy ramię robota jest włączone.
- Nie wolno przedłużać ani modyfikować oryginalnego kabla robota.

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

5.8. Połączenia zasilania sieciowego

Opis

Kabel zasilania ze skrzynki sterowniczej ma na końcu standardowy wtyk IEC. Do wtyku IEC należy podłączyć odpowiedni dla danego kraju wtyk lub kabel.

INFORMACJA

- IEC 61000-6-4: zakres rozdziału 1: „Ta część IEC 61000 dotycząca wymagań w zakresie emisji ma zastosowanie do urządzeń elektrycznych i elektronicznych przeznaczonych do użytku w lokalizacjach uprzemysłowionych (patrz 3.1.12).”
- IEC 61000-6-4: rozdział 3.1.12 lokalizacja przemysłowa: „Lokalizacje charakteryzujące się oddzielną siecią energetyczną, zasilaną z transformatora wysokiego lub średniego napięcia, przeznaczoną do zasilania instalacji”

Połączenia zasilania sieciowego

Aby zasilić robota, skrzynkę sterowniczą należy podłączyć do sieci elektrycznej za pomocą dostarczonego przewodu zasilającego. Złącze IEC C13 na przewodzie zasilającym podłącza się do wejścia urządzenia IEC C14 w dolnej części skrzynki sterowniczej.

INFORMACJA

Podczas podłączania do skrzynki sterowniczej należy zawsze używać kabla zasilającego z wtyczką ścienną właściwą dla danego kraju. Nie stosować adaptera.

W ramach instalacji elektrycznej należy zapewnić:

- Uziemienie
- Bezpiecznik główny
- Wyłącznik różnicowo-prądowy
- Zamykany (w pozycji wyłączenia) przełącznik

Należy zainstalować wyłącznik główny, pozwalający z łatwością wyłączyć wszystkie urządzenia w aplikacji robota w celu ich zablokowania. Parametry elektryczne przedstawiono w poniższej tabeli.

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Tabela

Parametr	Min.	Typ.	Maks.	Jednostka
Napięcie wejściowe	90	-	264	VAC
Sieciowy bezpiecznik zewnętrzny (90-200 V)	8 8 8 8 15 15 15 1515	-	16	A
Sieciowy bezpiecznik zewnętrzny (200-264 V)	8	-	16	A
Częstotliwość wejściowa	47	-	440	Hz
Moc w stanie gotowości	-	-	<1,5	W
Znamionowa moc robocza	90	125150150150 250250250300 300	250325325325 500500500750 750	W

Zagrożenia elektryczne



OSTRZEŻENIE: ENERGIA ELEKTRYCZNA

Nieprzestrzeganie któregokolwiek z poniższych zaleceń może skutkować poważnymi obrażeniami lub śmiercią z powodu zagrożeń elektrycznych.

- Robot musi być właściwie uziemiony (mieć elektryczne połączenie z uziemieniem). Do utworzenia uziemienia wspólnego z pozostałym wyposażeniem systemu należy użyć niewykorzystanych śrub oznaczonych symbolami uziemienia wewnątrz skrzynki sterowniczej. Przewodnik uziemienia powinien mieć klasyfikację prądową co najmniej właściwą dla najwyższego natężenia w systemie.
- Zasilanie doprowadzone do skrzynki sterownika musi być chronione przez wyłącznik różnicowo-prądowy (RCD) oraz właściwy bezpiecznik.
- Podczas wszystkich prac instalacyjnych przy robocie konieczne jest odcięcie wszystkich źródeł zasilania.
- Należy upewnić się, że inne urządzenia nie dostarczają zasilania do we/wy robota, gdy robot jest zablokowany.
- Przed włączeniem zasilania skrzynki sterowniczej należy sprawdzić prawidłowość podłączenia wszystkich kabli. Zawsze należy używać oryginalnego przewodu zasilającego.

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

6. Pierwsze uruchomienie

Description

Pierwszym uruchomieniem jest początkowa sekwencja działań, które możesz wykonać z robotem po montażu. Ta początkowa sekwencja wymaga od użytkownika:

- Uruchomienia robota
- Wprowadzanie numeru seryjnego
- Zainicjowania ramienia robota
- Wyłączenia robota

Gdy ramię robota jest włączone, możesz użyć trybu Ruchu swobodnego do poruszania robotem.

PRZESTROGA

Niesprawdzenie obciążenia i instalacji przed uruchomieniem ramienia robota może prowadzić do obrażeń personelu i/lub strat materialnych.

- Przed każdym uruchomieniem ramienia robota należy sprawdzić, czy rzeczywiste obciążenie i instalacja są prawidłowe.

PRZESTROGA

Nieprawidłowe ustawienia obciążenia i instalacji uniemożliwiają prawidłowe działanie ramienia robota i skrzynki sterowniczej.

- Należy zawsze sprawdzać, czy obciążenie i ustawienia instalacji są prawidłowe.

INFORMACJA

Sprawdź, czy ramię robota ma wystarczająco dużo miejsca do swobodnej pracy.

INFORMACJA

Uruchomienie robota w niższych temperaturach może skutkować niższą wydajnością lub zatrzymaniem z powodu lepkości oleju i smaru zależnej od temperatury.

- Uruchomienie robota w niskich temperaturach może wymagać fazy rozgrzewania.

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Uruchamianie robota

1. Dotknąć przycisku WŁ. z zieloną diodą LED, aby uruchomić proces inicjowania. Następnie dioda LED zmieni kolor na żółty, aby zasygnalizować włączenie zasilania oraz to, że robot jest **bezczynny**.
2. Dotknąć przycisku START, aby zwolnić hamulce.
3. Dotknąć przycisku WYŁ. z czerwoną diodą LED, aby wyłączyć zasilanie ramienia robota.

- Po uruchomieniu PolyScope jednokrotnie dotknąć przycisku WŁ., aby włączyć zasilanie ramienia robota. Następnie wskaźnik statusu zmienia kolor na żółty, aby zasygnalizować włączenie robota oraz to, że robot jest bezczynny.
- Gdy stan ramienia robota to **Bezczynność**, dotknąć przycisku START, aby uruchomić ramię robota. W tym momencie dane z czujników są porównywane ze skonfigurowanym mocowaniem ramienia robota.

  Jeśli zostanie wykryta niezgodność (z tolerancją 30°), przycisk staje się nieaktywny, a pod nim wyświetlany jest komunikat o błędzie.
- Po ukończeniu weryfikacji mocowania dotknięcie przycisku Start spowoduje zwolnienie wszystkich hamulców przegubów i ramię robota będzie gotowe do normalnej pracy.

Rozruch ramienia robota jest sygnalizowany dźwiękiem i nieznacznymi ruchami ramienia w wyniku zwolnienia hamulców przegubu.

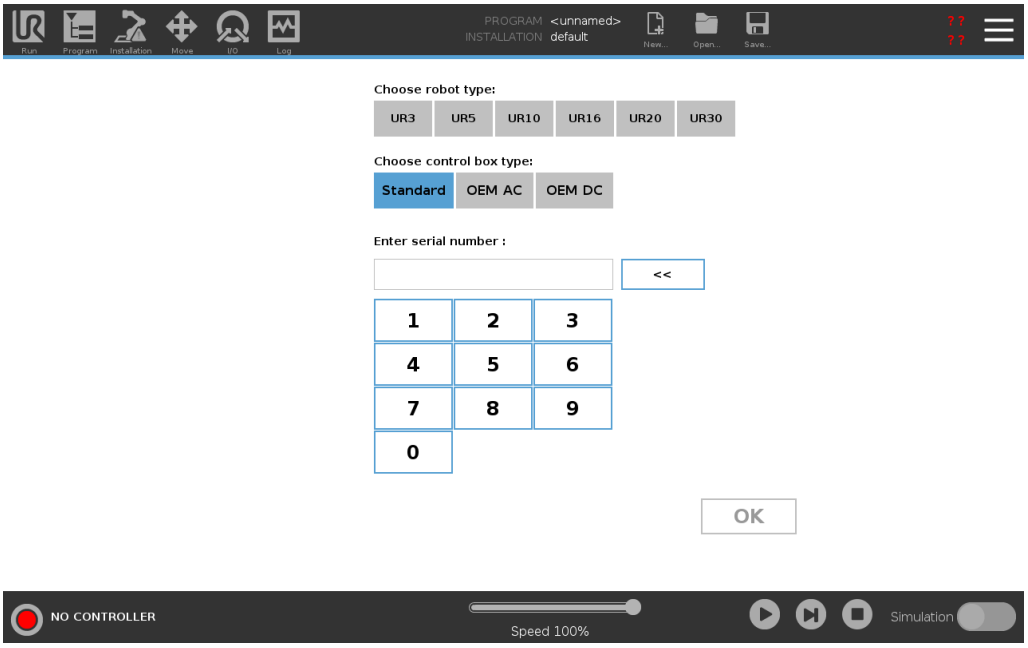
Wprowadzanie numeru seryjnego podczas pierwszego rozruchu

Podczas pierwszej instalacji robota należy skonfigurować numer seryjny na skrzynce sterowniczej, aby pasował do ramienia robota.
Ta procedura jest również wymagana podczas ponownego instalowania oprogramowania na skrzynce sterowniczej, na przykład po otrzymaniu aktualizacji oprogramowania.

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Przy pierwszym uruchomieniu robota wykonaj następujące kroki:

1. Wybierz prawidłowy rozmiar ramienia robota.
2. Wybierz odpowiednią skrzynkę sterowniczą.
3. Dodaj numer seryjny zapisany na ramieniu robota.
4. Zakończ przyciskiem OK.



Włączanie/wyłączanie skrzynki sterowniczej

Skrzynka sterownicza zawiera głównie fizyczne wejścia/wyjścia elektryczne łączące ramię robota, sterownik uczenia oraz urządzenia peryferyjne. Aby włączyć zasilanie ramienia robota, należy włączyć skrzynkę sterowniczą.

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

1. Nacisnąć przycisk zasilania na sterowniku uczenia, aby włączyć skrzynkę sterowniczą.
2. Poczekać, aż na ekranie pojawi się tekst systemu operacyjnego oraz przyciski.
3. Może zostać wyświetlony ekran rozpoczęcia pracy z monitem o rozpoczęcie programowania robota.



Aby wyłączyć zasilanie ramienia robota

OSTRZEŻENIE

Nieoczekiwane uruchomienie i/lub ruch mogą spowodować urazy.

- Zasilanie ramienia robota należy wyłączyć, aby zapobiec nieoczekiwanemu uruchomieniu podczas montażu i demontażu.

1. Aby wyłączyć zasilanie robota, należy nacisnąć przycisk zasilania na sterowniku uczenia.
2. Odłącz kabel zasilania / przewód zasilający od gniazdka ściennego.
3. Należy odczekać 30 sekund na rozładowanie zgromadzonej energii przez robota.

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

6.1. Ruch swobodny

Description

Freedrive allows the robot arm to be manually pulled into desired positions and/or poses.

Przeguby poruszają się z niewielkim oporem, ponieważ hamulce zostały zwolnione. Gdy ramię robota jest poruszane ręcznie, pracuje on w trybie ruchu swobodnego. Gdy ramię robota w trybie ruchu swobodnego zbliża się do wstępnie określonego limitu lub płaszczyzny (patrz Ograniczenia bezpieczeństwa oprogramowania), opór wzrasta.
To sprawia, że przeciąganie ramienia robota na pozycję jest dosyć ciężkie.



OSTRZEŻENIE

Nieoczekiwany ruch może skutkować obrażeniami cielesnymi personelu.

- Należy sprawdzić, czy stosowane jest skonfigurowane obciążenie.
- Należy sprawdzić, czy do kołnierza narzędzia przymocowane jest prawidłowe obciążenie.

Włączanie funkcji Ruch wstecz

Tryb swobodnego ruchu można włączyć w następujące sposoby:

- Używając sterownika uczenia 3PE.
- Używając przycisku ruchu swobodnego na robocie.
- Używając działań we/wy.



INFORMACJA

Włączenie trybu ruchu swobodnego podczas poruszania ramieniem robota może spowodować jego dryf prowadzący do błędów.

- Nie wolno włączać trybu ruchu swobodnego podczas popychania lub dotykania robota.

Sterownik uczenia 3PE

Aby użyć przycisku 3PE sterownika uczenia do wykonania ramieniem robota ruchu swobodnego:

1. Rapidly light-press, release, light-press again and keep holding the 3PE button in this position.

Teraz można przeciągnąć ramię robota do żądanej pozycji, utrzymując lekki nacisk.

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Freedrive na robocie

Aby użyć przycisku ruchu swobodnego na robocie w celu wykonania ruchu swobodnego ramieniem robota:

1. Naciśnij i przytrzymaj przycisk przełącznika skonfigurowany do włączania **ruchu swobodnego na robocie**.
2. Gdy w interfejsie PolyScope wyświetlone zostanie okienko Ruch swobodny, należy wybrać żądany typ ruchu przegubów ramienia robota. W celu dostosowania typu ruchu można też użyć listy osi.
3. W razie potrzeby można zdefiniować typ funkcji, wybierając żądaną opcję z listy rozwijanej Funkcja.

   Ramię robota może przestać się poruszać, jeśli zbliży się do scenariusza osobliwości. Aby wznowić ruch, należy dotknąć pozycji **Wszystkie osie są swobodne** w panelu Ruch swoodny.
4. Przesunąć ramię robota do żądanego położenia.

Jazda wstecz

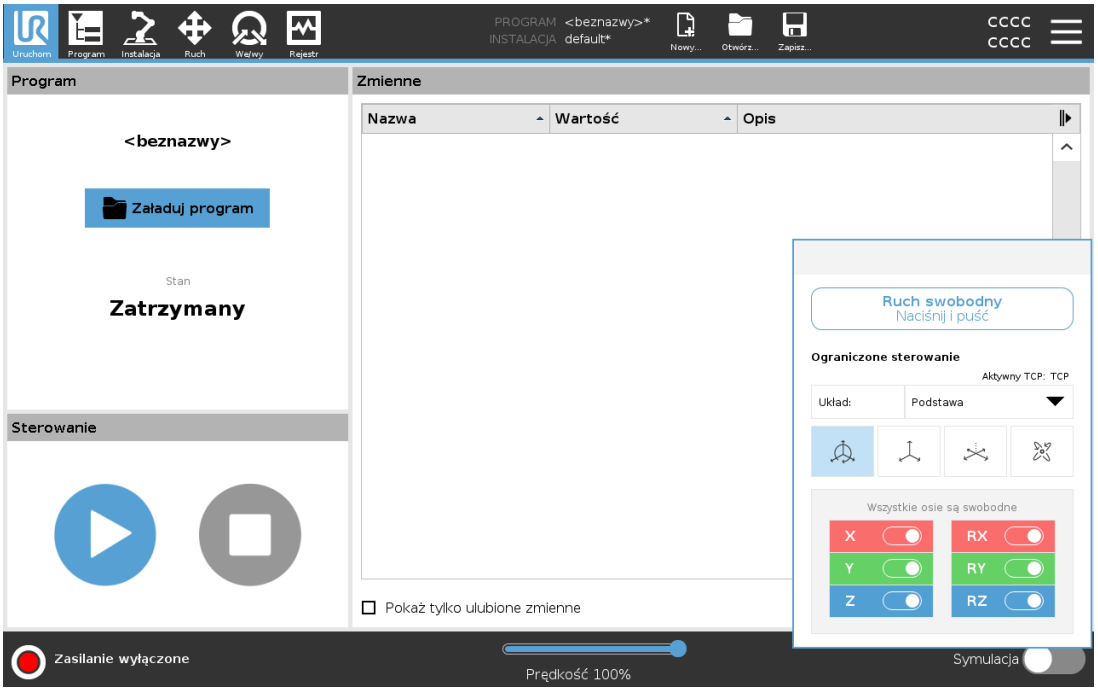
Podczas inicjalizacji ramienia robota mogą występować nieznaczne wibracje po zwolnieniu hamulców. W niektórych sytuacjach, na przykład gdy robot jest bliski kolizji, drgania te są niepożądane. Ruch wstecz służy do wymuszania żądanej pozycji określonych przegubów bez zwalniania wszystkich hamulców w ramieniu robota.

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

6.1.1. Panel Ruch swobodny

Description

Gdy ramię robota działa w trybie ruchu swobodnego, w interfejsie PolyScope pojawia się okienko pokazane na poniższej ilustracji.

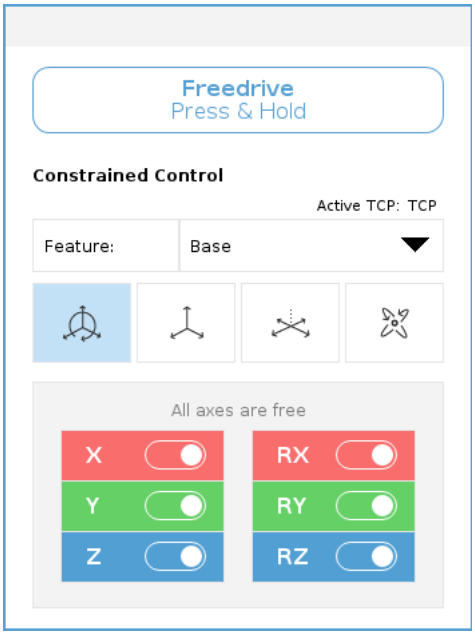


Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Panel LED Ruch swobodny

Dioda LED na pasku stanu w okienku Ruch swobodny wskazuje:

- Gdy co najmniej jeden z przegubów zbliża się do limitów przegubów.
- Gdy położenie ramienia robota zbliża się do osobliwości. Opór rośnie w miarę zbliżania się robota do osobliwości, przez co trudniej nim poruszać.



Ikony

Można zablokować jedną lub więcej osi, pozwalając TCP poruszać się w określonym kierunku, zgodnie z definicją w poniższej tabeli.

 Wszystkie osie są swobodne	Dozwolony jest ruch wzdłuż wszystkich osi.
 Płaszczyzna	Ruch jest dozwolony tylko wzdłuż osi X i Y.
 Translacja	Ruch jest dozwolony wzdłuż wszystkich osi, bez rotacji.
 Obrót	Ruch jest dozwolony wzdłuż wszystkich osi, w ruchu sferycznym wokół punktu TCP.



PRZESTROGA

Przesuwanie ramienia robota w niektórych osiach, gdy zamocowane jest narzędzie może grozić zmiażdżeniem.

- Podczas przesuwania ramienia robota w dowolnej osi należy zachować ostrożność.

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

6.2. Mocowanie

Description

Określenie sposobu montażu ramienia Robota służy dwóm celom:

1. Sprawienie, że ramię robota pojawi się poprawnie na ekranie.
2. Informowanie sterownika o kierunku grawitacji.

Zaawansowany model dynamiki zapewnia gładkie i precyzyjne ruchy ramienia robota, a także pozwala ramieniu robota utrzymać się w trybie **Freedrive**. Z tego powodu ważne jest prawidłowe zamontowanie ramienia robota.



OSTRZEŻENIE

Nieprawidłowy sposób montażu ramienia robota może powodować częste zatrzymania robota i/lub może prowadzić do ruchu ramienia robota po naciśnięciu przycisku **ruchu swobodnego**.

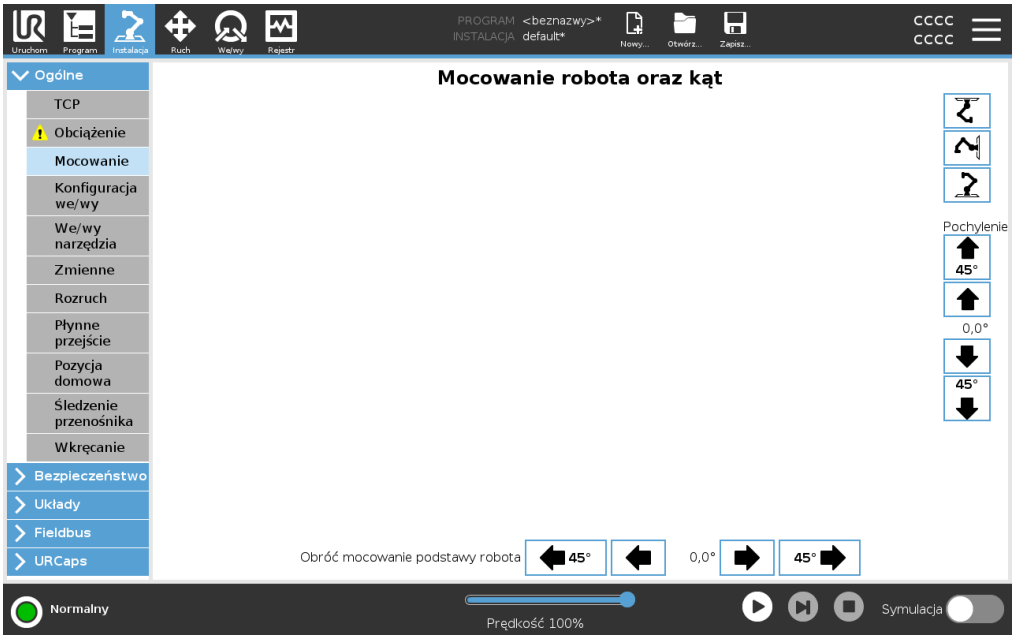
Jeśli ramię robota jest zamontowane na płaskim stole lub podłodze, na tym ekranie nie są wymagane żadne zmiany.
Jeśli jednak ramię robota jest **zamontowane na suficie**, **zamontowane na ścianie** lub **zamontowane pod kątem**, wymagane jest wprowadzenie korekt za pomocą przycisków.
Przyciski po prawej stronie ekranu służą do ustawiania kąta montażu ramienia robota. Trzy górne przyciski po prawej stronie ustawiają kąt na **sufitu** (180), **ściany** (90), **piętra** (0). Przyciski **Tilt** ustawiają dowolny kąt.

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Przyciski w dolnej części ekranu służą do obracania mocowania ramienia robota, aby dopasować je do rzeczywistego mocowania.

OSTRZEŻENIE

Użyj prawidłowych ustawień instalacji. Zapisz i załaduj pliki instalacyjne za pomocą programu.



Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

7. Installation

Description

Instalacja robota może wymagać konfiguracji i wykorzystania sygnałów wejściowych i wyjściowych (We/wy). Różne rodzaje We/wy oraz ich zastosowania opisano w poniższych sekcjach.

7.1. Ostrzeżenia i przestrogi dotyczące elementów elektrycznych

Ostrzeżenia

Należy przestrzegać poniższych ostrzeżeń w przypadku wszystkich grup interfejsów, w tym podczas projektowania i instalowania aplikacji.

PLC

OSTRZEŻENIE

Nieprzestrzeganie poniższych zaleceń może prowadzić do poważnych obrażeń lub śmierci, ponieważ funkcje bezpieczeństwa mogą zostać nadpisane.

- Nigdy nie należy podłączać sygnałów bezpieczeństwa do logicznego sterownika programowalnego (PLC), który nie jest sterownikiem PLC bezpieczeństwa o odpowiednim poziomie zabezpieczenia. Istotne jest, aby sygnały interfejsu bezpieczeństwa były odseparowane od sygnałów zwykłego interfejsu we/wy.
- Wszystkie sygnały bezpieczeństwa muszą być opracowane jako nadmiarowe (dwa niezależne kanały).
- Dwa niezależne kanały należy utrzymywać jako niepołączone, tak aby pojedyncza awaria nie prowadziła do utraty funkcji bezpieczeństwa.

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Elektryczność



OSTRZEŻENIE: ENERGIA ELEKTRYCZNA

Nieprzestrzeganie któregokolwiek z poniższych zaleceń może skutkować poważnymi obrażeniami lub śmiercią z powodu zagrożeń elektrycznych.

- Całe wyposażenie, które nie jest przeznaczone do kontaktu z wodą, musi pozostawać suche. Jeśli woda przedostanie się do wnętrza produktu, należy odciąć i oznaczyć wszystkie źródła zasilania i wezwać serwisanta z punktu obsługi Universal Robots.
- Wolno używać wyłącznie oryginalnych kabli dostarczonych z robotem. Nie wolno używać robota do zastosowań, w których kable mogą ulegać napinaniu.
- Należy zachować ostrożność przy podłączaniu kabli interfejsu do wejść i wyjść robota. Metalowa płyta w dolnej części jest przeznaczona do złącz i kabli interfejsu. Płytę należy usunąć przed wierceniem otworów. Przed ponownym zamontowaniem płyty konieczne jest usunięcie wszystkich wiórów. Należy używać dławic kablowych o właściwych rozmiarach.

EMC



PRZESTROGA

Sygnały zakłócające o poziomie przekraczającym poziom zdefiniowany we właściwych normach IEC mogą spowodować nieoczekiwane zachowanie robota. Należy pamiętać o następujących kwestiach:

- Robot został przebadany zgodnie z międzynarodowymi normami IEC dotyczącymi **kompatybilności elektromagnetycznej (EMC)**. Bardzo wysokie poziomy sygnałów lub nadmierne narażenie mogą trwale uszkodzić robota. Problemy z kompatybilnością elektromagnetyczną zwykle występują w procesach spawalniczych i zwykle są opisywane w dzienniku komunikatami o błędach. Firma Universal Robots nie może być pociągnięta do odpowiedzialności za żadne problemy wynikające z kwestii kompatybilności elektromagnetycznej.
- Długość kabli we/wy pomiędzy skrzynką sterowniczą a innymi maszynami i wyposażeniem fabrycznym nie może być większa niż 30 m, chyba że wykonano dodatkowe testy.

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Uziemienie



UZIEMIENIE

Połączenia ujemne są oznaczane jako GND i są połączone z osłoną robota i skrzynki sterownika. Wszystkie wymienione połączenia GND stosowane są wyłącznie w układach zasilania i sygnalizacji. W przypadku uziemienia ochronnego (PE) należy zastosować zaciski śrubowe M6 z symbolem uziemienia, znajdujące się wewnątrz skrzynki sterowniczej. Przewodnik uziemienia powinien mieć klasyfikację prądową co najmniej właściwą dla najwyższego natężenia w systemie.

Podręcznik



PRZECZYTAJ INSTRUKCJĘ

Niektóre we/wy wewnątrz skrzynki sterowniczej można skonfigurować do pracy normalnej lub bezpieczeństwa. Należy przeczytać ze zrozumieniem cały rozdział Interfejs elektryczny.

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

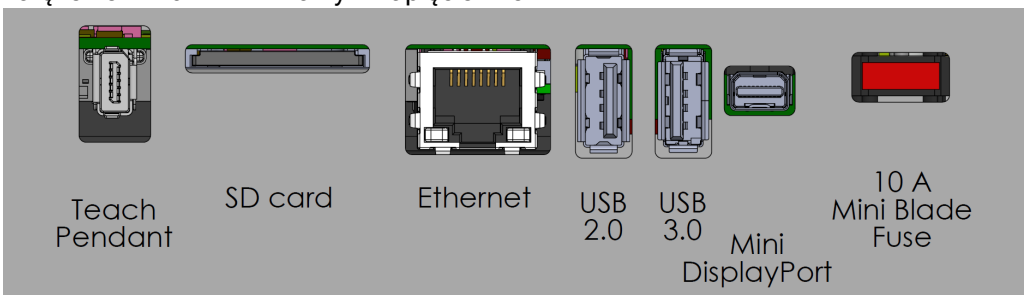
7.2. Porty przyłączeniowe skrzynki sterowniczej

Opis

Pod spodem grup interfejsów we/wy znajduje się uchwyt z portami służącymi do wykonywania dodatkowych połączeń (jak na ilustracji poniżej). Na podstawie skrzynki sterowniczej znajdują się zakryte otwory, ułatwiające połączenie (patrz Ethernet). Złącze Mini Displayport obsługuje monitory z gniazdem Displayport i wymaga przetwornika aktywnego Mini Display do DVI lub HDMI w celu podłączenia monitorów z interfejsem DVI/HDMI. Przetworniki pasywne nie działają w przypadku gniazd DVI/HDMI.

Wspornik

Bezpiecznik musi posiadać oznaczenie UL, typ mini płytkowy z maksymalnym natężeniem: 10 A i minimalnym napięciem: 32 V



INFORMACJA

Nie wolno podłączać ani odłączać sterownika uczenia, gdy zasilanie skrzynki sterowniczej jest włączone. Może to spowodować uszkodzenie skrzynki sterowniczej.

INFORMACJA

Niepodłączenie aktywnego adaptera przed próbą włączenia skrzynki sterowniczej może utrudnić wyświetlanie danych wyjściowych.

- Podłącz aktywny adapter do skrzynki sterowniczej przed włączeniem zasilania systemu.
- W niektórych przypadkach monitor zewnętrzny musi zostać włączony przed skrzynką sterowniczą.
- Użyj aktywnego adaptera, który obsługuje wersję 1.2, ponieważ nie wszystkie adaptery działają od razu po wyjęciu z pudełka.

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

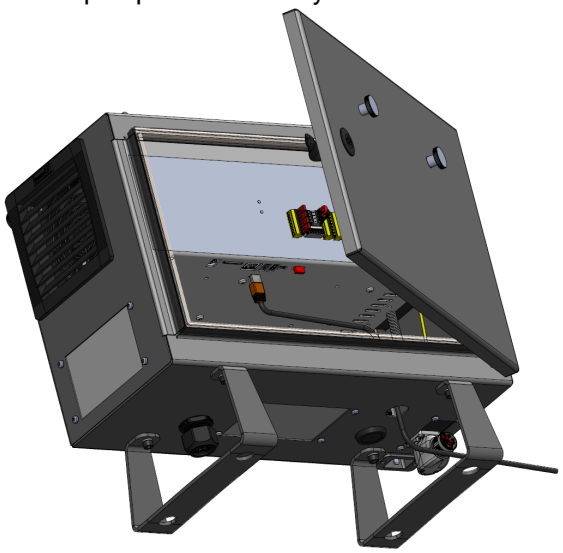
7.3. Ethernet

Opis

Interfejs Ethernet może służyć do następujących celów:

- MODBUS, EtherNet/IP i PROFINET (patrz część II Podręcznik interfejsu PolyScope).
- Zdalny dostęp i sterowanie.

Aby podłączyć kabel Ethernet, należy przeprowadzić go przez otwór u podstawy skrzynki sterowniczej i podłączyć wtykiem do portu Ethernet na spodzie wspornika. Aby połączyć kabel z portem Ethernet, należy zastąpić zaślepkę w podstawie skrzynki sterowniczej odpowiednim przepustem kablowym.



Parametry elektryczne przedstawiono w poniższej tabeli.

Parametr	Min.	Typ.	Maks.	Jednostka
Szybkość komunikacji	10	-	1000	Mb/s

7.4. Montaż sterownika uczenia 3PE

7.4.1. Instalacja sprzętu

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Aby zdemontować sterownik uczenia

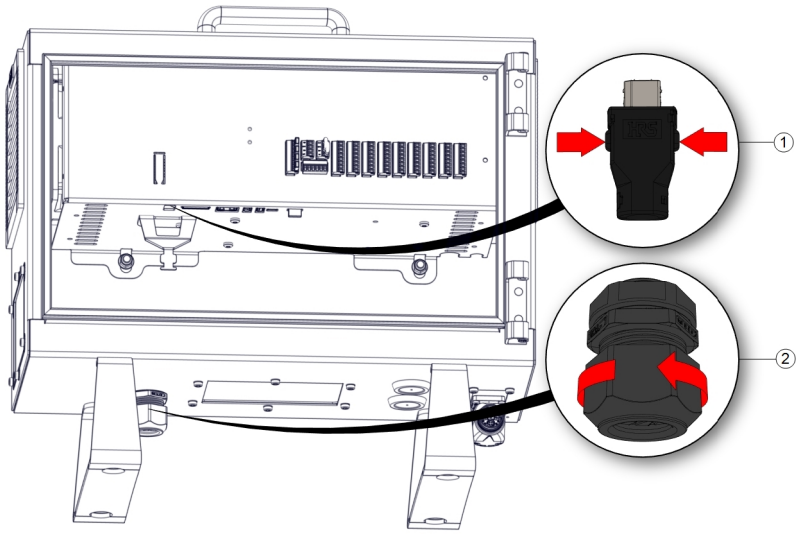
INFORMACJA

Replacing the Teach Pendant can result in the system reporting a fault on start-up.

- Zawsze należy wybrać konfigurację odpowiednią do typu sterownika uczenia.

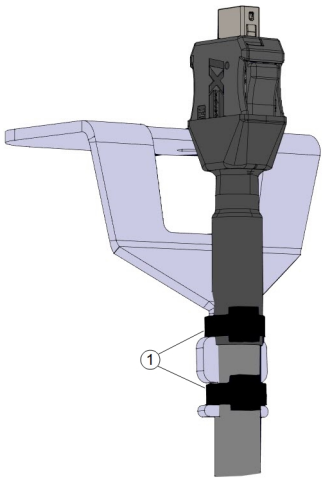
To remove the standard Teach Pendant:

1. Wyłączyć zasilanie skrzynki sterowniczej i odłączyć kabel sieciowy od źródła zasilania.
2. Remove and discard the two cable ties used for mounting the Teach Pendant cables.
3. Press in the clips on both sides of the Teach Pendant plug as illustrated, and pull down to disconnect from the Teach Pendant port.
4. Fully open/loosen the plastic grommet at the bottom of the control box and remove the Teach Pendant plug and cable.
5. Gently remove the Teach Pendant cable and Teach Pendant.



1	Zaciski	2	Plastikowy przepust

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.



1	Opaski kablowe

Aby zainstalować sterownik uczenia z 3PE

1. Place the Teach Pendant plug and cable in through the bottom of the control box and fully close/tighten the plastic grommet.
2. Push the Teach Pendant plug into the Teach Pendant port to connect.
3. Use two new cable ties to mount the Teach Pendant cables.
4. Podłączyć kabel sieciowy do źródła zasilania i włączyć zasilanie w skrzynce sterowniczej.

Do sterownika uczenia zawsze dołączony jest kabel, który może stwarzać zagrożenie potknięciem, jeśli nie jest prawidłowo przechowywany.

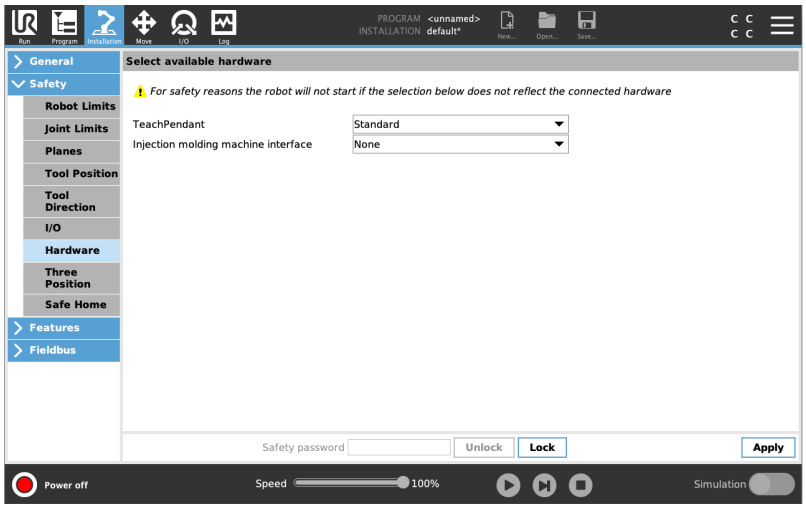
- Sterownik uczenia i kabel należy zawsze przechowywać w odpowiedni sposób, aby uniknąć ryzyka potknięcia.

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

7.4.2. Instalacja nowego oprogramowania

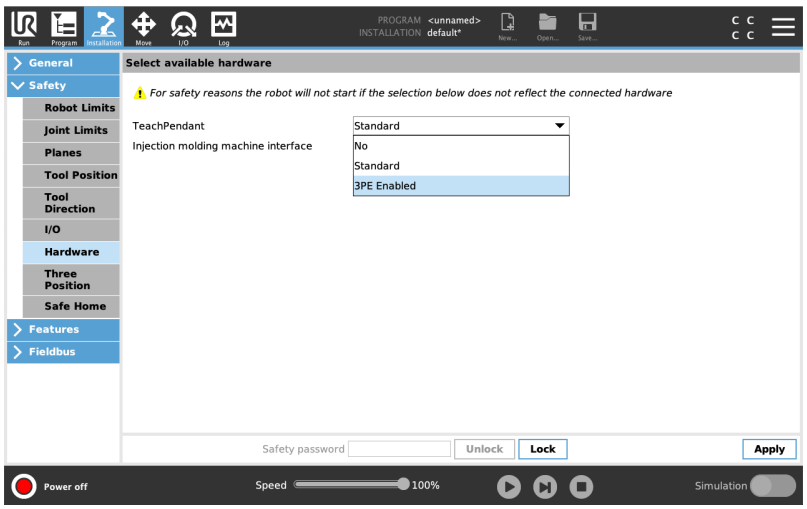
To configure the 3PE TP software

1. W interfejsie PolyScope, w obszarze Nagłówek dotknij pozycji Instalacja i wybierz pozycję **Bezpieczeństwo**.



2. Dotknij pozycji Sprzęt i odblokuj opcje na ekranie **Wybierz dostępny sprzęt**.

   Do odblokowania tego ekranu wymagane jest podanie hasła.



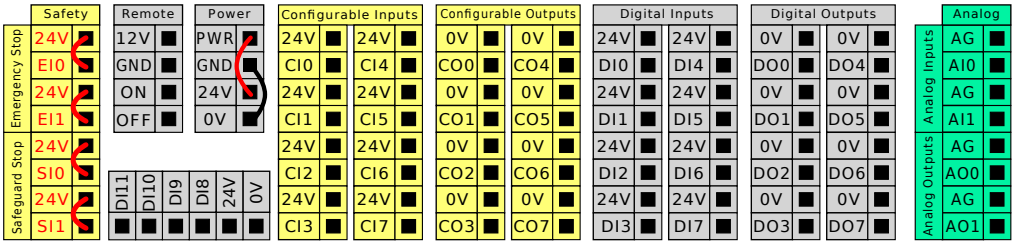
3. W menu rozwijanym **Sterownik uczenia** wybrać pozycję **Włączono 3PE**.
4. Dotknij przycisku **Zastosuj**, aby uruchomić ponownie system. Interfejs PolyScope nadal będzie działać.
5. Tap **Confirm Safety Configuration** to complete the 3PE Teach Pendant software installation.
6. Podczas ponownego uruchamiania i inicjowania robota nacisnąć lekko przycisk 3PE i dotknąć przycisku **Start** w interfejsie PolyScope.

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

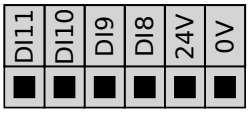
7.5. We/wy sterownika

Opis

We/wy znajdujących się w skrzynce sterowniczej można używać do łączenia zróżnicowanego sprzętu, m.in. przekaźników pneumatycznych, sterowników PLC i przycisków zatrzymania awaryjnego.
Poniższa ilustracja przedstawia grupy interfejsów elektrycznych wewnątrz skrzynki sterowniczej.



W przypadku tego typu wejść do kodowania kwadraturowego śledzenia przenośnika można użyć poziomego bloku wejść cyfrowych (DI8-DI11), zilustrowanego poniżej, (patrz Wspólne parametry dla wszystkich we/wy cyfrowych on the next page).



Należy przestrzegać znaczenia różnych kolorów, jak wymieniono poniżej.

Żółty z czerwonym tekstem	Specjalne sygnały bezpieczeństwa
Żółty z czarnym tekstem	Konfigurowalne jako bezpieczeństwa
Szary z czarnym tekstem	Cyfrowe we/wy ogólnego przeznaczenia
Zielony z czarnym tekstem	Analogowe we/wy ogólnego przeznaczenia

W graficznym interfejsie użytkownika można ustawić **konfigurowalne we/wy** jako **we/wy z klasyfikowanym bezpieczeństwem** lub **we/wy ogólnego przeznaczenia** (patrz część II Podręcznik interfejsu PolyScope).

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Wspólne parametry dla wszystkich we/wy cyfrowych

W tej sekcji zdefiniowano parametry elektryczne dla poniższych we/wy cyfrowych 24 V ze skrzynki sterowniczej.

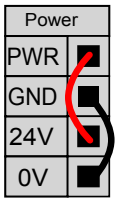
- We/wy bezpieczeństwa.
- Konfigurowalne we/wy.
- We/wy ogólnego przeznaczenia.

> **INFORMACJA**
>
> Słowo **konfigurowalne** oznacza we/wy, skonfigurowane do pracy jako we/wy z klasyfikowanym bezpieczeństwem lub normalne. Są to żółte zaciski opisane czarnym tekstem.

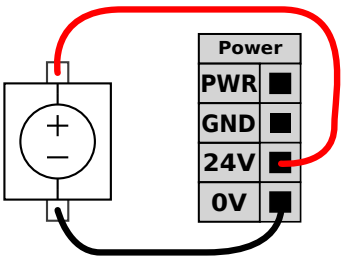
Należy instalować roboty UR zgodnie ze specyfikacjami elektrycznymi, które są takie same dla wszystkich trzech wejść.
Możliwe jest zasilanie we/wy cyfrowych z wewnętrznego źródła 24 V lub ze źródła zewnętrznego poprzez skonfigurowanie bloku zacisków opisanego jako **Power** (Zasilanie). Blok składa się z czterech zacisków. Dwa górne (PWR i GND) to 24 V oraz uziemienie wewnętrznego zasilania 24 V. Dwa niższe zaciski bloku (24 V i 0 V) to wejście 24 V źródła zasilania wejść i wyjść. Domyślna konfiguracja przewiduje wykorzystanie wewnętrznego źródła zasilania, zob. poniżej.

Zasilanie

Jeśli konieczne jest zwiększenie prądu, w niżej pokazany sposób można podłączyć zewnętrzne źródło zasilania.



Ten przykład ilustruje domyślną konfigurację przy użyciu wewnętrznego źródła zasilania



Ten przykład ilustruje domyślną konfigurację z zasilaczem zewnętrznym zapewniającym większy prąd.

Parametry elektryczne dla wewnętrznego i zewnętrznego źródła zasilania przedstawiono poniżej.

Zaciski	Parametr	Min.	Typ.	Maks.	Jednostka
Wewnętrzne zasilanie 24 V					
[PWR - GND]	Napięcie	23	24	25	V
[PWR - GND]	Prąd	0	-	2*	A
Wymagania zewnętrznego wejścia 24 V					
[24 V - 0 V]	Napięcie	20	24	29	V
[24 V - 0 V]	Prąd	0	-	6	A

*3,5 A w przypadku cyklu pracy 500 ms lub 33%.

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Wejścia/wyjścia cyfrowe

Cyfrowe we/wy są zbudowane zgodnie z normą IEC 61131-2. Parametry elektryczne przedstawiono poniżej.

Zaciski	Parametr	Min.	Typ.	Maks.	Jednostka
Wyjścia cyfrowe					
[COx / DOx]	Natężenie prądu*	0	-	1	A
[COx / DOx]	Spadek napięcia	0	-	0,5	V
[COx / DOx]	Prąd upływu	0	-	0,1	mA
[COx / DOx]	Działanie	-	PNP	-	Typ
[COx / DOx]	IEC 61131-2	-	1 A	-	Typ
Wejścia cyfrowe					
[EIx/SIx/CIx/DIx]	Napięcie	-3	-	30	V
[EIx/SIx/CIx/DIx]	Obszar WYŁ.	-3	-	5	V
[EIx/SIx/CIx/DIx]	Obszar WŁ.	11	-	30	V
[EIx/SIx/CIx/DIx]	Natężenie (11-30 V)	2	-	15	mA
[EIx/SIx/CIx/DIx]	Działanie	-	PNP +	-	Typ
[EIx/SIx/CIx/DIx]	IEC 61131-2	-	3	-	Typ

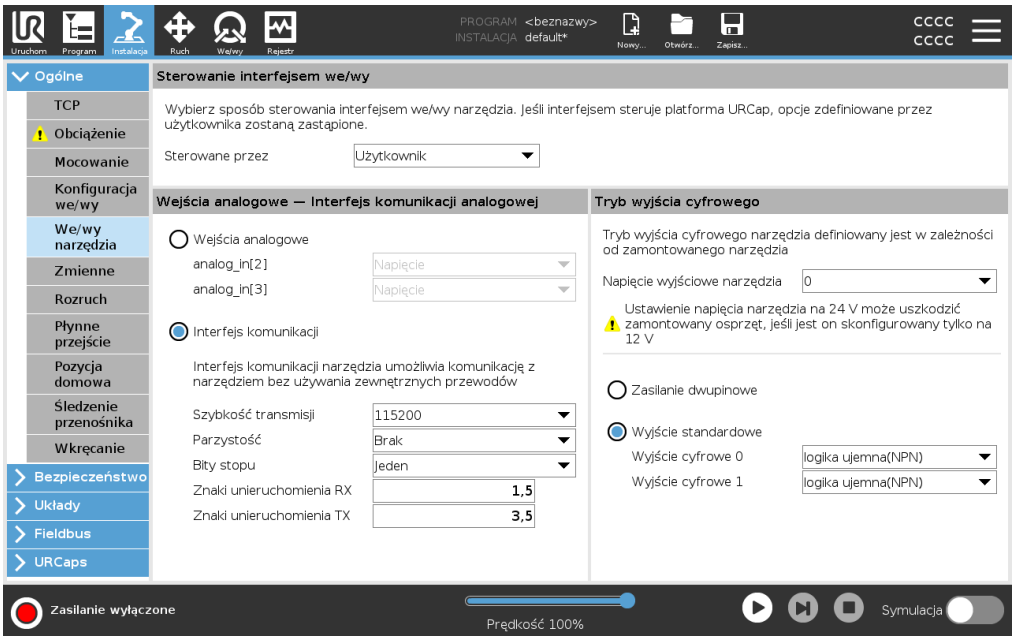
*Dla obciążeń rezystancyjnych lub indukcyjnych maksymalnie przy 1h.

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

7.5.1. Sterowanie interfejsem we/wy

Description

Funkcja Sterowanie interfejsem we/wy umożliwia przełączanie sterowania między użytkownikiem a URcap.



Sterowanie interfejsem we/wy

1. Dotknąć karty Instalacja, a następnie w sekcji Ogólne dotknąć We/wy narzędzia
2. W obszarze Sterowanie interfejsem we/wy wybrać Użytkownik, aby uzyskać dostęp do ustawień analogowych wejść narzędzia i/lub trybu wyjścia cyfrowego. Wybranie URCap usuwa dostęp do analogowych wejść narzędzia i ustawień trybu wyjścia cyfrowego.

INFORMACJA

Jeśli URCap kontroluje manipulator końcowy, taki jak chwytak, wówczas URCap wymaga kontroli interfejsu IO narzędzia. Wybierz URCap z listy, aby umożliwić mu sterowanie interfejsem IO narzędzia.

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

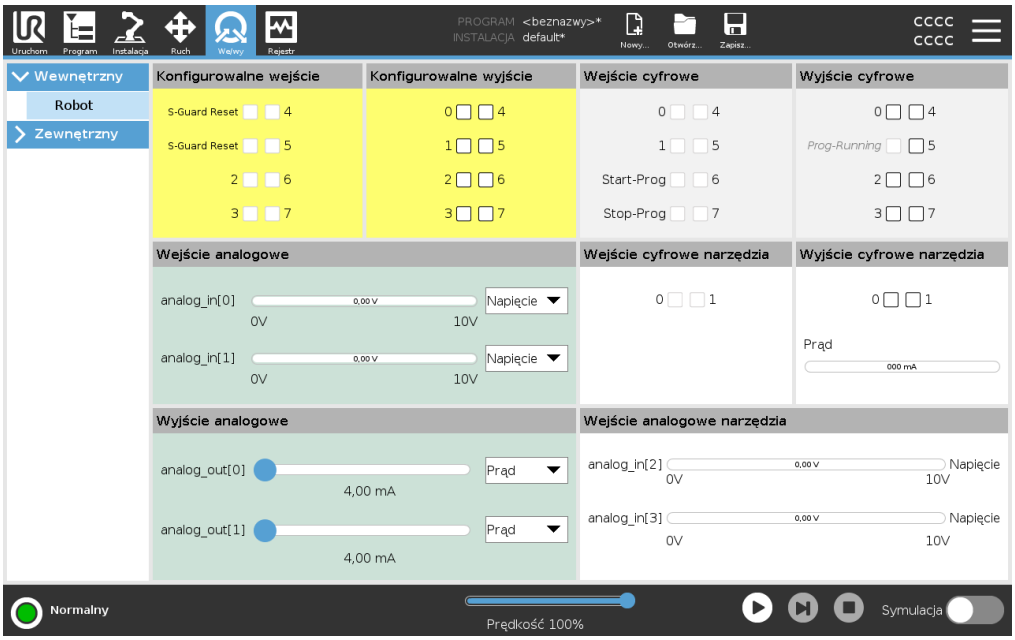
7.5.2. Korzystanie z karty We/Wy

Description

Użyj ekranu karty We/wy, aby monitorować i ustawiać sygnały we/wy na żywo z/do skrzynki sterowniczej.

Ekran wyświetla bieżący stan wejść/wyjść, także podczas wykonywania programu. Program zatrzymuje się, jeśli cokolwiek zostanie zmienione podczas wykonywania. At program stop, all output signals retain their states. Ekran jest aktualizowany z częstotliwością 10 Hz, tak więc bardzo szybki sygnał może nie być wyświetlany prawidłowo.

Konfigurowalne wejścia/wyjścia można zarezerwować dla specjalnych ustawień bezpieczeństwa zdefiniowanych w sekcji konfiguracji we/wy bezpieczeństwa instalacji (patrz We/wy). Wejścia/wyjścia zarezerwowane będą miały nazwę funkcji bezpieczeństwa, zamiast nazwy domyślnej lub zdefiniowanej przez użytkownika. Konfigurowalne wyjścia zarezerwowane dla ustawień bezpieczeństwa są nieprzełączalne i zawsze będą wyświetlane wyłącznie jako diody.



Napięcie

Gdy wyjściem narzędzia steruje użytkownik, można skonfigurować napięcie. Wybranie URCap skutkuje cofnięciem dostępu do obszaru Napięcie.

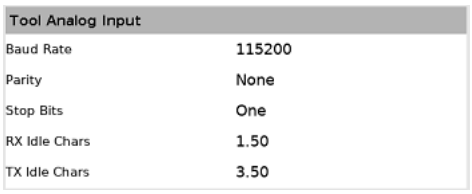
Ustawienia domeny analogowej

Analogowe wejścia/wyjścia można ustawić na prąd [4-20mA] lub napięcie [0-10V] na wyjściu. Ustawienia te są trwałe podczas ponownego uruchamiania sterownika robota i są zapisywane w instalacji.
Kontrolę nad we/wy narzędzia można przypisać do pliku URCap w obszarze **We/wy narzędzia** na karcie **Instalacja**. Wybranie URCap pozbawia użytkownika kontroli nad analogowymi wejściami/wyjściami narzędzia.

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Interfejs komunikacyjny narzędzia

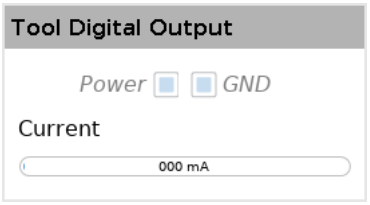
Gdy interfejs komunikacyjny narzędzia **TCI** jest włączony, wejście analogowe narzędzia staje się niedostępne. Na ekranie **We/wy** pole **Wejście narzędzia** pojawia się, jak pokazano.



Zasilanie dwupinowe

Po włączeniu **Zasilania dwupinowego** wyjścia cyfrowe narzędzia należy nazwać w następujący sposób:

- tool_out[0] (Zasilanie)
- tool_out[1] (GND)



Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

7.6. We/wy bezpieczeństwa

We/wy bezpieczeństwa

W tej sekcji opisano wejścia bezpieczeństwa dedykowane (żółte zaciski z czerwonym tekstem) oraz konfigurowalne (żółte zaciski z czarnym tekstem), skonfigurowane jako we/wy bezpieczeństwa. Należy przestrzegać wspólnych parametrów wszystkich cyfrowych we/wy z sekcji 7.6 We/wy bezpieczeństwa above.
Sprzęt i urządzenia bezpieczeństwa muszą być instalowane zgodnie z instrukcjami bezpieczeństwa i z oceną ryzyka z rozdziału Bezpieczeństwo.
Wszystkie we/wy bezpieczeństwa występują w parach (są nadmiarowe), więc awaria jednego z nich nie powoduje utraty funkcji bezpieczeństwa. We/wy bezpieczeństwa muszą jednak być utrzymywane jako dwie oddzielne gałęzie.

Stałe typy wejść bezpieczeństwa to:

- **Zatrzymanie awaryjne robota** wyłącznie do wyposażenia zatrzymania awaryjnego
- **Wyłącznik Zabezpieczający** do urządzeń zabezpieczających
- **Ogranicznik 3PE** do urządzeń zabezpieczających

Tabela

Poniżej przedstawiono różnice funkcjonalne.

	Zatrzymanie awaryjne	Zatrzymanie przez zabezpieczenie	Zatrzymanie przez 3PE
Robot przestaje się poruszać	Tak	Tak	Tak
Wykonanie programu	Pauza	Pauza	Pauza
Zasilanie napędu	Wył.	Wł.	Wł.
Resetowanie	Ręczny	Automatycznie lub ręcznie	Automatycznie lub ręcznie
Częstotliwość użycia	Sporadycznie	W każdym cyklu do rzadko	W każdym cyklu do rzadko
Wymaga ponownego zainicjowania	Tylko zwolnienie hamulca	Nie	Nie
Kategoria zatrzymania (IEC 60204-1)	1	2	2
Poziom działania funkcji monitorowania (ISO 13849-1)	PLd	PLd	PLd

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Przestroga dotycząca bezpieczeństwa

Konfigurowalnych wejść i wyjść można użyć do skonfigurowania dodatkowych funkcji we/wy bezpieczeństwa, np. wyjścia zatrzymania awaryjnego. Konfigurację zestawu konfigurowalnych we/wy funkcji bezpieczeństwa wykonuje się za pomocą graficznego interfejsu użytkownika (patrz część II Podręcznik interfejsu PolyScope).

PRZESTROGA

Brak regularnej weryfikacji i testowania funkcji bezpieczeństwa może prowadzić do niebezpiecznych sytuacji.

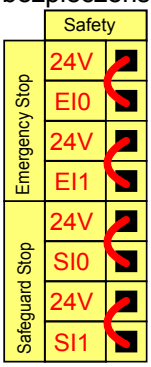
- Działanie funkcji bezpieczeństwa musi być zweryfikowane, zanim robot rozpocznie pracę.
- Funkcje bezpieczeństwa należy regularnie kontrolować.

Sygnały OSSD

Wszystkie skonfigurowane i stałe wejścia bezpieczeństwa mają filtry, aby umożliwić zastosowanie wyposażenia bezpieczeństwa z długością impulsu poniżej 3 ms. Wejście bezpieczeństwa jest próbkowane co jedną milisekundę, a stan wejścia jest określany przez najczęściej obserwowany sygnał wejściowy w ciągu ostatnich 7 milisekund. Impulsy OSSD na wyjściach bezpieczeństwa opisano szczegółowo w części II Podręcznik interfejsu PolyScope.

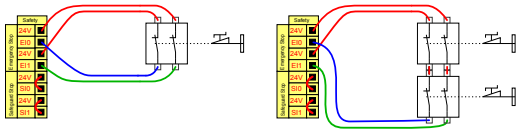
Domyślna konfiguracja bezpieczeństwa

Robot jest dostarczany z konfiguracją domyślną, w której dozwolona jest praca bez żadnego dodatkowego wyposażenia bezpieczeństwa (patrz rysunek poniżej).



Podłączenie przycisków zatrzymania awaryjnego

Większość zastosowań wymaga się przyłączenia jednego lub więcej dodatkowych przycisków zatrzymania awaryjnego. Na poniższym rysunku pokazano sposób przyłączenia jednego i więcej przycisków zatrzymania awaryjnego.



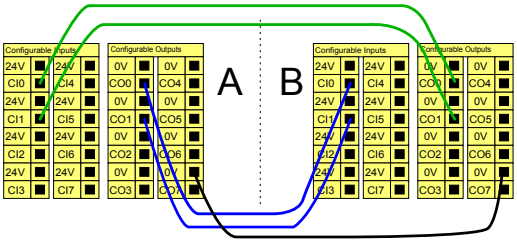
Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Współdzielenie przycisku awaryjnego z innymi urządzeniami

Można ustawić wspólną funkcję awaryjnego zatrzymania dla robota i innych urządzeń poprzez konfigurację następujących funkcji wejść/wyjść za pomocą GUI. Wejście awaryjnego zatrzymania robota nie można używać do wielu urządzeń. Jeśli zachodzi konieczność połączenia dwóch robotów UR lub innych maszyn, do kontrolowania sygnałów zatrzymania awaryjnego wymagany jest sterownik PLC bezpieczeństwa.

- Para wejść konfigurowalnych: zewnętrzne zatrzymanie awaryjne.
- Para wyjść konfigurowalnych: zatrzymanie awaryjne systemu.

Poniższa ilustracja pokazuje współdzielenie funkcji zatrzymania awaryjnego między dwoma robotami UR. W tym przykładzie wykorzystano skonfigurowane we/wy CI0-CI1 oraz CO0-CO1.

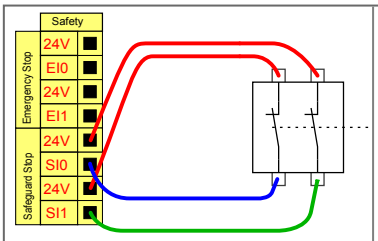
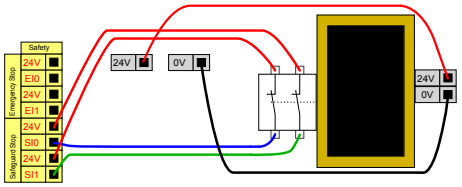


Zatrzymanie przez zabezpieczenie z automatycznym wznowieniem

Ta konfiguracja jest przeznaczona wyłącznie do zastosowań, w których operator nie może przejść przez drzwi i ich za sobą zamknąć. We/wy konfigurowalne służy do zainstalowania przycisku resetowania poza drzwiami, przywracającego ruch robota. Robot wznawia ruch automatycznie po unormowaniu sygnału.

OSTRZEŻENIE

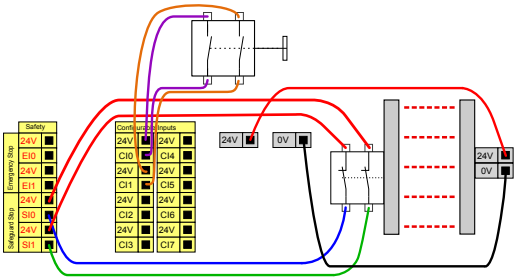
Nie wolno używać takiej konfiguracji, jeśli sygnał może być przywrócony od wewnątrz obwodu bezpieczeństwa.

	
Wyłącznik drzwiowy to podstawowe urządzenie zabezpieczające, które zatrzymuje robota po otwarciu drzwi.	Mata bezpieczeństwa jest urządzeniem zabezpieczającym, w przypadku którego wskazane jest automatyczne wznawianie. Ten przykład dotyczy również laserowego skanera bezpieczeństwa.

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Zatrzymanie przez zabezpieczenie z przyciskiem resetowania

Jeśli przez interfejs bezpieczeństwa podłączona jest kurtyna świetlna, wymagana jest funkcja resetowania znajdująca się poza obwodem bezpieczeństwa. Przycisk resetowania musi być typu dwukanałowego. W tym przykładzie we/wy skonfigurowane dla funkcji resetowania to CI0-CI1 (zob. poniżej).

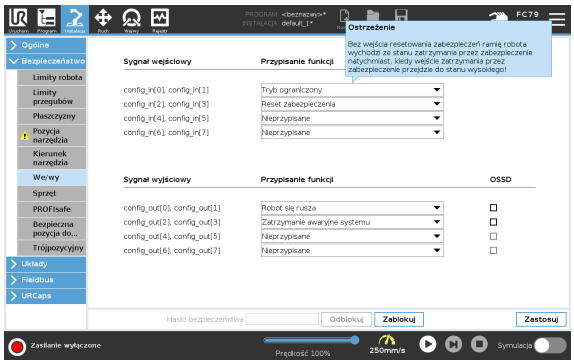


Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

7.6.1. We/wy bezpieczeństwa

Description

We/wy są podzielone między wejścia oraz wyjścia i dobrane w pary tak, że każda funkcja gwarantuje kategorię 3 i poziom działania we/wy d (PLd).



Sygnały wejściowe

Następujące funkcje bezpieczeństwa mogą być używane z sygnałami wejściowymi:

Zatrzymanie awaryjne systemu	To jest odpowiednik przycisku zatrzymania awaryjnego na sterowniku uczenia, zapewniający te same funkcje, o ile urządzenie jest zgodne z normą ISO 13850.
Ograniczony	Gdy robot pracuje w konfiguracji **normalnej** lub konfiguracji **ograniczonej** (patrz Tryby bezpieczeństwa oprogramowania), zastosować można wszystkie ograniczenia bezpieczeństwa. Po skonfigurowaniu niski sygnał wysyłany do wejść powoduje przejście systemu bezpieczeństwa do konfiguracji ograniczonej. Ramię robota wyhamowuje, aby zachować zgodność z parametrami trybu ograniczonego. System bezpieczeństwa zapewnia działanie robota w zakresie limitów trybu ograniczonego w czasie krótszym niż 0,5 s od wyzwolenia wejścia. Jeśli ramię robota nadal narusza którykolwiek z limitów trybu ograniczonego, uruchamiane jest zatrzymanie kategorii 0. Płaszczyzny wyzwalania również powodują przejście do konfiguracji ograniczonej. System bezpieczeństwa w ten sam sposób przechodzi do konfiguracji normalnej.
3-pozycyjne urządzenie włączające	W trybie ręcznym zewnętrzne 3-pozycyjne urządzenie włączające musi być wciśnięte i przytrzymane w pozycji środkowej, aby przesunąć robota. Jeśli używasz wbudowanego 3-pozycyjnego urządzenia włączającego, przycisk musi być naciśnięty i przytrzymany w pozycji środkowej, aby przesunąć robota.
Freedrive na robocie	Możesz skonfigurować wejście ruchu swobodnego do włączania i używania trybu ruchu swobodnego bez naciskania przycisku ruchu swobodnego na standardowym sterowniku uczenia lub bez konieczności naciskania i przytrzymywania któregokolwiek z przycisków na sterowniku uczenia 3PE w pozycji lekkiego naciśnięcia.

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Sygnały wejściowe

Tryb pracy	Po zdefiniowaniu tego wejścia można je używać do przełączania między **trybem automatycznym** a **trybem ręcznym**.
Reset zabezpieczenia	Po zatrzymaniu przez zabezpieczenie to wyjście pozwala na utrzymanie stanu zatrzymania przez zabezpieczenie do czasu wyzwolenia resetowania.
Zatrzymanie Zabezpieczenia Trybu Automatycznego	Po skonfigurowaniu, Zatrzymanie Zabezpieczające Trybu Automatycznego wykonuje Zatrzymanie Zabezpieczające, gdy bolce wejściowe są niskie i TYLKO wtedy, gdy robot jest w trybie Automatycznym.



OSTRZEŻENIE

- Jeśli wyłączysz domyślne wejście resetowania zabezpieczenia, ramię robota nie będzie już zatrzymywane, gdy tylko wejście będzie wysokie. Program wstrzymany tylko przez Safeguard stop zostanie wznowiony.
- Podobnie jak w przypadku Resetowania Zabezpieczenia, jeśli domyślny Reset Zabezpieczenia Trybu Automatycznego jest wyłączony, ramię Robota nie jest już Zatrzymane Zabezpieczeniem, gdy wejście Zatrzymania Zabezpieczenia Trybu Automatycznego jest wysokie. Program wstrzymany tylko przez zatrzymanie trybu automatycznego zostaje wznowiony.

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Sygnały wyjściowe

Możesz zastosować następujące funkcje bezpieczeństwa dla sygnałów wyjściowych. Wszystkie sygnały powracają do stanu niskiego po zakończeniu stanu, który wyzwolił sygnał wysoki:

Zatrzymanie awaryjne systemu	Sygnał jest *Niski* , gdy system bezpieczeństwa został wyzwolony do stanu Zatrzymania Awaryjnego przez wejście Zatrzymania Awaryjnego Robota lub Przycisk Zatrzymania Awaryjnego. Aby uniknąć zablokowania, po wyzwoleniu stanu zatrzymania awaryjnego przez wejście zatrzymania awaryjnego robota niski sygnał nie będzie wysyłany.
Robot się rusza	Sygnał wynosi *Niski* , jeśli robot się porusza, w przeciwnym razie wysoki.
Robot się nie zatrzymuje	Sygnał wynosi *High* , gdy robot jest zatrzymany lub w trakcie zatrzymywania z powodu zatrzymania awaryjnego lub zatrzymania bezpieczeństwa. W przeciwnym przypadku będzie w logicznym stanie niskim.
Ograniczony	Sygnał ma stan *niski*, gdy ramię robota używa parametrów ograniczonych lub wejście bezpieczeństwa skonfigurowano jako wejście sygnału trybu ograniczonego i sygnał ten jest aktualnie niski. W innych przypadkach stan sygnału jest wysoki.
Nie ograniczone	Jest to odwrotność trybu ograniczonego zdefiniowanego powyżej.
Bezpieczny dom	Sygnał wynosi *High* , jeśli ramię robota zostanie zatrzymane w skonfigurowanej bezpiecznej pozycji wyjściowej. W przeciwnym razie sygnał wynosi *Low*.

INFORMACJA

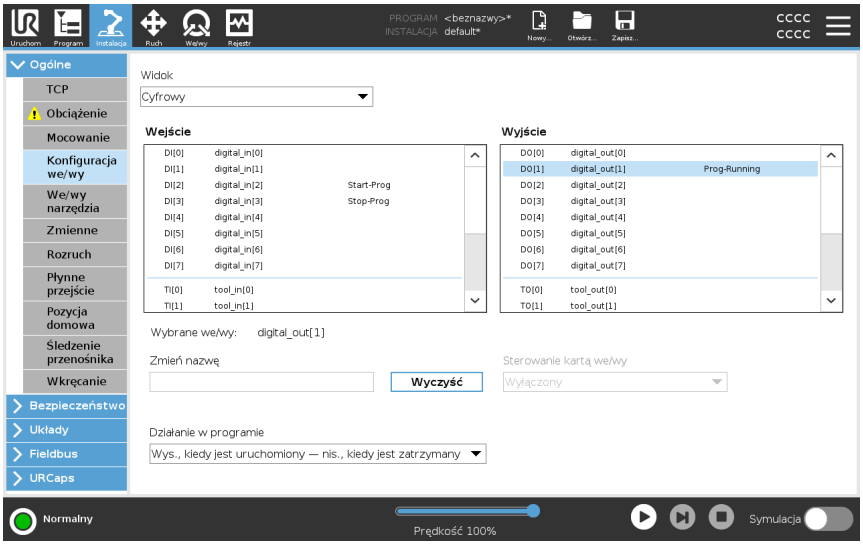
Wszelkie maszyny zewnętrzne otrzymujące stan zatrzymania awaryjnego z robota poprzez wyjście zatrzymania awaryjnego systemu muszą być zgodne z normą ISO 13850. Jest to szczególnie konieczne w konfiguracjach, w których wejście Zatrzymania Awaryjnego Robota jest podłączone do zewnętrznego urządzenia Zatrzymania Awaryjnego. W takich przypadkach wyjście Zatrzymania Awaryjnego Systemu staje się wysokie po zwolnieniu zewnętrznego urządzenia Zatrzymania Awaryjnego. Oznacza to, że stan zatrzymania awaryjnego na maszynie zewnętrznej zostanie zresetowany bez konieczności ręcznego działania ze strony operatora robota. W związku z tym, aby zachować zgodność z normami bezpieczeństwa, maszyna zewnętrzna musi wymagać ręcznego działania w celu wznowienia.

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

7.6.2. Konfiguracja we/wy

Description

Na ekranie Konfiguracja we/wy można zdefiniować sygnały we/wy oraz skonfigurować działania za pomocą karty We/wy. Typy sygnałów I/O są wymienione w **Wejście** i **Wyjście**.
Możesz użyć fieldbus, na przykład Profinet i EtherNet/IP, aby uzyskać dostęp do rejestrów ogólnego przeznaczenia.
Jeśli włączysz interfejs komunikacyjny narzędzia (TCI), wejście analogowe narzędzia stanie się niedostępne.



INFORMACJA

Podczas uruchamiania programów za pomocą wejścia we/wy lub magistrali Fieldbus robot może rozpocząć ruch z pozycji, którą ma, nie trzeba wykonywać żadnego ruchu do pierwszego punktu trasy ręcznie za pomocą interfejsu PolyScope.

Typ sygnału I/O

Aby ograniczyć liczbę sygnałów wymienionych pod **Wejście** i **Wyjście**, użyj menu rozwijanego **Widok** , aby zmienić wyświetlaną zawartość w zależności od typu sygnału.

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Przypisywanie nazw zdefiniowanych przez użytkownika

Możesz nazwać sygnały wejściowe i wyjściowe, aby łatwo zidentyfikować te, które są używane.

1. Wybierz żądany sygnał.
2. Dotknij pola tekstowego, aby wpisać nazwę sygnału.
3. Aby zresetować nazwę do wartości domyślnej, wybierz **Wyczyść**.

Musisz podać nazwę zdefiniowaną przez użytkownika dla rejestru ogólnego przeznaczenia, aby udostępnić go w programie (tj. dla polecenia **Wait** lub wyrażenia warunkowego polecenia **If**).
Polecenia **Czekaj** i **Jeżeli** opisano odpowiednio w częściach (Czekaj) i (Jeżeli).
Nazwane rejestry ogólnego przeznaczenia można znaleźć w selektorze **Wejście** lub **Wyjście** na ekranie **Edytor wyrażeń** .

Działania I/O i sterowanie kartą I/O

Możesz użyć fizycznych i Fieldbus cyfrowych I/O do wyzwalania działań lub reagowania na status programu.

Sterowanie kartą I/O

Użyj kontroli zakładki We/Wy, aby określić, czy wyjście jest sterowane na zakładce We/Wy (przez programistów lub zarówno operatorów, jak i programistów), lub czy jest sterowane przez programy robota.

Dostępne akcje wejścia

Polecenie	Działanie
Start	Uruchamia lub wznawia bieżący program na zboczu narastającym, (włączone tylko w trybie zdalnego sterowania, patrz Ustawienia)
Zatrzymaj	Zatrzymuje bieżący program na zboczu narastającym
Wstrzymaj	Wstrzymuje bieżący program na zboczu narastającym
Ruch swobodny	Gdy wejście jest wysokie, robot przechodzi do freedrive (podobnie jak przycisk freedrive). Dane wejściowe są ignorowane, jeśli inne warunki uniemożliwiają freedrive.



OSTRZEŻENIE

Jeśli robot zostanie zatrzymany podczas korzystania z działania wejścia Start, robot powoli przesuwa się do pierwszego punktu orientacyjnego programu przed wykonaniem tego programu. Jeśli robot zostanie zatrzymany podczas korzystania z działania Start input, robot powoli przesuwa się do pozycji, z której został zatrzymany przed wznowieniem tego programu.

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Dostępne akcje wyjścia

Działanie	Stan wyjściowy	Stan programu
Niski, gdy nie pracuje	LO	Zatrzymano lub wstrzymano
Wysokie, gdy nie pracuje	HI	Zatrzymano lub wstrzymano
Wysoka podczas pracy, niska podczas zatrzymania	LO HI	Pracuje, Zatrzymano lub wstrzymano
Niski poziom nieplanowanego przystanku	LO	Program zakończony niezaplanowany
Niski na nieplanowanym przystanku, w przeciwnym razie wysoki	LO HI	Program zakończony niezaplanowany Bieganie, zatrzymanie lub pauza
Impuls ciągły	Zmienia się między wysoką i niską	Uruchomienie (pauza lub zatrzymanie programu w celu utrzymania stanu pulsu)

Przyczyna zakończenia programu

Nieplanowane zakończenie programu może nastąpić z dowolnego z powodów wymienionych poniżej:

- Zatrzymanie robota
- Usterka
- Naruszenie
- Wyjątek czasu pracy

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

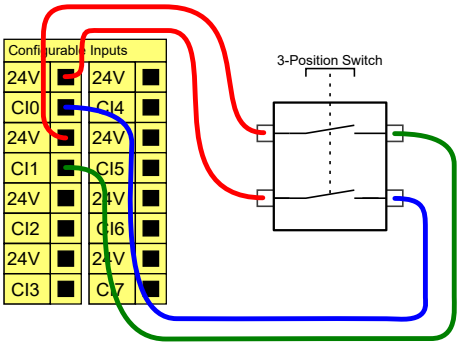
7.7. Trójpozycyjne urządzenie zezwalające

Opis

Ramię robota jest wyposażone w urządzenie zezwalające w postaci sterownika uczenia z 3PE.
Skrzynka sterownicza obsługuje następujące konfiguracje urządzenia zezwalającego:

- Sterownik uczenia 3PE
- Zewnętrzne trójpozycyjne urządzenie zezwalające
- Zewnętrzne urządzenie trójpozycyjne i sterownik uczenia z 3PE

Poniższy rysunek pokazuje sposób podłączenia 3-pozycyjnego urządzenia zezwalającego. Więcej informacji zawiera rozdział Sterownik uczenia z 3-pozycyjnym urządzeniem zezwalającym.



Uwaga: dwa kanały wejściowe dla sygnału wejściowego trójpozycyjnego urządzenia zezwalającego mają tolerancję rozbieżności wynoszącą 1 s.

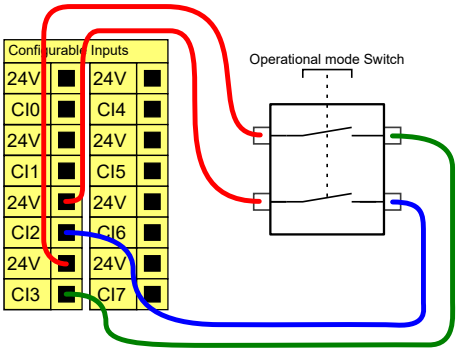
INFORMACJA

System zabezpieczeń robotów e-Series firmy Universal Robots nie obsługuje wielu zewnętrznych trójpozycyjnych urządzeń zezwalających.

Przełącznik trybu pracy

Korzystanie z trójpozycyjnego urządzenia zezwalającego wymaga użycia przełącznika trybu pracy.

Poniższa ilustracja przedstawia przełącznik trybu pracy. Patrz Wybór trybu pracy



Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

7.8. Analogowe we/wy ogólnego przeznaczenia

Opis

Interfejs analogowych we/wy jest zielony. Służy do ustalenia lub pomiaru napięcia (0-10 V) lub natężenia (4-20 mA) od i do innego wyposażenia.
Aby uzyskać najwyższą dokładność, zaleca się spełnienie poniższych warunków.

- Użyć zacisku AG najbliższego we/wy. Para dzieli filtr trybu wspólnego.
- Użyć tego samego uziemienia (GND, 0 V) dla sprzętu i skrzynki sterowniczej. Analogowe we/wy nie są galwanicznie izolowane od skrzynki sterowniczej.
- Użyć kabla ekranowanego lub par skręcanych. Podłączyć ekran do zacisku GND przy zacisku **Power** (Zasilanie).
- Użyć sprzętu pracującego w trybie prądowym. Sygnały prądowe są mniej wrażliwe na zakłócenia.

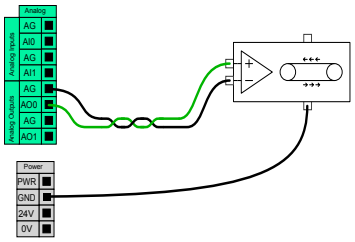
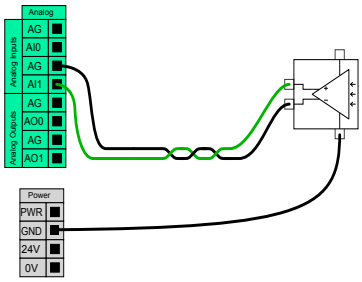
Specyfikacje elektryczne

W graficznym interfejsie użytkownika można wybrać tryby wejściowe (patrz część II Podręcznik PolyScope). Parametry elektryczne przedstawiono poniżej.

Zaciski	Parametr	Min.	Typ.	Maks.	Jednostka
Wejście analogowe w trybie prądowym					
[AIx – AG]	Prąd	4	-	20	mA
[AIx – AG]	Rezystancja	-	20	-	om
[AIx – AG]	Rozdzielczość	-	12	-	bit
Wejście analogowe w trybie napięciowym					
[AIx – AG]	Napięcie	0	-	10	V
[AIx – AG]	Rezystancja	-	10	-	kom
[AIx – AG]	Rozdzielczość	-	12	-	bit
Wyjście analogowe w trybie prądowym					
[AOx – AG]	Prąd	4	-	20	mA
[AOx – AG]	Napięcie	0	-	24	V
[AOx – AG]	Rozdzielczość	-	12	-	bit
Wyjście analogowe w trybie napięciowym					
[AOx – AG]	Napięcie	0	-	10	V
[AOx – AG]	Prąd	-20	-	20	mA
[AOx – AG]	Rezystancja	-	1	-	om
[AOx – AG]	Rozdzielczość	-	12	-	bit

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Wyjście analogowe i wejście analogowe

	
Poniższy przykład przedstawia, w jaki sposób kontrolować przenośnik pasowy przez analogowe wejście sterowania prędkością.	Poniższy przykład przedstawia połączenie czujnika analogowego.

7.8.1. Wejście analogowe – interfejs komunikacji

Description

Interfejs narzędzia komunikacji (TCI) umożliwia robotowi komunikację z dołączonym narzędziem przez wejście analogowe narzędzia robota. Funkcja ta eliminuje potrzebę używania dodatkowych przewodów zewnętrznych.
Po włączeniu interfejsu narzędzia komunikacji wejścia analogowe narzędzia przestają być dostępne

Interfejs komunikacyjny narzędzia

1. Dotknąć karty Instalacja, a następnie w sekcji Ogólne dotknąć Sygnały we/wy narzędzia.
2. Wybrać Interfejs komunikacji, aby edytować ustawienia TCI.
   Po włączeniu funkcji TCI wejście analogowe narzędzia przestaje być dostępne w ramach konfiguracji we/wy procesu instalacji i nie jest wyświetlane na liście wejść. Wejście analogowe narzędzia jest również niedostępne dla programów takich jak opcje i wyrażenia Wait For.
3. Wymagane wartości należy wybrać w menu rozwijanych w obszarze Interfejsem komunikacji.
   Wszelkie zmiany wartości są natychmiast wysyłane do narzędzia. Jeśli jakiekolwiek wartości instalacji różnią się od tego, z czego korzysta narzędzie, pojawi się ostrzeżenie.

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

7.9. Cyfrowe we/wy ogólnego przeznaczenia

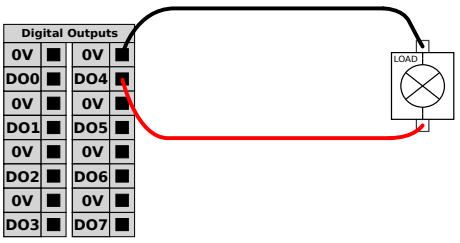
Opis

Na ekranie Rozruch dostępne są ustawienia automatycznego ładowania i uruchamiania programu domyślnego, a także automatycznego inicjowania ramienia robota podczas włączania zasilania.

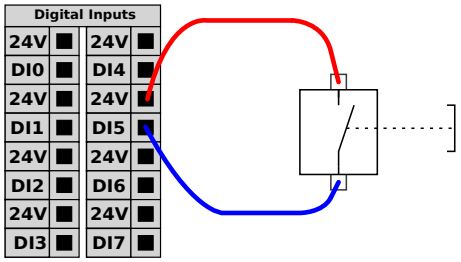
Cyfrowe we/wy ogólnego przeznaczenia

W tej sekcji opisano we/wy 24 V ogólnego przeznaczenia (szare zaciski) i konfigurowalne (żółte zaciski z czarnym tekstem), kiedy nie są skonfigurowane jako we/wy bezpieczeństwa. Należy przestrzegać wspólnych parametrów z sekcji 7.9 Cyfrowe we/wy ogólnego przeznaczenia above.

We/wy ogólnego przeznaczenia można używać do bezpośredniego sterowania wyposażeniem, np. przekaźnikami pneumatycznymi lub do komunikacji z innymi systemami PLC. Wszystkie wyjścia cyfrowe można automatycznie wyłączać po zatrzymaniu wykonywania programu, patrz część II Podręcznik interfejsu PolyScope. W tym trybie wyjście ma zawsze stan niski, gdy program nie działa. Przykłady zamieszczono w dalszych podsekcjach.
W tych przykładach użyto zwykłych wyjść cyfrowych, lecz możliwe jest wykorzystanie dowolnych wyjść konfigurowalnych, jeśli nie są skonfigurowane do wykonywania funkcji bezpieczeństwa.



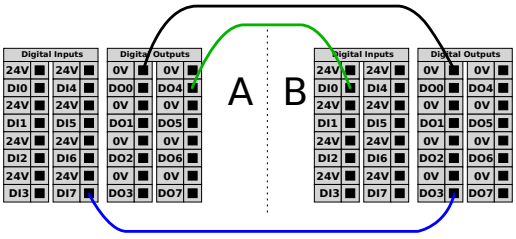
Ten przykład ilustruje, jak kontrolować obciążenie po połączeniu cyfrowych wyjść.



Ten przykład pokazuje sposób podłączenia prostego przycisku do wejścia cyfrowego.

Komunikacja z innymi maszynami lub sterownikami PLC

Cyfrowych we/wy można używać do komunikacji z innym wyposażeniem, jeśli istnieje wspólna masa (GND, 0 V) i w maszynach wykorzystano technologię PNP, zob. poniżej.



Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

7.9.1. Wyjście cyfrowe

Description

Interfejs komunikacyjny narzędzia umożliwia niezależną konfigurację dwóch wyjść cyfrowych. W interfejsie PolyScope każdy styk ma menu rozwijane pozwalające ustawić tryb wyjścia. Są dostępne następujące opcje:

- Tonący: Umożliwia to konfigurację PIN w konfiguracji NPN lub Tonący. Gdy wyjście jest wyłączone, bolec umożliwia przepływ prądu do ziemi. Można tego użyć w połączeniu ze sworzniem PWR, aby utworzyć pełny obwód.
- Zaopatrzenie: Umożliwia to konfigurację kodu PIN w konfiguracji PNP lub Zaopatrzenie. Gdy wyjście jest włączone, pin zapewnia źródło napięcia dodatniego (konfigurowalne w zakładce IO). Można tego użyć w połączeniu ze stykiem GND, aby utworzyć pełny obwód.
- Push / Pull: Umożliwia to konfigurację sworznia w konfiguracji Push / Pull. Gdy wyjście jest włączone, pin zapewnia źródło napięcia dodatniego (konfigurowalne w zakładce IO). Można tego użyć w połączeniu ze sworzniem GND, aby utworzyć pełny obwód. Gdy wyjście jest wyłączone, sworzeń umożliwia przepływ prądu do uziemienia.

Po wybraniu nowej konfiguracji wyjściowej zmiany wchodzą w życie. Aktualnie załadowana instalacja jest modyfikowana w celu odzwierciedlenia nowej konfiguracji. Po sprawdzeniu, czy wyjścia narzędzia działają zgodnie z przeznaczeniem, upewnij się, że zapisałeś instalację, aby zapobiec utracie zmian.

Moc dwubiegunowa

Zasilanie dwupinowe jest wykorzystywane jako źródło zasilania narzędzia. Włączenie opcji zasilania dwustykowego powoduje wyłączenie domyślnych wyjść cyfrowych narzędzia.

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

7.10. Zdalne sterowanie włączaniem i wyłączaniem

Opis

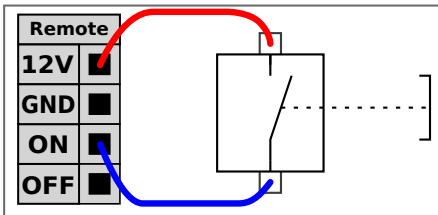
Możliwe jest użycie zdalnego sterowania **WŁ./WYŁ.** do włączania i wyłączania skrzynki sterowniczej bez sterownika uczenia. Zwykle jest to stosowane:

- gdy sterownik uczenia jest niedostępny,
- kiedy konieczne jest utrzymanie pełnej kontroli przez system PLC,
- kiedy kilka robotów musi być włączanych i wyłączanych jednocześnie.

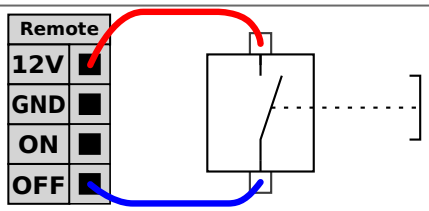
Sterowanie zdalne

Zdalne sterowanie **WŁ./WYŁ.** zapewnia pomocnicze zasilanie 12 V, które pozostaje aktywne, gdy skrzynka sterownicza jest wyłączona. Wejście **WŁ.** jest przeznaczone jedynie do krótkotrwałej aktywacji i działa w ten sam sposób, co przycisk **POWER** (ZASILANIE). Wejście **WYŁ.** można przytrzymywać w zależności od potrzeb. Aby automatycznie ładować i uruchamiać programy (patrz część II Podręcznik interfejsu PolyScope), należy użyć funkcji oprogramowania.
Parametry elektryczne przedstawiono poniżej.

Zaciski	Parametr	Min.	Typ.	Maks.	Jednostka
[12 V - GND]	Napięcie	10	12	13	V
[12 V - GND]	Prąd	-	-	100	mA
[ON / OFF]	Napięcie nieaktywne	0	-	0,5	V
[ON / OFF]	Napięcie aktywne	5	-	12	V
[ON / OFF]	Prąd wejściowy	-	1	-	mA
[ON]	Czas aktywacji	200	-	600	ms



Przykład pokazuje sposób podłączenia zdalnego przycisku **WŁ.**



Przykład pokazuje sposób podłączenia zdalnego przycisku **Wył.**

PRZESTROGA

Naciśnięcie i przytrzymanie przycisku zasilania wyłącza skrzynkę sterowniczą bez zapisywania.

- Nie naciskać ani przytrzymywać wyjścia **WŁ.** lub przycisku **POWER** (ZASILANIE) bez zapisania danych.
- Używaj sygnału wejściowego **WYŁ.** do zdalnego sterowania wyłączaniem, aby umożliwić skrzynce sterowniczej prawidłowe zapisywanie otwartych plików i zamykanie systemu.

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

7.11. Integracja manipulatora końcowego

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

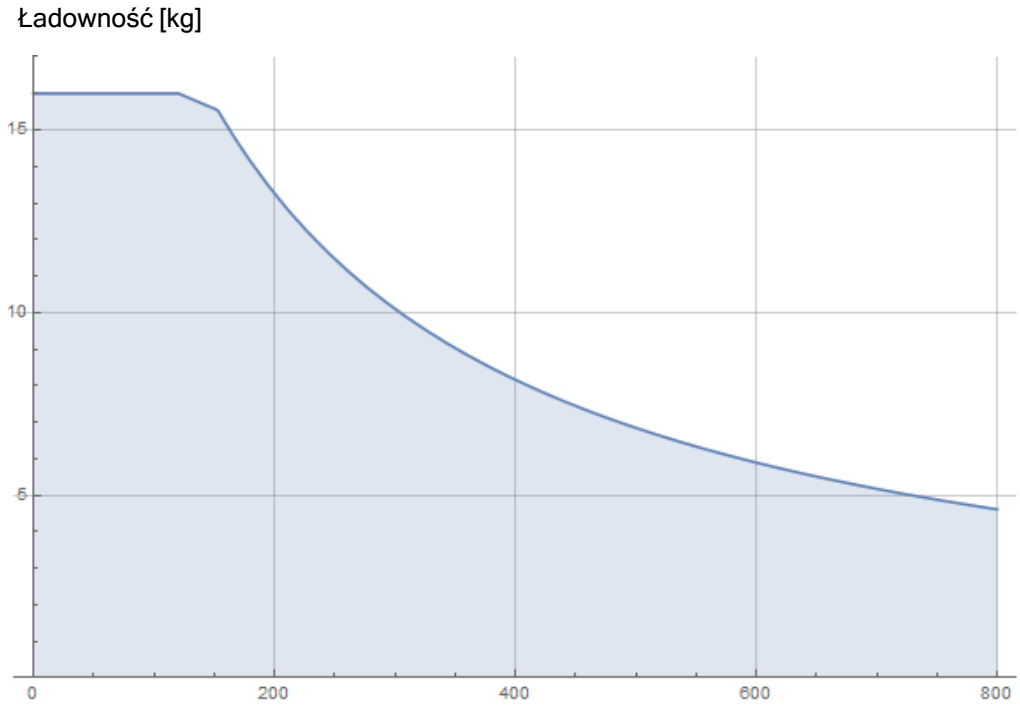
7.11.1. Maksymalne obciążenie użytkowe

Description

Znamionowe obciążenie użytkowe ramienia robota zależy od przesunięcia środka ciężkości (CoG) obciążenia użytkowego, jak pokazano poniżej. Przesunięcie środka ciężkości (CoG) to odległość między środkiem kołnierza narzędzia a środkiem ciężkości przytwierdzonego ładunku.

Ramię robota może obsłużyć większe przesunięcie środka ciężkości, o ile obciążenie znajduje się poniżej kołnierza narzędzia. Na przykład przy obliczaniu masy obciążenia użytkowego w aplikacji typu pick and place należy wziąć pod uwagę zarówno chwytak, jak i obrabiany przedmiot.

Zdolność robota do przyspieszania może ulec zmniejszeniu, jeśli środek ciężkości obciążenia użytkowego przekracza zasięg i obciążalność użytkową danego robota. Zasięg i obciążenie użytkowe robota można sprawdzić w Specyfikacji Technicznej.



Zależność między znamionowym obciążeniem użytkowym a przesunięciem środka ciężkości.

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Bezwładność obciążenia użytkowego

Możesz skonfigurować ładunki o wysokiej bezwładności, jeśli ładunek jest ustawiony poprawnie.
Oprogramowanie sterownika automatycznie dostosowuje wartości przyspieszenia, pod warunkiem prawidłowego skonfigurowania następujących parametrów:

- Masa obciążenia
- Środek ciężkości
- Bezwładność

Do oceny przyspieszeń i czasów cyklu ruchów robota z określonym obciążeniem można użyć URSim.

7.11.2. Chwytak

Description

W niniejszej instrukcji chwytak może być również określany jako narzędzie i przedmiot obrabiany.



INFORMACJA

UR dostarcza dokumentację dotyczącą chwytaka, który ma być zintegrowany z ramieniem robota.

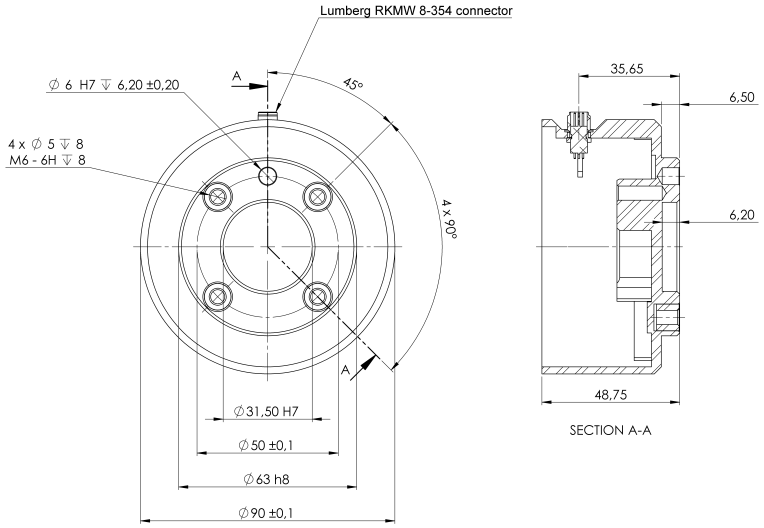
- Zapoznaj się z dokumentacją dotyczącą chwytaka/narzędzia/przedmiotu obrabianego w celu montażu i podłączenia.

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

7.11.3. Zabezpieczanie narzędzia

Description

Narzędzie lub obsługiwany element mocuje się do kołnierza wyjściowego narzędzia (ISO) na końcu ramienia robota.



Wymiary i układ otworów na kołnierzu narzędzia. Wszystkie wymiary są podane w milimetrach.

Kołnierz narzędzia

Kołnierz wyjściowy narzędzia (ISO 9409-1) mieści się w miejscu montowania narzędzie przy zakończeniu ramienia robota. Zalecane jest użycie promieniście naciętego otworu na kołek pozycjonujący, aby uniknąć nadmiernego naprężenia przy jednoczesnym zachowaniu precyzyjnej pozycji.

PRZESTROGA

Bardzo długie śruby M8 mogą wywierać nacisk na dolną część kołnierza narzędzia i powodować zwarcie w obwodzie robota.

- Do montażu narzędzia nie należy stosować śrub wystających od spodu ponad 10 mm.

OSTRZEŻENIE

Nieprawidłowe dokręcenie śrub może spowodować obrażenia z powodu utraty kołnierza adaptera i/lub chwytaka.

- Narzędzie musi być mocno i bezpiecznie przykręcone.
- Narzędzie powinno być tak skonstruowane, aby nie stwarzało groźnych sytuacji przez nieoczekiwane upuszczenie części.

7.11.4. Ustaw obciążenie użytkowe

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Description

Polecenie Ustaw obciążenie pozwala skonfigurować obciążenie robota. Obciążenie to łączna masa wszystkich elementów przymocowanych do kołnierza narzędzia robota.
Kiedy używać:

- Podczas dostosowywania masy obciążenia, aby zapobiec uruchomieniu zatrzymania robota. Prawidłowo skonfigurowana masa obciążenia zapewnia optymalny ruch robota.

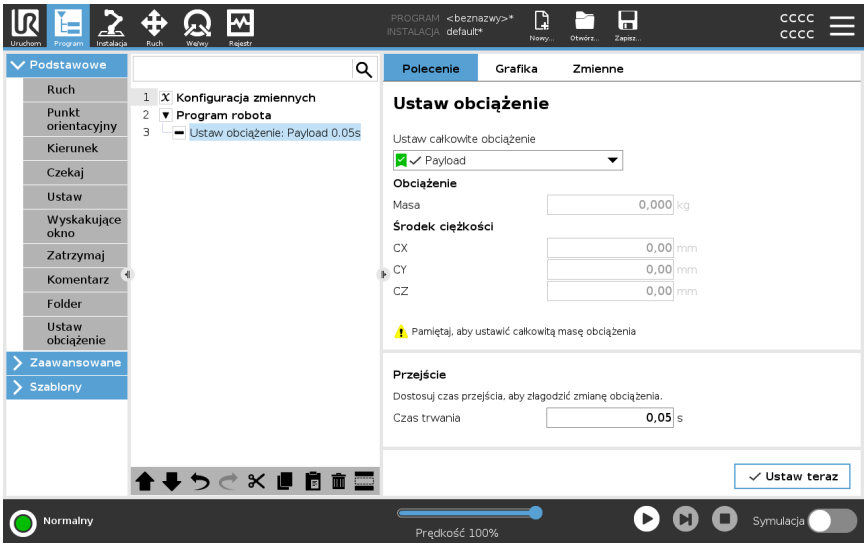
  Prawidłowe ustawienie obciążenia zapewnia optymalną wydajność ruchu i pozwala uniknąć zatrzymań robota.
- Podczas ustawiania obciążenia w programie chwytania i umieszczania przy użyciu chwytaka.

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Ustaw obciążenie

Użyj polecenia Ustaw obciążenie

1. W programie robota wybierz miejsce lub węzeł, w którym chcesz dodać polecenie Ustaw.
2. W obszarze Podstawowe dotknij pozycji **Ustaw obciążenie**.
3. Użyj listy rozwijanej w obszarze **Wybierz obciążenie**.
   a. Wybierz jedno z już skonfigurowanych obciążeń.
   b. Można też skonfigurować nowe obciążenie, wybierając z menu rozwijanego pozycję **Obciążenie niestandardowe** i wypełniając pola Masa i Środek ciężkości.



Porada

Można również użyć przycisku **Ustaw teraz**, aby ustawić wartości w węźle jako aktywne obciążenie.

Porada dotycząca użytkowania

Pamiętaj, aby zawsze aktualizować obciążenie po wprowadzeniu jakichkolwiek zmian w konfiguracji programu robota.

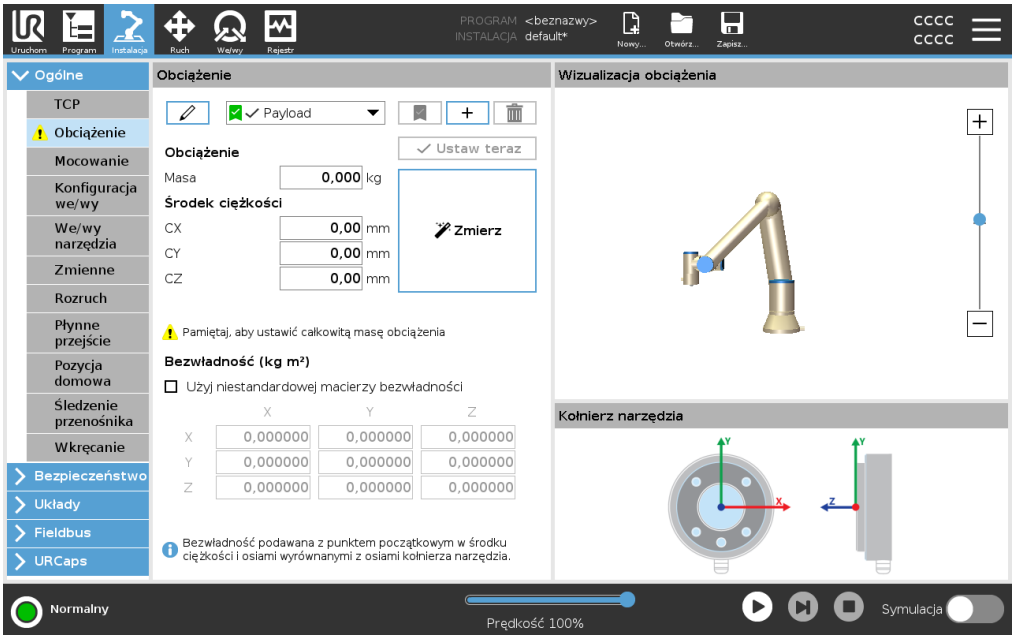
Przykład: Ustaw obciążenie	W programie chwytania i umieszczania należy utworzyć obciążenie domyślne w instalacji. Następnie należy dodać ustawienie obciążenia podczas odbierania obiektu. Obciążenie należy zaktualizować po zamknięciu chwytaka, ale przed rozpoczęciem ruchu. Dodatkowo należy użyć polecenia Ustaw obciążenie po zwolnieniu obiektu.
Czas przejścia obciążenia	Jest to czas potrzebny robotowi na dostosowanie się do danego obciążenia. W dolnej części ekranu można ustawić czas przejścia między różnymi obciążeniami. Można dodać czas przejścia obciążenia w sekundach. Ustawienie czasu przejścia większego od zera uniemożliwia robotowi wykonanie małego „skoku”, gdy zmienia się obciążenie. Program jest kontynuowany podczas dokonywania regulacji. Korzystanie z opcji Czas przejścia obciążenia jest zalecane w razie podnoszenia lub zwalniania ciężkich przedmiotów lub używania chwytaka podciśnieniowego.

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Obciążenie

Description

Aby robot pracował optymalnie, należy ustawić obciążenie, środek ciężkości i bezwładność.
Można zdefiniować wiele obciążeń i przełączać się między nimi w programie. Jest to przydatne na przykład w aplikacjach pobierania i układanie, w których robot podnosi i zwalnia obiekt.



Dodawanie, zmienianie nazw, modyfikowanie i usuwanie obciążeń

Konfigurację nowego obciążenia można rozpocząć za pomocą następujących działań:

- Aby zdefiniować nowe obciążenie o niepowtarzalnej nazwie, należy dotknąć przycisku +. Nowe obciążenie jest dostępne w menu rozwijanym.
- Aby zmienić nazwę obciążenia, należy dotknąć przycisku .
- Aby usunąć wybrane obciążenie, należy dotknąć przycisku . Ostatniego obciążenia nie można usunąć.

Aktywne obciążenie

Znacznik wyboru na liście rozwijanej wskazuje, które obciążenie jest aktywne Payload. Aktywne obciążenie można zmienić za pomocą przycisku Set Now.

Obciążenie domyślne

Obciążenie domyślne musi być ustawione jako aktywne obciążenie przed uruchomieniem programu.

- Aby ustawić obciążenie jako domyślne, należy wybrać żądane obciążenie i dotknąć pozycji **Ustaw jako domyślne**.

W menu rozwijanym zielona ikona wskazuje skonfigurowane obciążenie domyślne Payload.

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Ustawianie środka ciężkości

Aby ustawić środek ciężkości, należy dotknąć pól `CX`, `CY` i `CZ`. Ustawienia dotyczą wybranego obciążenia.

Payload Estimation

Ta funkcja sprawia, że robot pomaga skonfigurować prawidłowe obciążenie oraz środek ciężkości.

Korzystanie z kreatora szacowania obciążenia

1. Na karcie Instalacja, w obszarze Ogólne wybrać opcję **Obciążenie**.
2. Na ekranie Obciążenie dotknąć przycisku **Zmierz**.
3. W kreatorze szacowania obciążenia dotknąć przycisku **Dalej**.
4. Aby ustawić cztery pozycje, należy wykonać kroki kreatora szacowania obciążenia.
   Ustawienie czterech pozycji wymaga przesunięcia ramienia robota do czterech różnych pozycji. Obciążenie jest mierzone w każdej pozycji.
5. Gdy wszystkie pomiary zostaną ukończone, można zweryfikować wynik i dotknąć przycisku **Zakończ**.



INFORMACJA

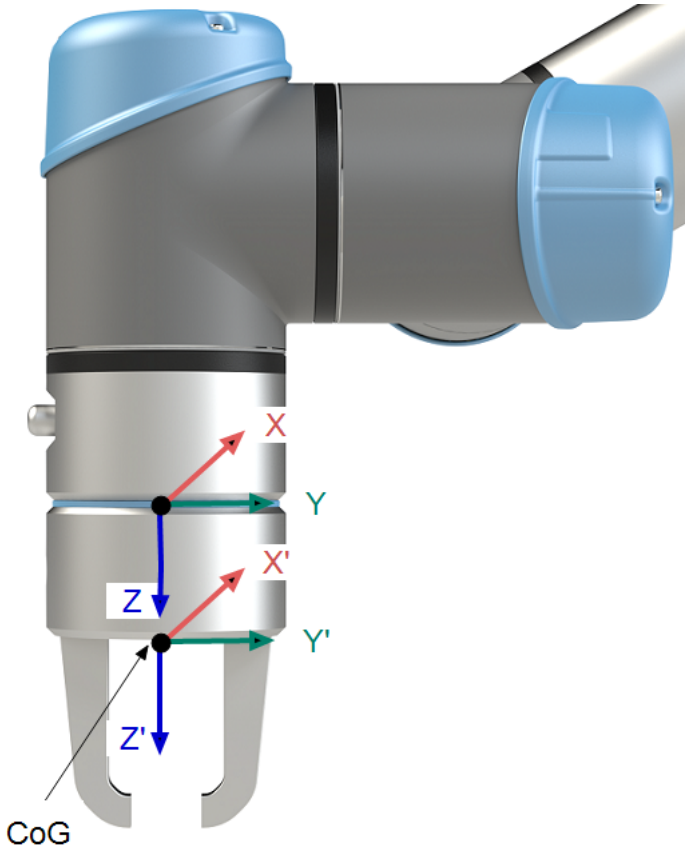
Postępować zgodnie z poniższymi z poradami, aby uzyskać najlepszą skuteczność szacowania obciążenia:

- Pozycje punktu TCP muszą różnić się od siebie tak, jak to tylko możliwe
- Pomiary należy wykonywać w krótkich odstępach czasu
- Nie należy ciągnąć narzędzia i/lub zamocowanego obciążenia przed oraz podczas szacowania obciążenia
- Podczas instalacji należy prawidłowo określić sposób oraz kąt montażu robota

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Ustawianie wartości bezwładności

Można wybrać opcję **Użyj niestandardowej macierzy bezwładności**, aby ustawić wartości bezwładności.
Aby ustawić bezwładność dla wybranego obciążenia, należy dotknąć pól: `IXX`, `IYY`, `IZZ`, `IXY`, `IXZ` oraz `IYZ`.
Bezwładność jest określona w układzie współrzędnych z początkiem w środku ciężkości (CoG) obciążenia i osiami wyrównanymi z osiami kołnierza narzędzia.
Domyślna bezwładność jest obliczana jako bezwładność kuli o masie określonej przez użytkownika i gęstości 1g/cm^3



Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

7.11.5. Specyfikacje instalacji we/wy narzędzia

Opis

Parametry elektryczne przedstawiono poniżej. Aby ustawić wewnętrzne zasilanie na 0 V, 12 V lub 24 V, należy przejść do obszaru We/wy narzędzia na karcie Instalacja (patrz część II Podręcznik interfejsu PolyScope).

Parametr	Min.	Typ.	Maks.	Jednostka
Napięcie zasilania w trybie 24V	23,5	24	24,8	V
Napięcie zasilania w trybie 12 V	11,5	12	12,5	V
Prąd zasilania (tryb jednostykowy)*	-	600	2000**	mA
Prąd zasilania (tryb dwustykowy)*	-	600	2000**	mA
Obciążenie pojemnościowe zasilania	-	-	8000***	uF

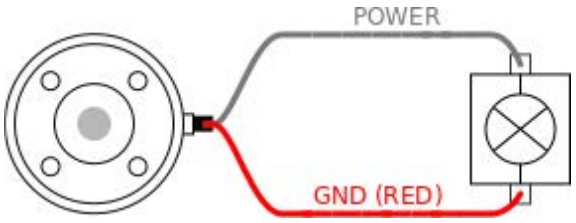
W przypadku obciążeń indukcyjnych zalecane jest stosowanie diody ochronnej.

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

7.11.6. Zasilanie narzędzia

Opis

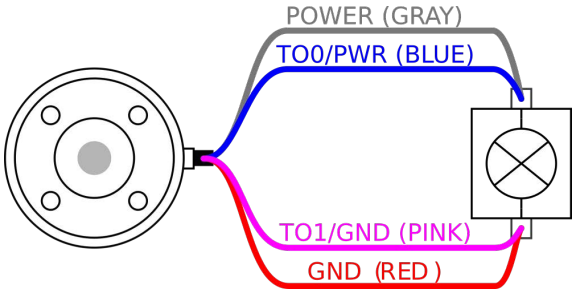
Aby ustawić wewnętrzne zasilanie na 0 V, 12 V lub 24 V, należy przejść do obszaru We/wy narzędzia na karcie Instalacja (patrz część II Podręcznik interfejsu PolyScope).



Dwustykowy obwód zasilania

W trybie dwustykowym prąd wyjściowy można zwiększyć zgodnie z informacjami podanymi w sekcji (7.11.6 Zasilanie narzędzia above, tabela dwa).

1. W nagłówku stuknij **Instalacja**.
2. Dotknąć pozycji**Ogólne** na liście w lewym dolnym rogu.
3. Dotknąć pozycji **We/wy narzędzia** i wybrać opcję **Zasilanie dwupinowe**.
4. Połączyć przewód zasilania (szary) z przewodem TO0 (niebieski) i przewód uziemienia (czerwony) z przewodem TO1 (różowy).



INFORMACJA

Po zatrzymaniu awaryjnym robota napięcie zostaje ustawione do wartości 0 V dla obu styków zasilania (zasilanie jest wyłączone).

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

7.11.7. Cyfrowe wyjścia narzędzia

Opis

Wyjścia cyfrowe obsługują trzy różne tryby:

Tryb	Aktywny	Nieaktywne
Upływ (NPN)	LO	Otwórz
Źródło (PNP)	HI	Otwórz
Konfiguracja Push/Pull	HI	LO

Aby skonfigurować tryb wyjścia każdego styku, należy przejść do obszaru We/wy narzędzia na karcie Instalacja (patrz część II Podręcznik interfejsu PolyScope). Parametry elektryczne przedstawiono poniżej:

Parametr	Min.	Typ.	Maks.	Jednostka
Napięcie przy rozwarciu	-0,5	-	26	V
Napięcie przy ujściu 1 A	-	0,08	0,09	V
Prąd przy zasilaniu/upływie	0	600	1000	mA
Prąd przez uziemienie GND	0	1000	3000*	mA

INFORMACJA

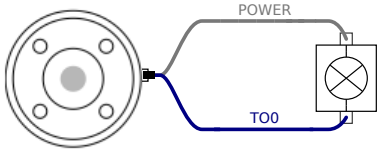
Po zatrzymaniu awaryjnym robota wyjścia cyfrowe (DO0 i DO1) zostają wyłączone (sygnał wysoki Z).

PRZESTROGA

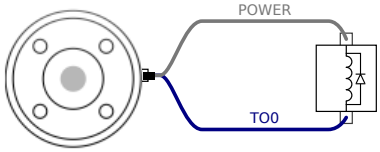
Wyjścia cyfrowe w narzędziu nie mają ograniczeń prądowych. Zastępowanie określonych danych może spowodować trwałe uszkodzenie.

Używanie cyfrowych wyjść narzędzia

Przykład ten ilustruje, w jaki sposób włączyć obciążenie, jeśli używane jest wewnętrzne źródło zasilania 12 V lub 24 V. Należy zdefiniować napięcie wyjściowe na karcie we/wy. Między złączem ZASILANIA a złączem ekranu/uziemienia występuje napięcie, nawet gdy obciążenie jest wyłączone.



Zaleca się stosowanie ochronnej diody w przypadku obciążeń indukcyjnych, ja pokazano poniżej.



Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

7.11.8. Cyfrowe wejścia narzędzia

Opis

Na ekranie Rozruch dostępne są ustawienia automatycznego ładowania i uruchamiania programu domyślnego, a także automatycznego inicjowania ramienia robota podczas włączania zasilania.

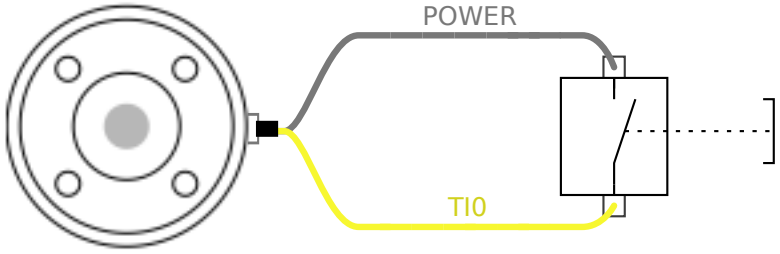
Tabela

Zastosowane są wejścia cyfrowe PNP ze słabymi rezystorami wyprowadzającymi napięcie. Oznacza to, że wejście pływające zawsze daje odczyt stanu niskiego. Parametry elektryczne przedstawiono poniżej.

Parametr	Min.	Typ	Maks.	Jednostka
Napięcie wejściowe	-0,5	-	26	V
Napięcie stanu logicznego niskiego	-	-	2,0	V
Napięcie stanu logicznego wysokiego	5,5	-	-	V
Rezystancja wejścia	-	47 k	-	Ω

Korzystanie z wejść cyfrowych narzędzia

Przykład pokazuje sposób podłączenia prostego przycisku.



7.11.9. Wejścia analogowe narzędzia

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Opis

Wejście analogowe narzędzia nie jest różnicowe i można je ustawić na karcie We/wy jako napięciowe (0-10 V) albo prądowe (4-20 mA, patrz część II Podręcznik interfejsu PolyScope). Parametry elektryczne przedstawiono poniżej.

Parametr	Min.	Typ	Maks.	Jednostka
Napięcie wejścia w trybie napięciowym	-0,5	-	26	V
Rezystancja wejścia przy zakresie od 0V do 10V	-	10,7	-	kΩ
Rozdzielczość	-	12	-	bit
Napięcie wejścia w trybie prądowym	-0,5	-	5,0	V
Prąd wejścia w trybie prądowym	-2,5	-	25	mA
Rezystancja wejścia przy zakresie od 4 mA do 20 mA	-	182	188	Ω
Rozdzielczość	-	12	-	bit

W kolejnych podsekcjach znajdują się dwa przykłady zastosowania wejść analogowych.

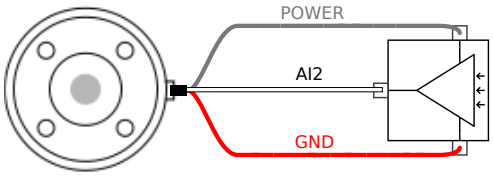
Przestroga

PRZESTROGA

Wejścia analogowe w trybie prądowym nie są chronione przed przepięciami. Przekroczenie limitu z parametrów elektrycznych może spowodować trwałe uszkodzenie wejścia.

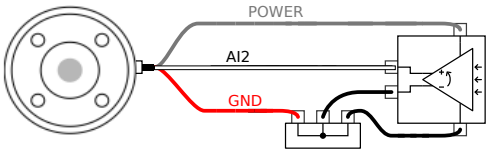
Używanie analogowych wejść narzędzia, nieróżnicowych

Przykład pokazuje połączenie czujnika analogowego z nieróżnicowym wyjściem. Wyjściem czujnika może być prąd lub napięcie, o ile tryb wejścia tego wejścia analogowego jest ustawiony na to samo na karcie We/Wy.
Uwaga: Możesz sprawdzić, czy czujnik z wyjściem napięciowym może napędzać wewnętrzną rezystancję narzędzia lub pomiar może być nieprawidłowy.



Używanie analogowych wejść narzędzia, różnicowych

Przykład pokazuje połączenie czujnika analogowego z różnicowym wyjściem. Podłączenie ujemnego zacisku wyjścia do GND (0 V), wtedy działanie będzie identyczne z czujnikiem nieróżnicowym.



Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

7.11.10. We/Wy narzędzia komunikacji

Opis

- **Zapytania sygnałowe** Sygnały RS485 stosują wewnętrzną wstępną wartość bezpieczną w razie awarii. Jeśli załączone urządzenie nie obsługuje danego uszkodzenia w kierunku bezpiecznym, biasy sygnałowe należy wykonać poprzez załączone narzędzie lub dodane zewnętrznie poprzez dodanie rezystorów podwyższających do RS485+ oraz obniżających do RS485-.
- **Czas oczekiwania** Czas oczekiwania komunikatów wysyłanych za pośrednictwem złącza narzędzia waha się od 2 ms do 4 ms, licząc od chwili wpisania komunikatu na komputerze do początku komunikatu na złączu RS485. Dane wysłane do złącza narzędzia są zachowywane na buforze aż do momentu wyczyszczenia linii. Po otrzymaniu 1000 bajtów danych informacja jest zapisywana na urządzeniu.

Miary bod	9,6k; 19,2k; 38,4k; 57’6k; 115,2k; 1M, 2M, 5M
Bity stopu	1, 2
Parzystość	Brak;Przypadkowy;Regularny

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

8. Pierwsze użycie

Description

W tej sekcji opisano, jak rozpocząć korzystanie z robota. Obejmuje ona między innymi uproszczoną instrukcję uruchomienia, omówienie interfejsu użytkownika Polyscope i sposób konfigurowania pierwszego programu. Dodatkowo omówiono tutaj tryb ruchu swobodnego i podstawowe zasady obsługi.

8.1. Szybki rozruch systemu

Szybkie uruchomienie systemu

DZIAŁANIE OBOWIĄZKOWE

Przed użyciem interfejsu PolyScope należy sprawdzić, czy ramię robota i skrzynka sterownicza są prawidłowo zainstalowane.

W ten sposób można szybko uruchomić robota.

1. Nacisnąć przycisk zatrzymania awaryjnego na **sterowniku uczenia**.
2. Nacisnąć przycisk zasilania na sterowniku uczenia i zaczekać na uruchomienie systemu, co jest sygnalizowane wyświetleniem tekstu w interfejsie **PolyScope**.
3. Na ekranie dotykowym pojawi się wyskakujące okienko wskazujące, że system jest gotowy i że robot musi zostać zainicjowany.
4. W wyskakującym oknie dialogowym stuknij **Przejdź do ekranu inicjalizacji** , aby uzyskać dostęp do ekranu inicjalizacji.
5. Odblokuj przycisk zatrzymania awaryjnego, aby zmienić stan robota z **Zatrzymanie awaryjne** na **Wyłączenie zasilania**.
6. Wyjść poza zasięg robota (jego przestrzeń roboczą).
7. Na ekranie **Inicjalizacja robota** dotknij przycisku **WŁ.** i pozwól robotowi na zmianę stanu na **Bezczynny**.
8. W polu **Ładunek** , w **Aktywny Ładunek**, sprawdź masę ładunku. Możesz również sprawdzić, czy pozycja montażowa jest prawidłowa, w polu **Robot** .
9. Dotknij przycisku **Start** , aby robot zwolnił układ hamulcowy. Robot wibruje i wydaje dźwięki klikania, wskazując, że jest gotowy do zaprogramowania.

INFORMACJA

Naucz się programować robota Universal Robots na stronie www.universal-robots.com/academy/

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

8.2. Pierwszy program

Description

Program to lista poleceń, które mówią robotowi, co ma robić. W przypadku większości zadań programowanie odbywa się w całości w oprogramowaniu PolyScope. Interfejs PolyScope umożliwia nauczenie ramienia robota jak się ma poruszać za pomocą serii punktów orientacyjnych, pozwalających ustawić tor, którym ma podążać ramię robota.

Do przesunięcia ramienia robota do żądanej pozycji używa się karty Ruch. Robota można również nauczyć pozycji, przeciągając jego ramię w żądane miejsce, jednocześnie trzymając wciśnięty przycisk ruchu swobodnego z tyłu w górnej części sterownika uczenia.

Można utworzyć program, aby wysyłać sygnały we/wy do innych urządzeń w pewnych punktach toru robota i wykonywać polecenia, takie jak instrukcje warunkowe **if…then** i **pętle** w oparciu o zmienne i sygnały we/wy.

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Aby utworzyć prosty program

1. W PolyScope, w Header **File Path**, stuknij **New...** i wybierz **Program**.
2. W sekcji Podstawowe naciśnij **Punkt trasy** , aby dodać punkt trasy do drzewa programów. Do drzewa programów dodawany jest również domyślny MoveJ.
3. Wybierz nowy punkt trasy i na karcie Polecenie stuknij **Punkt trasy**.
4. Na ekranie Move Tool (Przesuń narzędzie) przesuń ramię robota, naciskając strzałki ruchu.
   Możesz również przesunąć ramię robota, przytrzymując przycisk Freedrive i pociągając ramię robota do żądanej pozycji.
5. Gdy ramię robota znajdzie się w pozycji, naciśnij **OK** , a nowy punkt trasy zostanie wyświetlony jako Waypoint_1.
6. Wykonaj kroki od 2 do 5, aby utworzyć Waypoint_2.
7. Wybierz Waypoint_2 i naciskaj strzałkę Przesuń w górę, aż znajdzie się powyżej Waypoint_1, aby zmienić kolejność ruchów.
8. Odsuń się, przytrzymaj przycisk zatrzymania awaryjnego i w stopce PolyScope naciśnij przycisk **Play** , aby ramię robota poruszało się między punktem trasy_1 a punktem trasy_2.
   Gratulacje! Utworzyłeś swój pierwszy program robota, który porusza ramieniem robota między dwoma podanymi punktami trasy.

INFORMACJA

1. Nie wjeżdżaj robotem w siebie ani w nic innego, ponieważ może to spowodować uszkodzenie robota.
2. Jest to tylko krótki przewodnik, który pokazuje, jak łatwo jest korzystać z robota UR. Zakłada nieszkodliwe środowisko i bardzo ostrożnego użytkownika. Nie zwiększaj prędkości ani przyspieszenia powyżej wartości domyślnych. Zawsze przeprowadzaj ocenę ryzyka przed uruchomieniem robota.

OSTRZEŻENIE

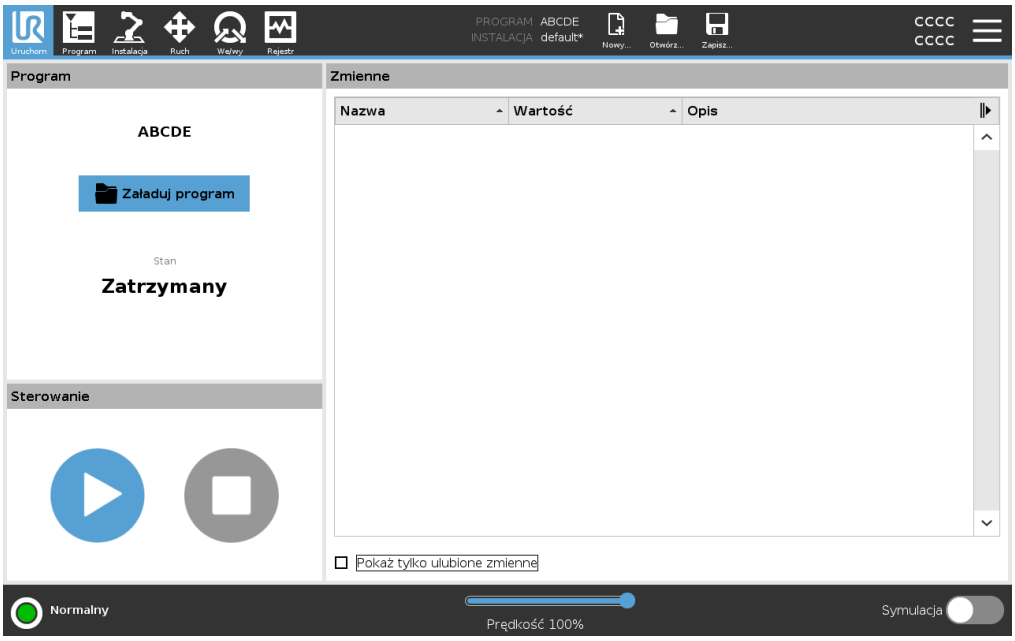
Trzymaj głowę i tułów poza zasięgiem (obszarem roboczym) robota. Nie umieszczaj palców w miejscach, w których mogą zostać pochwycone.

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

8.2.1. Karta uruchomienia

Description

Zakładka **Run** umożliwia wykonywanie prostych operacji i monitorowanie stanu robota. Można ładować, odtwarzać, wstrzymywać i zatrzymywać program, a także monitorować zmienne. Karta Uruchom jest najprzydatniejsza, gdy program jest utworzony, a robot jest gotowy do pracy.



Program

Panel Program wyświetla nazwę i status bieżącego programu.

Aby załadować nowy program

1. W okienku Program dotknij pozycji **Załaduj program**.
2. Wybierz żądany program z listy.
3. Dotknij przycisku **Otwórz**, aby załadować nowy program.

   Zmienne, jeśli są obecne, są wyświetlane podczas odtwarzania programu.

Zmienne

W okienku Zmienne wyświetlana jest lista zmiennych. Zmienne są używane przez programy do przechowywania i aktualizowania wartości w czasie wykonywania.

- Zmienne programu należą do programów.
- Zmienne instalacyjne należą do instalacji, które mogą być współdzielone między różnymi programami. Ta sama instalacja może być używana z wieloma programami.

Wszystkie zmienne programu i zmienne instalacji w programie są wyświetlane w okienku Zmienne w postaci listy zawierającej nazwę, wartość i opis zmiennej.

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Opisy zmiennych

Możesz dodać do zmiennych informacje, dodając opisy zmiennych w kolumnie Opis. Opisów zmiennych możesz używać, aby przekazać przeznaczenie zmiennej i/lub znaczenie jej wartości operatorom korzystającym z ekranu karty Uruchom i/lub innym programistom.
Opisy zmiennych (jeśli są używane) mogą mieć maksymalnie 120 znaków i są wyświetlane w kolumnie Opis na liście zmiennych na ekranie karty Uruchom oraz na ekranie karty Zmienne.

Ulubione zmienne

Wybrane zmienne można wyświetlić, korzystając z opcji **Pokaż tylko ulubione zmienne**.
Aby wyświetlić ulubione zmienne

1. W sekcji Zmienne zaznacz pole **Pokaż tylko ulubione zmienne** .
2. Zaznacz **Ponownie pokaż tylko ulubione zmienne** , aby wyświetlić wszystkie zmienne.

Na karcie Uruchom nie można wyznaczyć ulubionych zmiennych, można je tylko wyświetlić. Wyznaczenie ulubionych zmiennych zależy od typu zmiennej.

Wyznaczanie ulubionych zmiennych programu

1. W nagłówku stuknij **Program**.
   Zmienne są wymienione w **Ustawienia zmiennych**.
2. Wybierz żądane zmienne.
3. Zaznacz pole **Ulubiona zmienna**.
4. Dotknij przycisku **Uruchom**, aby powrócić do wyświetlania zmiennych.

Aby wyznaczyć ulubione zmienne instalacji

1. W górnym obszarze ekranu dotknąć przycisku **Instalacja**.
2. W obszarze Ogólne wybierz opcję **Zmienne**.
   Lista zmiennych jest wyświetlana w obszarze **Zmienne instalacji**.
3. Wybierz żądane zmienne.
4. Zaznacz pole **Ulubiona zmienna**.
5. Dotknij przycisku **Uruchom**, aby powrócić do wyświetlania zmiennych.

Zwiń/rozwiń kolumnę Opis

Opis zmiennej zajmuje wiele wierszy, aby w razie potrzeby zmieścić się w szerokości kolumny Opis. Za pomocą przycisków widniejących poniżej można także zwijać i rozwijać kolumnę Opis.

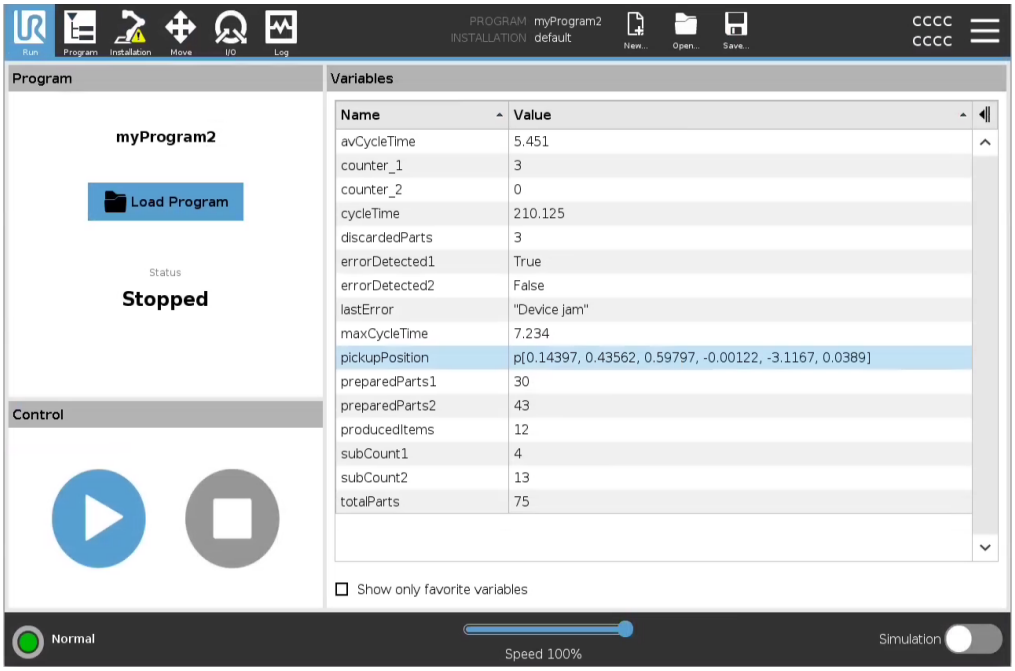
Aby zwinąć/rozwinąć kolumnę Opis

1. Wybierz opcję  , aby zwinąć kolumnę Opis.
2. Wybierz opcję  , aby rozwinąć kolumnę Opis.

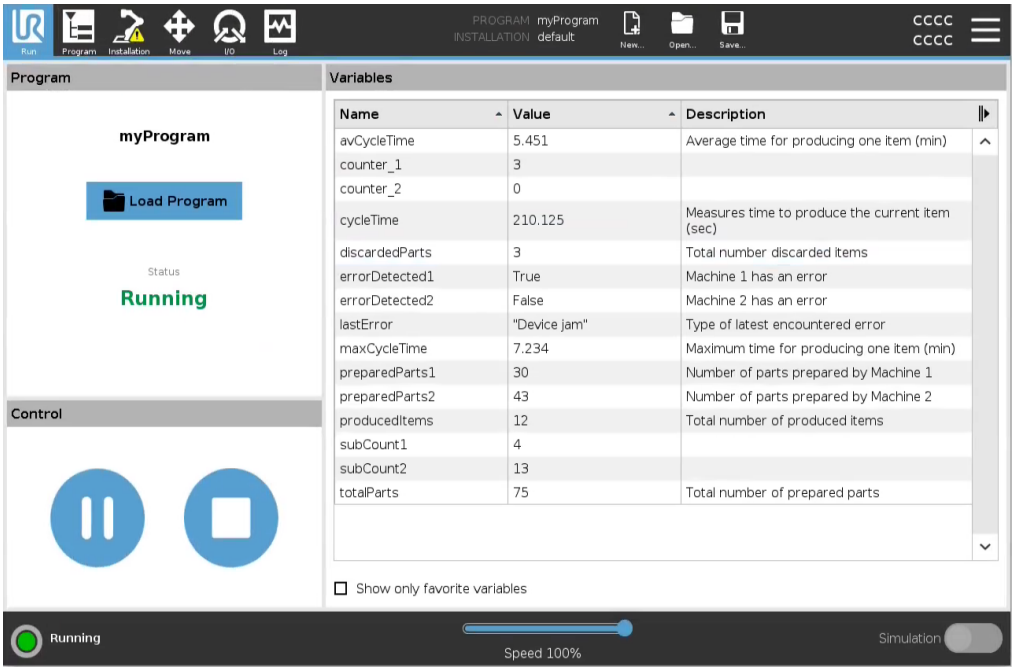
tutaj

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Zwinięta kolumna Opis



Rozwinięta kolumna Opis



Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Sterowanie

Panel sterowania umożliwia sterowanie uruchomionym programem. Możesz odtwarzać i zatrzymywać lub wstrzymywać i wznawiać program, używając przycisków wymienionych w poniższej tabeli:

- Przycisk Odtwarzaj, przycisk Pauza i przycisk Wznów są połączone.
- Gdy program zostanie uruchomiony, przycisk Odtwarzaj zmienia się w przycisk Pauza.
- Przycisk Pauza zmienia się w przycisk Wznów.

Przycisk		Działanie
Play		Aby odtworzyć program 1. W obszarze Kontrola dotknij **Odtwórz** , aby rozpocząć uruchamianie programu od początku.
Wznów		Aby wznowić wstrzymany program 1. Stuknij **Wznów** , aby kontynuować uruchamianie wstrzymanego programu.
Zatrzymaj		Aby zatrzymać program 1. Stuknij **Stop** , aby zatrzymać uruchomiony program Nie można wznowić zatrzymanego programu. Możesz dotknąć **Play** , aby ponownie uruchomić program.
Wstrzymaj		Aby wstrzymać program 1. Stuknij **Pauza** , aby wstrzymać program w określonym momencie. Możesz wznowić wstrzymany program.

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

8.2.2. Przesuń robota do pozycji

Description

Przejść do ekranu **Przesuń robota do pozycji**, jeśli ramię robota musi przesunąć się do określonej pozycji początkowej przed uruchomieniem programu lub ramię robota przesuwa się do punktu orientacyjnego w trakcie modyfikowania programu.

W przypadkach, gdy nie można przesunąć ramienia robota do zaprogramowanej pozycji początkowej za pomocą ekranu **Przesuń robota do pozycji** przesuwa się ono do pierwszego punktu orientacyjnego w drzewie programu.
Ramię robota może przesunąć się do nieprawidłowej pozycji, jeśli:

- Pozycja TCP, pozycja funkcji lub pozycja punktu trasy pierwszego ruchu jest zmieniana podczas wykonywania programu przed wykonaniem pierwszego ruchu.
- Pierwszy punkt trasy znajduje się wewnątrz węzła drzewa programu If lub Switch.

Dostęp do ekranu Move Robot to Position (Przenieś robota na pozycję)

1. Dotknij karty Uruchom w nagłówku.
2. W stopce dotknij **Odtwórz** , aby uzyskać dostęp do ekranu **Przenieś robota do pozycji** .
3. Postępuj zgodnie z instrukcjami wyświetlanymi na ekranie, aby wejść w interakcję z animacją i prawdziwym robotem.

Przesuń robota do

Przytrzymaj wciśnięty przycisk **Przenieś robota do:** , aby przesunąć ramię robota do pozycji początkowej. Animowane ramię robota wyświetlane na ekranie pokazuje żądany ruch, który ma zostać wykonany.



INFORMACJA

Kolizja może uszkodzić robota lub inny sprzęt. Porównaj animację z pozycją prawdziwego ramienia robota, aby upewnić się, że ramię robota może bezpiecznie wykonać ruch bez kolizji z żadnymi przeszkodami.

Ręczny

Stuknij **Manual** , aby uzyskać dostęp do ekranu **Move** , na którym można przesunąć ramię robota za pomocą strzałek narzędzia do przesuwania i/lub skonfigurować współrzędne pozycji narzędzia i pozycji złącza.

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

8.2.3. Korzystanie z karty Program

Description

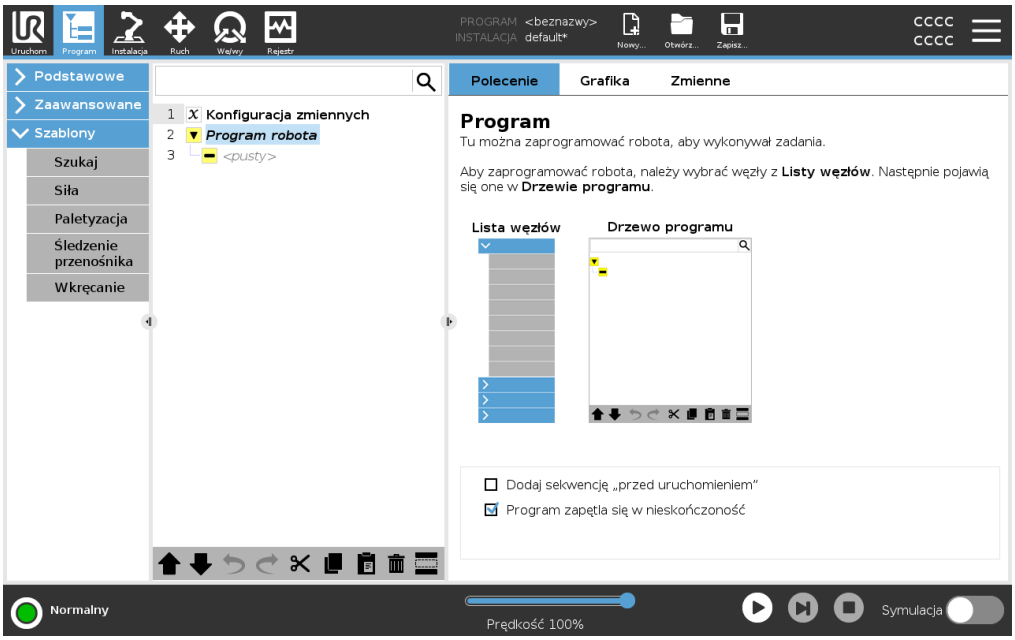
Na karcie Program tworzy się i edytuje programy robota. Są dwa główne obszary:

- Lewa strona zawiera węzły programu, które można dodać do programu robota.

  Można skorzystać z menu rozwijanych Podstawowe, Zaawansowane i Szablony po lewej stronie.

- Prawa strona zawiera konfigurację węzłów programu, które można dodać do programu.

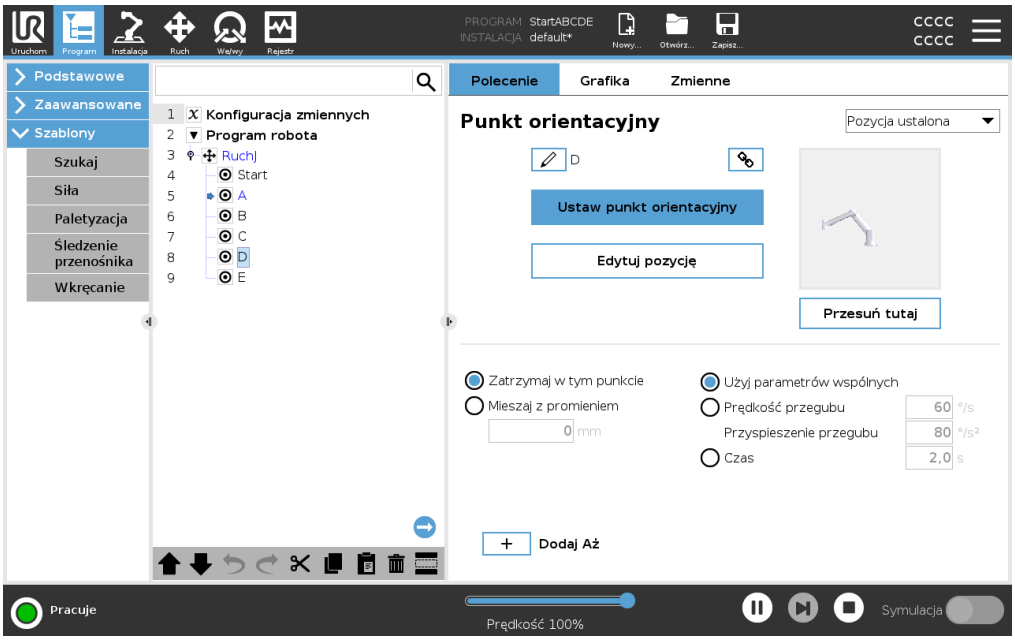
  Możesz użyć opcji Polecenie, Grafika i Zmienne.



Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Drzewo programu

Drzewo programu jest budowane w miarę dodawania węzłów programu do programu. Możesz użyć karty Polecenie, aby skonfigurować funkcjonalność dodawanych węzłów programu.



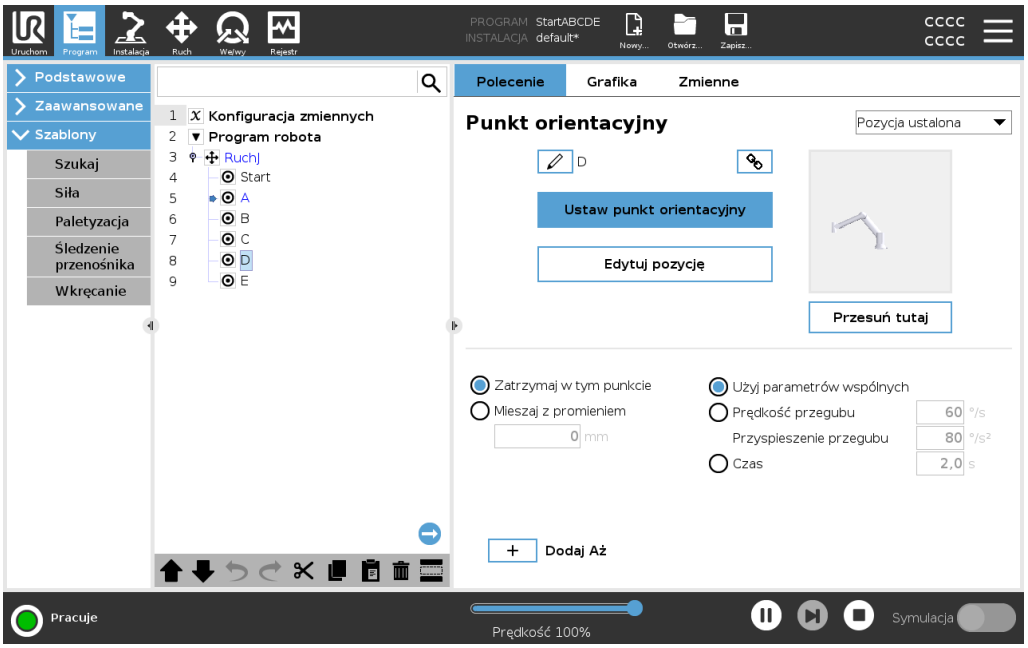
Dodawanie węzłów programu

- Nie można uruchomić pustego drzewa programów ani programu zawierającego nieprawidłowo skonfigurowane węzły programu.
- Nieprawidłowo skonfigurowane węzły programu są wyróżnione kolorem żółtym.
- Prawidłowo skonfigurowane węzły programu są wyróżnione kolorem białym.

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Wskazanie wykonywania programu

Programy robota są często dość długie, więc aby zobaczyć przepływ programu robota, możesz sprawdzić, który węzeł programu jest aktywny.



Podczas wykonywania programu aktualnie wykonywany węzeł jest oznaczony małą ikoną obok węzła.
Ścieżka wykonania jest wyróżniona kolorem niebieskim .

Wybranie ikony  w narożniku programu umożliwia śledzenie wykonywanego polecenia

Przycisk wyszukiwania

Można także wyszukać określone polecenie / węzeł programu. Jest to przydatne, gdy masz długi program z wieloma różnymi węzłami programu.

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

8.2.4. Pasek narzędzi drzewa programu

Description

Możesz pracować z węzłami programu, które zostały dodane do drzewa programu, używając ikon znajdujących się u dołu drzewa programu.

Ikony na pasku narzędzi Drzewo programów

Do modyfikacji drzewa programu służy pasek narzędzi umieszczony u podstawy drzewa programu.

Cofnij i Ponów		umożliwia cofanie i ponawianie zmian poleceń.
Przesuń w górę i Przesuń w dół		zmienia położenie węzła.
Wytnij		pozwala wyciąć węzeł i użyć go dla innej akcji (np. wkleić go w innym miejscu drzewa programu).
Kopiuj		pozwala skopiować węzeł i użyć go dla innej akcji (np. wkleić go w innym miejscu drzewa programu).
Wklej		służy do wklejania uprzednio wyciętego lub skopiowanego węzła.
Usuń		powoduje usunięcie węzła z drzewa programu.
Zablokuj		umożliwia pominięcie określonych węzłów w drzewie programu.
Przycisk wyszukiwania		umożliwia wyszukiwanie w drzewie programu. Wybierz ikonę  , aby wyjść z trybu wyszukiwania.

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

8.2.5. Używanie wybranych węzłów programu

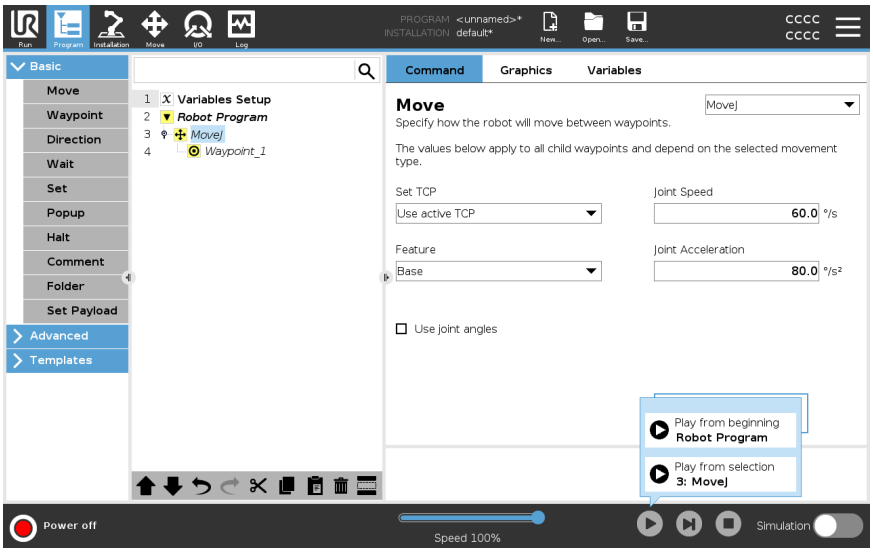
Description

Program robota można rozpocząć z dowolnego węzła programu w drzewie programu. Jest to przydatne, gdy testujesz program.

Gdy robot pracuje w trybie ręcznym (patrz Tryby pracy), można zezwolić na uruchomienie programu z wybranego węzła lub uruchomić cały program od początku.

Odtwórz od wybranego elementu

Przycisk Odtwórz w stopce umożliwia wybór sposobu uruchomienia programu. Na poniższym obrazie wybrano przycisk **Odtwórz** i wyświetlana jest opcja **Odtwórz od wybranego elementu**.



- Program można uruchomić tylko z węzła w drzewie programu robota. Opcja **Odtwórz od wybranego elementu** zatrzymuje działanie, jeśli nie można uruchomić programu od określonego węzła.

  Jeśli podczas odtwarzania z wybranego węzła napotkana zostanie nieprzypisana zmienna, program również zatrzyma się i wyświetli komunikat o błędzie.
- Opcji **Odtwórz od wybranego elementu** można użyć w podprogramie. Wykonanie programu zostaje wstrzymane w momencie zakończenia programu podrzędnego.
- Nie można użyć opcji **Odtwórz od wybranego elementu** z wątkiem, ponieważ wątki zawsze są uruchamiane od początku.

Aby uruchomić program z wybranego węzła

1. W drzewie programu wybierz żądany węzeł.
2. Dotknij przycisku **Odtwórz** w stopce.
3. Aby uruchomić program od żądanego węzła w drzewie programu, wybierz opcję **Odtwórz od wybranego elementu**.

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

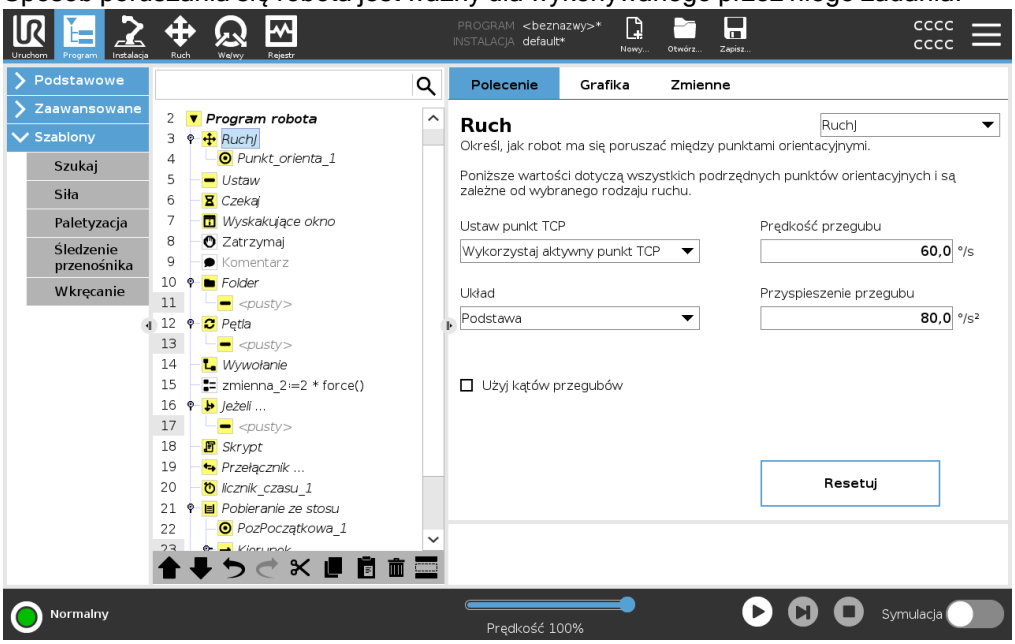
Przykład Możesz ponownie uruchomić zatrzymany program z określonego węzła.

8.2.6. Korzystanie z podstawowych węzłów programu

Description Podstawowe węzły programu są używane do tworzenia prostych aplikacji robotów. Niektóre podstawowe węzły programu służą także do porządkowania programu robota i tworzenia w nim komentarzy. Może to być bardzo przydatne, jeśli jest to duży program robota.

8.2.7. Podstawowe węzły programu: Przenieś

Description Polecenie Ruch umożliwia robotowi przemieszczenie się z punktu A do punktu B. Sposób poruszania się robota jest ważny dla wykonywanego przez niego zadania.



Gdy dodasz polecenie Ruch do drzewa programu, po prawej stronie ekranu pojawi się okienko Ruch.

Polecenie Ruch steruje ruchem robota za pomocą punktów orientacyjnych. Punkty orientacyjne są dodawane automatycznie po dodaniu do programu poleceń Ruch.
Dowiedz się więcej o punktach orientacyjnych.
Możesz także użyć poleceń Ruch, aby ustawić przyspieszenie i prędkość ruchu ramienia robota między punktami orientacyjnymi.

Robotem porusza się za pomocą czterech poleceń Ruch. Typy poleceń Ruch przedstawiono poniżej:

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

RuchJ

Polecenie RuchJ tworzy ruch z punktu A do punktu B, który jest optymalny dla robota. Ruch może nie być linią prostą między punktami A i B, tylko krzywą optymalną dla początkowej i końcowej pozycji przegubów.

Dodaj polecenie RuchJ

1. W programie robota wybierz miejsce, w którym chcesz dodać polecenie Ruch.
2. W obszarze Podstawowe dotknij opcji **Ruch**, aby dodać do programu robota punkt orientacyjny wraz z węzłem Ruch.
3. Wybierz węzeł ruchu.
4. W menu rozwijanym wybierz polecenie RuchJ.

Szczegóły

RuchJ powoduje wykonywanie ruchów obliczanych w przestrzeni przegubów ramienia robota. Przeguby są sterowane w taki sposób, aby kończyły ruch w tym samym momencie. Ten typ ruchu skutkuje zakrzywionym torem narzędzia. Wspólnymi parametrami, które mają zastosowanie do tego typu ruchu, są maksymalna prędkość połączenia i przyspieszenie połączenia, określone odpowiednio w *deg*/*s* i *deg*/*s*^{2}. Jeśli pożądane jest, aby ramię robota poruszało się szybko między punktami trasy, pomijając ścieżkę narzędzia między tymi punktami trasy, ten rodzaj ruchu jest preferowanym wyborem.

RuchL

Polecenie RuchL tworzy ruch, który jest bezpośrednią linią między punktem A a punktem B.

Dodaj polecenie RuchL

1. W programie robota wybierz miejsce, w którym chcesz dodać polecenie Ruch.
2. W obszarze Podstawowe dotknij opcji **Ruch**, aby dodać do programu robota punkt orientacyjny wraz z węzłem Ruch.
3. Wybierz węzeł ruchu.
4. W menu rozwijanym wybierz polecenie RuchL.

Szczegóły

RuchL powoduje liniowy ruch punktu centralnego narzędzia (TCP) między punktami orientacyjnymi. Oznacza to, że każde złącze wykonuje bardziej skomplikowany ruch, aby utrzymać narzędzie na prostej ścieżce. Wspólne parametry, które można ustawić dla tego typu ruchu, to pożądana prędkość narzędzia i przyspieszenie narzędzia określone odpowiednio w *mm*/*s* i *mm*/*s*^{2}, a także cecha.

RuchP

Polecenie RuchP tworzy ruch ze stałą prędkością między punktami orientacyjnymi. Aby zapewnić stałą prędkość, włączone jest mieszanie między punktami orientacyjnymi. (Patrz Zaokrąglanie).

Dodaj polecenie RuchP

1. W programie robota wybierz miejsce, w którym chcesz dodać polecenie Ruch.
2. W obszarze Podstawowe dotknij opcji **Ruch**, aby dodać do programu robota punkt orientacyjny wraz z węzłem Ruch.
3. Wybierz węzeł ruchu.
4. W menu rozwijanym wybierz polecenie RuchP.

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Szczegóły

RuchP powoduje liniowy ruch narzędzia ze stałą prędkością z kołowym mieszaniem i służy do wykonywania operacji takich, jak klejenie lub dozowanie. Rozmiar promienia mieszania jest domyślnie wspólną wartością dla wszystkich punktów trasy. Mniejsza wartość sprawi, że ścieżka stanie się ostrzejsza, podczas gdy wyższa wartość sprawi, że ścieżka będzie gładsza. Podczas gdy ramię robota porusza się ze stałą prędkością przez punkty orientacyjne, skrzynka sterownicza robota nie może czekać ani na operację We/Wy, ani na operację operatora. Może to zatrzymać ruch ramienia robota lub spowodować zatrzymanie robota.

Ruch po okręgu

Polecenie Ruch po okręgu tworzy ruch okrężny, tworząc półokrąg.
Polecenie Ruch po okręgu można dodać tylko za pomocą polecenia RuchP.

Dodaj polecenie Ruch po okręgu

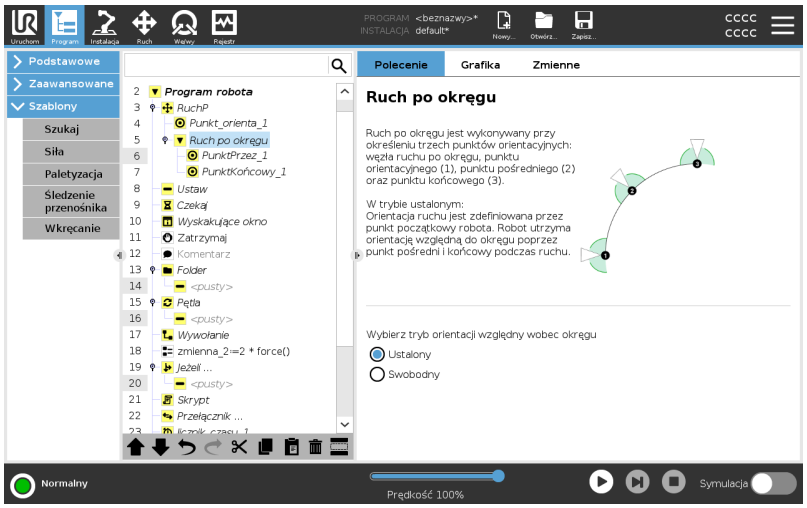
1. W programie robota wybierz miejsce, w którym chcesz dodać polecenie Ruch.
2. W obszarze Podstawowe dotknij opcji **Ruch**.

   Punkt orientacyjny jest dodawany do programu robota wraz z węzłem Ruch.
3. Wybierz węzeł ruchu.
4. W menu rozwijanym wybierz polecenie RuchP.
5. Dotknij opcji **Dodaj ruch po okręgu**
6. Wybierz tryb orientacji.

Szczegóły

Robot zaczyna ruch po okręgu z bieżącej pozycji, czyli punktu początkowego i przemieszcza się przez punkt przejściowy oznaczony na łuku oraz punkt końcowy, co kończy ruch obrotowy.
Tryb jest wykorzystywany do obliczenia orientacji narzędzia poprzez łuk okręgu.
Tryb może być:

- Stały: stosowany jest wyłącznie punkt początkowy do określenia orientacji narzędzia.
- Swobodny: punkt początkowy zamienia się w punkt końcowy w celu określenia orientacji narzędzia.



Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

8.2.8. Podstawowe węzły programu: Punkty orientacyjne

Description

Punkty orientacyjne to jedna z najważniejszych części programu robota, po jednym ruchu naraz instruująca ramię robota, dokąd ma się udać.

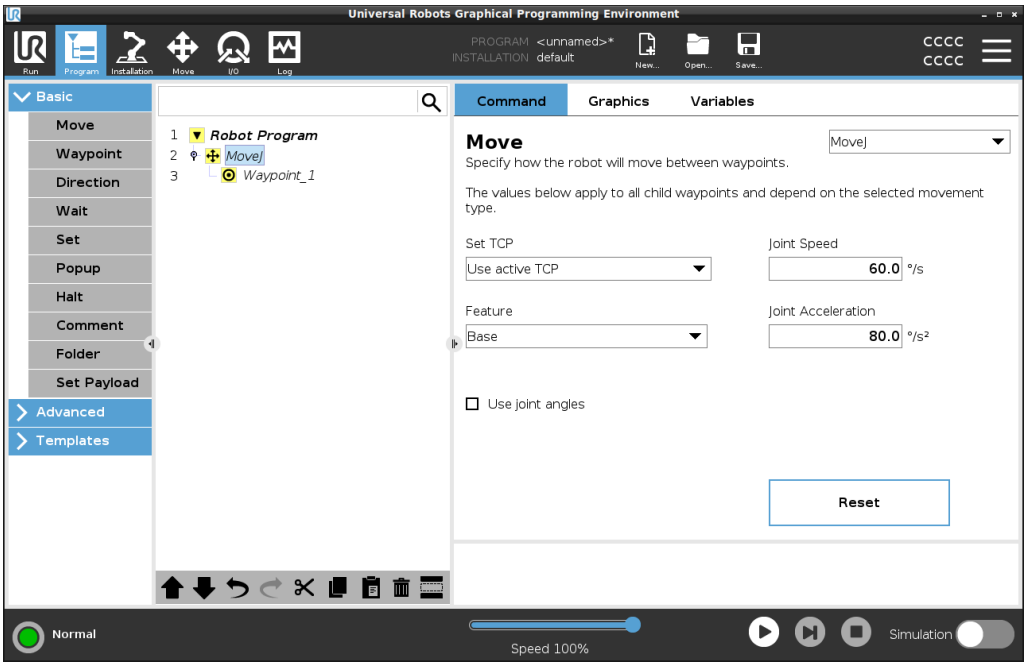
Dodaj punkty orientacyjne

Punkt orientacyjny towarzyszy poleceniu Ruch, więc dodanie polecenia Ruch jest wymagane w przypadku pierwszego punktu orientacyjnego.

Dodaj punkt orientacyjny do programu robota

1. W programie robota wybierz miejsce, w którym chcesz dodać polecenie Ruch.
2. W obszarze Podstawowe dotknij opcji **Ruch**.

   Punkt orientacyjny jest dodawany do programu robota wraz z węzłem Ruch.

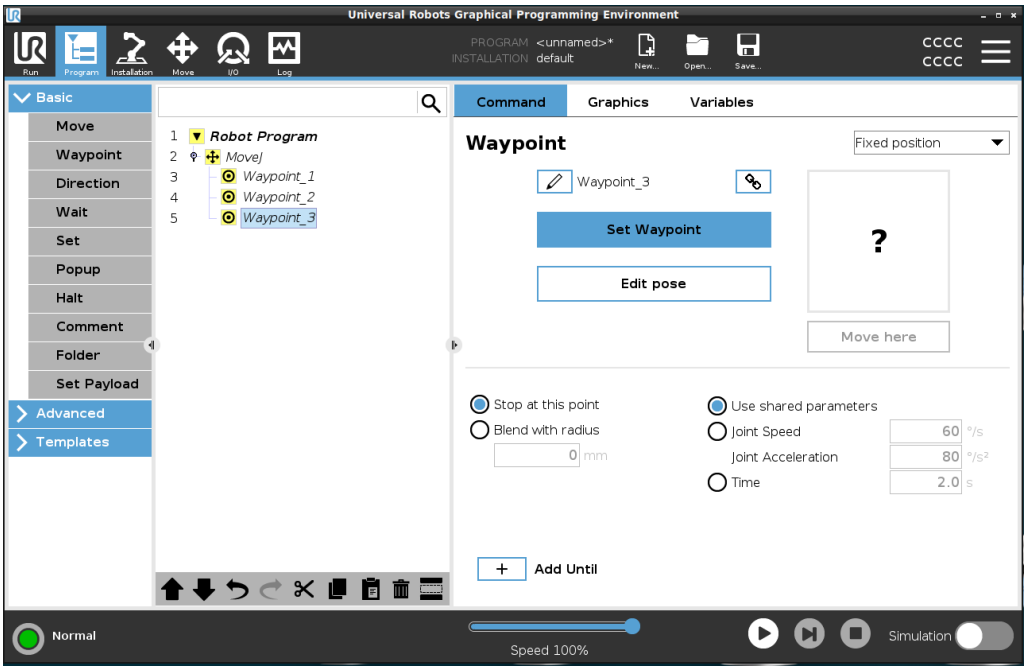


Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Dodaj dodatkowe punkty orientacyjne do poleceń Ruch lub Punkt orientacyjny

1. W programie robota wybierz węzeł Ruch lub węzeł Punkt orientacyjny.
2. W obszarze Podstawowe dotknij opcji **Punkt orientacyjny**.

   Do węzła Ruch zostanie dodany dodatkowy punkt orientacyjny. Ten punkt orientacyjny jest częścią polecenia Ruch.



Dodatkowy punkt orientacyjny zostanie dodany pod punktem orientacyjnym wybranym w programie robota.

Szczegóły

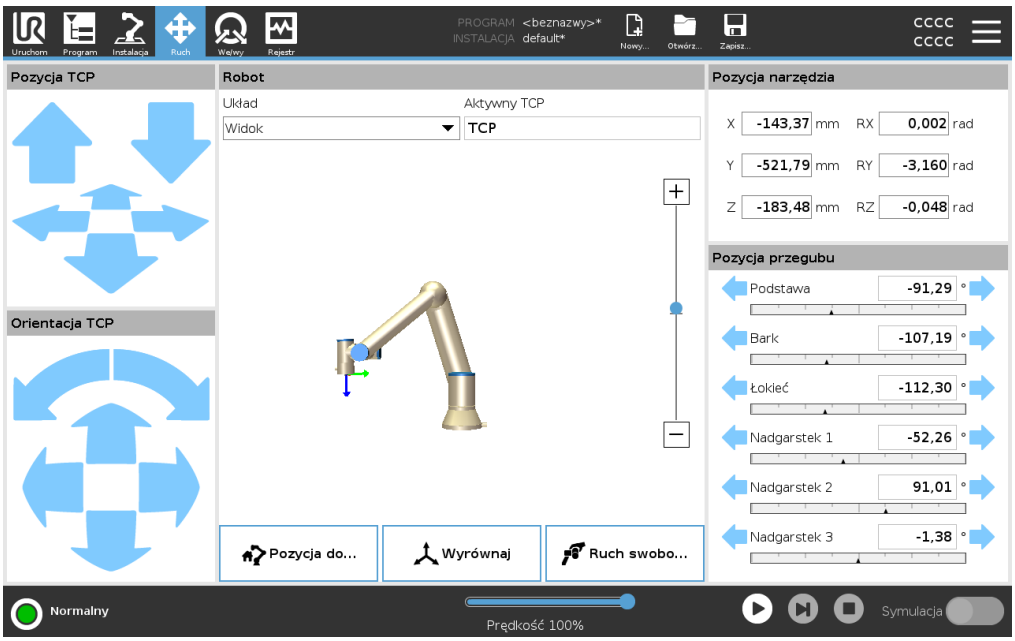
Użycie punktu orientacyjnego oznacza zastosowanie nauczonej zależności między funkcją a punktem TCP z polecenia Ruch. Zależność między funkcją a punktem TCP zastosowana do aktualnie wybranej funkcji pozwala osiągnąć żądaną lokalizację punktu TCP. Robot oblicza, w jaki sposób ustawić ramię, aby bieżący aktywny punkt TCP osiągnął żądaną pozycję punktu TCP.

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

8.2.9. Korzystanie z karty Ruch

Description

Użyj ekranu karty Ruch, aby bezpośrednio (impulsowo) przesunąć ramię robota, przesuwając/obracając narzędzie robota lub poszczególne przeguby robota.



Aby użyć strzałek Porusz narzędzie

Aby przesunąć ramię robota w określonym kierunku, należy nacisnąć i przytrzymać odpowiedni przycisk strzałki **Porusz narzędzie**.

- **Strzałki przesunięcia** (górne) służą do poruszania kołnierzem narzędzia we wskazanym kierunku.
- **Strzałki obrotu** (dolne) służą do zmiany orientacji narzędzia we wskazanym kierunku. Punktem obrotu będzie punkt centralny narzędzia (TCP), czyli punkt na końcu ramienia robota, będący punktem charakterystycznym narzędzia. TCP jest pokazany jako mała niebieska kulka.

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Robot	Jeśli bieżąca pozycja punktu TCP zbliży się do płaszczyzny bezpieczeństwa lub wyzwalania albo orientacja narzędzia robota jest w pobliżu najbliższej wartości granicznej orientacji, wyświetlana jest reprezentacja 3D pobliskiej wartości limitu granicznego. Wizualizacja limitów granicznych jest wyłączona podczas wykonywania programu. Płaszczyzny bezpieczeństwa są wyświetlane w kolorach żółtym i czarnym ze strzałką wskazującą, po której stronie płaszczyzny można ustawić punkt TCP robota. Płaszczyzny wyzwalania są przedstawiane w kolorach niebieskim i zielonym ze strzałką wskazującą tę stronę płaszczyzny, po której aktywne są wartości graniczne trybu **normalnego**. Limit graniczny orientacji narzędzia jest wizualizowany przez sferyczny stożek oraz wektor określający bieżącą orientację narzędzia robota. Wnętrze stożka odpowiada polu dopuszczalnemu dla orientacji narzędzia (wektora). Gdy TCP robota nie znajduje się już w pobliżu limitu, reprezentacja 3D znika. Jeśli TCP narusza lub jest bardzo blisko naruszenia limitu granicznego, wizualizacja limitu zmienia kolor na czerwony.
Cecha	W obszarze **Funkcja** można zdefiniować sposób sterowania ramieniem robota w odniesieniu do funkcji **Widok**, **Podstawa** lub **Narzędzie**. Aby jak najlepiej sterować ramieniem robota, możesz wybrać funkcję **Widok** , a następnie użyć **strzałek Obróć** , aby zmienić kąt widzenia obrazu 3D tak, aby pasował do widoku prawdziwego ramienia robota.
Aktywny TCP	W polu **Robot**, w obszarze **Aktywny TCP** wyświetlana jest nazwa aktualnie aktywnego punktu centralnego narzędzia (TCP).
Pozycja domowa	Przycisk **Pozycja początkowa** powoduje wyświetlenie ekranu **Przesuń robota do pozycji**, na którym można przytrzymać przycisk **Auto**, aby przesunąć robota do pozycji zdefiniowanej wcześniej w obszarze Instalacja. Ustawienie domyślne przycisku Pozycja początkowa pozwala przywrócić ramię robota do pozycji pionowej.
Ruch swobodny	Przycisk ekranowy **Ruch swobodny** pozwala przeciągnąć ramię robota do żądanej pozycji/postawy.
Wyrównaj	Przycisk **Wyrównaj** pozwala wyrównać oś Z aktywnego punktu TCP względem wybranej funkcji.
Pozycja narzędzia	Pola tekstowe wyświetlają pełne wartości współrzędnych TCP względem wybranego obiektu. Możesz skonfigurować kilka nazwanych TCP (patrz). Można również dotknąć przycisku **Edytuj postawę**, aby uzyskać dostęp do ekranu **Edytor postawy**.

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Wspólne stanowisko

Pole **Joint Position** umożliwia bezpośrednie sterowanie poszczególnymi stawami. Każdy przegub porusza się w domyślnym zakresie limitu przegubów od − 360° do + 360°, wskazywanym na poziomym pasku. Po osiągnięciu limitu nie można już przesuwać złącza. Przeguby można skonfigurować w zakresie pozycji różniącym się od zakresu domyślnego. Nowy zakres jest wskazywany na pasku poziomym w postaci czerwonej strefy.

Używanie trybu ruchu swobodnego na karcie Ruch

Przycisk **Ruch swobodny** może być używany w aplikacjach tylko wtedy, gdy pozwala na to ocena ryzyka.



OSTRZEŻENIE

Nieprawidłowa konfiguracja ustawienia mocowania może spowodować niepożądany ruch ramienia robota w razie użycia przycisku **Ruch swobodny**.

- Ustawienia obciążenia oraz mocowania robota muszą być ustawione prawidłowo przed użyciem przycisku Ruch swobodny.
- Gdy używany jest tryb **Ruch swobodny**, cały personel powinien pozostawać poza zasięgiem ramienia robota.



OSTRZEŻENIE

Nieprawidłowa konfiguracja ustawień instalacji może zwiększyć ryzyko upadku ramienia robota podczas pracy w trybie **Ruch swobodny** z powodu błędów obciążenia.

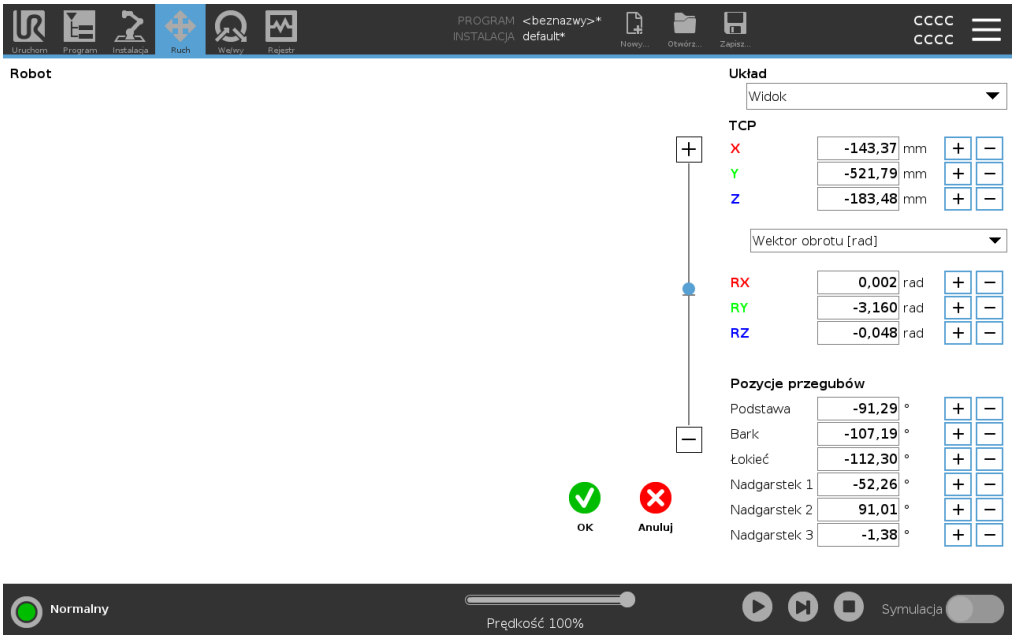
- Sprawdź, czy ustawienia instalacji są prawidłowe (np. kąt zamocowania robota, masa obciążenia i przesunięcie środka ciężkości obciążenia). Zapisz i załaduj pliki instalacyjne wraz z programem.
- Zapisz i załaduj pliki instalacyjne wraz z programem.

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

8.2.10. Edytor podstawy

Description

Po uzyskaniu dostępu do ekranu **Pose Editor** można precyzyjnie skonfigurować docelowe pozycje stawu lub pozycję docelową (pozycję i orientację) dla TCP. Uwaga: Ten ekran jest w trybie **offline** i nie steruje bezpośrednio ramieniem robota.



Robot

Obraz 3D pokazuje aktualną pozycję ramienia robota. Cień pokazuje pozycję docelową ramienia robota kontrolowaną przez określone wartości na ekranie. Wybierz odpowiednią ikonę lupy, aby powiększyć/pomniejszyć lub przeciągnij palcem, aby zmienić widok.
Jeśli określona pozycja docelowa punktu TCP robota znajduje się w pobliżu płaszczyzny bezpieczeństwa lub płaszczyzny wyzwalania, lub orientacja narzędzia robota znajduje się w pobliżu granicy orientacji narzędzia, wyświetlona zostanie trójwymiarowa reprezentacja przybliżonego limitu granicy. Płaszczyzny bezpieczeństwa są wyświetlane na żółto i czarno za pomocą małej strzałki reprezentującej normalną płaszczyznę, która wskazuje stronę płaszczyzny, po której można ustawić TCP robota. Płaszczyzny wyzwalania są przedstawiane w kolorach niebieskim i zielonym z małą strzałką wskazującą tę stronę płaszczyzny, po której aktywne są wartości graniczne trybu **normalnego**. Limit graniczny orientacji narzędzia jest wizualizowany przez sferyczny stożek oraz wektor określający bieżącą orientację narzędzia robota. Wnętrze stożka odpowiada polu dopuszczalnemu dla orientacji narzędzia (wektora). Gdy docelowy robot TCP nie znajduje się już w pobliżu limitu, reprezentacja 3D znika. Jeśli docelowy TCP narusza lub jest bardzo blisko naruszenia granicy, wizualizacja granicy zmienia kolor na czerwony.

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Funkcja i pozycja narzędzia

Wyświetlane są aktywne wartości TCP i współrzędnych wybranego obiektu. Współrzędne **X**, **Y**, **Z** określają położenie narzędzia. Współrzędne **RX**, **RY**, **RZ** określają orientację.
Użyj rozwijanego menu powyżej pól **RX**, **RY** i **RZ**, aby wybrać rodzaju orientacji:

- **Wektor obrotu** `[rad]` Orientacja jest podana jako *wektor obrotu*. Długość osi to kąt obrotu podany w radianach, a sam wektor określa oś, dookoła której dokonuje się obrót. Jest to ustawienie domyślne.
- **Wektor rotacji** `[]` Orientacja jest podana jako *wektor rotacji*, gdzie długość wektora jest kątem do obrócenia w stopniach.
- **RPY** `[rad]` *Rolka*, *skok* i *kąt odchylenia* (*RPY*), gdzie kąty są wyrażone w radianach. Macierz obrotów RPY (obrót X, Y', Z") jest określona przez: $R_{rpy}(\gamma, \beta, \alpha) = R_Z(\alpha) \cdot R_Y(\beta) \cdot R_X(\gamma)$
- **RPY** `[°]` *Kąty obrotu*, *skok* i *odchylenie* (*RPY*), gdzie kąty są wyrażone w stopniach.

Możesz dotknąć wartości, aby edytować współrzędne. Możesz również dotknąć przycisków **+** lub **-** po prawej stronie pola, aby dodać/odjąć kwotę do/od bieżącej wartości. Możesz też przytrzymać przycisk, aby bezpośrednio zwiększyć/zmniejszyć wartość.

Pozycje stawów

Poszczególne pozycje stawów są określone bezpośrednio. Każdy przegub może mieć zakres wartości granicznych od −360° do +360°. Pozycje stawów można skonfigurować w następujący sposób:

- Stuknij pozycję połączenia, aby edytować wartości.
- Dotknij przycisków **+** lub **-** po prawej stronie pola, aby dodać lub odjąć kwotę do/od bieżącej wartości.
- Przytrzymaj przycisk, aby bezpośrednio zwiększyć/zmniejszyć wartość.

Przycisk OK

Jeśli aktywujesz ten ekran z ekranu **Move** (patrz), dotknij przycisku **OK** , aby powrócić do ekranu **Move** . Ramię Robota przesuwa się do określonego celu. Jeśli ostatnią wyznaczoną wartością jest współrzędna narzędzia, ramię robota przesunie się do pozycji docelowej ruchem typu **RuchL**, jeśli natomiast ostatnią wyznaczoną wartością jest pozycja przegubu, będzie to ruch typu **RuchJ**.

Przycisk Anuluj

Przycisk **Anuluj** zamyka ekran, odrzucając wszystkie zmiany.

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

8.3. Interfejsy i funkcje związane z bezpieczeństwem

Opis

Roboty firmy Universal Robots są wyposażone w wiele wbudowanych funkcji bezpieczeństwa oraz wejść/wyjść bezpieczeństwa i stosują cyfrowe oraz analogowe sygnały sterujące z elektrycznego interfejsu w celu komunikacji z innymi maszynami i dodatkowymi urządzeniami ochronnymi. Każda funkcja bezpieczeństwa i jej we/wy są skonstruowane zgodnie z normą EN ISO13849-1 (patrz Certyfikaty) na poziomie działania d (PLd) z wykorzystaniem architektury kategorii 3.
Sekcja Konfiguracja bezpieczeństwa oprogramowania w części II Podręcznik interfejsu PolyScope zawiera informacje o konfigurowaniu funkcji bezpieczeństwa oraz wejściach i wyjściach w interfejsie użytkownika. Rozdział We/wy zawiera opisy podłączania urządzeń bezpieczeństwa do wejść i wyjść.



OSTRZEŻENIE

The use of safety configuration parameters different from those determined as necessary for risk reduction, can result in hazards that are not reasonably eliminated, or risks that are not sufficiently reduced.

- Upewnij się, że narzędzia i chwytaki są prawidłowo podłączone, aby uniknąć zagrożeń spowodowanych przerwaniem zasilania.



OSTRZEŻENIE: ENERGIA ELEKTRYCZNA

Błędy programisty i/lub błędy okablowania mogą spowodować zmianę napięcia z 12 V na 24 V, prowadząc do uszkodzenia sprzętu w wyniku pożaru.

- Zweryfikuj użycie napięcia 12V i postępuj ostrożnie.

Dodatkowe informacje



INFORMACJA

- Używanie i konfiguracja interfejsów i funkcji dotyczących bezpieczeństwa muszą być zgodne z oceną ryzyka dla każdego zastosowania robota. (patrz rozdział **Bezpieczeństwo**, sekcja **Interfejsy i funkcje związane z bezpieczeństwem**)
- Czas zatrzymania należy uwzględnić w ocenie ryzyka
- Jeśli robot wykryje awarię w systemie bezpieczeństwa (np. rozcięcie jednego z przewodów w obwodzie zatrzymania awaryjnego lub naruszenie limitu bezpieczeństwa) jest inicjowane zatrzymanie kategorii 0.



INFORMACJA

Chwytak nie jest zabezpieczony systemem bezpieczeństwa UR. Działanie chwytaka i/lub przewodu łączącego nie jest monitorowane

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

8.3.1. Konfigurowalne funkcje bezpieczeństwa

Opis

Funkcje bezpieczeństwa robota Universal Robots, wymienione w poniższej tabeli, znajdują się w robocie, ale mają na celu sterowanie systemem robota, tj. robotem z dołączonym narzędziem/chwytakiem. Funkcje bezpieczeństwa robota służą do ograniczenia zagrożeń dla systemu uwzględnionych w ocenie ryzyka. Pozycje i prędkości są podane względem bazy robota.

Funkcja bezpieczeństwa	Opis
Limit pozycji przegubów	Ustawia dolne i górne wartości graniczne dozwolonych pozycji przegubu.
Limit prędkości przegubów	Ustawia górną wartość graniczną prędkości przegubu.
Płaszczyzny bezpieczeństwa	Określa płaszczyzny w przestrzeni, które ograniczają pozycje robota. Płaszczyzny bezpieczeństwa ograniczają albo tylko samo narzędzie/chwytak, albo zarówno narzędzie/chwytak, jak i łokieć.
Orientacja narzędzia	Określa wartości graniczne orientacji narzędzia.
Limit prędkości	Ogranicza maksymalną prędkość robota. Prędkość jest ograniczana przy łokciu, przy kołnierzu narzędzia/chwytaka oraz na środku zdefiniowanych przez użytkownika pozycji narzędzia/chwytaka.
Limit siły	Ogranicza maksymalną siłę wywieraną przez narzędzie/chwytak oraz łokieć robota w chwili zaciskania. Siła jest ograniczana przy narzędziu/chwytaku, przy kołnierzu łokcia oraz na środku zdefiniowanych przez użytkownika pozycji narzędzia/chwytaka.
Limit pędu	Ogranicza maksymalny pęd ramienia robota.
Limit mocy	Ogranicza maksymalną pracę mechaniczną wykonywaną przez robota.
Limit czasu zatrzymania	Ogranicza maksymalny czas zatrzymania robota po zainicjowaniu zatrzymania robota. [1]
Limit odległości zatrzymania	Ogranicza maksymalną odległość przebywaną przez robota po zainicjowaniu zatrzymania robota.

Funkcja bezpieczeństwa

Podczas wykonywania oceny ryzyka dla zastosowania należy wziąć pod uwagę ruch robota po zainicjowaniu zatrzymania. Aby ułatwić ten proces, można użyć funkcji bezpieczeństwa *Limit czasu zatrzymania* oraz *Limit odległości zatrzymania*.
Te funkcje bezpieczeństwa szybko zmniejszają prędkość robota w taki sposób, aby zawsze była możliwość zatrzymania go w ramach limitów. Limity położenia złącza, płaszczyzny bezpieczeństwa i limity orientacji narzędzia/chwytaka uwzględniają oczekiwany skok drogi zatrzymania, tj. ruch robota zwolni przed osiągnięciem limitu. Bezpieczeństwo funkcjonalne można podsumować jako:

[1] Zatrzymanie robota było wcześniej zwane „zatrzymaniem ochronnym” robotów Universal Robots.

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Funkcja bezpieczeństwa	Dokładność	Poziom działania	Kategoria
Zatrzymanie awaryjne	-	d	3
Wyłącznik Zabezpieczający	-	d	3
Limit pozycji przegubów	5 °	d	3
Limit prędkości przegubów	1.15°/s	d	3
Słupy asekuracyjne	40 mm	d	3
Orientacja narzędzia	3 °	d	3
Ograniczenie prędkości	50 mm/s	d	3
Limit siły	25 N	d	3
Limit pędu	3 kg m/s	d	3
Limit mocy	10 W	d	3
Limit czasu zatrzymania	50 ms	d	3
Ograniczenie odległości zatrzymania	40 mm	d	3
Bezpieczny dom	1.7 °	d	3

Ostrzeżenia

PRZESTROGA

Niekonfigurowanie maksymalnego ograniczenia prędkości może skutkować niebezpiecznymi sytuacjami.

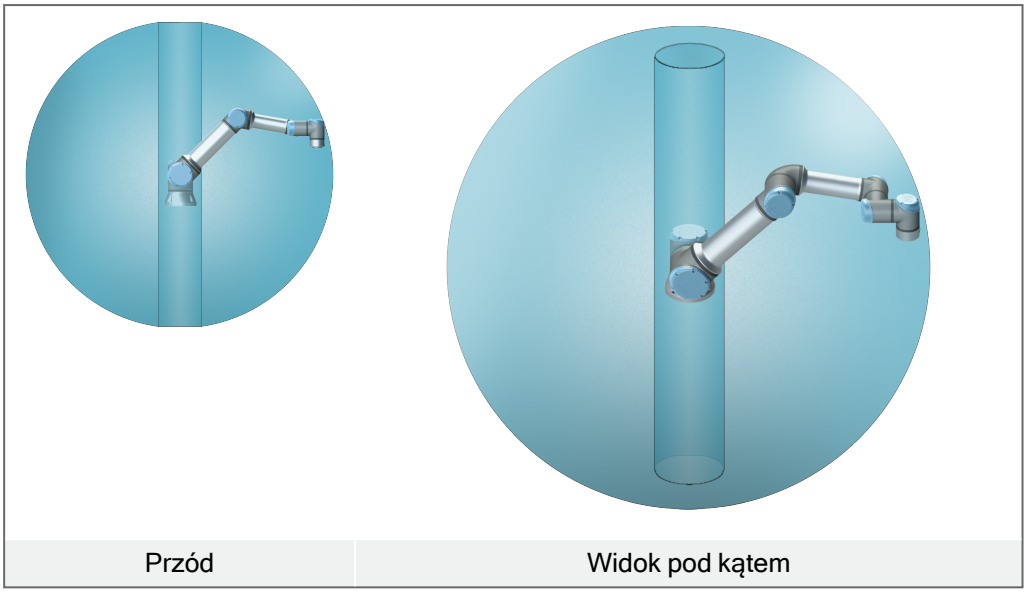
- Jeśli robot jest używany do zastosowań z ręcznym prowadzeniem ruchami liniowymi, należy ustawić wartość graniczną prędkości narzędzia/chwytaka oraz łokcia nie większą niż 250 mm/s, chyba że ocena ryzyka wykaże, że dopuszczalne są większe prędkości. Zapobiegnie to szybkim ruchom łokcia robota w pobliżu osobliwości.

INFORMACJA

Są dwa wyjątki od funkcji ograniczania siły, o których trzeba pamiętać podczas projektowania zastosowania. (1.1 na stronie 1)
Przy wysuwaniu robota efekt przegubu kolanowego może przy małej prędkości wywrzeć dużą siłę w kierunku promieniowym (w kierunku od podstawy). W podobny sposób występuje krótkie ramię dźwigni, kiedy narzędzie jest blisko podstawy i rusza się wokół bazy. Wtedy może pojawić się duża siła przy małej szybkości. Zagrożenia zmiażdżeniem można unikać przez usunięcie przeszkód z tych obszarów, inne pozycjonowanie robota lub przez zastosowanie kombinacji płaszczyzn bezpieczeństwa i limitów przegubów. Zagrożenie może zostać w ten sposób usunięte przez zapobieganie ruchowi robota w tym obszarze przestrzeni roboczej.

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Przestrzeń robocza



Przód	Widok pod kątem

Niektóre obszary przestrzeni roboczej powinny być uznane za zagrożone zmiażdżeniem ze względu na fizyczne właściwości ramienia robota. Jeden z tych obszarów (lewy) jest definiowany dla ruchów po promieniu, gdy przegub nadgarstka 1 znajduje się w odległości co najmniej 450 mm od podstawy robota. Drugi obszar (prawy) znajduje się w odległości 200 mm od podstawy robota podczas ruchu w kierunku stycznym.

Zagrożeń przytrzaśnięciem można uniknąć, usuwając przeszkody w tych obszarach, umieszczając robota w inny sposób lub stosując kombinację płaszczyzn bezpieczeństwa i ograniczeń stawowych, aby wyeliminować zagrożenia, uniemożliwiając robotowi poruszanie się w tym obszarze swojego obszaru roboczego.

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Wejścia bezpieczeństwa

Ponadto, robot posiada dodatkowe wejścia bezpieczeństwa:

Wejście bezpieczeństwa	Opis
Przycisk zatrzymania awaryjnego	Wykonanie zatrzymania kategorii 1 (IEC 60204-1), informacja do innych maszyn przez wyjście *zatrzymania awaryjnego systemu*, jeśli wyjście zostało zdefiniowane. Zatrzymanie jest inicjowane we wszystkim, co jest podłączone do wyjścia.
Zatrzymanie awaryjne robota	Wykonanie zatrzymania kategorii 1 (IEC 60204-1) za pomocą wyjścia skrzynki sterowniczej, informacja do innych maszyn przez wyjście *zatrzymania awaryjnego systemu*, jeśli wyjście zostało zdefiniowane.
Zatrzymanie awaryjne systemu	Wykonuje zatrzymanie kategorii 1 (IEC 60204-1) tylko na robocie, we wszystkich trybach i ma pierwszeństwo przed wszystkimi innymi poleceniami.
Wyłącznik Zabezpieczający	Wykonuje zatrzymanie kategorii 2 (IEC 60204-1) we wszystkich trybach, z wyjątkiem sytuacji, gdy używane jest 3-pozycyjne urządzenie zezwalające i przełącznik trybu – wówczas w trybie ręcznym można ustawić zatrzymanie przez zabezpieczenie na działanie tylko w trybie automatycznym.
Zatrzymanie Zabezpieczenia Trybu Automatycznego	Wykonuje zatrzymanie kategorii 2 (IEC 60204-1) TYLKO w trybie automatycznym. Funkcję *Zatrzymanie przez zabezpieczenie w trybie automatycznym* można wybrać tylko w razie skonfigurowania i zainstalowania trójpozycyjnego urządzenia zezwalającego.
Reset Zabezpieczeń	Przywraca robota ze stanu *zatrzymania przez zabezpieczenie*, gdy wykryte zostanie zbocze narastające impulsu na wejściu resetowania zabezpieczeń.
Tryb zredukowany	Powoduje przejście systemu bezpieczeństwa do stosowania wartości granicznych *trybu ograniczonego*.
Trójpozycyjne urządzenie włączające	Uruchamia zatrzymanie kategorii 2 (IEC 60204-1), jeśli urządzenie zezwalające jest w pełni naciśnięte lub w pełni zwolnione tylko w trybie ręcznym. Gdy sygnał wejściowy ma wartość niską, zostaje uruchomione zatrzymanie przez trójpozycyjne urządzenie zezwalające. Funkcja resetowania zabezpieczeń nie ma na nie wpływu.
Freedrive na robocie	Włącza ruch swobodny, gdy robot nie działa w trybie automatycznym.
Tryb pracy	Przełączanie między trybami pracy. Robot jest w trybie automatycznym, kiedy stan wejścia jest niski i w trybie ręcznym, kiedy jest wysoki.
Automatyczny reset zabezpieczenia trybu	Przywraca robota ze stanu *zatrzymania przez zabezpieczenie w trybie automatycznym*, gdy w trybie automatycznym wykryte zostanie zbocze narastające impulsu na wejściu resetowania zabezpieczeń.

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Wyjścia bezpieczeństwa

W celu powiązania z innymi maszynami robot jest wyposażony z następującymi wyjściami bezpieczeństwa:

Wyjście bezpieczeństwa	Opis
Zatrzymanie awaryjne systemu	Stan logiczny niski, gdy wejście *zatrzymania awaryjnego robota* ma niski stan logiczny lub wciśnięty jest przycisk zatrzymania awaryjnego.
Robot w ruchu	Podczas gdy ten sygnał jest logicznie wysoki, żadne pojedyncze złącze robota nie porusza się o więcej niż 0,1 rad/s.
Robot nie zatrzymuje się	Stan logiczny wysoki, kiedy robot jest zatrzymany lub w trakcie zatrzymywania spowodowanego przez zatrzymanie awaryjne lub przez zabezpieczenie. W przeciwnym przypadku będzie w logicznym stanie niskim.
Ograniczony	Stan logiczny niski, kiedy system bezpieczeństwa jest w trybie ograniczonym.
Nie ograniczone	Stan logiczny niski, gdy system nie działa w trybie ograniczonym.
Bezpieczny dom	Stan logiczny wysoki, kiedy robot jest w skonfigurowanej bezpiecznej pozycji początkowej.

Wszystkie we/wy bezpieczeństwa są dwukanałowe, co znaczy że są bezpieczne przy stanie niskim (tj. zatrzymanie awaryjne jest aktywne, gdy sygnały są w stanie niskim).

8.3.2. Funkcje bezpieczeństwa

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Opis

System bezpieczeństwa działa poprzez monitorowanie, czy którakolwiek z granic bezpieczeństwa została przekroczona lub czy zainicjowano zatrzymanie awaryjne lub zatrzymanie ochronne.
Reakcje systemu bezpieczeństwa są następujące:

Bodziec	Reakcja
Zatrzymanie awaryjne	Kategoria zatrzymania 1
Zatrzymanie przez zabezpieczenie	Kategoria zatrzymania 2
Zatrzymanie przez 3PE (jeśli podłączone jest 3-pozycyjne urządzenie zezwalające)	Kategoria zatrzymania 2
Naruszenie limitu	Kategoria zatrzymania 0
Wykrycie błędu	Kategoria zatrzymania 0

INFORMACJA

Gdy system bezpieczeństwa wykryje jakąkolwiek usterkę lub nieprawidłowość, wszystkie wyjścia bezpieczeństwa zostają ustawione do stanu niskiego.

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

8.3.3. Zestaw parametrów bezpieczeństwa

Opis

System bezpieczeństwa posiada następujący zestaw konfigurowalnych parametrów bezpieczeństwa:

- Normalny
- Ograniczony

normalny i ograniczony

Możesz ustawić limity bezpieczeństwa dla każdego zestawu parametrów bezpieczeństwa, tworząc różne konfiguracje dla ustawień normalnych lub wyższych i zmniejszonych. Konfiguracja ograniczona jest aktywna, gdy narzędzie/chwytak robota znajduje się po stronie konfiguracji ograniczonej płaszczyzny wyzwalania konfiguracji ograniczonej lub po wyzwoleniu przez wejściowy sygnał bezpieczeństwa.
Wyzwalanie konfiguracji ograniczonej za pomocą płaszczyzny: gdy ramię robota przemieszcza się od strony płaszczyzny wyzwalania skonfigurowanej przy użyciu ograniczonych parametrów bezpieczeństwa z powrotem do strony skonfigurowanej przy użyciu normalnych parametrów bezpieczeństwa, wokół płaszczyzny wyzwalania jest obszar około 20 mm, w którym dozwolone są wartości graniczne zarówno konfiguracji normalnej, jak i ograniczonej. Ten obszar wokół płaszczyzny wyzwalacza zapobiega uciążliwym zatrzymaniom bezpieczeństwa, gdy robot jest dokładnie na granicy.
Używanie wejścia do wyzwolenia konfiguracji ograniczonej: po uruchomieniu lub zatrzymaniu wejścia bezpieczeństwa konfiguracji ograniczonej może upłynąć do 500 ms, zanim staną się aktywne nowe wartości graniczne. Może się to zdarzyć w następujących okolicznościach:

- Przełączanie z konfiguracji zredukowanej na normalną
- Przełączanie z normalnej konfiguracji na zredukowaną

Ramię robota dostosowuje się do nowych limitów bezpieczeństwa w ciągu 500 ms.

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Przywrócenie

W przypadku naruszenia limitu bezpieczeństwa jest konieczne ponowne uruchomienie systemu bezpieczeństwa. Na przykład, jeśli limit pozycji przegubu znajduje się poza limitem bezpieczeństwa, przy uruchomieniu aktywowane jest przywracanie.
Nie można uruchamiać programów dla robota, gdy funkcja przywracania jest aktywna, ale ramię robota można ręcznie przesunąć z powrotem w granicach limitów za pomocą funkcji Ruch swobodny lub za pomocą zakładki Ruch w interfejsie PolyScope (patrz część II Podręcznik interfejsu PolyScope)
Limity bezpieczeństwa dla odzysku wynoszą:

Funkcja bezpieczeństwa	Limit
Limit prędkości przegubów	30 °/s
Ograniczenie prędkości	250 mm/s
Limit siły	100 N
Limit pędu	10 kg m/s
Limit mocy	80 W

System bezpieczeństwa wykonuje zatrzymanie kategorii 0, jeśli nastąpi naruszenie tych limitów.



OSTRZEŻENIE

Niezachowanie ostrożności podczas poruszania ramieniem robota podczas regeneracji może prowadzić do niebezpiecznych sytuacji.

- Zachowaj ostrożność podczas przesuwania ramienia robota z powrotem w granicach, ponieważ ograniczenia dla pozycji stawów, płaszczyzn bezpieczeństwa i orientacji narzędzia/chwytaka są wyłączone podczas odzyskiwania.

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

8.4. Konfiguracja bezpieczeństwa oprogramowania

Description

W tej sekcji opisano, jak uzyskać dostęp do ustawień bezpieczeństwa robota. Składa się z elementów, które pomagają skonfigurować konfigurację bezpieczeństwa robota.

OSTRZEŻENIE

Przed dostosowaniem ustawień bezpieczeństwa robota integrator musi przeprowadzić ocenę ryzyka, aby zapewnić bezpieczeństwo pracowników oraz sprzętu wokół robota. Ocena ryzyka to ewaluacja wszystkich procedur pracy w całym cyklu eksploatacji robota, przeprowadzona w celu zastosowania prawidłowych ustawień konfiguracji bezpieczeństwa. Należy ustawić następujące wartości zgodnie z oceną ryzyka dokonaną przez integratora.

1. Integrator musi uniemożliwić osobom nieupoważnionym zmianę konfiguracji bezpieczeństwa, np. instalację ochrony hasłem.
2. Użytkowanie i konfiguracja funkcji związanych z bezpieczeństwem oraz interfejsów w przypadku określonych zastosowań robota.
3. Ustawienia konfiguracji bezpieczeństwa dla konfiguracji i uczenia przed pierwszym włączeniem ramienia robota.
4. Wszystkie ustawienia konfiguracji bezpieczeństwa dostępne na tym ekranie i kartach podrzędnych.
5. Integrator musi upewnić się, że wszystkie zmiany ustawień konfiguracji bezpieczeństwa są zgodne z oceną ryzyka. Patrz Podręcznik instalacji sprzętu.

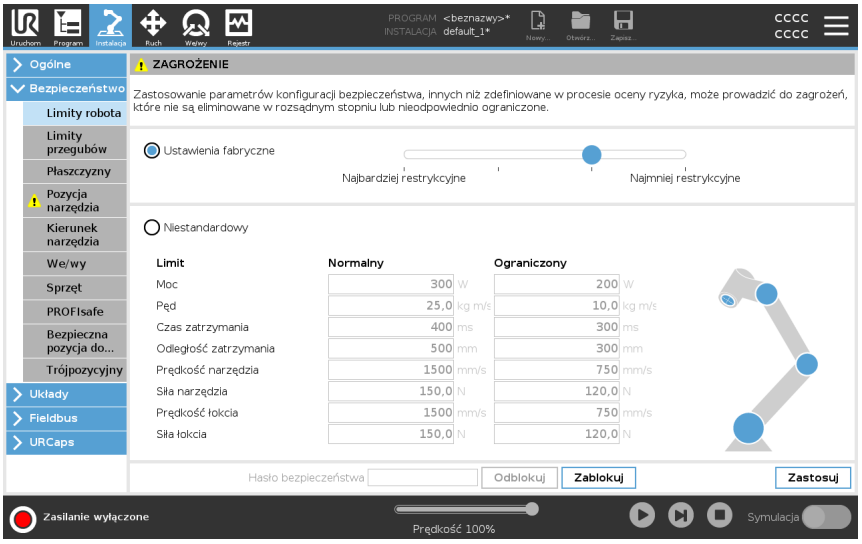
Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Uzyskiwanie dostępu do ustawień bezpieczeństwa oprogramowania

Ustawienia bezpieczeństwa są chronione hasłem i można je skonfigurować, a następnie używać dopiero po ustawieniu hasła.

Aby uzyskać dostęp do ustawień bezpieczeństwa oprogramowania

1. W nagłówku PolyScope dotknij ikony **Instalacja** .
2. W menu bocznym po lewej stronie ekranu wybierz **Bezpieczeństwo.**.
3. Zauważ, że wyświetlany jest ekran **wartości granicznych robota** , ale ustawienia są niedostępne.
4. Jeśli hasło bezpieczeństwa zostało wcześniej ustawione, wprowadź hasło i naciśnij **Unlock** , aby udostępnić ustawienia. Uwaga: po odblokowaniu ustawień bezpieczeństwa wszystkie ustawienia stają się aktywne.
5. Naciśnij zakładkę **Lock** lub wyjdź z menu Safety, aby ponownie zablokować wszystkie ustawienia elementu Safety.



Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

8.4.1. Ustawianie hasła bezpieczeństwa oprogramowania

Description

Należy ustawić hasło, aby odblokować wszystkie ustawienia bezpieczeństwa tworzące konfigurację bezpieczeństwa użytkownika. W razie braku hasła bezpieczeństwa użytkownik zostanie poproszony o jego ustawienie.

Aby ustawić hasło bezpieczeństwa oprogramowania

Można dotknąć karty **Blokuj**, aby ponownie zablokować wszystkie ustawienia bezpieczeństwa lub przejść do ekranu poza menu Bezpieczeństwo.

1. W prawym rogu górnego obszaru interfejsu PolyScope nacisnąć menu **Hamburger** i wybrać opcję **Ustawienia**.
2. W niebieskim menu po lewej stronie ekranu nacisnąć przycisk **Hasło** i wybrać opcję **Bezpieczeństwo**.
3. W polu **Nowe hasło** wpisać hasło.
4. Następnie w polu **Potwierdź nowe hasło** wpisać to samo hasło i nacisnąć przycisk **Zastosuj**.
5. W lewej dolnej części niebieskiego menu nacisnąć przycisk **Wyjdź**, aby powrócić do poprzedniego ekranu.



Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

8.4.2. Zmienianie konfiguracji bezpieczeństwa oprogramowania

Description	Zmiany ustawień konfiguracji bezpieczeństwa muszą być zgodne z oceną ryzyka przeprowadzoną przez integratora.
Procedura zalecana integratorowi:	Aby zmienić konfigurację bezpieczeństwa 1. Sprawdź, czy zmiany są zgodne z oceną ryzyka przeprowadzoną przez integratora. 2. Dostosuj ustawienia bezpieczeństwa do odpowiedniego poziomu określonego w ocenie ryzyka przeprowadzonej przez integratora. 3. Sprawdź, czy ustawienia są stosowane. 4. Umieść następujący tekst w instrukcjach obsługi: Przed pracą w pobliżu robota upewnij się, że konfiguracja bezpieczeństwa odpowiada oczekiwanej. Można to zweryfikować np. przez sprawdzenie, czy suma kontrolna bezpieczeństwa w prawym górnym rogu interfejsu PolyScope nie zawiera żadnych zmian. (Patrz Suma kontrolna bezpieczeństwa).

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

8.4.3. Stosowanie nowej konfiguracji bezpieczeństwa oprogramowania

Description

Robot jest wyłączony podczas wprowadzania zmian w konfiguracji.
Zmiany są stosowane dopiero po dotknięciu przycisku **Zastosuj**.
Robota nie można ponownie włączyć, dopóki nie wybierzesz opcji **Zastosuj i uruchom ponownie**, aby wizualnie sprawdzić konfigurację bezpieczeństwa robota, która ze względów bezpieczeństwa jest wyświetlana w jednostkach SI w okienku wyskakującym.
Możesz wybrać opcję **Cofnij zmiany**, aby przywrócić poprzednią konfigurację. Po zakończeniu kontroli wzrokowej można wybrać opcję **Potwierdź konfigurację bezpieczeństwa**. Zmiany są następnie automatycznie zapisywane w ramach bieżącej instalacji robota.

Suma kontrolna bezpieczeństwa

Description

Ikona **sumy kontrolnej bezpieczeństwa** wyświetla zastosowaną konfigurację bezpieczeństwa robota.



Może to być cztery lub osiem cyfr.
Czterocyfrową sumę kontrolną należy odczytywać od góry do dołu i od lewej do prawej, natomiast ośmiocyfrową sumę kontrolną odczytuje się od lewej do prawej, najpierw w górnym rzędzie. Różne teksty i/lub kolory wskazują na zmiany w zastosowanej konfiguracji bezpieczeństwa.

Suma kontrolna bezpieczeństwa zmienia się po zmianie ustawień **funkcji bezpieczeństwa** , ponieważ **sumy kontrolne bezpieczeństwa** są generowane tylko przez ustawienia bezpieczeństwa.
Musisz zastosować zmiany w konfiguracji bezpieczeństwa dla **Sumy kontrolnej bezpieczeństwa** , aby odzwierciedlić zmiany.

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

8.4.4. Konfiguracja bezpieczeństwa bez sterownika uczenia

Description

Sterownik uczenia nie jest wymagany do działania robota. Wymontowanie sterownika uczenia wymaga zdefiniowania innego źródła zatrzymania awaryjnego. Aby uniknąć wyzwolenia naruszenia bezpieczeństwa, należy określić, czy sterownik uczenia jest zamontowany.



PRZESTROGA

W przypadku wymontowania lub odłączenia sterownika uczenia od robota przycisk zatrzymania awaryjnego nie będzie aktywny. Należy przenieść sterownik uczenia z dala od robota.

Aby bezpiecznie zdemontować sterownik uczenia

Robot może być używany bez PolyScope jako interfejsu programowania.
Aby skonfigurować robota bez sterownika uczenia

1. W nagłówku stuknij **Instalacja**.
2. W menu bocznym po lewej stronie dotknij **Safety** i wybierz **Hardware**.
3. Wprowadź hasło bezpieczeństwa i **Odblokuj** na ekranie.
4. Usunąć zaznaczenie opcji **Sterownik uczenia**, aby używać robota bez interfejsu PolyScope.
5. Naciśnij **Zapisz i uruchom ponownie** , aby wprowadzić zmiany.

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

8.4.5. Tryby bezpieczeństwa oprogramowania

Description

W normalnych warunkach (tzn. poza zatrzymaniem robota) system bezpieczeństwa działa w trybie bezpieczeństwa z przypisanym zestawem limitów bezpieczeństwa [1]:

- **Tryb normalny**, to tryb bezpieczeństwa, który jest aktywny domyślnie
- **Tryb ograniczony** jest aktywny, gdy **punkt centralny narzędzia** (TCP) robota znajduje się poza płaszczyzną wyzwalania trybu ograniczonego (patrz Ograniczenia bezpieczeństwa oprogramowania) lub jest wyzwalany za pomocą konfigurowalnego wejścia.
- **Tryb przywracania** jest aktywowany w przypadku naruszenia limitu bezpieczeństwa z aktywnego zestawu limitów, a ramię robota wykonuje zatrzymanie kategorii 0. Jeśli aktywny limit bezpieczeństwa, taki jak limit pozycji złącza lub granica bezpieczeństwa, zostanie naruszony już wtedy, gdy ramię robota jest włączone, uruchomi się w trybie **Recovery** . Umożliwi to przesunięcie ramienia robota z powrotem do limitów bezpieczeństwa. W trybie odzyskiwania ruch ramienia robota jest ograniczony stałym limitem, którego nie można dostosować.



OSTRZEŻENIE

Limity **pozycji przegubu**, **pozycji narzędzia** oraz **orientacji narzędzia** są wyłączone w trybie przywracania, należy więc zachować ostrożność przy przesuwaniu ramienia robota z powrotem w granice limitów.

Menu ekranu konfiguracji bezpieczeństwa umożliwia użytkownikowi zdefiniowanie oddzielnych zestawów granic bezpieczeństwa dla trybu normalnego i zredukowanego. W przypadku narzędzia i złączy ograniczenia prędkości i pędu w trybie zredukowanym muszą być bardziej restrykcyjne niż ich odpowiedniki w trybie normalnym.

8.4.6. Limity bezpieczeństwa oprogramowania

Description

W obszarze Konfiguracja bezpieczeństwa określa się limity systemu bezpieczeństwa. System bezpieczeństwa odbiera wartości z pól wejściowych i wykrywa wszelkie naruszenia, jeśli którekolwiek z tych wartości zostaną przekroczone. Kontroler robota próbuje zapobiec wszelkim naruszeniom, zatrzymując robota lub zmniejszając prędkość.

Limity robota

[1] Zatrzymanie robota było wcześniej zwane „zatrzymaniem ochronnym” robotów Universal Robots.

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Description

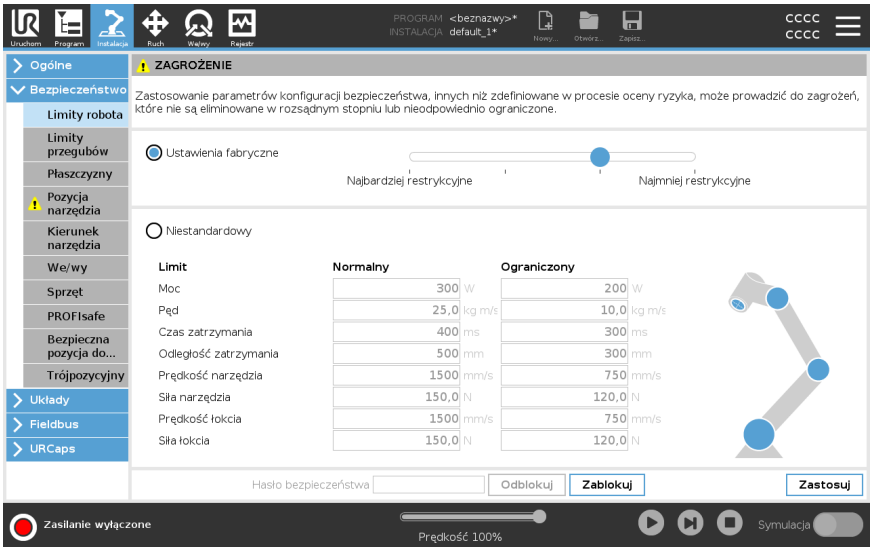
Limity robota ograniczają ogólne ruchy robota. Ekran Wartości graniczne robota ma dwie opcje konfiguracji: **Ustawienia fabryczne** i **Niestandardowe**.

Ustawienia fabryczne

W obszarze Fabryczne ustawienia wstępne użytkownik może użyć suwaka do wybrania wstępnie zdefiniowanego ustawienia bezpieczeństwa. Wartości w tabeli są aktualizowane w celu odzwierciedlenia wstępnie ustawionych wartości w zakresie od **Najbardziej ograniczone** do **Najmniej ograniczone**

INFORMACJA

Wartości suwaka są jedynie sugestiami i nie zastępują właściwej oceny ryzyka.



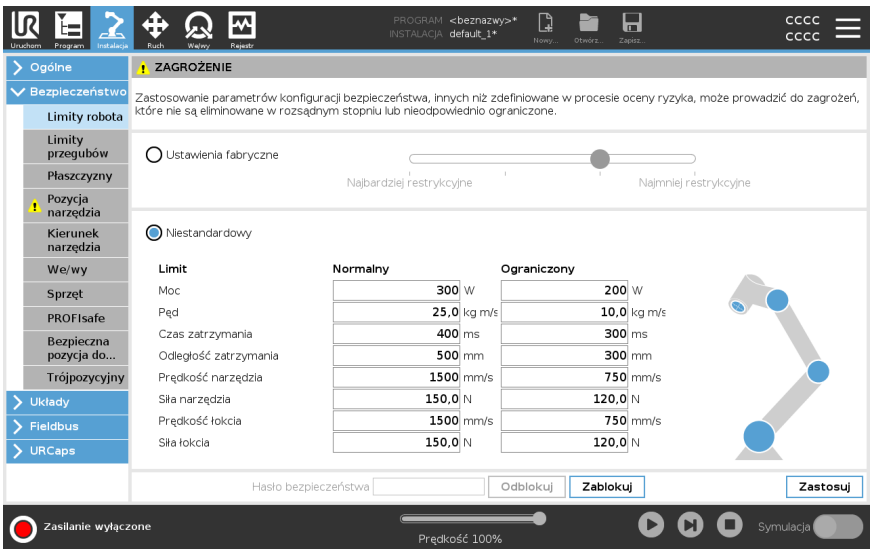
Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Niestandardowy W obszarze Niestandardowe można ustawić limity działania robota i monitorować związane z tym tolerancje.

Moc	Ogranicza maksymalną pracę mechaniczną wykonywaną przez robota w środowisku. Ten limit uwzględnienia fakt, że obciążenie jest częścią robota, a nie środowiska.
Pęd	Ogranicza maksymalny pęd robota.
Czas zatrzymania	Ogranicza maksymalny czas, jaki jest potrzebny do zatrzymania robota, np. po aktywacji zatrzymania awaryjnego.
Odległość zatrzymania	Ogranicza maksymalną odległość, jaką może przebyć narzędzie lub przegub łokciowy robota podczas zatrzymywania się. **INFORMACJA** Ograniczenie czasu zatrzymania i odległości wpływa na ogólną prędkość robota. Przykładowo, jeśli czas zatrzymania ma wartość 300 ms, maksymalna prędkość robota zostanie ograniczona do wartości, umożliwiającej zatrzymanie robota w ciągu 300 ms.
Prędkość narzędzia	Ogranicza maksymalną prędkość narzędzia robota.
Siła narzędzia	Ogranicza maksymalną siłę wywieraną przez narzędzie robota na otoczenie, aby zapobiec sytuacjom zaciskania.
Prędkość łokcia	Ogranicza maksymalną prędkość łokcia robota.
Siła łokcia	Ogranicza maksymalną siłę wywieraną przez łokieć robota na otoczenie, aby zapobiec sytuacjom zaciskania.

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Prędkość i siła narzędzia są ograniczane na kołnierzu narzędzia i pośrodku dwóch zdefiniowanych przez użytkownika pozycji narzędzia (patrz Ograniczenie pozycji narzędzia).



INFORMACJA

Możesz powrócić do ustawień fabrycznych , aby zresetować wszystkie limity robota do ustawień domyślnych.

Limity przegubów

Description

Funkcja limitów przegubów umożliwia ograniczenie ruchów poszczególnych przegubów robota w przestrzeni przegubów, np. pozycji obrotu oraz prędkości obrotu przegubu. Limity przegubów można również nazwać programowym ograniczaniem osi. Funkcja limitów przegubów ma opcje: **Prędkość maksymalna** i **Zakres pozycji**.



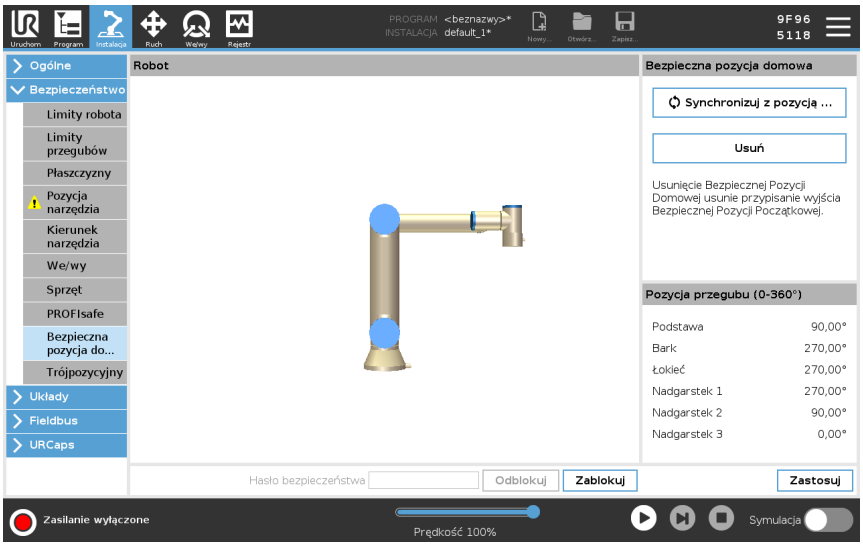
Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

8.4.7. Bezpieczna pozycja początkowa

Description

Bezpieczna pozycja początkowa to pozycja powrotu zdefiniowana w ramach zdefiniowanej przez użytkownika pozycji początkowej.
We/wy bezpiecznej pozycji początkowej są aktywne, gdy ramię robota jest w bezpiecznej pozycji początkowej i zdefiniowano we/wy tej pozycji.
Ramię robota jest w bezpiecznej pozycji początkowej, gdy pozycje przegubów odpowiadają określonym kątom przegubów lub ich wielokrotności 360 stopni.
Wyjście bezpiecznej pozycji początkowej jest aktywne, gdy robot jest unieruchomiony w bezpiecznej pozycji początkowej.



Synchronizacja z pozycji początkowej

Aby wykonać synchronizację z pozycji początkowej

1. W górnym obszarze ekranu dotknąć przycisku **Instalacja**.
2. W menu bocznym po lewej stronie dotknąć opcji **Bezpieczeństwo** i wybrać pozycję **Bezpieczna pozycja początkowa**.
3. W obszarze **Bezpieczna pozycja początkowa** dotknąć przycisku **Synchronizacja z pozycji początkowej**.
4. Dotknąć przycisku **Zastosuj**, a następnie w wyświetlonym oknie dialogowym wybrać opcję **Zastosuj i uruchom ponownie**.

Wyjście bezpiecznej pozycji początkowej

Bezpieczną pozycję początkową należy zdefiniować przed wyjściem bezpiecznej pozycji początkowej (patrz We/wy).

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Definiowanie wyjścia bezpiecznej pozycji początkowej

Aby zdefiniować wyjście bezpiecznej pozycji początkowej

1. W górnym obszarze ekranu dotknąć przycisku **Instalacja**.
2. W menu bocznym po lewej stronie ekranu, w obszarze **Bezpieczeństwo** wybrać pozycję **We/wy**.
3. Na ekranie We/wy sygnału wyjściowego, w obszarze Przypisanie funkcji wybrać z menu rozwijanego pozycję **Bezpieczna pozycja początkowa**.
4. Dotknąć przycisku **Zastosuj**, a następnie w wyświetlonym oknie dialogowym wybrać opcję **Zastosuj i uruchom ponownie**.

Edytowanie bezpiecznej pozycji początkowej

Aby edytować bezpieczną pozycję początkową
Edycja pozycji początkowej nie powoduje automatycznego zmodyfikowania wcześniej zdefiniowanej bezpiecznej pozycji początkowej. Dopóki wartości te nie są synchronizowane, węzeł programu pozycji początkowej nie jest zdefiniowany.

1. W górnym obszarze ekranu dotknąć przycisku **Instalacja**.
2. W menu bocznym po lewej stronie ekranu, w obszarze **Ogólne** wybrać pozycję **Pozycja początkowa**.
3. Dotknąć przycisku **Edytuj pozycję** i ustawić nową pozycję ramienia robota, a następnie dotknąć przycisku **OK**.
4. W menu bocznym, w obszarze **Bezpieczeństwo** wybrać pozycję **Bezpieczna pozycja początkowa**. Do **odblokowania** ustawień bezpieczeństwa potrzebne jest hasło bezpieczeństwa (patrz Ustawianie hasła bezpieczeństwa oprogramowania).
5. W obszarze **Bezpieczna pozycja początkowa** dotknąć przycisku **Synchronizacja z pozycji początkowej**

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

8.5. Ograniczenia bezpieczeństwa oprogramowania

Description

INFORMACJA

Konfigurowanie samolotów w całości opiera się na funkcjach. Zalecamy utworzenie i nazwanie wszystkich funkcji przed edycją konfiguracji bezpieczeństwa, ponieważ robot jest wyłączany po odblokowaniu zakładki bezpieczeństwa, a przenoszenie robota będzie niemożliwe.

Płaszczyzny bezpieczeństwa ograniczają przestrzeń roboczą robota. Możesz zdefiniować do ośmiu płaszczyzn bezpieczeństwa, ograniczając narzędzie robota i łokieć. Możesz również ograniczyć ruch łokcia dla każdej płaszczyzny bezpieczeństwa i wyłączyć, odznaczając pole wyboru. Przed skonfigurowaniem płaszczyzn bezpieczeństwa należy zdefiniować funkcję w instalacji robota. Funkcję można następnie skopiować na ekran płaszczyzny bezpieczeństwa i skonfigurować.

OSTRZEŻENIE

Zdefiniowanie płaszczyzn bezpieczeństwa ogranicza wyłącznie sfery narzędzia oraz przegub łokciowy i nie stanowi limitu dla całego ramienia robota. Oznacza to, że określenie płaszczyzny bezpieczeństwa nie gwarantuje, że inne części ramienia robota będą przestrzegać tego ograniczenia.

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Tryby płaszczyzn bezpieczeństwa

Każdą płaszczyznę z **trybami** ograniczonymi można skonfigurować za pomocą ikon wymienionych poniżej.

	Wyłączone	Samolot bezpieczeństwa nigdy nie jest aktywny w tym stanie.
	Normalny	Gdy system bezpieczeństwa jest w trybie normalnym, normalna płaszczyzna jest aktywna i działa jako ścisłe ograniczenie pozycji.
	Ograniczony	Gdy system bezpieczeństwa jest w trybie zredukowanym, płaszczyzna w trybie zredukowanym jest aktywna i działa jako ścisłe ograniczenie pozycji.
	Normalny & Zredukowany	Gdy system bezpieczeństwa jest w trybie normalnym lub zredukowanym, płaszczyzna trybu normalnego i zredukowanego jest aktywna i działa jako ścisłe ograniczenie pozycji.
	Wyzwalacz trybu zredukowanego	Płaszczyzna bezpieczeństwa powoduje, że system bezpieczeństwa przełącza się w tryb zredukowany, jeśli narzędzie robota lub kolanko znajduje się poza nim.
	Pokaż	Naciśnięcie tej ikony ukrywa lub pokazuje płaszczyznę bezpieczeństwa w panelu graficznym.
	Usuń	Usuwa utworzoną płaszczyznę bezpieczeństwa. Nie ma akcji cofania/ponawiania. Jeśli samolot zostanie usunięty przez pomyłkę, należy go ponownie wykonać.
	Zmień nazwę	Naciśnięcie tej ikony umożliwia zmianę nazwy samolotu.

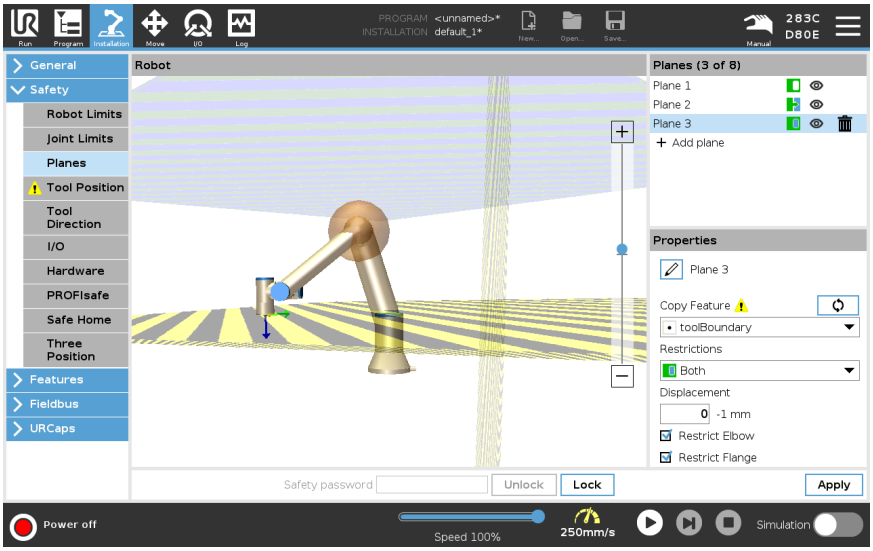
Konfigurowanie płaszczyzn bezpieczeństwa

1. W nagłówku PolyScope stuknij **Instalacja**.
2. W menu bocznym po lewej stronie ekranu kliknij Bezpieczeństwo i wybierz **płaszczyzn.**.
3. W prawym górnym rogu ekranu, w polu Płaszczyzny, stuknij **Dodaj płaszczyznę**.
4. W prawym dolnym rogu ekranu, w polu **Właściwości** , skonfiguruj Nazwę, Kopiuj funkcję i Ograniczenia.

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Funkcja kopiowania

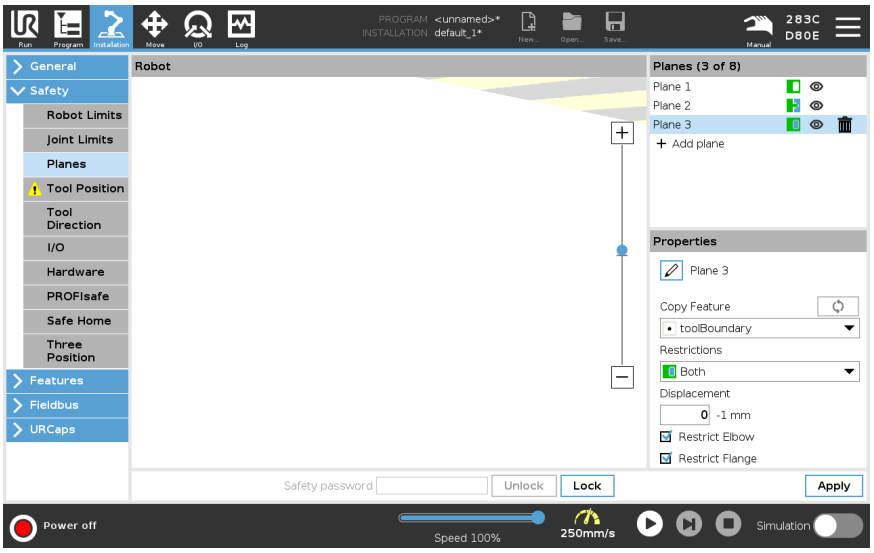
W **Copy Feature**dostępne są tylko Undefined i Base. Możesz zresetować skonfigurowaną płaszczyznę bezpieczeństwa, wybierając **Niezdefiniowany** Jeśli skopiowany obiekt zostanie zmodyfikowany na ekranie Obiekty, po prawej stronie tekstu Kopiuj obiekt pojawi się ikona ostrzeżenia. Oznacza to, że funkcja nie jest zsynchronizowana, tj. informacje na karcie nieruchomości nie są aktualizowane, aby odzwierciedlić modyfikacje, które mogły zostać wprowadzone do funkcji.



Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Kody kolorów

Szary	Płaszczyzna jest skonfigurowana, ale wyłączona (A)
Żółty & Czarny	Płaszczyzna normalna (B)
Niebieski & Zielony	Płaszczyzna wyzwalania (C)
Czarna strzałka	Strona płaszczyzny, po której może znajdować się narzędzie i/lub kolanko (dla płaszczyzn normalnych)
Zielona strzałka	Strona płaszczyzny, po której może znajdować się narzędzie i/lub kolanko (dla płaszczyzn wyzwalających)
Szara strzałka	Strona płaszczyzny, po której może znajdować się narzędzie i/lub kolanko (dla płaszczyzn wyłączonych)



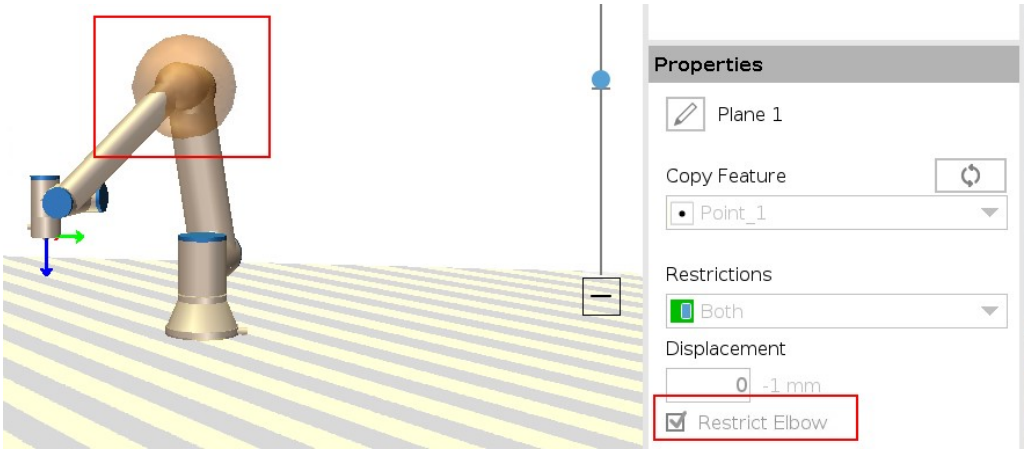
Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Ograniczenie łokcia

Możesz włączyć **Restrict Elbow** , aby zapobiec przechodzeniu stawu łokciowego robota przez dowolną ze zdefiniowanych płaszczyzn. Aby przegub łokciowy mógł przekraczać płaszczyzny, należy wyłączyć tę funkcję.
Średnica kuli ograniczającej łokieć jest różna w przypadku poszczególnych rozmiarów robota.

UR3e	0.1 m
UR5e	0.13 m
UR10e/UR16e	0.15 m
UR20/UR30	0.19 m

Informacje o konkretnym promieniu można znaleźć w pliku *urcontrol.conf* na robocie pod sekcją [Elbow].



Ograniczenie kołnierza narzędzia

Ograniczenie kołnierza narzędzia zapobiega przekroczeniu płaszczyzny bezpieczeństwa przez kołnierz narzędzia i zamocowane narzędzie. Gdy ograniczasz kołnierz narzędzia, obszar bez ograniczeń to obszar wewnątrz płaszczyzny bezpieczeństwa, w którym kołnierz narzędzia może normalnie pracować.
Kołnierz narzędzia nie może przekroczyć obszaru ograniczonego, znajdującego się poza płaszczyzną bezpieczeństwa.

Usunięcie ograniczenia pozwala kołnierzowi narzędzia wyjść poza płaszczyznę bezpieczeństwa, do obszaru ograniczonego, podczas gdy zamocowane narzędzie pozostaje wewnątrz płaszczyzny bezpieczeństwa.

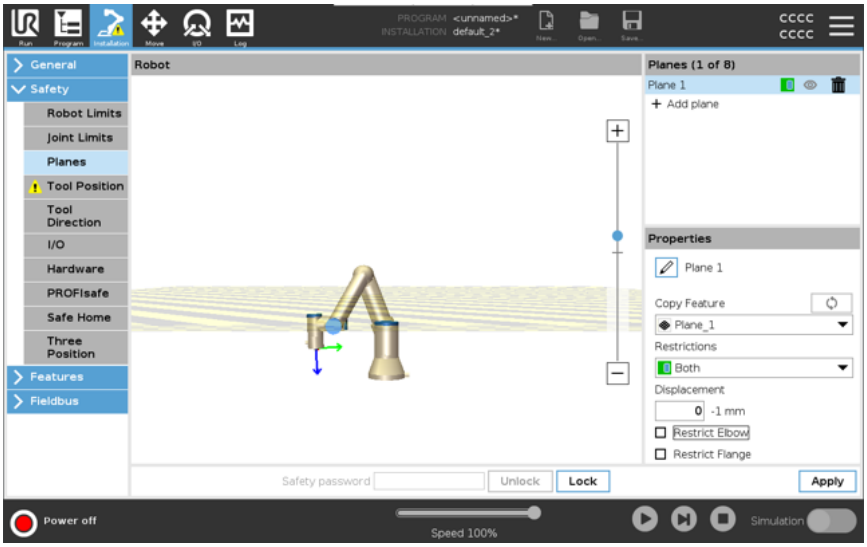
Możesz usunąć ograniczenie kołnierza narzędzia podczas pracy z dużym przesunięciem narzędzia. Pozwoli to na uzyskanie dodatkowego dystansu ruchu dla narzędzia.

Ograniczenie kołnierza narzędzia wymaga utworzenia funkcji płaszczyzny. Funkcja płaszczyzny służy do ustawiania płaszczyzny bezpieczeństwa w ustawieniach bezpieczeństwa.

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Przykład dodawania funkcji bezpieczeństwa

Przemieszczenie spowoduje przesunięcie płaszczyzny w kierunku dodatnim lub ujemnym wzdłuż płaszczyzny normalnej (osi Z funkcji płaszczyzny).
Usuń zaznaczenie pola wyboru opcji Łokieć i Kołnierz narzędzia, aby nie powodowały one uruchomienia płaszczyzny bezpieczeństwa. Opcja Przegub łokciowy może pozostać zaznaczona, zgodnie z wymaganiami danej aplikacji.

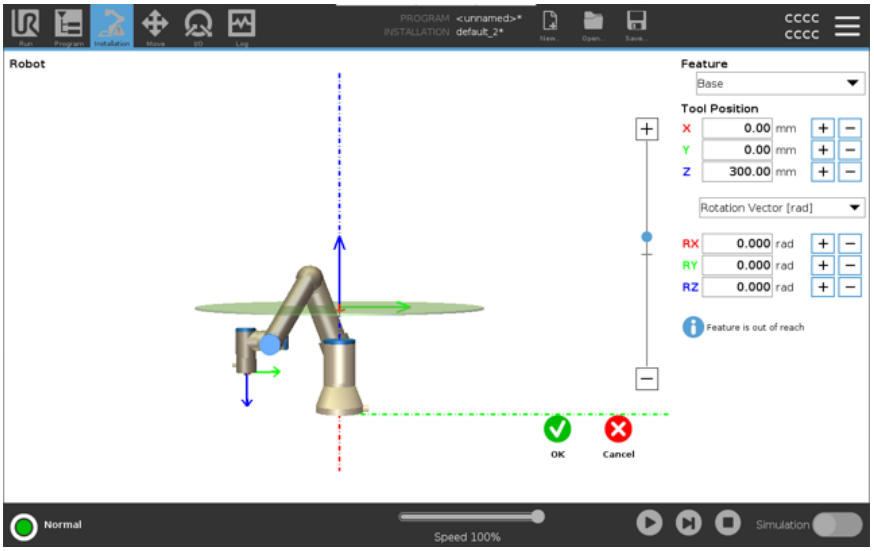


Nieograniczony kołnierz narzędzia może przekroczyć płaszczyznę bezpieczeństwa, nawet gdy nie jest zdefiniowane żadne narzędzie.
Jeśli nie dodano żadnego narzędzia, ostrzeżenie na przycisku Pozycja narzędzia zachęca do prawidłowego zdefiniowania narzędzia.
Pracując z nieograniczonym kołnierzem narzędzia i zdefiniowanym narzędziem masz pewność, że niebezpieczna część narzędzia nie może wyjść ponad i/lub poza określony obszar. Nieograniczony kołnierz narzędzia może być używany do wszelkich zastosowań, w których potrzebne są płaszczyzny bezpieczeństwa, takich jak spawanie lub montaż.

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Przykład ograniczenia kołnierza narzędzia

W tym przykładzie tworzona jest płaszczyzna X-Y z przesunięciem 300 mm wzdłuż dodatniej osi Z w stosunku do funkcji bazowej.
Oś Z płaszczyzny można traktować jako „skierowaną” w stronę ograniczonego obszaru.
Jeżeli płaszczyzna bezpieczeństwa jest wymagana np. na powierzchni stołu, obróć płaszczyznę o 3,142 rad lub 180° wokół osi X alo Y w taki sposób, aby ograniczony obszar znalazł się pod stołem.
(PORADA: zmień sposób wyświetlania obrotu z „Wektor obrotu [rad]” na „RPY[°]”).



W razie potrzeby można później przesunąć płaszczyznę w dodatnim lub ujemnym kierunku Z w ustawieniach bezpieczeństwa.
Aby zaakceptować pozycję płaszczyzny, dotknij przycisku OK.

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

8.5.1. Ograniczenie kierunku narzędzia

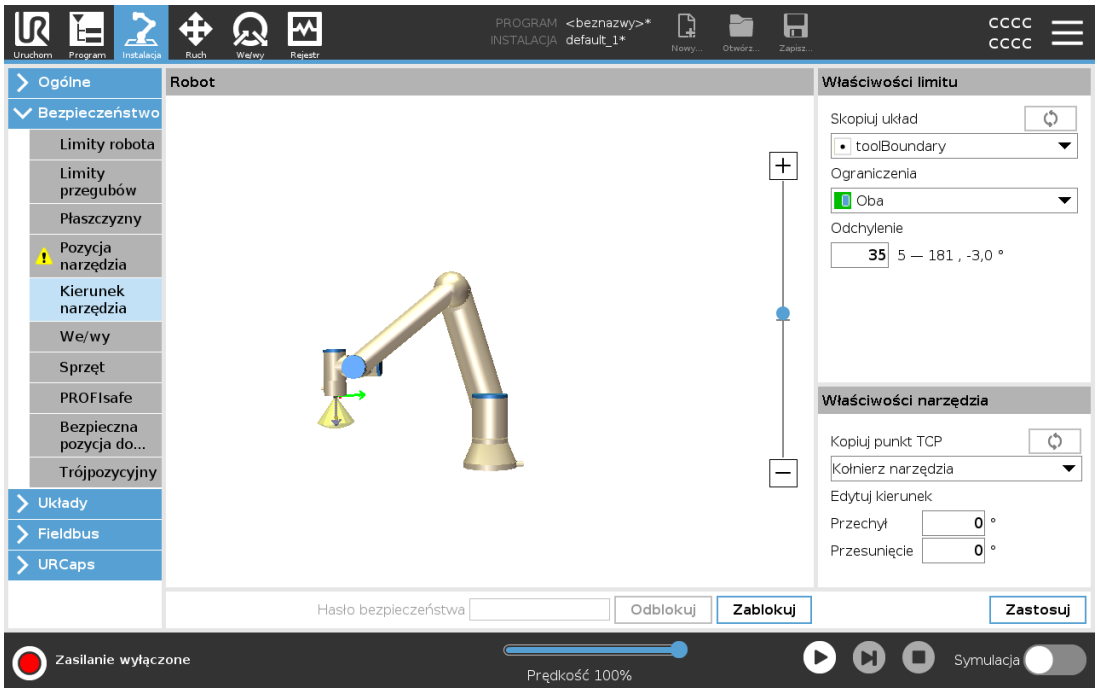
Kierunek narzędzia

Ekranu Kierunek narzędzia można użyć do ograniczenia kąta, pod którym narzędzie jest skierowane. Ograniczenie jest określone przez stożek, który ma stałą orientację względem podstawy ramienia robota. Gdy ramię robota porusza się, kierunek narzędzia jest ograniczony, dzięki czemu pozostaje w zdefiniowanym stożku. Domyślny kierunek narzędzia pokrywa się z osią Z kołnierza wyjściowego narzędzia. Można go dostosować, określając kąty pochylenia i przesunięcia.

Przed skonfigurowaniem limitu należy zdefiniować punkt lub płaszczyznę w instalacji robota (patrz). Cechę można następnie skopiować, a jej oś Z wykorzystać jako środek stożka określającego granicę.

INFORMACJA

Konfiguracja kierunku narzędzia opiera się na funkcjach. Zalecamy utworzenie żądanych funkcji przed edycją konfiguracji bezpieczeństwa, ponieważ po odblokowaniu zakładki bezpieczeństwa ramię robota wyłącza się, uniemożliwiając zdefiniowanie nowych funkcji.



Ogranicz właściwości

Limit Kierunek narzędzia ma trzy konfigurowalne właściwości:

1. **Środek stożka**: Możesz wybrać element punktu lub płaszczyzny z menu rozwijanego, aby zdefiniować środek stożka. Oś Z wybranej cechy jest używana jako kierunek, wokół którego wyśrodkowany jest stożek.
2. **Kąt stożka**: Możesz określić, o ile stopni robot może odchylić się od środka.

Wyłączony limit kierunku narzędzia
nigdy nie jest aktywny

Normalny limit kierunku narzędzia

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

jest aktywny tylko wtedy, gdy system bezpieczeństwa działa w **trybie normalnym**.

Zmniejszony limit kierunku narzędzia
jest aktywny tylko wtedy, gdy system bezpieczeństwa jest w trybie zredukowanym .

Normalny & Ograniczony limit kierunku narzędzia
jest aktywny, gdy system bezpieczeństwa jest w trybie normalnym , a także gdy jest w trybie zredukowanym .

Możesz zresetować wartości do wartości domyślnych lub cofnąć konfigurację Kierunek narzędzia, ustawiając funkcję kopiowania z powrotem na „Niezdefiniowany”.

Właściwości narzędzia

Domyślnie narzędzie jest skierowane w tym samym kierunku co oś Z kołnierza wyjściowego narzędzia. Można to zmodyfikować, określając dwa kąty:

Kąt nachylenia: O ile przechylić oś Z kołnierza wyjściowego w kierunku osi X kołnierza wyjściowego

Kąt przesunięcia: O ile obrócić nachyloną oś Z wokół oryginalnej osi Z kołnierza wyjściowego.

Alternatywnie oś Z istniejącego TCP można skopiować, wybierając ten TCP z menu rozwijanego.

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

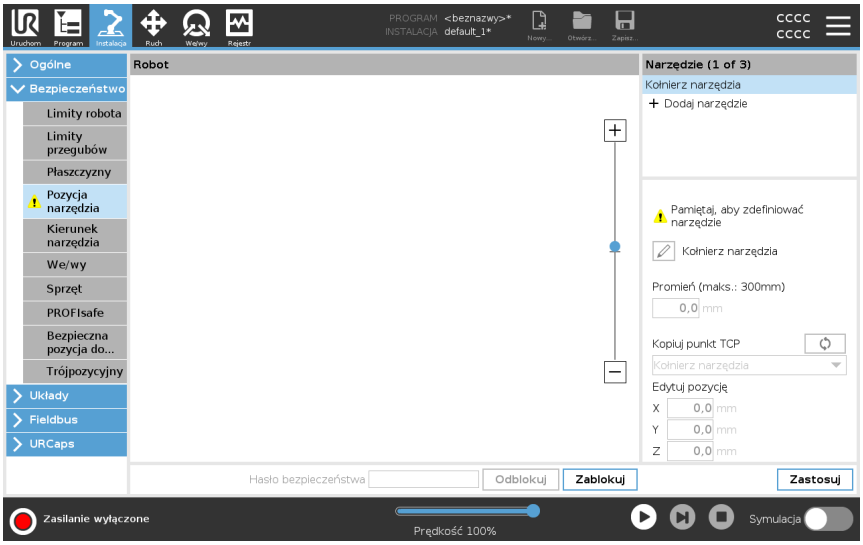
8.5.2. Ograniczenie pozycji narzędzia

Description

Ekran Pozycja narzędzia zapewnia większą kontrolę nad ograniczeniami narzędzi i/lub akcesoriów umieszczonych na końcu ramienia robota.

- **Robot** to miejsce, w którym można wizualizować swoje modyfikacje.
- **Narzędzie** to miejsce, w którym można zdefiniować i skonfigurować (maksymalnie dwa) narzędzia.
- **Tool_1** jest domyślnym narzędziem zdefiniowanym z wartościami x=0,0, y= 0,0, z=0,0 i promieniem=0,0. Wartości te reprezentują kołnierz narzędzia robota.

W obszarze Kopiuj TCP można również wybrać **Kołnierz narzędzia** i spowodować powrót wartości narzędzia do 0.
Sfera domyślna jest zdefiniowana na kołnierzu narzędzia.



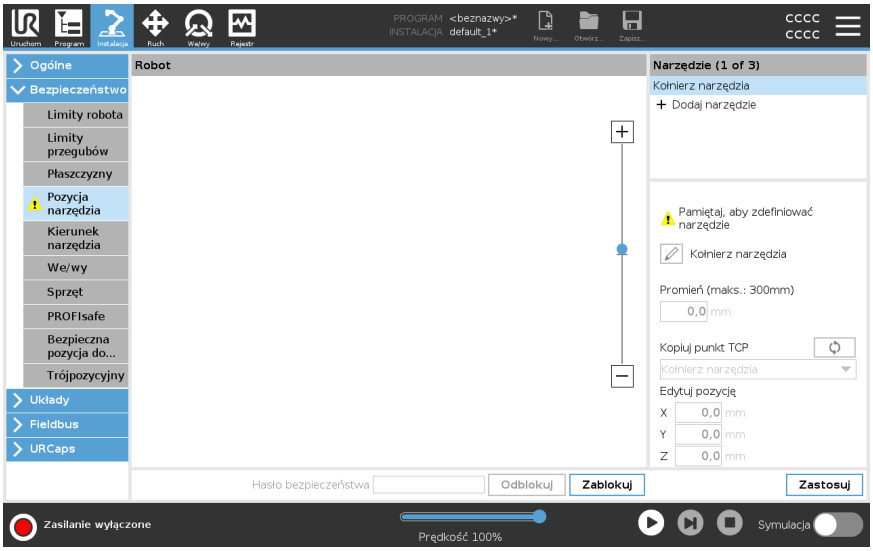
Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Narzędzia zdefiniowane przez użytkownika

W przypadku narzędzi zdefiniowanych przez użytkownika użytkownik może zmienić:

- **Promień** pozwala zmienić promień sfery narzędzia. Promień jest brany pod uwagę podczas korzystania z płaszczyzn bezpieczeństwa. Gdy punkt w kuli przechodzi przez płaszczyznę wyzwalania trybu zredukowanego, robot przełącza się na *Tryb zredukowany*. System bezpieczeństwa zapobiega przekroczeniu płaszczyzny bezpieczeństwa przez jakikolwiek punkt sfery (patrz Ograniczenia bezpieczeństwa oprogramowania).
- **Pozycja**, aby zmienić pozycję narzędzia względem kołnierza narzędzia robota. Pozycja jest brana pod uwagę dla funkcji bezpieczeństwa prędkości narzędzia, siły narzędzia, odległości zatrzymania i płaszczyzn bezpieczeństwa.

Można użyć istniejącego punktu środkowego narzędzia jako podstawy do definiowania nowych pozycji narzędzia. Kopię istniejącego TCP, wstępnie zdefiniowaną w menu General (Ogólne), na ekranie TCP, można uzyskać w menu Tool Position (Pozycja narzędzia), na liście rozwijanej Copy TCP (Kopiuj TCP).
Gdy edytujesz lub dostosowujesz wartości w polach wejściowych **Edit Position (Pozycja edycji)** , nazwa TCP widoczna w menu rozwijanym zmienia się na **niestandardowe**, wskazując, że istnieje różnica między skopiowanym TCP a rzeczywistym wejściem limitu. Oryginalny TCP jest nadal dostępny na liście rozwijanej i można go ponownie wybrać, aby zmienić wartości z powrotem na pierwotną pozycję.
Wybór w rozwijanym menu kopiowania TCP nie ma wpływu na nazwę narzędzia.
Po zastosowaniu zmiany ekranu pozycji narzędzia , jeśli spróbujesz zmodyfikować skopiowany TCP na ekranie konfiguracji TCP, po prawej stronie tekstu kopiowania TCP pojawi się ikona ostrzeżenia. Oznacza to, że TCP nie jest zsynchronizowany, tj. informacje w polu właściwości nie są aktualizowane, aby odzwierciedlić modyfikacje, które mogły zostać wprowadzone do TCP. Punkt TCP można zsynchronizować, naciskając ikonę synchronizacji (patrz).
TCP nie musi być zsynchronizowany, aby pomyślnie zdefiniować i używać narzędzia. Możesz zmienić nazwę narzędzia, naciskając zakładkę ołówka obok wyświetlanej nazwy narzędzia. Możesz również określić Promień z dozwolonym zakresem 0-300 mm. Limit pojawia się w okienku graficznym jako punkt lub kula w zależności od rozmiaru promienia.



Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Ostrzeżenie o pozycji narzędzia

Pozycję narzędzia należy ustawić w ustawieniach bezpieczeństwa, aby płaszczyzna bezpieczeństwa zadziałała poprawnie, gdy punkt TCP narzędzia zbliży się do płaszczyzny bezpieczeństwa.
Ostrzeżenie pozostaje w pozycji narzędzia, jeśli:

- Nie dodano nowego narzędzia w obszarze Kołnierz narzędzia.

Aby skonfigurować pozycję narzędzia

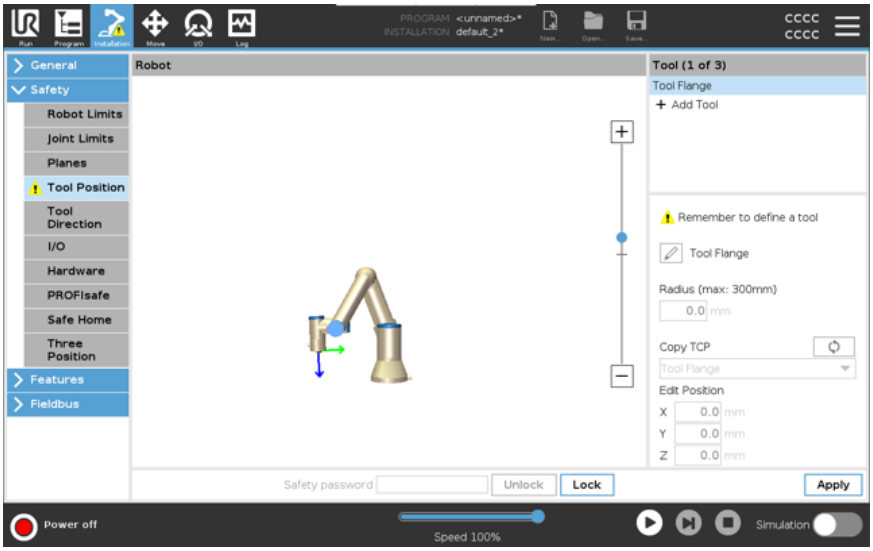
1. W nagłówku stuknij **Instalacja**.
2. Po lewej stronie ekranu, w obszarze Bezpieczeństwo, dotknij opcji **Pozycja narzędzia**.
3. Po prawej stronie ekranu wybierz opcję **Dodaj narzędzie**.
   - Nowo dodane narzędzie ma nazwę domyślną: **Narzędzie_x**.
4. Dotknij przycisku edycji, aby zmienić nazwę **Narzędzie_x** na łatwiej rozpoznawalną.
5. Należy edytować promień i pozycję, aby dopasować je do aktualnie używanego narzędzia lub skorzystać z menu rozwijanego Kopiuj punkt TCP i wybrać punkt TCP w obszarze Ogólne>Ustawienia punktu TCP, jeżeli taki punkt został zdefiniowany.

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

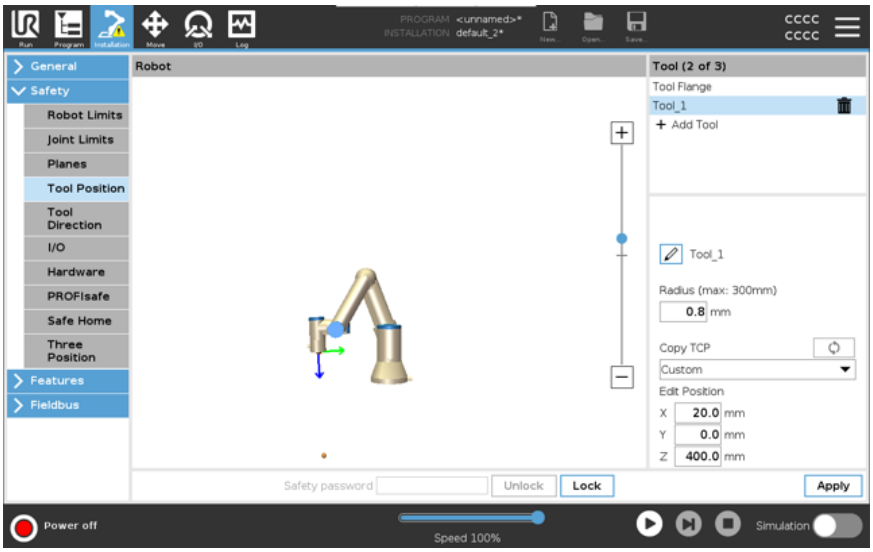
Przykład ostrzeżenia o pozycji narzędzia

W tym przykładzie ustawiono promień 0,8 mm i pozycję puntu TCP na XYZ [20, 0, 400] w milimetrach. Opcjonalnie możesz wybrać opcję „Kopiuj punkt TCP" za pomocą menu rozwijanego, jeśli punkt już ustawiono w obszarze ->Ogólne/Ustawienia TCP. Dotknij przycisku Zastosuj w prawym dolnym rogu ekranu, aby ukończyć ustawienia.

Ostrzeżenie na przycisku Pozycja narzędzia wskazuje, że narzędzie nie zostało dodane w obszarze Kołnierz narzędzia.



Przycisk Pozycja narzędzia bez ostrzeżenia wskazuje, że dodane zostało narzędzie (inne niż kołnierz narzędzia).



Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

9. Ocena zagrożenia bezpieczeństwa cybernetycznego

Description

Ta sekcja zawiera informacje, które pomogą zabezpieczyć robota przed potencjalnymi zagrożeniami cyberbezpieczeństwa. Przedstawiono w niej wymogi dotyczące przeciwdziałania zagrożeniom dla bezpieczeństwa cybernetycznego i zawarto wytyczne w sprawie utrzymywania bezpieczeństwa.

9.1. Ogólne cyberbezpieczeństwo

Description

Podłączenie robota Universal Robots do sieci może stanowić zagrożenie dla cyberbezpieczeństwa.
Ryzyko to można złagodzić, wykorzystując wykwalifikowany personel i wdrażając określone
środki ochrony cyberbezpieczeństwa robota.
Wdrożenie środków cyberbezpieczeństwa wymaga przeprowadzenia oceny zagrożenia cyberbezpieczeństwa.
Celem jest:

- Zidentyfikować zagrożenia
- Określić zaufane strefy i kanały
- Określ wymagania dotyczące poszczególnych składników w aplikacji



OSTRZEŻENIE

Nieprzeprowadzenie oceny ryzyka cyberbezpieczeństwa może narazić robota na ryzyko.

- Ocenę ryzyka związanego z cyberbezpieczeństwem musi przeprowadzić integrator lub kompetentny, wykwalifikowany personel.



INFORMACJA

Jedynie kompetentny, wykwalifikowany personel może określić zapotrzebowanie na określone środki cyberbezpieczeństwa i zapewnić wymagane środki cyberbezpieczeństwa.

9.2. Wymagania dotyczące cyberbezpieczeństwa

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Description

Konfiguracja sieci i zabezpieczenie robota wymagają wdrożenia środków ochrony przed zagrożeniami cyberbezpieczeństwa.
Postępuj zgodnie ze wszystkimi wymaganiami przed rozpoczęciem konfigurowania sieci, a następnie sprawdź, czy konfiguracja robota jest bezpieczna.

Cyberbezpieczeństwo

- Personel obsługi musi dokładnie rozumieć ogólne zasady cyberbezpieczeństwa i zaawansowane technologie stosowane w robotach UR.
- Należy wdrożyć fizyczne środki bezpieczeństwa, aby umożliwić fizyczny dostęp do robota tylko upoważnionemu personelowi.
- Należy zapewnić odpowiednią kontrolę wszystkich punktów dostępu. Na przykład: zamki w drzwiach, systemy identyfikacyjne, ogólna fizyczna kontrola dostępu.



OSTRZEŻENIE

Podłączenie robota do sieci, która nie jest odpowiednio zabezpieczona, może stwarzać zagrożenia dla bezpieczeństwa.

- Robota wolno podłączać tylko do zaufanej i odpowiednio zabezpieczonej sieci.

Wymagania dotyczące konfiguracji sieci

- Do sieci lokalnej mogą być podłączone tylko zaufane urządzenia.
- Nie mogą występować połączenia przychodzące z sąsiednich sieci do robota.
- Połączenia wychodzące z robota muszą być ograniczone, aby stosować najmniejszy odpowiedni zestaw określonych portów, protokołów i adresów.
- Można używać tylko plików URCap i magicznych skryptów od zaufanych partnerów i tylko po zweryfikowaniu ich autentyczności oraz integralności

Wymagania dotyczące bezpieczeństwa konfiguracji robota

- Zmień hasło domyślne na nowe, silne hasło.
- Wyłącz „pliki magiczne”, gdy nie są aktywnie używane (PolyScope 5).
- Wyłącz dostęp SSH, gdy nie jest potrzebny. Preferuj uwierzytelnianie oparte na kluczach, zamiast uwierzytelniania opartego na haśle
- Ustaw zaporę robota na najbardziej restrykcyjne ustawienia i wyłącz wszystkie nieużywane interfejsy oraz usługi, zamknij porty i ogranicz adresy IP

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

9.3. Wytyczne dotyczące wzmacniania cyberbezpieczeństwa

Description

Chociaż interfejs PolyScope ma wiele funkcji zapewniających bezpieczeństwo połączenia sieciowego, zabezpieczenia można wzmocnić, przestrzegając następujących wytycznych:

- Przed podłączeniem robota do dowolnej sieci zawsze zmień hasło domyślne na silne.

  INFORMACJA

  Nie można odzyskać ani zresetować zapomnianego lub utraconego hasła.

  - Przechowuj wszystkie hasła w bezpieczny sposób.

- Użyć wbudowanych ustawień, aby w jak największym stopniu ograniczyć dostęp sieciowy do robota.
- Niektóre interfejsy komunikacyjne nie mają metody uwierzytelniania i szyfrowania komunikacji. Stanowi to zagrożenie dla bezpieczeństwa. Rozważ odpowiednie środki łagodzące w oparciu o ocenę zagrożeń cyberbezpieczeństwa.
- Tunelowanie SSH (lokalne przekierowanie portów) musi być używane do uzyskania dostępu do interfejsów robotów z innych urządzeń, jeśli połączenie przekracza granicę strefy zaufania.
- Poufne dane należy usunąć z robota przed jego wycofaniem z eksploatacji. Szczególną uwagę należy zwrócić na pliki URCap i dane w folderze programu.
  - Aby zapewnić bezpieczne usunięcie bardzo wrażliwych danych, bezpiecznie wymaż lub zniszcz kartę SD.

Informacje na temat ustawiania hasła administratora i przekierowywania portów lokalnych można znaleźć w rozdziale Menu Hamburger.

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

9.4. Hasła

Description

W PolyScope można tworzyć różnego typu hasła i zarządzać nimi. Aby uzyskać dostęp do wszystkich ustawień bezpieczeństwa, należy ustawić hasło początkowe. Poniżej opisano następujące typy haseł:

- Administrator
- Operacyjne

9.5. Ustawienia hasła

Aby ustawić hasło

Należy ustawić hasło, aby odblokować wszystkie ustawienia bezpieczeństwa tworzące konfigurację bezpieczeństwa użytkownika. W razie braku hasła bezpieczeństwa użytkownik zostanie poproszony o jego ustawienie.

1. W prawym rogu górnego obszaru interfejsu PolyScope nacisnąć menu **Hamburger** i wybrać opcję **Ustawienia**.
2. W niebieskim menu po lewej stronie ekranu nacisnąć przycisk **Hasło** i wybrać opcję **Bezpieczeństwo**.
3. W polu **Nowe hasło** wpisać hasło.
4. Następnie w polu **Potwierdź nowe hasło** wpisać to samo hasło i nacisnąć przycisk **Zastosuj**.
5. W lewej dolnej części niebieskiego menu nacisnąć przycisk **Wyjdź**, aby powrócić do poprzedniego ekranu.

Można nacisnąć kartę **Blokuj**, aby ponownie zablokować wszystkie ustawienia bezpieczeństwa lub przejść do ekranu poza menu Bezpieczeństwo.



Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

9.6. Hasło administratora

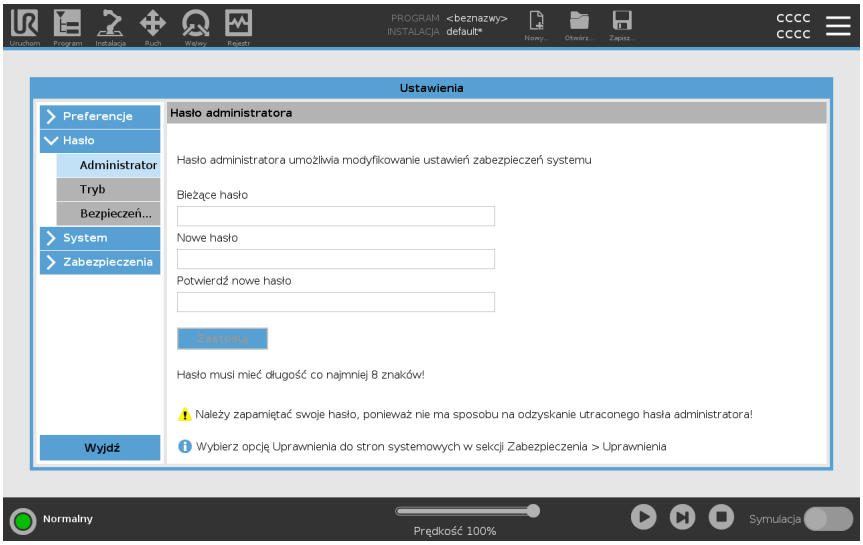
Description

Aby zmienić konfigurację zabezpieczeń systemu, z dostępem do sieci włącznie, użyj hasła administratora.
Hasło administratora jest równe hasłu konta użytkownika root w systemie Linux na robocie, które może być potrzebne w niektórych przypadkach korzystania z sieci, na przykład przy użyciu protokołu SSH lub SFTP.

OSTRZEŻENIE

Utraconego hasła administratora nie można odzyskać.

- Należy podjąć odpowiednie kroki, aby zapobiec utracie hasła administratora.



Aby ustawić hasło administratora

1. W górnym obszarze ekranu dotknąć ikony menu Hamburger i wybrać polecenie **Ustawienia**.
2. W obszarze **Hasło** dotknij opcji **Administrator**.
3. W obszarze **Bieżące hasło** wpisać hasło domyślne: **easybot**.
4. W obszarze **Nowe hasło** utworzyć nowe hasło.

   Utworzenie silnego, tajnego hasła zapewnia najlepsze zabezpieczenie systemu.
5. W obszarze **Potwierdź nowe hasło** powtórzyć nowe hasło.
6. Dotknąć przycisku **Zastosuj**, aby potwierdzić zmianę hasła.

Bezpieczeństwo

Hasło bezpieczeństwa zapobiega nieautoryzowanym modyfikacjom ustawień bezpieczeństwa.

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

9.7. Hasło operacyjne

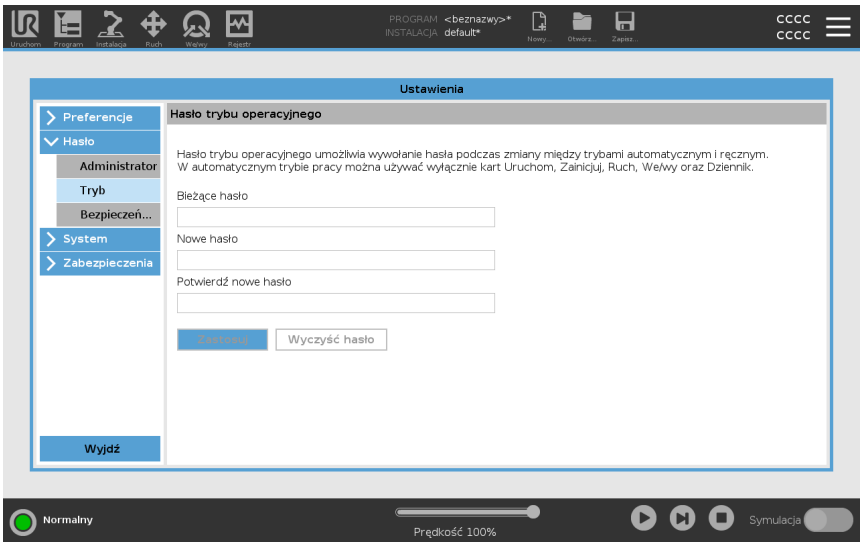
Description

Hasło trybu operacyjnego lub hasło trybu tworzy dwie różne role użytkownika w interfejsie PolyScope:

- Ręczny
- Automatyczny

Po ustawieniu hasła trybu programy oraz instalacje można tworzyć i edytować tylko w trybie ręcznym. Tryb automatyczny umożliwia operatorowi wczytywanie wyłącznie gotowych programów. Po ustawieniu hasła w nagłówku pojawi się nowa ikona trybu.

Przełączanie trybów operacyjnych z ręcznego na automatyczny i z automatycznego na ręczny powoduje, że interfejs PolyScope wyświetla monit o podanie nowego hasła.



Aby ustawić hasło trybu

1. W górnym obszarze ekranu dotknąć ikony menu Hamburger i wybrać polecenie **Ustawienia**.
2. W obszarze **Hasło** dotknij opcji **Tryb**.
3. W obszarze **Nowe hasło** utworzyć nowe hasło.

   Utworzenie silnego, tajnego hasła zapewnia najlepsze zabezpieczenie systemu.
4. W obszarze **Potwierdź nowe hasło** powtórzyć nowe hasło.
5. Dotknąć przycisku **Zastosuj**, aby potwierdzić zmianę hasła.

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

10. Sieci komunikacyjne

10.1. Fieldbus

Description

Za pomocą opcji Fieldbus można zdefiniować i skonfigurować rodzinę przemysłowych protokołów sieci komputerowej używanych do rozproszonego sterowania w czasie rzeczywistym akceptowanych przez PolyScope:

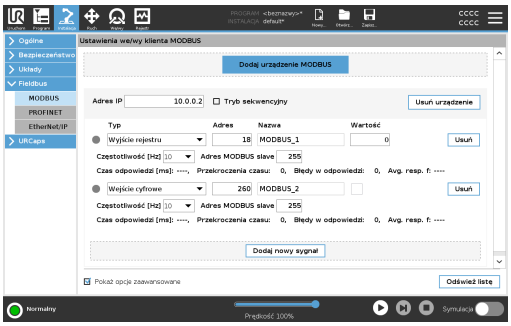
- MODBUS
- Ethernet/IP
- PROFINET
- PROFIsafe

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

10.2. MODBUS

Description

Tutaj można skonfigurować sygnały klienta MODBUS (master). Połączenia z serwerami MODBUS (lub urządzeniami podrzędnymi) na określonych adresach IP można tworzyć za pomocą sygnałów wejściowych/wyjściowych (rejestry lub cyfrowe). Każdy sygnał ma unikalną nazwę, dzięki czemu może być używany w programach.



Odśwież

Naciśnij ten przycisk, aby odświeżyć wszystkie połączenia MODBUS. Odświeżanie odłącza wszystkie jednostki modbus i ponownie je łączy. Wszystkie statystyki są wyczyszczone.

Dodaj jednostkę

Naciśnij ten przycisk, aby dodać nową jednostkę MODBUS.

Usuń jednostkę

Naciśnij ten przycisk, aby usunąć jednostkę MODBUS i wszystkie sygnały na tej jednostce.

Ustaw IP jednostki

Tutaj wyświetlany jest adres IP jednostki MODBUS. Naciśnij przycisk, aby go zmienić.

Tryb sekwencyjny

Dostępne tylko wtedy, gdy wybrano opcję Pokaż opcje zaawansowane. Zaznaczenie tego pola wyboru powoduje, że klient Modbus czeka na odpowiedź przed wysłaniem następnego żądania. Ten tryb jest wymagany przez niektóre jednostki fieldbus. Włączenie tej opcji może pomóc w przypadku wielu sygnałów, a zwiększenie częstotliwości żądań skutkuje rozłączeniem sygnału.
Rzeczywista częstotliwość sygnału może być niższa niż wymagana, gdy wiele sygnałów jest zdefiniowanych w trybie sekwencyjnym. Rzeczywista częstotliwość sygnału jest widoczna w obszarze danych statystycznych sygnałów. Wskaźnik sygnału zmienia kolor na żółty, jeśli rzeczywista częstotliwość sygnału jest mniejsza niż połowa wartości wybranej z listy rozwijanej **Częstotliwość** .

Dodaj sygnał

Naciśnij ten przycisk, aby dodać sygnał do odpowiedniej jednostki MODBUS.

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Usuń sygnał Naciśnij ten przycisk, aby usunąć sygnał MODBUS z odpowiedniej jednostki MODBUS.

Ustaw typ sygnału Użyj tego menu rozwijanego, aby wybrać typ sygnału.
Dostępne są następujące typy:

Wejście cyfrowe	Wejście cyfrowe (cewka) jest wielkością jednobitową, która jest odczytywana z jednostki MODBUS na cewce określonej w polu adresu sygnału. Używany jest kod funkcji 0x02 (Read Discrete Inputs).
Wyjście cyfrowe	Wyjście cyfrowe (cewka) to jednobitowa ilość, którą można ustawić na wysoką lub niską. Zanim wartość tego wyjścia zostanie ustawiona przez użytkownika, wartość jest odczytywana ze zdalnego modułu MODBUS. Oznacza to, że używany jest kod funkcji 0x01 (Odczyt cewek). Gdy wyjście zostało ustawione przez program robota lub przez naciśnięcie przycisku **set signal value** , używany jest kod funkcji 0x05 (Write Single Coil).
Wprowadzanie rejestru	Wejście rejestru to 16-bitowa ilość odczytana z adresu określonego w polu adresu. Używany jest kod funkcji 0x04 (Odczyt rejestrów wejściowych).
Rejestracja wyjścia	Wyjście rejestru to 16-bitowa wielkość, którą może ustawić użytkownik. Przed ustawieniem wartości rejestru, jej wartość jest odczytywana ze zdalnego modułu MODBUS. Oznacza to, że używany jest kod funkcji 0x03 (Read Holding Registers). Gdy wyjście zostało ustawione przez program robota lub przez określenie wartości sygnału w polu **ustawiona wartość sygnału** , kod funkcji 0x06 (Zapisz pojedynczy rejestr) służy do ustawienia wartości na zdalnej jednostce MODBUS.

Ustaw adres sygnału To pole pokazuje adres na zdalnym serwerze MODBUS. Użyj klawiatury ekranowej, aby wybrać inny adres. Prawidłowe adresy zależą od producenta i konfiguracji zdalnego modułu MODBUS.

Ustaw nazwę sygnału Za pomocą klawiatury ekranowej użytkownik może nadać sygnałowi nazwę. Ta nazwa jest używana, gdy sygnał jest używany w programach.

Wartość sygnału Tutaj wyświetlana jest aktualna wartość sygnału. Dla sygnałów rejestru wartość jest wyrażona jako liczba całkowita bez znaku. W przypadku sygnałów wyjściowych żądaną wartość sygnału można ustawić za pomocą przycisku. Ponownie, dla wyjścia rejestru, wartość do zapisu w jednostce musi być podana jako liczba całkowita bez znaku.

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Status łączności sygnału

Ta ikona pokazuje, czy sygnał może być prawidłowo odczytany/zapisany (zielony), czy też urządzenie reaguje nieoczekiwanie lub nie jest osiągalne (szary). Jeśli otrzymano odpowiedź na wyjątek MODBUS , wyświetlany jest kod odpowiedzi. Odpowiedzi na wyjątki MODBUS-TCP to:

E1	NIEDOZWOLONA FUNKCJA (0x01) Kod funkcji otrzymany w zapytaniu nie jest dozwoloną czynnością dla serwera (lub urządzenia podrzędnego).
E2	NIEDOZWOLONY ADRES DANYCH (0x02) Kod funkcji otrzymany w zapytaniu nie jest dozwoloną czynnością dla serwera (lub urządzenia podrzędnego), sprawdź, czy wprowadzony adres sygnału odpowiada konfiguracji zdalnego serwera MODBUS.
E3	NIEPRAWIDŁOWA WARTOŚĆ DANYCH (0x03) Wartość zawarta w polu danych zapytania nie jest wartością dopuszczalną dla serwera (lub urządzenia podrzędnego). Należy sprawdzić, czy wprowadzona wartość sygnału jest prawidłowa dla określonego adresu w zdalnym serwerze MODBUS.
E4	AWARIA URZĄDZENIA PODRZĘDNEGO (0x04) Wystąpił nieodwracalny błąd podczas próby wykonania żądanej czynności przez serwer (lub urządzenie podrzędne).
E5	POTWIERDŹ (0x05) Specjalistyczne użycie w połączeniu z poleceniami programowania wysłanymi do zdalnej jednostki MODBUS.
E6	URZĄDZENIE PODRZĘDNE ZAJĘTE (0x06) Specjalistyczne użycie w połączeniu z poleceniami programowania wysyłanymi do zdalnej jednostki MODBUS, urządzenie podrzędne (serwer) nie jest w stanie teraz odpowiedzieć.

Pokaż opcje zaawansowane

To pole wyboru pokazuje/ukrywa zaawansowane opcje dla każdego sygnału.

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Opcje zaawansowane

Częstotliwość aktualizacji	Za pomocą tego menu można zmienić częstotliwość aktualizacji sygnału. Oznacza to częstotliwość, z jaką żądania są wysyłane do zdalnej jednostki MODBUS w celu odczytu lub zapisu wartości sygnału. Gdy częstotliwość jest ustawiona na 0, żądania modbus są inicjowane na żądanie przy użyciu funkcji skryptu *modbus_get_signal_status*, *modbus_set_output_registeri modbus_set_output_signal* .
Adres podrzędny	Tego pola tekstowego można użyć do ustawienia określonego adresu podrzędnego dla żądań odpowiadających określonemu sygnałowi. Wartość musi mieścić się w zakresie 0-255, a wartość domyślna to 255. W przypadku zmiany tej wartości zaleca się zapoznanie się z instrukcją zdalnego urządzenia MODBUS w celu sprawdzenia jego funkcjonalności podczas zmiany adresu podrzędnego.
Ponownie połącz licznik	Liczba przypadków zamknięcia połączenia TCP i ponownego połączenia.
Status połączenia	Status połączenia TCP.
Czas odpowiedzi [ms]	Czas między wysłaniem żądania modbus a otrzymaniem odpowiedzi - jest on aktualizowany tylko wtedy, gdy komunikacja jest aktywna.
Błędy pakietów Modbus	Liczba odebranych pakietów, które zawierały błędy (tj. nieprawidłowa długość, brakujące dane, błąd gniazda TCP).
Limity czasu	Liczba żądań modbus, które nie otrzymały odpowiedzi.
Żądania nie powiodły się	Liczba pakietów, które nie mogły zostać wysłane z powodu nieprawidłowego stanu gniazda.
Rzeczywista częst.	Średnia częstotliwość aktualizacji statusu sygnału klienta (głównego). Wartość ta jest przeliczana za każdym razem, gdy sygnał otrzymuje odpowiedź z serwera (lub urządzenia podrzędnego).

Wszystkie liczniki liczą do 65535, a następnie zawijają się z powrotem do 0.

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

10.3. EtherNet/IP

Description

EtherNet/IP to protokół sieciowy, który umożliwia podłączenie robota do przemysłowego urządzenia skanującego EtherNet/IP.
Jeśli połączenie jest włączone, możesz wybrać działanie, które wystąpi, gdy program utraci połączenie ze skanerem EtherNet/IP.
Działania te to:

Brak	PolyScope ignoruje utratę połączenia EtherNet/IP, a program nadal działa.
Wstrzymaj	PolyScope wstrzymuje bieżący program. Program wznawia się od miejsca, w którym się zatrzymał.
Zatrzymaj	PolyScope zatrzymuje bieżący program.

10.4. PROFINET

Description

PROFINET to protokół sieciowy, który włącza lub wyłącza podłączenie robota do przemysłowego sterownika we/wy PROFINET.
Jeśli połączenie jest włączone, możesz wybrać akcję, która występuje, gdy program traci połączenie PROFINET IO-Controller.
Działania te to:

Brak	Interfejs PolyScope ignoruje utratę połączenia PROFINET i wykonywanie programu jest kontynuowane.
Wstrzymaj	PolyScope wstrzymuje bieżący program. Program wznawia się od miejsca, w którym się zatrzymał.
Zatrzymaj	PolyScope zatrzymuje bieżący program.

Jeśli narzędzie projektowania sieci PROFINET (np. portal TIA) wyśle sygnał DCP Flash do urządzenia PROFINET lub PROFIsafe robota, w interfejsie PolyScope zostanie wyświetlone okno wyskakujące.

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

10.5. PROFIsafe

Description

Protokół sieciowy PROFIsafe (zaimplementowany w wersji 2.6.1) umożliwia komunikację robota ze sterownikiem PLC bezpieczeństwa zgodnie z wymogami normy ISO 13849, kat. 3 PLd. Robot przesyła informacje o stanie bezpieczeństwa do sterownika PLC bezpieczeństwa, a następnie odbiera informacje w celu uruchamiania funkcji związanych z bezpieczeństwem, takich jak zatrzymanie awaryjne lub przejście w tryb ograniczony.
Interfejs PROFIsafe stanowi bezpieczną, opartą na sieci alternatywę dla podłączania przewodów do styków bezpieczeństwa IO skrzynki sterowniczej robota.
Protokół PROFIsafe jest dostępny tylko dla robotów mających włączającą go licencję, którą można uzyskać, kontaktując się z lokalnym przedstawicielem handlowym. Po uzyskaniu licencji można ją pobrać w portalu myUR.
Zapoznaj się z dokumentem Rejestracja robota i plikami licencji URCap , aby uzyskać informacje dotyczące rejestracji robota i aktywacji licencji.

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Opcje zaawansowane

Komunikat sterujący otrzymany z PLC bezpieczeństwa zawiera informacje zawarte w poniższej tabeli.

Sygnał	Description
Zatrzymanie awaryjne przez system	Aktywuje systemowy wyłącznik awaryjny.
Zatrzymanie zabezpieczające	Aktywuje zatrzymanie ochronne.
Resetowanie przystanku ochronnego	Resetuje stan zatrzymania ochronnego (przy przejściu od niskiego do wysokiego w trybie automatycznym), jeśli wejście zatrzymania ochronnego zostanie wcześniej skasowane.
Automatyczne zatrzymanie zabezpieczenia	Aktywuje zatrzymanie ochronne, jeśli robot pracuje w trybie automatycznym. Automatyczny wyłącznik bezpieczeństwa może być używany tylko wtedy, gdy skonfigurowane jest 3-pozycyjne urządzenie włączające (3PE). Jeśli żadne urządzenie 3PE nie jest skonfigurowane, zatrzymanie zabezpieczające działa automatycznie jako normalne wejście zatrzymania zabezpieczającego.
Zresetuj automatyczne zatrzymanie bezpieczeństwa	Resetuje stan automatycznego zatrzymania ochronnego (przy przejściu od niskiego do wysokiego w trybie automatycznym), jeśli wejścia automatyczne zatrzymania ochronnego zostaną wcześniej skasowane.
Tryb ograniczony	Aktywuje limity bezpieczeństwa trybu zredukowanego.
Tryb pracy	Aktywuje ręczny lub automatyczny tryb pracy. Jeśli konfiguracja bezpieczeństwa „Wybór trybu pracy przez PROFIsafe” jest wyłączona, pole to należy pominąć w komunikacie sterującym PROFIsafe.

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Opcje zaawansowane

Komunikat o stanie wysłany do sterownika bezpieczeństwa PLC zawiera informacje zawarte w poniższej tabeli.

Sygnał	Description
Przestań, kat. 0	Robot wykonuje lub zakończył zatrzymanie bezpieczeństwa kategorii 0; Twarde zatrzymanie poprzez natychmiastowe odłączenie zasilania ramienia i silników.
Przestań, kat. 1	Robot wykonuje lub zakończył zatrzymanie bezpieczeństwa kategorii 1; Kontrolowane zatrzymanie, po którym silniki pozostają w stanie wyłączenia przy włączonych hamulcach.
Przestań, kat. 2	Robot wykonuje lub zakończył zatrzymanie bezpieczeństwa kategorii 2; Kontrolowane zatrzymanie, po którym silniki pozostają w stanie włączenia.
Naruszenie	Robot zostaje zatrzymany, ponieważ system bezpieczeństwa nie spełnia obecnie zdefiniowanych limitów bezpieczeństwa.
Usterka	Robot zostaje zatrzymany z powodu nieoczekiwanego, wyjątkowego błędu w systemie bezpieczeństwa.
Zatrzymanie awaryjne przez system	Robot zostaje zatrzymany z powodu jednego z następujących warunków: • pLC bezpieczeństwa podłączony przez PROFIsafe aktywował zatrzymanie awaryjne na poziomie systemu. • moduł IMMI podłączony do skrzynki sterowniczej aktywował wyłącznik awaryjny na poziomie systemu. • jednostka podłączona do konfigurowalnego wejścia bezpieczeństwa systemu e-stop skrzynki sterowniczej aktywowała zatrzymanie awaryjne na poziomie systemu.
Zatrzymanie awaryjne przez robota	Robot zostaje zatrzymany z powodu jednego z następujących warunków: • Naciśnięto przycisk e-stop na zawieszce programatora. • Naciśnięty został przycisk zatrzymania awaryjnego podłączony do niekonfigurowalnego wejścia bezpieczeństwa zatrzymania awaryjnego robota w skrzynce sterowniczej.
Zatrzymanie zabezpieczające	Robot zostaje zatrzymany z powodu jednego z następujących warunków: • Sterownik bezpieczeństwa PLC podłączony przez PROFIsafe aktywował zatrzymanie ochronne. • Jednostka podłączona do niekonfigurowalnego wejścia ogranicznika zabezpieczającego skrzynki sterowniczej aktywowała ogranicznik zabezpieczający. • Jednostka podłączona do konfigurowalnego wejścia bezpieczeństwa ogranicznika bezpieczeństwa skrzynki sterowniczej aktywowała ogranicznik bezpieczeństwa.
	Sygnał jest zgodny z semantyką resetowania zabezpieczeń. Do zresetowania tego sygnału należy użyć skonfigurowanej funkcji resetowania zatrzymania

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Opcje zaawansowane

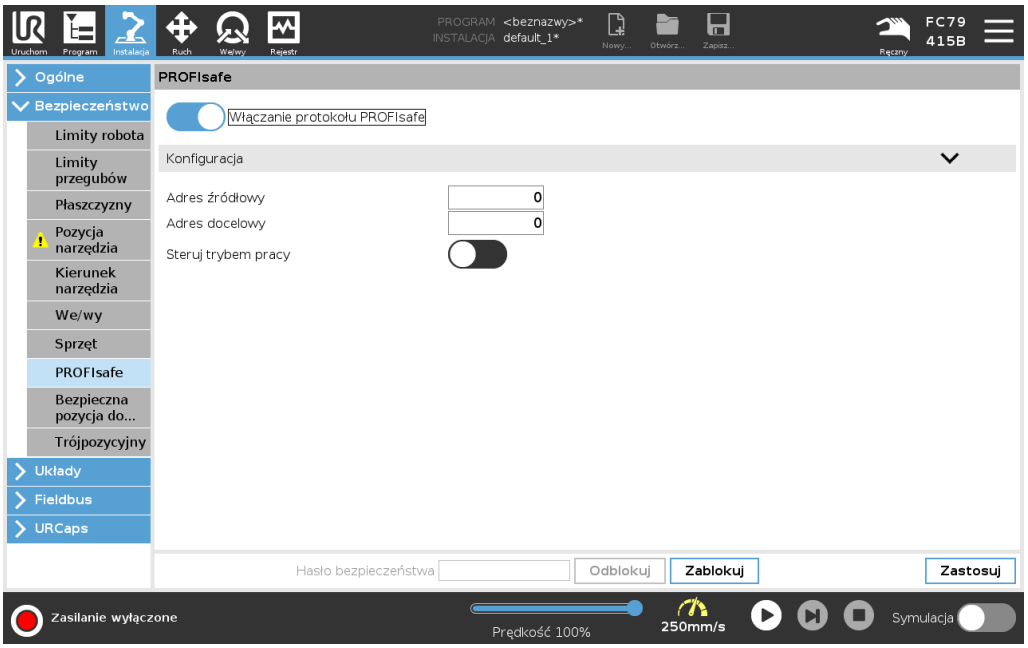
Sygnał	Description
Automatyczne zatrzymanie zabezpieczenia	Robot jest zatrzymany, ponieważ pracuje w trybie automatycznym i z powodu jednego z następujących warunków: • Sterownik bezpieczeństwa PLC podłączony przez PROFIsafe aktywował automatyczne zatrzymanie bezpieczeństwa. • Jednostka podłączona do automatycznego konfigurowalnego wejścia bezpieczeństwa ogranicznika bezpieczeństwa skrzynki sterowniczej aktywowała automatyczne zatrzymanie ochronne. Sygnał jest zgodny z semantyką resetowania zabezpieczeń. Do zresetowania tego sygnału należy użyć skonfigurowanej funkcji resetowania zatrzymania ochronnego PROFIsafe oznacza korzystanie z funkcji resetowania zabezpieczeń
Zatrzymanie 3PE	Robot jest zatrzymany, ponieważ pracuje w trybie ręcznym i z powodu jednego z następujących warunków: • Używasz 3PE TP i żaden z przycisków nie znajduje się w pozycji środkowej. • 3-pozycyjne urządzenie włączające podłączone do konfigurowalnego wejścia bezpieczeństwa skrzynki sterowniczej aktywowało zatrzymanie 3PE.
Tryb pracy	Wskazanie bieżącego trybu pracy robota. Ten tryb może być: Wyłączony (0), Automatyczny (1) lub Ręczny (2).
Tryb ograniczony	Ograniczenia bezpieczeństwa trybu zredukowanego są obecnie aktywne.
Ustawienie aktywnego limitu	Aktywny zestaw limitów bezpieczeństwa. Może to być: Normal (0), Reduced (1) lub Recovery (2).
Robot się porusza	Robot się porusza. Jeśli którykolwiek przegub porusza się z prędkością 0,02 rad/s lub większą, robot jest uważany za będący w ruchu.
Bezpieczna pozycja wyjściowa	Robot jest w stanie spoczynku (robot nie porusza się) i znajduje się w pozycji zdefiniowanej jako bezpieczna pozycja wyjściowa.

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Konfiguracja PROFIsafe

Konfiguracja PROFIsafe odnosi się do programowania PLC bezpieczeństwa, ale wymaga minimalnej konfiguracji robota.

1. Podłącz robota do zaufanej sieci, która ma dostęp do sterownika PLC zgodnego z wymogami bezpieczeństwa.
2. W PolyScope, w nagłówku, stuknij **Instalacja**.
3. Stuknij Bezpieczeństwo, wybierz **PROFIsafe** i skonfiguruj w razie potrzeby.



Włączanie PROFIsafe

1. Wprowadź hasło bezpieczeństwa robota i dotknij **Unlock**.
2. Użyj przycisku przełącznika, aby włączyć PROFIsafe.
3. Wprowadź adres źródłowy i adres docelowy w odpowiednich polach.

   Adresy te są dowolnymi liczbami używanymi przez robota i PLC bezpieczeństwa do identyfikacji siebie nawzajem.
4. Możesz przełączyć tryb pracy sterowania do pozycji ON, jeśli chcesz, aby PROFIsafe kontrolował tryb pracy robota.

   Tylko jedno źródło może sterować trybem pracy robota. Dlatego inne źródła wyboru trybu są wyłączone, gdy włączony jest wybór trybu pracy za pośrednictwem PROFIsafe.

Robot jest teraz skonfigurowany do komunikacji z bezpiecznym sterownikiem PLC. Nie można zwolnić hamulców robota, jeśli sterownik PLC nie reaguje lub jest źle skonfigurowany.

10.6. UR Connect

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Description

Wtyczka URCap UR Connect jest wstępnie zainstalowana w wersji 5.19 oprogramowania PolyScope 5.
Aby zapewnić prawidłowe działanie, należy wcześniej zainstalować dodatkowe elementy.
Dodatkowe informacje można znaleźć w dokumentacji URCap.
Podręcznik instalacji i podręcznik użytkownika UR Connect
Więcej informacji o produkcie znajdziesz tutaj: https://www.universal-robots.com/optimization-services/ur-connect/

Zainstaluj UR Connect

Aby zainstalować UR Connect, wykonaj następujące czynności:

1. Przejdź do karty Instalacja.
2. Wybierz kartę URCaps po lewej stronie ekranu.
3. Naciśnij przycisk Zainstaluj, aby rozpocząć instalację wstępnie wymaganych składników.
4. Postępuj zgodnie z instrukcjami wyświetlanymi na ekranie.

Aktywuj UR Connect

UR Connect URCap wymaga sparowania z myUR, aby możliwe było przesyłanie danych do MyUR.
Więcej informacji można znaleźć w dokumentacji MyUR na UR Connect.

Aktualizacja URCap UR Connect

URCaps można znaleźć na karcie Instalacja.

1. Przejdź do karty Instalacja.
2. Wybierz kartę URCaps po lewej stronie ekranu.
3. Naciśnij przycisk Sprawdź aktualizacje w prawym dolnym rogu.
4. Możesz teraz pobrać, odrzucić lub opóźnić aktualizację.
    a. W przypadku opóźnienia lub odrzucenia, aktualizacja zostanie odświeżona tylko wtedy, gdy pojawi się nowa wersja.
5. Postępuj zgodnie z krokami aktualizacji.
6. Uruchom ponownie PolyScope po zakończeniu aktualizacji.

INFORMACJA

Nadal możesz zaktualizować UR Connect, nawet jeśli NIE jest zainstalowany.

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

11. Zdarzenia awaryjne

Description

Postępuj zgodnie z zamieszczonymi tutaj instrukcjami w sytuacjach awaryjnych, takich jak aktywacja zatrzymania awaryjnego przez naciśnięcie czerwonego przycisku. W tej sekcji opisano również sposób ręcznego przemieszczenia systemu w razie braku zasilania.

11.1. Zatrzymanie awaryjne

Opis

Przycisk zatrzymania awaryjnego (E-stop) to czerwony przycisk na sterowniku uczenia. Naciśnięcie przycisku zatrzymania awaryjnego skutkuje zatrzymaniem wszystkich ruchów robota. Aktywacja przycisku zatrzymania awaryjnego powoduje zatrzymanie kategorii pierwszej (IEC 60204-1).
Przyciski zatrzymania awaryjnego nie są zabezpieczeniami (ISO 12100). Przyciski zatrzymania awaryjnego są uzupełniającymi środkami ochronnymi, które nie mają na celu zapobiegania obrażeniom. Ocena ryzyka aplikacji robota określa, czy konieczne jest zainstalowanie dodatkowych przycisków zatrzymania awaryjnego. Funkcja zatrzymania awaryjnego i urządzenie uruchamiające muszą być zgodne z normą ISO 13850.
Po aktywacji zatrzymania awaryjnego przycisk zatrzaskuje się w tym ustawieniu. W związku z tym za każdym razem, gdy aktywowane zostanie zatrzymanie awaryjne, należy je ręcznie skasować za pomocą przycisku, który zainicjował zatrzymanie.
Przed skasowaniem naciśnięcia przycisku zatrzymania awaryjnego należy wzrokowo zidentyfikować i ocenić przyczynę aktywacji zatrzymania awaryjnego. Wymagana jest ocena wzrokowa wszystkich urządzeń w aplikacji. Po rozwiązaniu problemu można skasować naciśnięcie przycisku zatrzymania awaryjnego.

Aby skasować naciśnięcie przycisku zatrzymania awaryjnego

1. Przytrzymać przycisk i obrócić go zgodnie z ruchem wskazówek zegara, aż zatrzask się rozłączy.

   Odłączenie zatrzasku powinno być odczuwalne i wskazuje, że naciśnięcie przycisku zostało skasowane.
2. Po skasowaniu zatrzymania awaryjnego należy przywrócić zasilanie robota i wznowić pracę.

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

11.2. Ruch bez zasilania napędu

Opis

W mało prawdopodobnym przypadku awarii, gdy zasilanie robota jest niemożliwe lub niepożądane, można użyć wymuszonego wycofania, aby przesunąć ramię robota. Aby wykonać wymuszony ruch wstecz, należy mocno popchnąć lub pociągnąć ramię robota w celu przesunięcia przegubu. Każdy hamulec przegubu ma sprzęgło cierne, umożliwiające ruch przez przyłożenie wysokiego momentu siły.
Wykonywanie wymuszonego wycofania wymaga dużej siły i nie może go wykonać tylko jedna osoba. W sytuacjach zaciskania wymuszone wycofanie muszą wykonać co najmniej dwie osoby. W niektórych sytuacjach do demontażu ramienia robota wymagane są co najmniej dwie osoby.
Aby uzyskać informacje na temat demontażu robota, należy zapoznać się z podręcznikiem serwisowym.



OSTRZEŻENIE: ENERGIA ELEKTRYCZNA

Zagrożenia elektryczne i ryzyko związane z nieobsługiwanym ramieniem robota, które pęka lub rozpada się, mogą skutkować obrażeniami lub śmiercią.

- Przed demontażem odłącz zasilanie i podeprzyj ramię robota.



INFORMACJA

Ręczne przesuwanie ramienia robota jest stosowane wyłącznie do pilnych celów serwisowych i w sytuacjach awaryjnych. Niepotrzebne przesunięcie ramienia robota może doprowadzić do strat materialnych.

- Nie przesuwaj przegubu o więcej niż 160 stopni, aby robot mógł znaleźć swoją pierwotną pozycję fizyczną.
- Nie przesuwać przegubu bardziej niż to konieczne.

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

11.3. Tryby

Description

Do uzyskiwania dostępu i aktywowania różnych trybów służy sterownik uczenia lub serwer Dashboard. W przypadku zintegrowania zewnętrznego przełącznika trybu pracy, trybami pracy steruje ten przełącznik, a nie interfejs PolyScope ani Dashboard Server.

Tryb automatyczny Po aktywowaniu robot może wykonywać tylko wstępnie zdefiniowane zadania. Nie można modyfikować ani zapisywać programów i instalacji.
Tryb ręczny Po jego aktywowaniu można programować robota. Możesz modyfikować i zapisywać programy i instalacje.

Można użyć trybu ręcznego wysokiej prędkości. Pozwala to na tymczasowe przekroczenie prędkości 250 mm/s narzędzia i łokcia, w razie przytrzymania w celu uruchomienia.
Przytrzymanie w celu uruchomienia wykonuje się w ciągłym kontakcie z suwakiem prędkości.

Robot wykonuje zatrzymanie przez zabezpieczenie w trybie ręcznym, jeśli skonfigurowane jest trójpozycyjne urządzenie zezwalające, które jest zwolnione (niewciśnięte) lub jest całkowicie wciśnięte.

Przełączenie z trybu automatycznego na tryb ręczny wymaga pełnego zwolnienia i ponownego naciśnięcia trójpozycyjnego urządzenia zezwalającego, aby robot mógł się poruszać.
W przypadku korzystania z ręcznego trybu wysokiej prędkości należy użyć limitów bezpieczeństwa przegubów (patrz Limity przegubów) lub płaszczyzn bezpieczeństwa (patrz Płaszczyzny bezpieczeństwa), aby ograniczyć przestrzeń ruchu robota.

Przełączanie trybów

Tryb pracy	Ręczny	Automatyczny
Ruch swobodny	x	*
Przenieś robota ze strzałkami na karcie Przenieś	x	*
Edytuj & zapisz program & instalacja	x	
Wykonywanie programów	Prędkość ograniczona**	*
Uruchom program z wybranego węzła	x	
*Tylko wtedy, gdy nie skonfigurowano żadnego 3-pozycyjnego urządzenia zezwalającego. ** Jeśli skonfigurowano 3-pozycyjne urządzenie zezwalające, robot działa w ręcznym trybie ograniczonej prędkości, o ile nie został uruchomiony ręczny tryb wysokiej prędkości.		

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Uwaga podczas przełączania trybu

INFORMACJA

- Niektóre rozmiary robotów UR mogą nie być wyposażone w trójpozycyjne urządzenie zezwalające. Jeśli ocena ryzyka wymaga urządzenia zezwalającego, należy użyć sterownika uczenia z 3PE.

OSTRZEŻENIE

- Wszelkie zawieszone zabezpieczenia muszą zostać przywrócone do pełnej funkcjonalności przed wybraniem trybu automatycznego.
- Tam, gdzie to możliwe, tryb ręczny musi być używany jedynie przez osoby znajdujące się poza obszarem chronionym.
- Jeśli używany jest zewnętrzny przełącznik trybu, należy go umieścić poza zabezpieczoną przestrzenią.
- Nikt nie może wchodzić do chronionej przestrzeni ani przebywać w niej w trybie automatycznym, chyba że stosowane jest zabezpieczenie lub aplikacja do pracy współbieżnej jest sprawdzona pod względem ograniczania mocy i siły.

Aby przełączyć tryby: PolyScope

1. W nagłówku wybierz ikonę profilu.
   - **Automatyczny** wskazuje, że ustawiony jest tryb pracy robota Automatyczny.
   - **Ręczny** wskazuje, że ustawiony jest tryb pracy robota Ręczny.

Korzystanie z serwera pulpitu nawigacyjnego

1. Połącz się z serwerem pulpitu nawigacyjnego.
2. Użyj poleceń **Set Operating Mode** .
   - Ustaw tryb pracy automatyczny
   - Ustawianie instrukcji trybu pracy
   - Wyczyść tryb operacyjny

Trójpozycyjne urządzenie włączające

Gdy używane jest trójpozycyjne urządzenie zezwalające, a robot pracuje w trybie ręcznym, ruch wymaga naciśnięcia trójpozycyjnego urządzenia zezwalającego do pozycji środkowej. Trójpozycyjne urządzenie zezwalające nie działa w trybie automatycznym.

Do programowania zalecany jest sterownik uczenia z 3PE. Jeśli w trybie ręcznym w chronionej przestrzeni może przebywać inna osoba, można zintegrować i skonfigurować dodatkowe urządzenie do użytku przez tę dodatkową osobę.

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

11.3.1. Tryb odzyskiwania

Opis

W przypadku naruszenia limitu bezpieczeństwa jest konieczne ponowne uruchomienie systemu bezpieczeństwa. Na przykład, jeśli limit pozycji przegubu znajduje się poza limitem bezpieczeństwa, przy uruchomieniu aktywowane jest przywracanie.
Nie można uruchamiać programów robota po aktywacji odzyskiwania, ale ramię robota można ręcznie przesunąć z powrotem w ramach limitów za pomocą funkcji Ruch swobodny lub za pomocą karty Ruch w interfejsie PolyScope. (patrz część II Podręcznik interfejsu PolyScope)

Limity bezpieczeństwa trybu przywracania

Funkcja bezpieczeństwa	Limit
Limit prędkości przegubów	30 °/s
Ograniczenie prędkości	250 mm/s
Limit siły	100 N
Limit pędu	10 kg m/s
Limit mocy	80 W

System bezpieczeństwa wykonuje zatrzymanie kategorii 0, jeśli nastąpi naruszenie tych limitów.



OSTRZEŻENIE

Niezachowanie ostrożności podczas poruszania ramieniem robota podczas regeneracji może prowadzić do niebezpiecznych sytuacji.

- Zachowaj ostrożność podczas przesuwania ramienia robota z powrotem w granicach, ponieważ ograniczenia dla pozycji stawów, płaszczyzn bezpieczeństwa i orientacji narzędzia/chwytaka są wyłączone podczas odzyskiwania.

11.3.2. Jazda wstecz

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Description

Ruch wstecz to tryb ręczny służący do wymuszania żądanej pozycji określonych przegubów bez zwalniania wszystkich hamulców w ramieniu robota.
Czasami jest to konieczne, jeśli ramię robota jest bliskie kolizji, a drgania towarzyszące pełnemu ponownemu uruchomieniu są niepożądane.
Przeguby robota wydają się ciężkie i trudno je poruszyć, gdy w użyciu jest funkcja Ruch wstecz.

Aby włączyć funkcję Ruch wstecz, można użyć jednej z następujących sekwencji:

- Sterownik uczenia 3PE
- Urządzenie 3PE/przełącznik
- Freedrive na robocie

Sterownik uczenia 3PE

Aby użyć przycisku urządzenia 3PE na sterowniku uczenia w celu wykonania ramieniem robota ruchu wstecz.

1. Na ekranie Inicjowanie dotknąć przycisku **WŁ.**, aby rozpocząć sekwencję włączania zasilania.
2. Gdy stan robota to **Zatrzymanie 3PE sterownika uczenia**, naciśnij i przytrzymaj przycisk sterownika uczenia z 3PE.
   Stan robota zmienia się na **Jazda wstecz**.
3. Teraz można zastosować znaczny nacisk, aby zwolnić hamulec w żądanym przegubie w celu poruszenia ramieniem robota.
   Dopóki przycisk 3PE jest lekko naciskany, tryb Jazda wstecz jest włączony, umożliwiając ruch ramienia.

Urządzenie 3PE/przełącznik

Aby użyć przycisku urządzenia 3PE/przełącznika w celu wykonania ramieniem robota ruchu wstecz.

1. Na ekranie Inicjowanie dotknąć przycisku **WŁ.**, aby rozpocząć sekwencję włączania zasilania.
2. Gdy stan robota to **Zatrzymanie 3PE sterownika uczenia**, naciśnij i przytrzymaj przycisk sterownika uczenia z 3PE.
   Stan robota zmienia się na **Zatrzymanie 3PE systemu**.
3. Naciśnij i przytrzymaj urządzenie/przełącznik 3PE.
   Stan robota zmienia się na **Jazda wstecz**.
4. Teraz można zastosować znaczny nacisk, aby zwolnić hamulec w żądanym przegubie w celu poruszenia ramieniem robota.
   Dopóki zarówno urządzenie/przełącznik 3PE, jak i przycisk 3PE na sterowniku uczenia są lekko naciskane, tryb Jazda wstecz jest włączony, umożliwiając ruch ramienia.

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Freedrive na robocie

Aby użyć funkcji Ruch swobodny na robocie w celu wykonania ruchu wstecz ramieniem robota.

1. Na ekranie Inicjowanie dotknąć przycisku **WŁ.**, aby rozpocząć sekwencję włączania zasilania.
2. Gdy stan robota to **Zatrzymanie 3PE sterownika uczenia**, naciśnij i przytrzymaj przycisk **ruchu swobodnego** na robocie.
   Stan robota zmienia się na **Jazda wstecz**.
3. Teraz można zastosować znaczny nacisk, aby zwolnić hamulec w żądanym przegubie w celu poruszenia ramieniem robota.
   Dopóki przycisk ruchu swobodnego na robocie jest naciskany, tryb Jazda wstecz jest włączony, umożliwiając ruch ramienia.

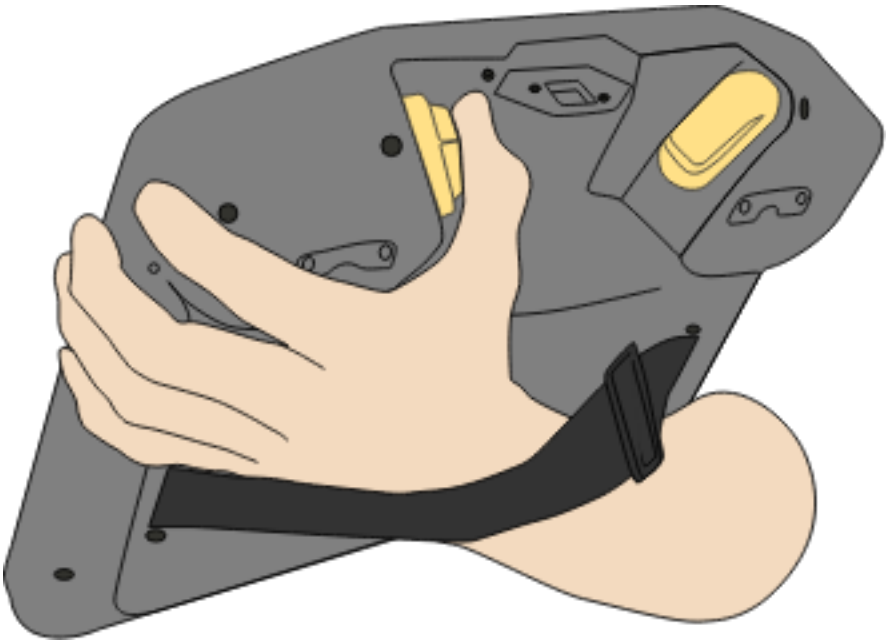
Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Kontrola ruchu wstecz

Description

Jeśli robot jest bliski zderzenia z czymś, można użyć funkcji Ruch wstecz, aby przed zainicjowaniem przesunąć ramię robota do pozycji bezpiecznej.

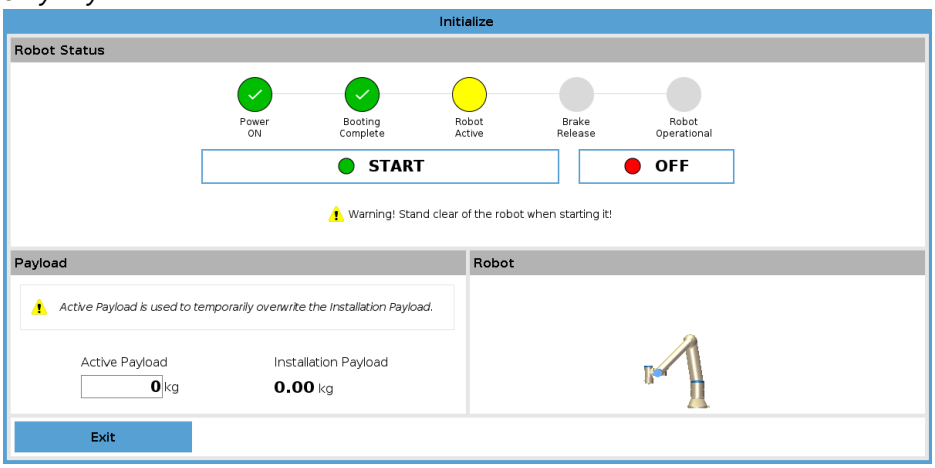
Sterownik uczenia 3PE



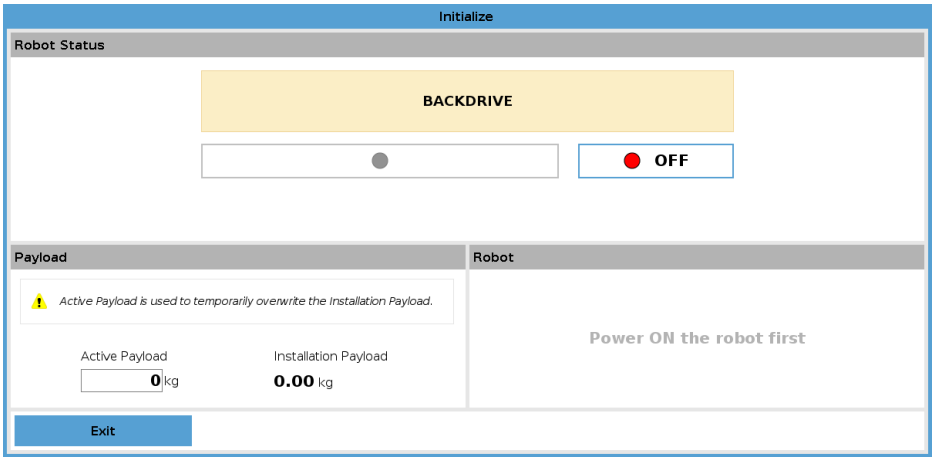
Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Włącz funkcję Ruch wstecz

1. Nacisnąć przycisk Wł., aby włączyć zasilanie. Status zmieni się na *Robot aktywny*



2. Nacisnąć i przytrzymać przycisk Ruch swobodny. Status zmieni się na *Ruch wstecz*



3. Przesunąć robota jak w trybie ruchu swobodnego. Po włączeniu przycisku Ruch swobodny w razie potrzeby zwalniane są hamulce przegubów.

INFORMACJA

W trybie Ruch wstecz robota ciężko jest przesuwać.

DZIAŁANIE OBOWIĄZKOWE

Tryb ruchu wstecz należy przetestować na wszystkich przegubach.

Ustawienia bezpieczeństwa

Sprawdzić, czy ustawienia bezpieczeństwa robota są zgodne z oceną ryzyka instalacji robota.

Dodatkowe wejścia i wyjścia bezpieczeństwa nadal działają

Sprawdzić, które wejścia i wyjścia bezpieczeństwa są aktywne i czy mogą być uruchamiane za pośrednictwem interfejsu PolyScope lub urządzeń zewnętrznych.

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

12. Transport

Opis

Robota należy transportować w oryginalnym opakowaniu. Materiał opakowania należy zachować i przechowywać w suchym miejscu, ponieważ może zajść potrzeba ponownego przeniesienia robota.
Podczas przenoszenia robota z opakowania do miejsca instalacji należy go podnosić, trzymając za obie rury ramienia jednocześnie. Robota należy podtrzymywać w miejscu do czasu, aż zaciśnięte zostaną wszystkie śruby mocujące przy podstawie robota.
Skrzynkę sterowniczą należy podnosić za uchwyt.

Ostrzeżenie: Podnoszenie



OSTRZEŻENIE

Nieprawidłowe techniki podnoszenia lub użycie niewłaściwego sprzętu do podnoszenia może doprowadzić do obrażeń.

- Unikaj przeciążania pleców lub innych części ciała podczas podnoszenia sprzętu.
- Należy zastosować właściwy sprzęt do podnoszenia.
- Należy stosować się do wszystkich lokalnych i krajowych wytycznych dotyczących podnoszenia.
- Robot musi być zamontowany zgodnie z instrukcjami podanymi w rozdziale Interfejs mechaniczny.



INFORMACJA

Jeśli robot jest podłączony do aplikacji/instalacji innej firmy podczas transportu, należy zapoznać się z następującymi informacjami:

- Transport robota bez oryginalnego opakowania spowoduje utratę wszystkich gwarancji od Universal Robots A/S.
- Jeśli robot jest transportowany dołączony do aplikacji/instalacji innej firmy, należy przestrzegać zaleceń dotyczących transportu robota bez oryginalnego opakowania transportowego.

Zastrzeżenie

Firma Universal Robots nie jest odpowiedzialna za żadne uszkodzenia wynikające z transportu wyposażenia.
Zalecenia dotyczące transportu bez opakowania można sprawdzić na stronie myur.universal-robots.com/manuals

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

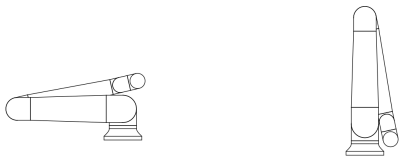
Opis

Universal Robots zawsze zaleca transportowanie robota w oryginalnym opakowaniu. Zalecenia te zostały spisane w celu zmniejszenia niepożądanych drgań w przegubach i układach hamulcowych oraz zmniejszenia rotacji przegubów.
Jeśli robot jest transportowany bez oryginalnego opakowania, należy zapoznać się z następującymi wytycznymi:

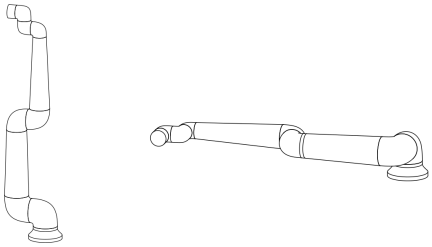
- Złożyć robota tak, jak to tylko możliwe – nie transportować robota w pozycji w osobliwości.
- Przesunąć środek ciężkości robota jak najbliżej podstawy.
- Każdą rurę należy przymocować w dwóch różnych punktach do twardej powierzchni.
- Każdy podłączony chwytak sztywno zamocować w 3 osiach.

Transport

Złożyć robota tak, jak to tylko możliwe.



Nie transportować w stanie rozłożonym. (pozycja w osobliwości)



Przymocować rury do twardej powierzchni. Zamocować podłączony chwytak w 3 osiach.



Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

12.1. Przechowywanie sterownika uczenia

Description

Operator musi dobrze rozumieć, jaki efekt ma naciśnięcie przycisku zatrzymania awaryjnego (E-stop) na sterowniku uczenia. Na przykład może dojść do pomylenia z instalacją obejmującą wiele robotów. Należy jasno określić, czy przycisk zatrzymania awaryjnego (e-Stop) na sterowniku uczenia zatrzymuje cały system, czy tylko podłączonego do niej robota. Jeśli może to prowadzić do nieporozumień, należy przechowywać sterownik uczenia w taki sposób, aby przycisk zatrzymania awaryjnego nie był widoczny lub nie mógł zostać użyty.

13. Konserwacja i naprawa

Opis

Wykonać wszelkie kontrole wzrokowe lub kontrolę stanu technicznego, zgodnie z wszystkimi instrukcjami bezpieczeństwa podanymi w tym podręczniku.
Wszystkie prace konserwacyjne, kontrolne, kalibracyjne i naprawcze należy wykonywać zgodnie z najnowszą wersją podręcznika serwisowego, dostępną w witrynie pomocy technicznej http://www.universal-robots.com/support.
Prace naprawcze mogą być wykonywane wyłącznie przez Universal Robots lub autoryzowanych integratorów systemów. Prace naprawcze mogą wykonywać również wyznaczone, przeszkolone osoby pod warunkiem, że przestrzegają one planu kontroli określonego w instrukcji serwisowej. Pełny plan kontroli dla przeszkolonych osób zawiera instrukcja serwisowa, rozdział 5
Wszelkie części zwracane do Universal Robots należy zwracać zgodnie z instrukcją serwisową.

Bezpieczeństwo podczas konserwacji

Po pracach konserwacyjnych i naprawczych konieczne jest przeprowadzenie kontroli, aby zapewnić wymagany poziom bezpieczeństwa. Podczas tej kontroli muszą być przestrzegane obowiązujące krajowe i lokalne przepisy bezpieczeństwa. Należy również sprawdzić prawidłowe działanie wszystkich funkcji bezpieczeństwa.
Celem prac konserwacyjnych i naprawczych jest zapewnienie utrzymania sprawności systemu lub przywrócenie go do stanu działania w przypadku awarii. Poza samą naprawą prace naprawcze obejmują także rozwiązywanie problemów.
Podczas pracy przy ramieniu robota lub skrzynce sterowniczej należy stosować się do poniższych procedur bezpieczeństwa i ostrzeżeń.

Ostrzeżenie

OSTRZEŻENIE

Nieprzestrzeganie którejkolwiek z wymienionych poniżej praktyk bezpieczeństwa może skutkować urazem.

- Odłącz główny kabel zasilający od dolnej części skrzynki sterowniczej, aby upewnić się, że jest całkowicie odłączona od zasilania. Wyłącz wszelkie inne źródła energii podłączone do ramienia robota lub skrzynki sterowniczej. Należy zastosować konieczne środki ostrożności, aby uniemożliwić innym osobom włączenie zasilania systemu w czasie trwania naprawy.
- Przed włączeniem zasilania należy sprawdzić połączenie z uziemieniem.
- Podczas demontażu ramienia robota lub skrzynki sterowniczej należy przestrzegać zasad ochrony przed wyładowaniami elektrostatycznymi.
- Należy chronić ramię robota i skrzynkę sterowniczą przed przedostawaniem się do nich wody i pyłu.

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Ostrzeżenie: Elektryczność



OSTRZEŻENIE: ENERGIA ELEKTRYCZNA

Zbyt szybkie odłączenie zasilania skrzynki sterowniczej po wyłączeniu może spowodować uraz z powodu zagrożeń elektrycznych.

- Unikaj demontażu zasilacza wewnątrz skrzynki sterowniczej, ponieważ wysokie napięcia (do 600 V) mogą być obecne wewnątrz tych zasilaczy przez kilka godzin po jej wyłączeniu.

13.1. Testowanie wydajności zatrzymywania

Opis

Należy okresowo sprawdzać skuteczność zatrzymywania, aby ustalić, czy nie nastąpiło pogorszenie.
Wydłużony czas zatrzymania może znaczyć, że instalacje zabezpieczające wymagają modyfikacji.

Jeśli stosowane są funkcje bezpieczeństwa czasu zatrzymania i/lub odległości zatrzymania, i są one podstawą strategii integracji, nie jest wymagane monitorowanie ani testowanie.

13.2. Czyszczenie i kontrola ramienia robota

Description

W ramach regularnej konserwacji ramię robota może być czyszczone zgodnie z zaleceniami zawartymi w niniejszym podręczniku i z lokalnymi wymogami.

Codzienne czyszczenie

Kurz/brud/olej można zetrzeć ramienia robota za pomocą ścierki i jednego z następujących środków czyszczących: woda, alkohol izopropylowy, 10% alkohol etylowy lub 10% nafta. W rzadkich przypadkach na przegubach mogą być widoczne bardzo małe ilości smaru. Nie ma to wpływu na działanie, użytkowanie ani trwałość przegubu.

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Dodatkowe czyszczenie

Ze względu na dodatkowy nacisk na czyszczenie robota, UR zaleca czyszczenie 70% alkoholem izopropylowym (alkoholem wcierającym).

1. Przetrzyj robota twardą, skręconą ściereczką z mikrofibry i 70% alkoholem izopropylowym (alkoholem wcierającym).
2. Pozostaw 70% alkoholu izopropylowego na robocie przez 5 minut, a następnie wyczyść robota przy użyciu standardowej procedury czyszczenia.

DO NIE STOSOWAĆ WYBIELACZE. Nie używaj wybielacza w rozcieńczonym roztworze czyszczącym.

Plan kontroli ramienia robota

Poniższa tabela stanowi listę kontrolną typów kontroli zalecanych przez firmę Universal Robots. Kontrole należy przeprowadzać regularnie, zgodnie z zaleceniami podanymi w tabeli. Wszystkie wymienione części, których stan jest niedopuszczalny, muszą zostać naprawione lub wymienione.

Typ działania kontrolnego			Ramy czasowe		
			Co miesiąc	Co dwa lata	Co rok
1	Sprawdzić pierścienie płaskie	V		✗	
2	Sprawdzić kabel robota	V		✗	
3	Sprawdzić połączenie kabla robota	V		✗	
4	Sprawdzić śruby mocujące ramię robota *	F	✗		
5	Sprawdzić śruby mocujące narzędzie *	F	✗		
6	Zawiesie okrągłe	F			✗

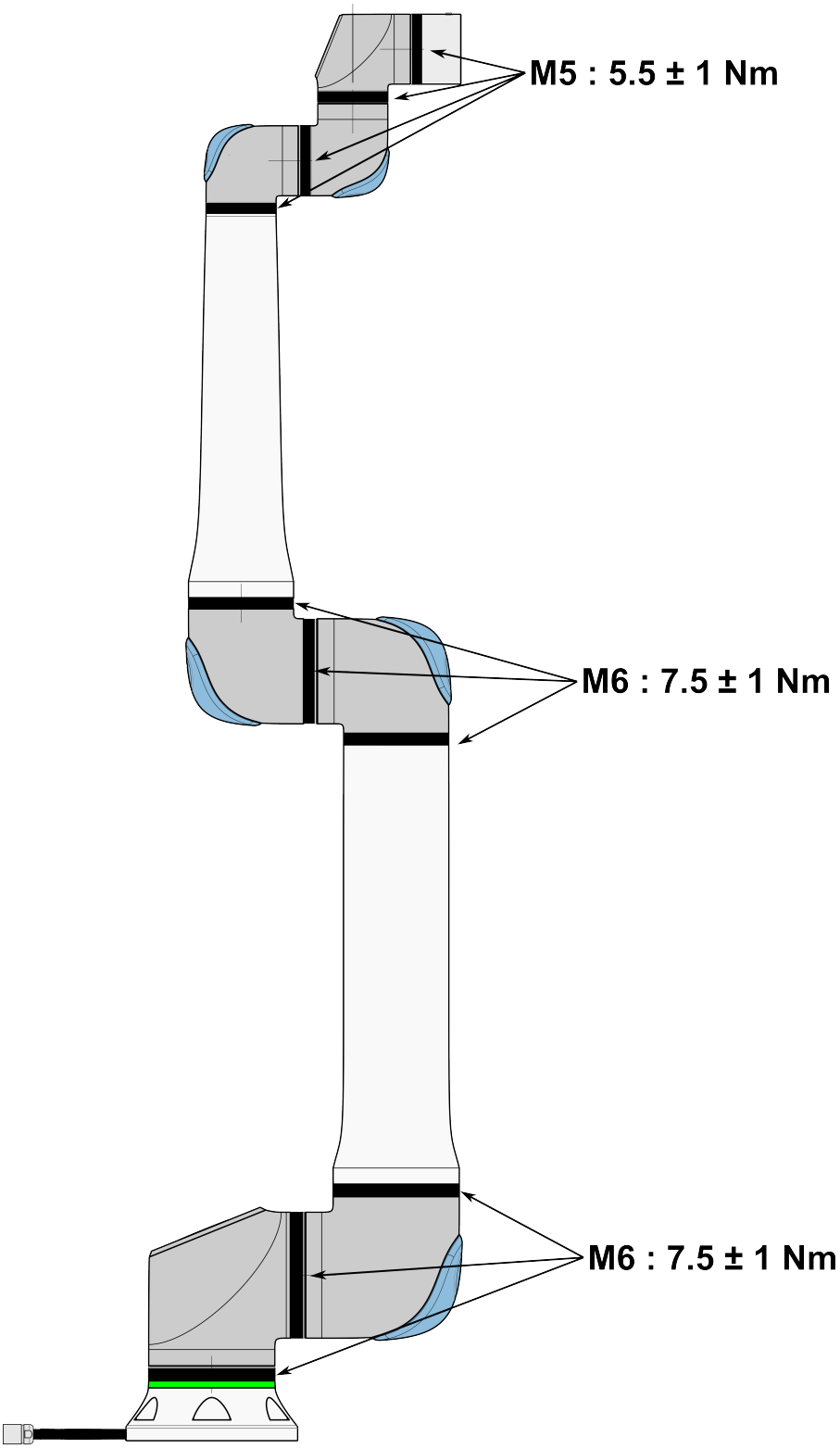
Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Plan kontroli ramienia robota

INFORMACJA

Użycie sprężonego powietrza do czyszczenia ramienia robota może uszkodzić komponenty ramienia robota.

- Do czyszczenia ramienia robota nie wolno używać sprężonego powietrza.



Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Plan kontroli ramienia robota

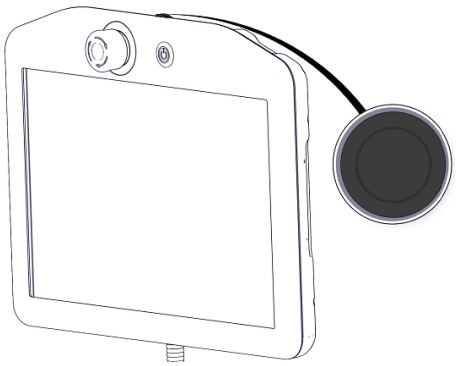
1. Jeśli to możliwe, przesunąć ramię robota do pozycji zerowej.
2. Wyłączyć zasilanie i odłączyć kabel zasilający od skrzynki sterowniczej.
3. Sprawdzić, czy kabel między skrzynką sterowniczą a ramieniem robota jest nieuszkodzony.
4. Sprawdzić, czy śruby mocujące podstawę są prawidłowo dokręcone.
5. Sprawdzić, czy śruby mocujące kołnierz narzędzia są prawidłowo dokręcone.
6. Sprawdzić pierścienie płaskie pod względem zużycia i uszkodzeń.
   - Wymienić pierścienie płaskie, jeśli są zużyte lub uszkodzone.

INFORMACJA

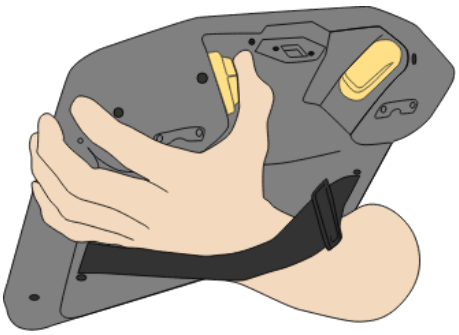
W przypadku stwierdzenia jakichkolwiek uszkodzeń na robocie w okresie gwarancyjnym należy skontaktować się z dystrybutorem, u którego zakupiono robota.

Kontrola

1. Zdemontować narzędzie/końcówkę lub ustawić punkt TCP / obciążenie / środek ciężkości zgodnie ze specyfikacjami narzędzia.
2. Aby przesunąć ramię robota w trybie ruchu swobodnego:
   - Na sterowniku uczenia z 3PE, krótko i lekko nacisnąć przycisk 3PE, a następnie krótko i lekko nacisnąć i przytrzymać przycisk 3PE.

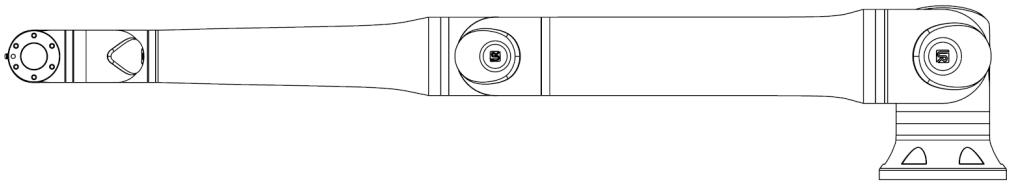


Przycisk zasilania



Przycisk 3PE

3. Pociągnąć/pchnąć robota do pozycji wyciągniętej w poziomie i zwolnić.



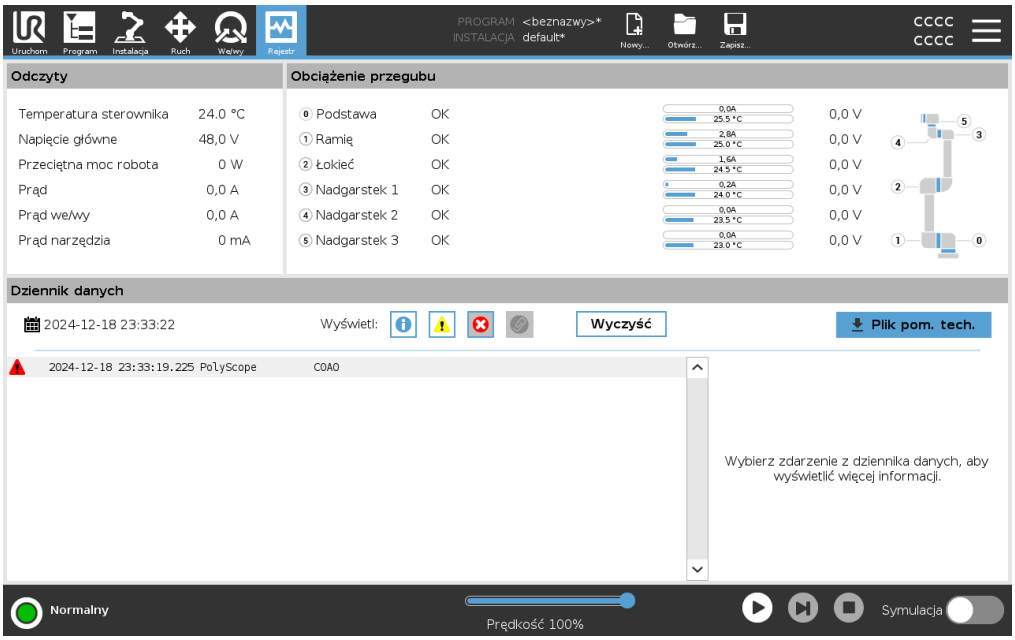
4. Sprawdzić, czy ramię robota może utrzymać pozycję bez podparcia i bez aktywacji ruchu swobodnego.

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

13.3. Karta rejestru

Description

Zakładka **Log** wyświetla informacje o ramieniu robota i skrzynce sterowniczej.



Odczyty i obciążenie przegubu

Panel Odczyty wyświetla informacje o skrzynce sterowniczej. Panel Joint Load (Wspólne obciążenie) wyświetla informacje dla każdego złącza ramienia robota. Każde złącze wyświetla:

- Temperatura
- Obciążenie
- Status
- Napięcie

Rejestr dat

Pierwsza kolumna wyświetla wpisy dziennika, sklasyfikowane według wagi. Druga kolumna pokazuje spinacz, jeśli istnieje raport o błędzie powiązany z wpisem w dzienniku. W kolejnych dwóch kolumnach wyświetlany jest czas nadejścia wiadomości oraz źródło wiadomości. Ostatnia kolumna pokazuje krótki opis samego komunikatu. Niektóre komunikaty dziennika mają na celu dostarczenie większej ilości informacji, które są wyświetlane po prawej stronie, po wybraniu wpisu dziennika.

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Ważność wiadomości

Możesz filtrować wiadomości, wybierając przyciski przełączania, które odpowiadają wadze wpisu w dzienniku lub po tym, czy załącznik jest obecny. Poniższa tabela opisuje wagę komunikatu.

	Dostarcza ogólnych informacji, takich jak status programu, zmiany sterownika i wersji sterownika.
	Problemy, które mogły wystąpić, ale system był w stanie odzyskać sprawność.
	Naruszenie następuje w przypadku przekroczenia limitu bezpieczeństwa. Powoduje to, że robot wykonuje zatrzymanie na poziomie bezpieczeństwa.
	Usterka występuje, jeśli w systemie występuje nieodwracalny błąd. Powoduje to, że robot wykonuje zatrzymanie na poziomie bezpieczeństwa.

Po wybraniu wpisu dziennika po prawej stronie ekranu pojawiają się dodatkowe informacje. Wybranie filtru załączników powoduje wyświetlenie wyłącznie załączników do wpisów lub wszystkich wpisów.

Zapisywanie raportów o błędach

Szczegółowy raport stanu jest dostępny, gdy w wierszu dziennika pojawi się ikona spinacza do papieru.

> **INFORMACJA**
>
> Najstarszy raport jest usuwany podczas generowania nowego. Przechowywane jest tylko pięć ostatnich raportów.

1. Wybierz wiersz dziennika i dotknij przycisku Zapisz raport, aby zapisać raport na dysku USB.

   Możesz zapisać raport, gdy program jest uruchomiony.

Możesz śledzić i eksportować następującą listę błędów:

- Zatrzymanie awaryjne
- Usterka
- Wewnętrzne wyjątki PolyScope
- [1]Zatrzymanie robota
- Nieobsługiwany wyjątek w URCap
- Naruszenie

Wyeksportowany raport zawiera: program użytkownika, dziennik historii, instalację oraz listę uruchomionych usług.

[1]Zatrzymanie robota było wcześniej zwane „zatrzymaniem ochronnym” robotów Universal Robots.

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Plik pomocy technicznej

Plik raportu zawiera informacje, które są pomocne w diagnozowaniu i odtwarzaniu problemów. Plik zawiera zapisy poprzednich awarii robota, a także bieżące konfiguracje robota, programy i instalacje. Plik raportu można zapisać na zewnętrznym dysku USB. Na ekranie Log stuknij **Support file** i postępuj zgodnie z instrukcjami wyświetlanymi na ekranie, aby uzyskać dostęp do funkcji.



INFORMACJA

Proces eksportu może potrwać do 10 minut w zależności od prędkości dysku USB i wielkości plików zebranych z systemu plików robota. Raport jest zapisywany jako zwykły plik ZIP, który nie jest chroniony hasłem i może być edytowany przed wysłaniem do pomocy technicznej.

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

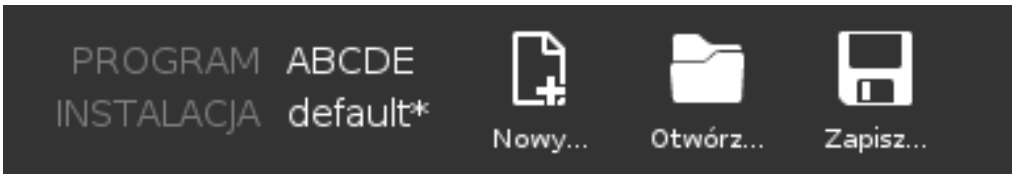
13.4. Menedżer programów i instalacji

Description

Menadżer programów i instalacji zawiera trzy ikony umożliwiające tworzenie, ładowanie oraz konfigurowanie programów i instalacji:

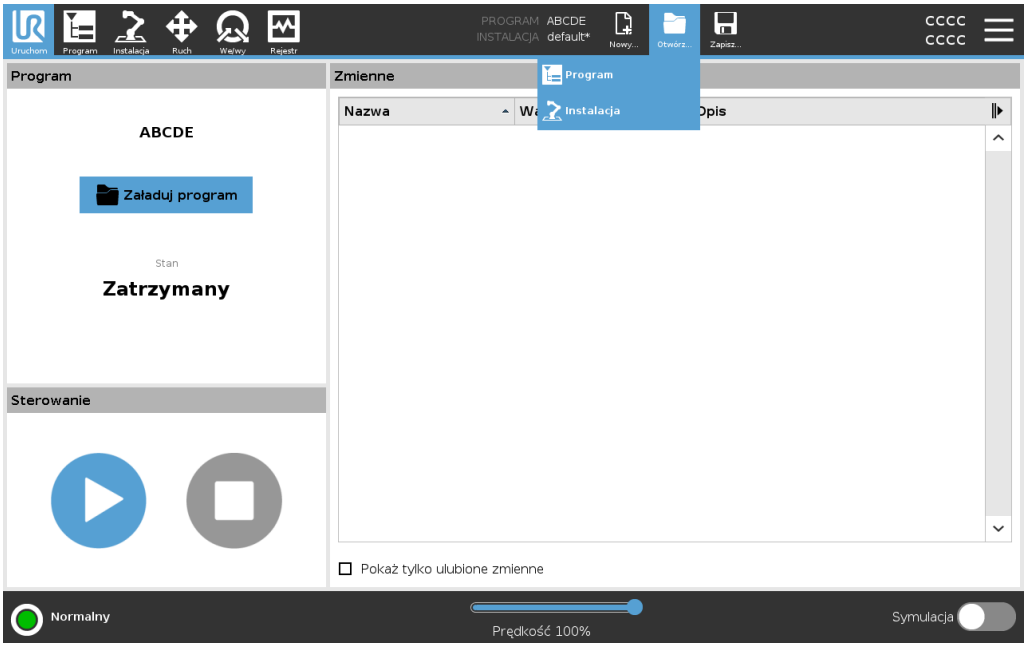
- **Nowy...** Umożliwia utworzenie nowego programu i/lub instalacji.
- **Otwórz...** Umożliwia wczytanie programu lub instalacji.
- **Zapisz...** Pozwala wybrać opcje zapisywania programu lub instalacji.

Ścieżka pliku wyświetla nazwę aktualnie załadowanego programu i typ instalacji. Ścieżka pliku zmienia się po utworzeniu lub załadowaniu nowego programu lub instalacji.
Możesz mieć kilka plików instalacyjnych dla robota. Programy utworzone ładują się i automatycznie korzystają z aktywnej instalacji.



Aby załadować program

1. W Menedżerze programów i instalacji stuknij **Otwórz...** i wybierz Program.
2. Na ekranie Załaduj program wybierz istniejący program i stuknij Otwórz.
3. W ścieżce pliku sprawdź, czy wyświetlana jest żądana nazwa programu.



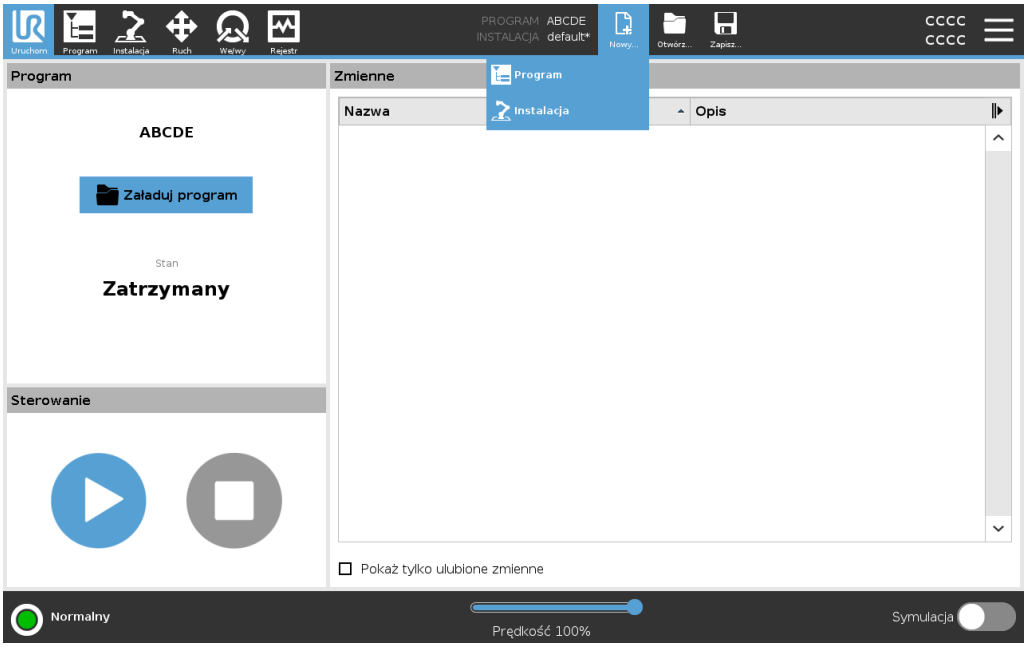
Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Aby załadować instalację

1. W Menedżerze programów i instalacji stuknij **Otwórz...** i wybierz Instalacja.
2. Na ekranie Załaduj instalację robota wybierz istniejącą instalację i stuknij Otwórz.
3. W polu Konfiguracja bezpieczeństwa wybierz Zastosuj i uruchom ponownie, aby wyświetlić monit o ponowne uruchomienie robota.
4. Wybierz Ustaw instalację, aby ustawić instalację dla bieżącego programu.
5. Sprawdź, czy w ścieżce pliku wyświetlana jest żądana nazwa instalacji.

Aby utworzyć nowy program

1. W Menedżerze programów i instalacji stuknij **Nowy...** i wybierz Program.
2. Na ekranie Program skonfiguruj nowy program zgodnie z potrzebami.
3. W Menedżerze programów i instalacji stuknij **Zapisz...** i wybierz Zapisz wszystko lub Zapisz program jako...
4. Na ekranie Zapisz program jako przypisz nazwę pliku i kliknij Zapisz.
5. W polu Ścieżka pliku sprawdź, czy wyświetlana jest nowa nazwa programu.



Aby utworzyć nową instalację

Zachowaj instalację do użytku po wyłączeniu robota.

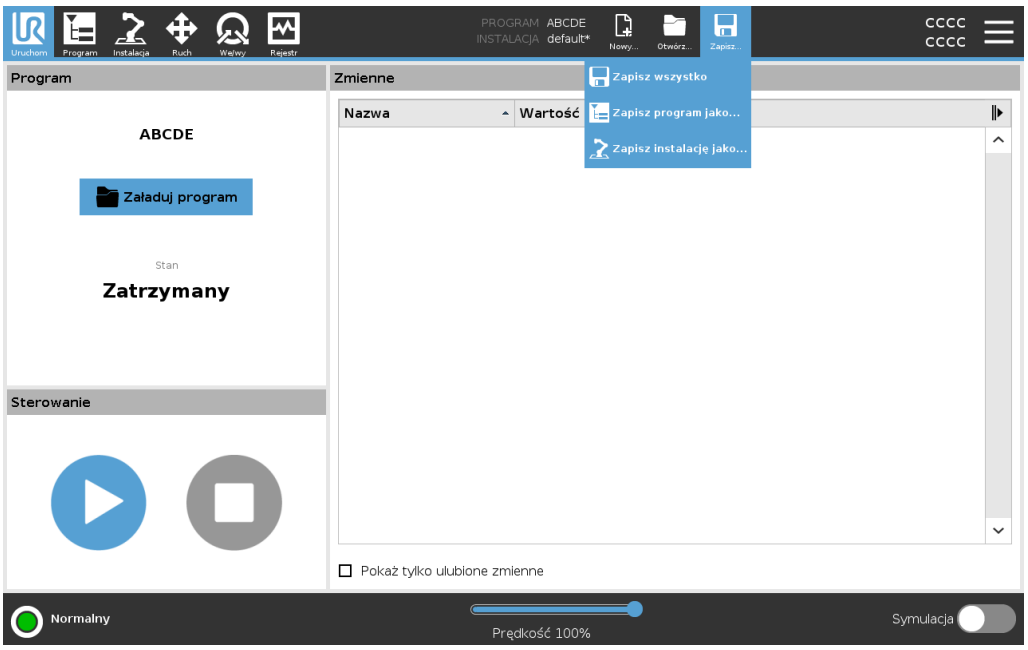
1. W Menedżerze programów i instalacji stuknij **Nowy...** i wybierz Instalacja.
2. Kliknij Potwierdź konfigurację bezpieczeństwa.
3. Na ekranie instalacji skonfiguruj nową instalację zgodnie z potrzebami.
4. W Menedżerze programów i instalacji stuknij **Zapisz...** i wybierz Zapisz instalację jako...
5. Na ekranie Zapisz instalację robota przypisz nazwę pliku i stuknij Zapisz.
6. Wybierz Ustaw instalację, aby ustawić instalację dla bieżącego programu.
7. W polu Ścieżka pliku sprawdź, czy wyświetlana jest nowa nazwa instalacji.

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Aby użyć opcji zapisywania

Zapisz...W zależności od programu/instalacji, którą ładujesz lub tworzysz, możesz:

- **Zapisz wszystko** , aby natychmiast zapisać bieżący program i instalację, bez systemowego monitu o zapisanie w innej lokalizacji lub pod inną nazwą. Jeśli w programie lub instalacji nie zostaną wprowadzone żadne zmiany, przycisk Zapisz wszystko... pojawi się jako nieaktywny.
- **Zapisz program jako...** , aby zmienić nową nazwę i lokalizację programu. Zapisywana jest również bieżąca Instalacja, z istniejącą nazwą i lokalizacją.
- **Zapisz instalację jako...** , aby zmienić nową nazwę i lokalizację instalacji. Bieżący program zostanie zapisany z istniejącą nazwą i lokalizacją.



13.5. Dostęp do danych robota

Description

Opcja Informacje umożliwia dostęp do różnych typów danych dotyczących robota i ich wyświetlanie.
Możesz wyświetlić następujące typy danych robota:

- Ogólne
- Wersja
- Informacje prawne

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Aby wyświetlić dane dotyczące robota

1. Dotknij menu **Hamburger** w nagłówku.
2. Wybierz polecenie **Informacje**.
3. Dotknij opcji **Ogólne**, aby uzyskać dostęp do wersji oprogramowania, ustawień sieciowych i numeru seryjnego robota.

   W przypadku innych typów danych można:

   - Aby wyświetlić bardziej szczegółowe dane dotyczące wersji oprogramowania robota, należy dotknąć opcji **Wersja**.
   - Dotknąć opcji **Zapisy prawne**, aby wyświetlić dane dotyczące licencji na oprogramowanie robota.
4. Dotknąć opcji **Zamknij**, aby powrócić do bieżącego ekranu.

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

14. Utylizacja i środowisko

Opis

Roboty e-Series firmy Universal Robots muszą być utylizowane zgodnie ze stosownym krajowym prawem, przepisami i normami.
Roboty e-Series firmy Universal Robots są produkowane przy ograniczonym wykorzystaniu niebezpiecznych substancji w celu ochrony środowiska, jak określono w europejskiej dyrektywie 2011/65/EU (RoHS). Do tych substancji zaliczają się rtęć, kadm, ołów, chrom sześciowartościowy, wielobromek bifenylu i estry wielobromku bifenylu.
Opłata za utylizację i postępowanie z odpadami elektronicznymi z robotów e-Series firmy Universal Robots sprzedanych na terenie Danii jest już wniesiona do systemu DPA przez Universal Robots A/S. Importerzy w krajach, w których obowiązuje europejska dyrektywa 2012/19/EU (WEEE) muszą sami zadbać o rejestrację w krajowym rejestrze WEEE własnego kraju. Opłata jest zwykle mniejsza niż 1 EUR za robota. Lista krajowych rejestrów: https://www.ewrn.org/national-registers.

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

15. Ocena ryzyka

Opis

Ocena ryzyka jest wymogiem prawnym i musi zostać przeprowadzona przez zewnętrznego integratora lub przez użytkownika robota UR w roli integratora.
Sam robot należy do maszyn nieukończonych, ponieważ bezpieczeństwo instalacji robota zależy od sposobu jego zintegrowania (np. narzędzia/chwytaka, przeszkód i innych maszyn). Zalecane jest, aby w ocenie ryzyka strona wykonująca integrację kierowała się normami ISO 12100 i ISO 10218-2. Integracja może jako dodatkowe wytyczne zastosować specyfikację techniczną wg normy ISO/TS 15066. Ocena ryzyka musi obejmować wszystkie zadania robocze w całym okresie użytkowania aplikacji robota, w tym między innymi:

- uczenie robota podczas ustawiania i rozbudowy jego instalacji,
- rozwiązywanie problemów i konserwacja,
- normalna praca w instalacji robota.

Ocena ryzyka musi zostać wykonana **przed** włączeniem zasilania ramienia robota po raz pierwszy. Częścią oceny ryzyka przeprowadzanej przez integratora jest określenie właściwych ustawień konfiguracji bezpieczeństwa, a także potrzeby zastosowania dodatkowych przycisków zatrzymania awaryjnego i/lub innych środków ochronnych wymaganych w przypadku danego zastosowania robota.

Ryzyko przy robocie

Identyfikacja właściwych ustawień konfiguracji bezpieczeństwa jest szczególnie ważna przy rozbudowie w zastosowaniach robota do pracy współbieżnej. Szczegółowe informacje znajdują się w rozdziale Interfejsy i funkcje związane z bezpieczeństwem oraz w części II Podręcznik interfejsu PolyScope.
Niektóre funkcje bezpieczeństwa są zaprojektowane szczególnie do zastosowań w pracy współbieżnej. Do konfigurowania tych funkcji służą ustawienia konfiguracji bezpieczeństwa i są one szczególnie ważne w zapobieganiu poszczególnym zagrożeniom zawartym w ocenie ryzyka przeprowadzonej przez integratora:

- **Ograniczanie siły i mocy**: służy do ograniczania sił i nacisków wywieranych przez robota w kierunku ruchu w razie kolizji robota z operatorem.
- **Ograniczanie pędu**: służy do ograniczania wysokiej energii przenoszonej i sił uderzenia poprzez zmniejszenie prędkości robota w razie jego kolizji z operatorem.
- **Ograniczanie pozycji przegubu, łokcia i narzędzia/chwytaka**: szczególnie przydatne do zmniejszania ryzyka dotyczącego określonych części ciała. Np. w celu zapobieganie ruchowi w stronę głowy i szyi.
- **Ograniczanie orientacji narzędzia/chwytaka**: szczególnie przydatne do zmniejszania ryzyka związanego z określonymi obszarami oraz funkcjami narzędzia/chwytaka i elementu obrabianego. Np. w celu unikania kierowania ostrych krawędzi w stronę operatora.
- **Ograniczanie prędkości**: szczególnie przydatne do wymuszania małej prędkości ramienia robota.

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Ostrzeżenie

Należy zapobiec nieautoryzowanemu dostępowi do konfiguracji bezpieczeństwa poprzez włączenie i ustawienie ochrony hasłem podczas integracji.



OSTRZEŻENIE

Nieprzeprowadzenie wspólnej oceny ryzyka aplikacji może zwiększyć zagrożenia.

- Zawsze przeprowadzaj wspólną ocenę ryzyka aplikacji pod względem zamierzonych kolizji i/lub kolizji z powodu możliwego do przewidzenia niewłaściwego użycia.
- Aplikacja do pracy współbieżnej powinna brać pod uwagę:
  - Skalę ciężkości poszczególnych potencjalnych kolizji.
  - Prawdopodobieństwo wystąpienia poszczególnych potencjalnych kolizji.
  - Możliwość uniknięcia poszczególnych potencjalnych kolizji.

Jeśli robot jest zainstalowany w aplikacji bez współbieżności, w której nie ma rozsądnej możliwości wyeliminowania zagrożeń lub właściwego zmniejszenia ryzyka poprzez zastosowanie wbudowanych funkcji bezpieczeństwa (np. gdy używane jest niebezpieczne narzędzie/chwytak), ocena ryzyka przeprowadzona przez integratora musi stwierdzać konieczność zastosowania dodatkowych środków ochronnych (np. urządzenia zezwalającego, chroniącego operatora podczas konfiguracji i programowania).

Potencjalne zagrożenia

Firma Universal Robots zidentyfikowała potencjalne zagrożenia podane poniżej jako zagrożenia, które integrator musi wziąć pod uwagę. W danej instalacji robota mogą być obecne inne istotne zagrożenia.

1. Przebicie skóry przez ostre krawędzie i spiczaste zakończenia lub złącza narzędzia/chwytaka.
2. Przebicie skóry przez ostre krawędzie i spiczaste zakończenia na przeszkodach przy torze robota.
3. Siniaki spowodowane przez kontakt z robotem.
4. Zwichnięcia lub złamania kości z powodu uderzenia przez ciężki ładunek i o twardą powierzchnię.
5. Konsekwencje niedokręcenia śrub utrzymujących ramię robota lub narzędzie/chwytak.
6. Elementy wypadające z narzędzia/chwytaka, np. z powodu słabego uchwytu lub przerwy w zasilaniu.
7. Pomyłki wynikłe z powodu istnienia różnych przycisków zatrzymania awaryjnego różnych urządzeń.
8. Błędy spowodowane nieupoważnionymi zmianami w parametrach konfiguracji bezpieczeństwa.

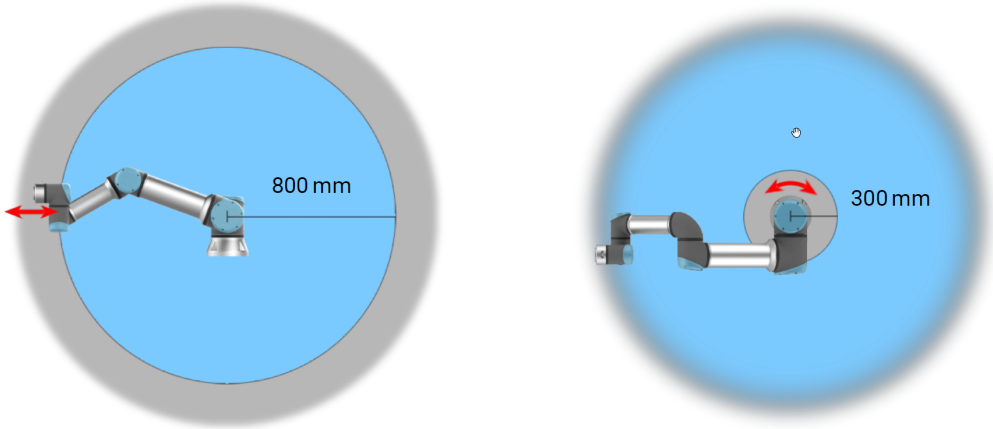
Informacje na temat czasów zatrzymania i odległości zatrzymania znajdują się w rozdziale Interfejsy i funkcje związane z bezpieczeństwem oraz załączniku Czas zatrzymania i odległość zatrzymania.

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

15.1. Zagrożenie zgnieceniem

Description

Aby uniknąć zagrożenia zakleszczeniem, należy usunąć przeszkody z takich obszarów poprzez inne umiejscowienie robota lub poprzez wykorzystanie kombinacji płaszczyzn bezpieczeństwa i limitów przegubów, aby wyeliminować niebezpieczeństwo ruchu robota w zakresie tego obszaru.
Zagrożeń przytrzaśnięciem można uniknąć, usuwając przeszkody w tych obszarach, umieszczając robota w inny sposób lub stosując kombinację płaszczyzn bezpieczeństwa i ograniczeń stawowych, aby wyeliminować zagrożenia, uniemożliwiając robotowi poruszanie się w tym obszarze swojego obszaru roboczego.



Niektóre obszary przestrzeni roboczej powinny być uznane za zagrożone zmiażdżeniem ze względu na fizyczne właściwości ramienia robota. Jeden z tych obszarów (lewy) definiuje się dla ruchów po promieniu, gdy przegub nadgarstka 1 znajduje się w odległości co najmniej 800 mm od podstawy robota. Drugi obszar (prawy) znajduje się w odległości 300 mm od podstawy robota podczas ruchu w kierunku stycznym.

15.2. Czas zatrzymania i odległość zatrzymania

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Description

INFORMACJA

Można ustawić maksymalny bezpieczny czas i odległość zatrzymania zdefiniowany przez użytkownika.
W przypadku stosowania ustawień zdefiniowanych przez użytkownika prędkość programu jest dostosowana dynamicznie do wybranych limitów.

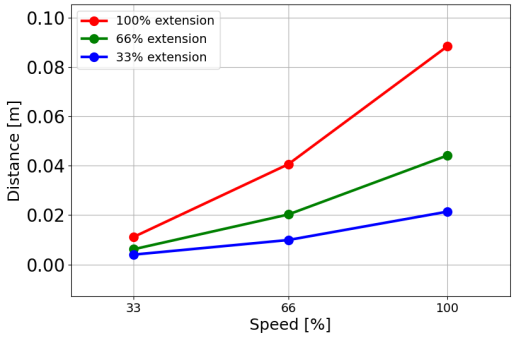
Dane graficzne dostarczone dla **Złącze 0 (podstawa)**, **Złącze 1 (ramię)** i **Złącze 2 (kolanko)** dotyczą drogi zatrzymania i czasu zatrzymania:

- Kategoria 0
- Kategoria 1
- Kategoria 2

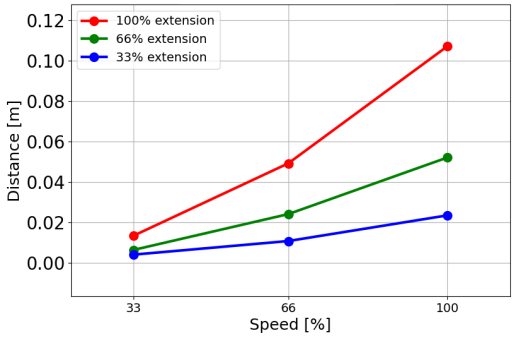
Test **przegubu 0** został wykonany poprzez wykonanie ruchu w poziomie, czyli z osią obrotu prostopadłą do podłoża. Podczas testów **przegubu 1** i **przegubu 2** robot podążał po trajektorii pionowej, czyli osie obrotu były równoległe do podłoża, a zatrzymanie wykonano, gdy robot poruszał się do dołu.
Oś Y to odległość od miejsca zainicjowania zatrzymania do pozycji końcowej.
Środek ciężkości obciążenia znajduje się na kołnierzu narzędzia.

Przegub 0 (PODSTAWA)

Odległość zatrzymania w metrach przy 33% z 16 kg

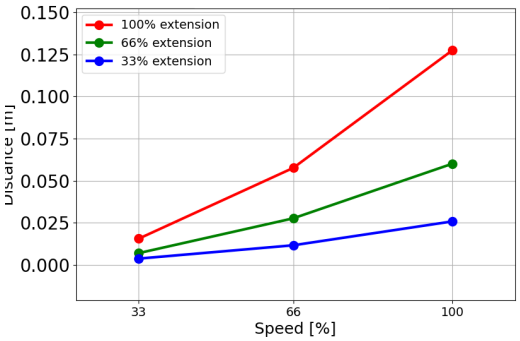


Odległość zatrzymania w metrach przy 66% z 16 kg



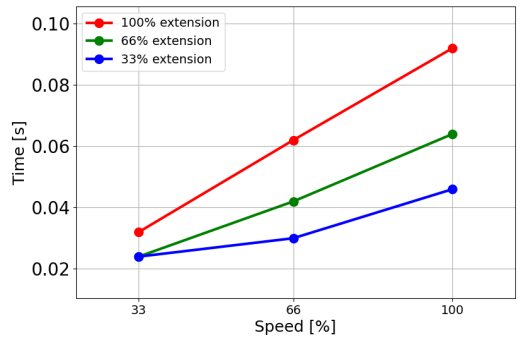
Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Odległość zatrzymania w metrach przy maksymalnym obciążeniu 16 kg

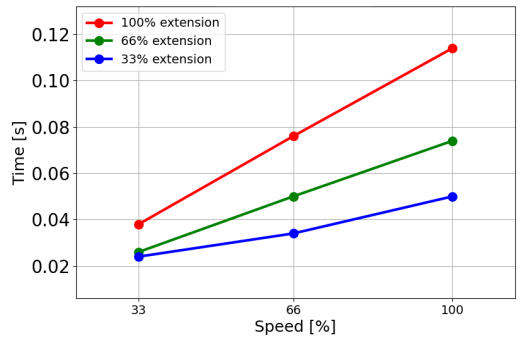


Przegub 0 (PODSTAWA)

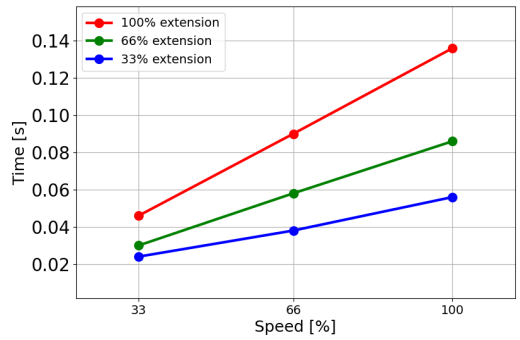
Czas zatrzymania w sekundach przy 33% z 16 kg



Czas zatrzymania w sekundach przy 66% z 16 kg



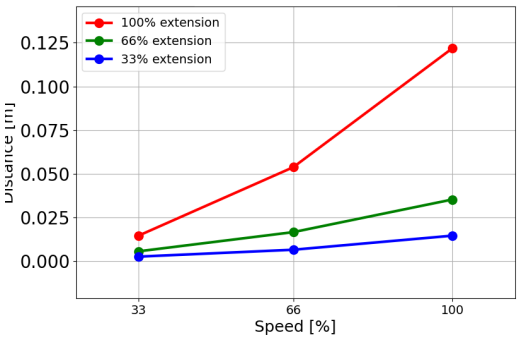
Czas zatrzymania w sekundach przy maksymalnym obciążeniu 16 kg



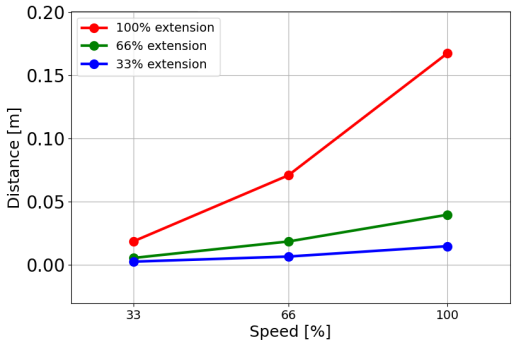
Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Przegub 1 (BARK)

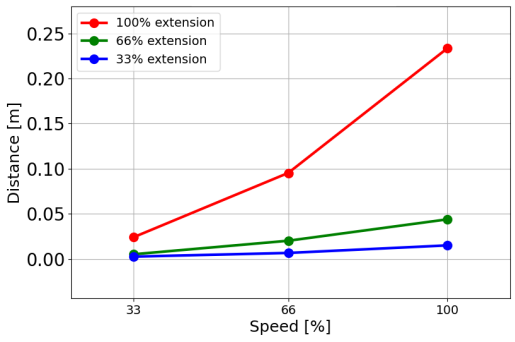
Odległość zatrzymania w metrach przy 33% z 16 kg



Odległość zatrzymania w metrach przy 66% z 16 kg

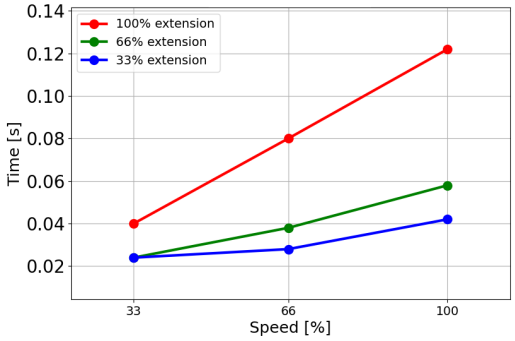


Odległość zatrzymania w metrach przy maksymalnym obciążeniu 16 kg



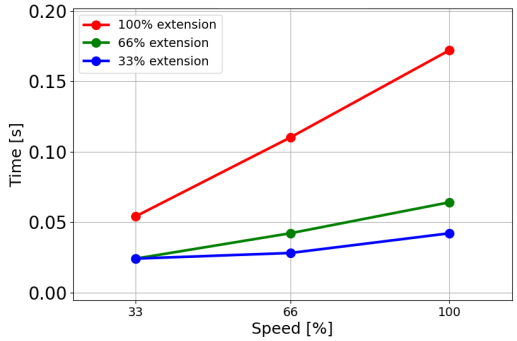
Przegub 1 (BARK)

Czas zatrzymania w sekundach przy 33% z 16 kg

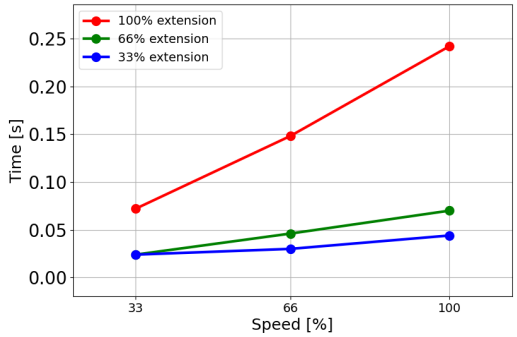


Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Czas zatrzymania w sekundach przy 66% z 16 kg

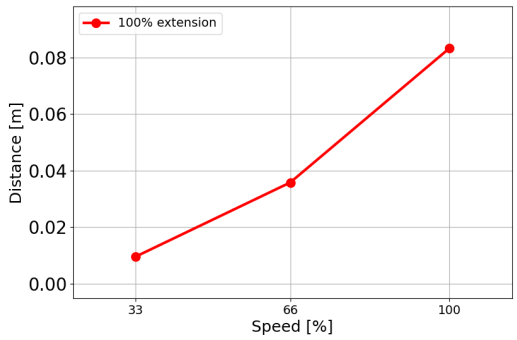


Czas zatrzymania w sekundach przy maksymalnym obciążeniu 16 kg

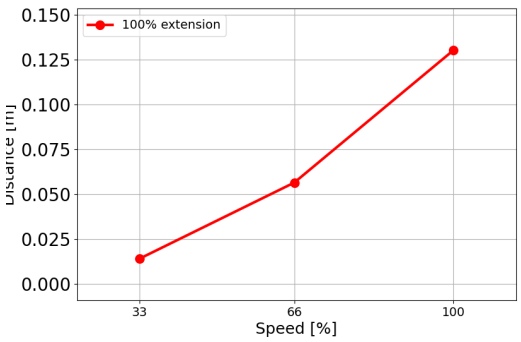


Przegub 2 (ŁOKIEĆ)

Droga zatrzymania w metrach przy 33% z 3 kg

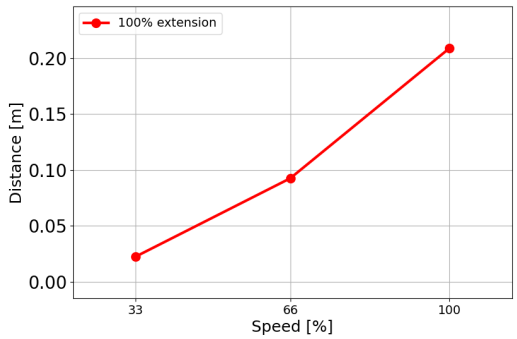


Droga zatrzymania w metrach przy 66% z 3 kg



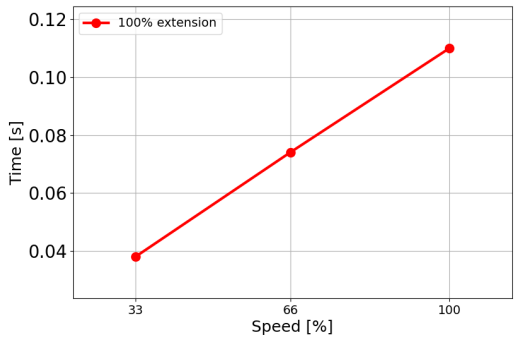
Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Odległość zatrzymania w metrach przy maksymalnym obciążeniu 3 kg

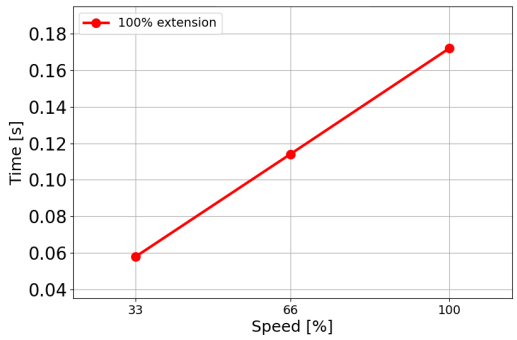


Przegub 2 (ŁOKIEĆ)

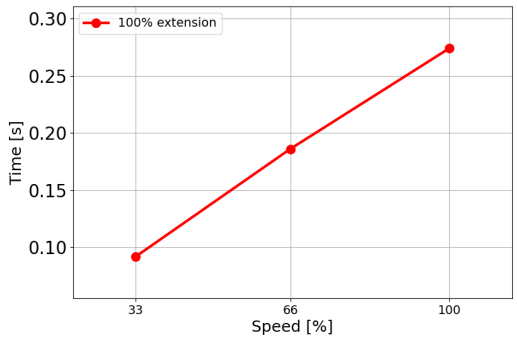
Czas zatrzymania w sekundach przy 33% z 3 kg



Czas zatrzymania w sekundach przy 66% z 3 kg



Czas zatrzymania w sekundach przy maksymalnym obciążeniu 3 kg



Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

15.3. Uruchomienie

Opis

Przed pierwszym użyciem robota lub po wprowadzeniu modyfikacji należy przeprowadzić następujące testy. Sprawdzenie prawidłowości połączeń wszystkich wejść i wyjść bezpieczeństwa. Próba działania wszystkich podłączonych wejść i wyjść bezpieczeństwa, włącznie z urządzeniami wspólnymi dla wielu maszyn lub robotów. Rozumie się przez to konieczność:

- Sprawdzenia przycisków zatrzymania awaryjnego, wejścia zatrzymania robota oraz działania hamulców.
- Sprawdzenia, czy wejście zabezpieczeń zatrzymuje ruch robota. Jeśli skonfigurowano przywracanie zabezpieczeń, muszą one zostać aktywowane przed wznowieniem ruchu robota.
- Sprawdzenia ekranu inicjowania, aby przetestować, czy tryb ograniczony jest w stanie przełączyć tryb bezpieczeństwa na tryb ograniczony.
- Sprawdzenia, czy tryb pracy jest w stanie przełączyć tryb operacyjny, patrz ikona w górnym prawym rogu interfejsu użytkownika.
- Sprawdzenia, czy 3-pozycyjne urządzenie zezwalające musi być wciśnięte, aby umożliwić ruch w trybie ręcznym. Należy również sprawdzić, czy robot ma uruchomioną funkcję kontroli ograniczenia prędkości.
- Sprawdzenia, czy wyjścia awaryjnego zatrzymania systemu są zdolne przywrócić bezpieczny stan całego systemu.
- Sprawdzenia, czy system powiązany z sygnałem wyjściowym Ruch robota, sygnałem wyjściowym Robot się nie zatrzymuje, sygnałem wyjściowym Tryb ograniczony lub sygnałem wyjściowym Tryb nieograniczony rzeczywiście wykrywa zmiany sygnału wyjściowego

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

16. Deklaracje i certyfikaty (oryginalne normy EN)

EU Declaration of Incorporation (DOI) (in accordance with 2006/42/EC Annex II B) original EN	
Manufacturer	Universal Robots A/S Energivej 51, DK-5260 Odense S Denmark
Person in the Community Authorized to Compile the Technical File	David Brandt Technology Officer, R&D Universal Robots A/S, Energivej 25, DK-5260 Odense S
Description and Identification of the Partially-Completed Machine(s)	
Product and Function:	Industrial robot multi-purpose multi-axis manipulator with control box & with or without teach pendant Function is determined by the completed machine (robot application or cell with end-effector, intended use and application program).
Model:	UR3e, UR5e, UR10e, UR16e (e-Series): Below cited certifications and this declaration include: • Effective October 2020: Teach Pendants with 3-Position Enabling (3PE TP) & standard Teach Pendants (TP). • Effective May 2021: UR10e specification improvement to 12.5kg maximum payload.
Note: This Declaration of Incorporation is NOT applicable when the UR OEM Controller is used.	
Serial Number:	Starting 20235000000 and higher year e-Series 3=UR3e, 5=UR5e, 3=UR3e, 0=UR10e (10kg), 2=UR10e(12.5), 6=UR16e sequential numbering, restarting at 0 each year
Incorporation:	Universal Robots e-Series (UR3e, UR5e, UR10e and UR16e) shall only be put into service upon being integrated into a final complete machine (robot application or cell), which conforms with the provisions of the Machinery Directive and other applicable Directives.
It is declared that the above products fulfil, for what is supplied, the following directives as detailed below: When this incomplete machine is integrated and becomes a complete machine, the integrator is responsible for determining that completed machine fulfils all applicable Directives and providing the Declaration of Conformity.	
I. Machinery Directive 2006/42/EC II. Low-voltage Directive 2014/35/EU III. EMC Directive 2014/30/EU	The following essential requirements have been fulfilled: 1.1.2, 1.1.3, 1.1.5, 1.2.1, 1.2.4.3, 1.2.5, 1.2.6, 1.3.2, 1.3.4, 1.3.8.1, 1.3.9, 1.5.1, 1.5.2, 1.5.5, 1.5.6, 1.5.10, 1.6.3, 1.7.2, 1.7.4, 4.1.2.3, 4.1.3 Annex VI. It is declared that the relevant technical documentation has been compiled in accordance with Part B of Annex VII of the Machinery Directive. Reference the LVD and the harmonized standards used below. Reference the EMC Directive and the harmonized standards used below.

Reference to the harmonized standards used, as referred to in Article 7(2) of the MD & LV Directives and Article 6 of the EMC Directive:

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

(I) EN ISO 10218-1:2011 TÜV Nord Certificate # 44 708 14097607 (I) EN ISO 13732-1:2008 as applicable (I) EN ISO 13849-1:2015 TÜV Nord Certificate # 44 207 14097610 (I) EN ISO 13849-2:2012 (I) EN ISO 13850:2015	(I) (II) EN 60204-1:2018 as applicable (II) EN 60529:1991+A1:2000+A2:2013 (I) EN 60947-5-5:1997+A1:2005 +A11:2013+A2:2017 (I) EN 60947-5-8:2020 (III) EN 61000-3-2:2019	(II) EN 60664-1:2007 (III) EN 61000-3-3: 2013 (III) EN 61000-6-1:2019 UR3e & UR5e ONLY (III) EN 61000-6-2:2019 (III) EN 61000-6-3:2007+A1: 2011 UR3e & UR5e ONLY (III) EN 61000-6-4:2019
Reference to other technical standards and technical specifications used:		
(I) ISO 9409-1:2004 [Type 50-4-M6] (I) ISO/TS 15066:2016 as applicable (III) EN 60068-2-1: 2007 (III) EN 60068-2-2:2007	(II) EN 60320-1:2021 (III) EN 60068-2-27:2008 (III) EN 60068-2-64:2008+A1:2019	(II) EN 61784-3:2010 [SIL2] (III) EN 61326-3-1: 2017 [Industrial locations SIL 2]
The manufacturer, or his authorised representative, shall transmit relevant information about the partly completed machinery in response to a reasoned request by the national authorities. Approval of full quality assurance system (ISO 9001), by the notified body Bureau Veritas, certificate #DK015892.		

Odense Denmark, 10 January 2024

Roberta Nelson Shea, Global Technical Compliance Officer

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

17. Deklaracje i świadectwa

Tłumaczenie oryginalnej instrukcji

Deklaracja włączenia UE (zgodnie z normą 2006/42/WE, załącznik II B) oryginalna: EN	
Producent	Universal Robots A/S Energivej 25, DK-5260 Odense S Dania
Osoba ze społeczności upoważniona do opracowania dokumentacji technicznej	David Brandt Kierownik ds. technologii, dział badawczo-rozwojowy Universal Robots A/S, Energivej 25, DK-5260 Odense S
Opis oraz oznaczenia identyfikacyjne częściowo ukończonych maszyn	
Produkt i jego przeznaczenie:	Wielofunkcyjny manipulator wieloosiowy robota przemysłowego ze skrzynką sterowniczą i funkcją sterownika uczenia lub bez niej jest określany przez ukończoną maszynę (aplikację robota lub gniazda z narzędziem/chwytakiem, przeznaczeniem i programem aplikacji).
Model :	UR3e, UR5e, UR10e, UR16e (e-Series): poniżej przytoczone certyfikaty i niniejsza deklaracja obejmują: • Obowiązuje od października 2020: sterowniki uczenia z 3-pozycyjnym urządzeniem zezwalającym (3PE TP) i standardowymi sterownikami uczenia (TP). • Obowiązuje od maja 2021: usprawnienie specyfikacji UR10e do 12,5 kg maksymalnego obciążenia.
	Uwaga: niniejsza deklaracja zgodności NIE ma zastosowania, gdy używany jest sterownik UR OEM.
Numer seryjny:	Począwszy od 20235000000 wzwyż rok e-Series 3=UR3e, 5=UR5e, 3=UR3e, 0=UR10e (10kg), 2=UR10e(12.5), 6=UR16e numeracja kolejna, co roku rozpoczynająca się od 0
Wdrożenie:	Roboty Universal Robots e-Series (UR3e, UR5e, UR10e i UR16e) mogą być wprowadzone do eksploatacji po zintegrowaniu ich z ukończoną maszyną (aplikacją lub gniazdem robota), która spełnia wymogi dyrektywy maszynowej i innych stosownych dyrektyw.
Niniejszym oświadcza się, że powyższe produkty (tak, jak są dostarczane) spełniają wymogi dyrektyw opisanych szczegółowo poniżej. Gdy ta nieukończona maszyna zostanie zintegrowana i stanie się ukończoną maszyną, integrator odpowiada za ustalenie, że ukończona maszyna spełnia wymogi wszystkich obowiązujących dyrektyw i ma deklarację zgodności.	
I. Dyrektywa maszynowa 2006/42/WE	Spełnione zostały następujące podstawowe wymogi: 1.1.2, 1.1.3, 1.1.5, 1.2.1, 1.2.4.3, 1.2.5, 1.2.6, 1.3.2, 1.3.4, 1.3.8.1, 1.3.9, 1.5.1, 1.5.2, 1.5.5, 1.5.6, 1.5.10, 1.6.3, 1.7.2, 1.7.4, 4.1.2.3, 4.1.3, załącznik VI. Niniejszym oświadcza się, że odpowiednia dokumentacja techniczna została sporządzona zgodnie z Częścią B Załącznika VII Dyrektywy maszynowej.
II. Dyrektywa niskonapięciowa 2014/35/UE III. Dyrektywa EMC 2014/30/UE	Patrz dyrektywa LVD i normy zharmonizowane użyte poniżej. Patrz dyrektywa EMC i normy zharmonizowane użyte poniżej.

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Odniesienie do stosowanych norm zharmonizowanych, o których mowa w art. 7 ust. 2 dyrektyw MD i LV oraz art. 6 dyrektywy EMC:		
(I) EN ISO 10218-1:2011 certyfikat TÜV Nord nr 44 708 14097607 (I) EN ISO 13732-1:2008 w stosownych przypadkach (I) EN ISO 13849-1:2015 certyfikat TÜV Nord nr 44 207 14097610 (I) EN ISO 13849-2:2012 (I) EN ISO 13850:2015	(I) (II) EN 60204-1:2018 w stosownych przypadkach (II) EN 60529:1991+A1:2000+A2:2013 (I) EN 60947-5-5:1997+A1:2005 +A11:2013+A2:2017 (I) EN 60947-5-8:2020 (III) EN 61000-3-2:2019	(II) EN 60664-1:2007 (III) EN 61000-3-3: 2013 (III) EN 61000-6-1:2019 TYLKO UR3e i UR5e (III) EN 61000-6-2:2019 (III) EN 61000-6-3:2007+A1: 2011 TYLKO UR3e i UR5e (III) EN 61000-6-4:2019
Odwołania do innych zastosowanych norm oraz specyfikacji technicznych:		
(I) ISO 9409-1:2004 [Typ 50-4-M6] (I) ISO/TS 15066:2016 w stosownych przypadkach (III) EN 60068-2-1: 2007 (III) EN 60068-2-2:2007	(II) EN 60320-1:2021 (III) EN 60068-2-27:2008 (III) EN 60068-2-64:2008+A1:2019	(II) EN 61784-3:2010 [SIL2] (III) EN 61326-3-1: 2017 [Lokalizacje przemysłowe SIL 2]
Producent lub jego upoważniony przedstawiciel musi przekazać odpowiednie informacje o maszynie nieukończonej w odpowiedzi na uzasadniony wniosek organów krajowych. Zatwierdzenie pełnego systemu zapewnienia jakości (ISO 9001) przez jednostkę notyfikowaną Bureau Veritas, certyfikat #DK015892.		

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

18. Certyfikaty

Opis

Certyfikacja przez organy niezależne jest dobrowolna. Jednakże, aby zapewnić najlepszą obsługę integratorom robotów, firma Universal Robots postanowiła certyfikować swoje roboty w uznanych instytutach badawczych wymienionych poniżej. Kopie wszystkich certyfikatów można znaleźć w rozdziale Certyfikaty.

Certyfikacja

	TÜV Rheinland	Certyfikaty TÜV Rheinland zgodne z normami EN ISO 10218-1 i EN ISO 13849-1. TÜV Rheinland oznacza bezpieczeństwo i jakość praktycznie we wszystkich dziedzinach biznesu i życia. Założona 150 lat temu firma jest jednym z czołowych światowych dostawców usług testowania.
	TÜV Rheinland of North America	Kanadyjski kodeks elektryczny, CSA 22.1, artykuł 2-024 wymaga, aby sprzęt był certyfikowany przez organizację testującą zatwierdzoną przez radę normalizacyjną Kanady.
	Sprzęt elektryczny i elektroniczny (RoHS) w Chinach	Roboty serii e firmy Universal Robots są zgodne z metodami zarządzania kontrolą zanieczyszczeń przez elektroniczne wyroby informatyczne China RoHS.
	Bezpieczeństwo KCC	Roboty e-Series firmy Universal Robots zostały poddane ocenie i spełniają normy bezpieczeństwa KCC.
	Rejestracja KC	Roboty e-Series firmy Universal Robots zostały poddane ocenie zgodności pod względem ich użytkowania w środowisku pracy. Istnieje więc ryzyko wystąpienia zakłóceń radiowych podczas jego używania w środowisku domowym.
	Delta	Działanie robotów e-Series firmy Universal Robots zostało sprawdzone przez organizację DELTA.

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Certyfikaty dostawców niezależnych

	Środowisko	Według naszych dostawców palety wysyłkowe dla robotów e-Series firmy Universal Robots są zgodne z duńskimi wymogami ISMPM-15 dotyczącymi produkcji opakowań drewnianych. Zostały oznaczone zgodnie z programem.

Certyfikat testów producenta

	Universal Robots	Roboty e-Series firmy Universal Robots nieustannie są testowane wewnętrznie oraz poddane procedurom badania na koniec procesu produkcji. Procesy testowe robotów UR są bezustannie analizowane i ulepszane.

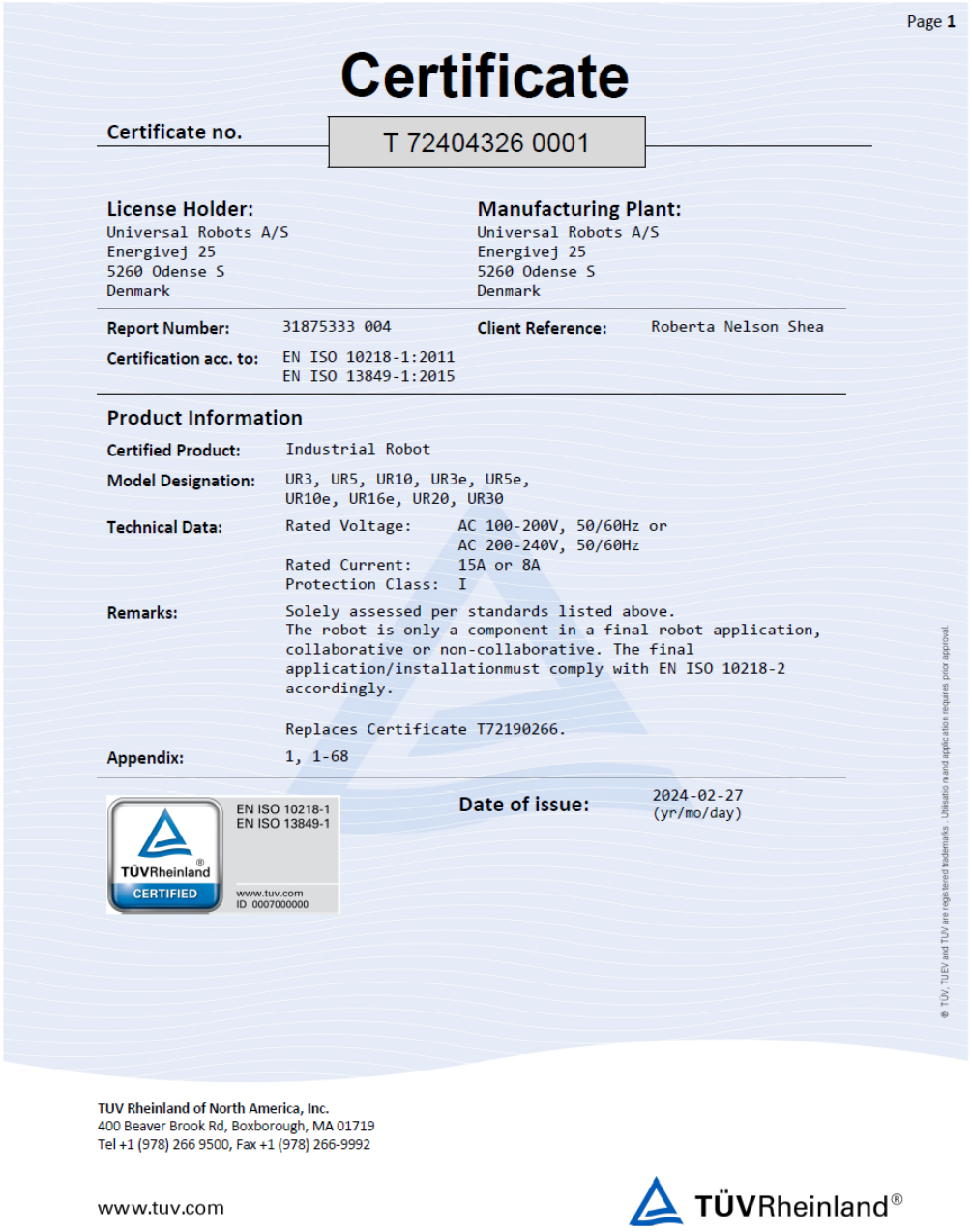
Deklaracje według dyrektyw UE

Mimo że dyrektywy UE odnoszą się do Europy, niektóre państwa spoza Europy uznają i/lub wymagają deklaracji UE. Dyrektywy europejskie są dostępne w oficjalnej witrynie internetowej: http://eur-lex.europa.eu.
Zgodnie z dyrektywą maszynową roboty firmy Universal Robots są maszynami nieukończonymi i dlatego nie należy umieszczać na nich znaku CE.
Deklaracja zgodności (DOI) zgodnie z dyrektywą maszynową znajduje się w rozdziale Deklaracje i certyfikaty.

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

19. Certyfikaty

TÜV Rheinland



Page 1

Certificate

Certificate no. T 72404326 0001

License Holder:
Universal Robots A/S
Energivej 25
5260 Odense S
Denmark

Manufacturing Plant:
Universal Robots A/S
Energivej 25
5260 Odense S
Denmark

Report Number: 31875333 004
Client Reference: Roberta Nelson Shea

Certification acc. to: EN ISO 10218-1:2011
EN ISO 13849-1:2015

Product Information

Certified Product: Industrial Robot

Model Designation: UR3, UR5, UR10, UR3e, UR5e, UR10e, UR16e, UR20, UR30

Technical Data: Rated Voltage: AC 100-200V, 50/60Hz or AC 200-240V, 50/60Hz
Rated Current: 15A or 8A
Protection Class: I

Remarks: Solely assessed per standards listed above.
The robot is only a component in a final robot application, collaborative or non-collaborative. The final application/installationmust comply with EN ISO 10218-2 accordingly.

Replaces Certificate T72190266.

Appendix: 1, 1-68

TÜVRheinland CERTIFIED
EN ISO 10218-1
EN ISO 13849-1
www.tuv.com
ID 0007000000

Date of issue: 2024-02-27 (yr/mo/day)

® TÜV, TUEV and TUV are registered trademarks. Utilisatio n and applic ation requires prior approval.

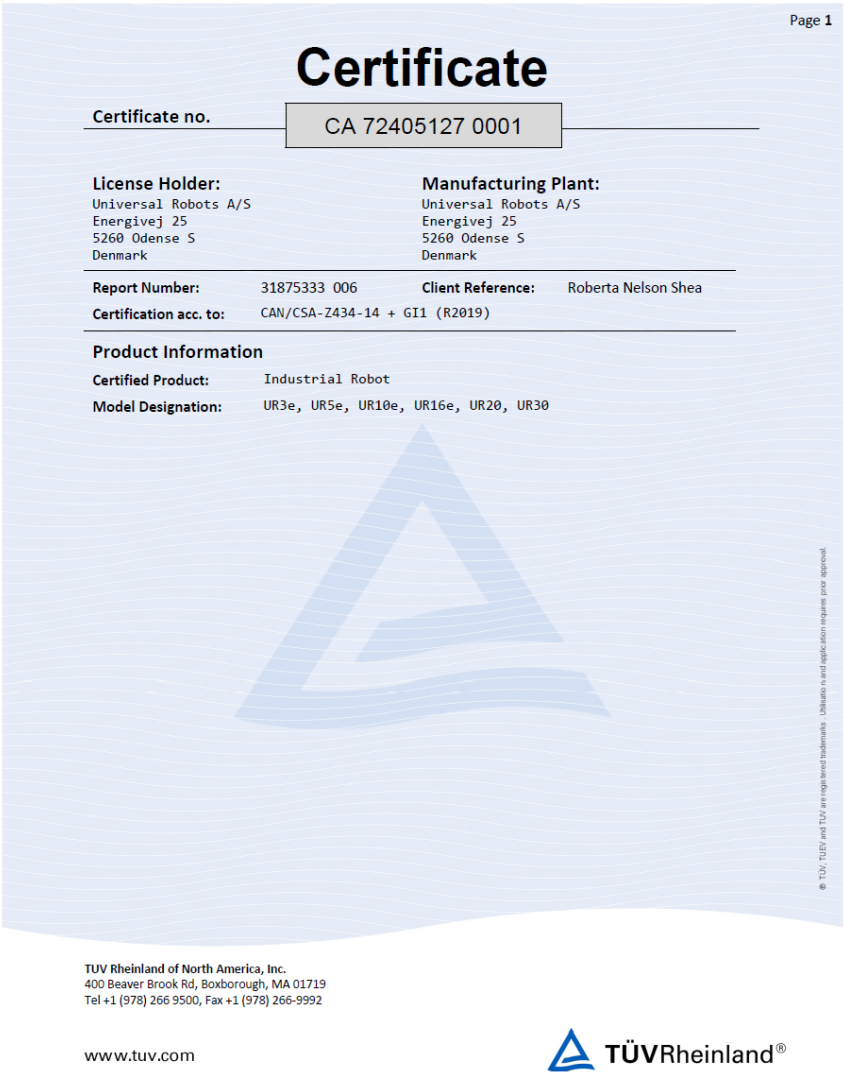
TUV Rheinland of North America, Inc.
400 Beaver Brook Rd, Boxborough, MA 01719
Tel +1 (978) 266 9500, Fax +1 (978) 266-9992

www.tuv.com

TÜVRheinland®

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

TÜV Rheinland North America



Page 1

Certificate

Certificate no. CA 72405127 0001

License Holder:
Universal Robots A/S
Energivej 25
5260 Odense S
Denmark

Manufacturing Plant:
Universal Robots A/S
Energivej 25
5260 Odense S
Denmark

Report Number: 31875333 006
Client Reference: Roberta Nelson Shea
Certification acc. to: CAN/CSA-Z434-14 + GI1 (R2019)

Product Information

Certified Product: Industrial Robot
Model Designation: UR3e, UR5e, UR10e, UR16e, UR20, UR30

® TÜV, TUEV and TUV are registered trademarks. Utilisation and application requires prior approval.

TUV Rheinland of North America, Inc.
400 Beaver Brook Rd, Boxborough, MA 01719
Tel +1 (978) 266 9500, Fax +1 (978) 266-9992

www.tuv.com

TÜVRheinland®

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Sprzęt elektryczny i elektroniczny (RoHS) w Chinach

Management Methods for Controlling Pollution
by Electronic Information Products
Product Declaration Table For Toxic or Hazardous Substances
表1 有毒有害物质或元素名称及含量标识格式



Product/Part Name 产品/部件名称	Toxic and Hazardous Substances and Elements 有毒有害物质或元素					
	铅 Lead (Pb)	汞 Mercury (Hg)	镉 Cadmium (Cd)	六价 Hexavalent Chromium (Cr+6)	多溴联苯 Polybrominated biphenyls (PBB)	多溴二苯醚 Polybrominated diphenyl ethers (PBDE)
UR Robots 机器人 - 基本系统 UR3 / UR5 / UR10 / UR3e / UR5e / UR10e UR16e / UR20 / UR30	X	O	X	O	X	X

O: Indicates that this toxic or hazardous substance contained in all of the homogeneous materials for this part is below the limit requirement in SJ/T11363-2006.
O: 表示该有毒有害物质在该部件所有均质材料中的含量均在SJ/T 11363-2006规定的限量要求以下。
X: Indicates that this toxic or hazardous substance contained in at least one of the homogeneous materials used for this part is above the limit requirement in SJ/T11363-2006.
X: 表示该有毒有害物质至少在该部件的某一均质材料中的含量超出SJ/T 11363-2006规定的限量要求。
（企业可在此处，根据实际情况对上表中打"X"的技术原因进行进一步说明。）

Items below are wear-out items and therefore can have useful lives less than environmental use period:
下列项目是损耗品,因而它们的有用环境寿命可能短于基本系统和可选项目的使用时间:
Drives, Gaskets, Probes, Filters, Pins, Cables, Stiffener, Interfaces
电子驱动器, 垫圈, 探针, 过滤器, 别针, 缆绳, 加强筋, 接口
Refer to product manual for detailed conditions of use.
详细使用情况请阅读产品手册.
Universal Robots encourages that all Electronic Information Products be recycled but does not assume responsibility or liability.
Universal Robots 鼓励回收再循环利用所有的电子信息产品, 但 Universal Robots 不负任何责任或义务

To the maximum extent permitted by law, Customer shall be solely responsible for complying with, and shall otherwise assume all liabilities that may be imposed in connection with, any legal requirements adopted by any governmental authority related to the Management Methods for Controlling Pollution by Electronic Information Products (Ministry of Information Industry Order #39) of the Peoples Republic of China otherwise encouraging the recycle and use of electronic information products. Customer shall defend, indemnify and hold Universal Robots harmless from any damage, claim or liability relating thereto. At the time Customer desires to dispose of the Products, Customer shall refer to and comply with the specific waste management instructions and options set forth at www.universal-robots.com/about-universal-robots/social-responsibility and www.teradyne.com/company/corporate-social-responsibility, as the same may be amended by Teradyne or Universal Robots.

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Bezpieczeństwo KC



자율안전확인 신고증명서

신청인	사업장명	Universal Robots A/S	사업장관리번호	2016E110079
	사업자등록번호	016E110079	대표자 성명	Klaus Vestergaard
	소재지	Energivej25, 5260 Odense S Denmark		

자율안전인증대상 기계·기구명	산업용로봇		
형식(규격)	UR16e	용량(등급)	6 axis
자율안전확인번호	19-AB2EQ-01080		
제조자	Universal Robots A/S		
소재지	Energivej25, 5260 Odense S Denmark		

「산업안전보건법」 제35조제1항 및 같은 법 시행규칙 제61조제3항에 따라
자율안전확인 신고증명서를 발급합니다.

2019년 10월 18일

한국산업안전보건공단 이사장

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Rejestracja KC

7B76-CFA2-5057-8A0F

방송통신기자재등의 적합등록 필증

Registration of Broadcasting and Communication Equipments

상호 또는 성명 *Trade Name or Registrant*	Universal Robots A/S
기자재명칭(제품명칭) *Equipment Name*	UR e-Series robot
기본모델명 *Basic Model Number*	UR16e
파생모델명 *Series Model Number*	
등록번호 *Registration No.*	R-R-URK-UR16e
제조자/제조(조립)국가 *Manufacturer/Country of Origin*	Universal Robots A/S / 덴마크
등록연월일 *Date of Registration*	2019-09-26
기타 *Others*	

위 기자재는「전파법」제58조의2 제3항에 따라 등록되었음을 증명합니다.

It is verified that foregoing equipment has been registered under the Clause 3, Article 58-2 of Radio Waves Act.

2019년(Year) 09월(Month) 26일(Day)

국립전파연구원장 국립전파연구원장인

Director General of National Radio Research Agency

※ 적합등록 방송통신기자재는 반드시 **"적합성평가표시"** 를 부착하여 유통하여야 합니다.
위반시 과태료 처분 및 등록이 취소될 수 있습니다.

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Środowisko

Climatic and mechanical assessment

Client	Force Technology project no.
Universal Robots A/S Energivej 25 5260 Odense S Denmark	117-32120

Product identification

UR 3 robot arms
UR 3 control boxes with attached Teach Pendants.
UR 5 robot arms
UR5 control boxes with attached Teach Pendants.
UR10 robot arms:
UR10 control boxes with attached Teach Pendants.
See reports for details.

Force Technology report(s)

DELTA project no. 117-28266, DANAK-19/18069
DELTA project no. 117-28086, DANAK-19/17068

Other document(s)

Conclusion

The three robot arms UR3, UR5 and UR10 including their control boxes and Teach Pendants have been tested according to the below listed standards. The test results are given in the Force Technology reports listed above. The tests were carried out as specified and the test criteria for environmental tests were fulfilled in general terms with only a few minor issues (see test reports for details).

IEC 60068-2-1, Test Ae; -5 ºC, 16 h
IEC 60068-2-2, Test Be; +35°C, 16h
IEC 60068-2-2, Test Be; +50ºC, 16 h
IEC 60068-2-64, Test Fh; 5 – 10 Hz: +12 dB/octave, 10-50 Hz 0.00042 g²/Hz, 50 – 100 Hz: -12 dB/octave, 1,66 grms, 3 x 1½ h
IEC 60068-2-27, Test Ea, Shock; 11 g, 11 ms, 3 x 18 shocks

Date	Assessor
Hørsholm, 25 August 2017	Andreas Wendelboe Højsgaard M.Sc.Eng.

DELTA – a part of FORCE Technology - Venlighedsvej 4 - 2970 Hørsholm - Denmark - Tel. +45 72 19 40 00 - Fax +45 72 19 40 01 - www.delta.dk

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

20. Tabele funkcji bezpieczeństwa

Description

Funkcje bezpieczeństwa i wejścia/wyjścia bezpieczeństwa robotów firmy Universal Robots są oparte na poziomie działania PLd, Kategoria 3 (ISO 13849-1), gdzie każda funkcja bezpieczeństwa ma wartość PFH_D mniejszą niż 1.8E-07. Wartości PFH_D zostały zaktualizowane tak, aby zapewniały większą elastyczność projektu pod względem odporności łańcucha dostaw.
Opisy funkcji bezpieczeństwa (FB) zawiera sekcja Interfejsy i funkcje związane z bezpieczeństwem. W przypadku we/wy bezpieczeństwa wynikowa funkcja bezpieczeństwa obejmująca zewnętrzne urządzenie lub wyposażenie jest określona przez ogólną architekturę i sumę wszystkich wartości PFH_D, w tym PFH_D funkcji bezpieczeństwa robota UR.

INFORMACJA

Tabele funkcji bezpieczeństwa przedstawione w tym rozdziale są uproszczone. Kompleksowe ich wersje znajdziesz tutaj: https://www.universal-robots.com/support

Nr FB i funkcja bezpieczeństwa

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

FB1 Zatrzymanie awaryjne (zgodnie z ISO 13850)

Patrz przypisy

Opis	Co się dzieje?	Tolerancja i PFH_D	Wpływa na
Naciśnięcie przycisku zatrzymania awaryjnego na sterowniku[1] lub zewnętrznego przycisku zatrzymania awaryjnego (w przypadku korzystania z wejścia bezpieczeństwa zatrzymania awaryjnego) skutkuje zatrzymaniem kategorii 1 [3]z odcięciem zasilania od siłowników robota i we/wy narzędzia. Polecenie[1] zatrzymuje wszystkie przeguby, a gdy wszystkie przeguby osiągną monitorowany stan zatrzymania, zasilanie zostaje odcięte. W przypadku oceny zintegrowanych zabezpieczeń funkcjonalnych z zewnętrznym systemem sterowania związanym z bezpieczeństwem lub zewnętrznym urządzeniem zatrzymania awaryjnego, które jest podłączone do wejścia zatrzymania awaryjnego należy dodać PFH_D tego wejścia związanego z bezpieczeństwem do PFH_D wartości PFH_D tej funkcji bezpieczeństwa (mniej niż 1.8E-07).	Zatrzymanie kategorii 1 (IEC 60204-1)	Tol.: -- PFH_D: 1.8E-07	Robot wraz z we/wy narzędzia robota

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

FB2 Zatrzymanie przez zabezpieczenie 4 (zatrzymanie robota zgodne z ISO 10218-1)

Opis	Co się dzieje?	Tolerancja i PFH_D	Wpływa na
Ta funkcja bezpieczeństwa jest inicjowana przez zewnętrzne urządzenie ochronne za pomocą wejść bezpieczeństwa, które inicjują zatrzymanie[3] kat. 2. Zatrzymanie przez zabezpieczenie nie ma wpływu na we/wy narzędzia. Dostępne są różne konfiguracje. Jeśli podłączone jest urządzenie zezwalające, można skonfigurować zatrzymanie przez zabezpieczenie w taki sposób, aby działało TYLKO w trybie automatycznym. Patrz funkcje bezpieczeństwa Czas zatrzymania i Odległość zatrzymania[4]. Aby zapewnić bezpieczeństwo funkcjonalne w pełni zintegrowanej funkcji bezpieczeństwa, dodaj PFHd zewnętrznego urządzenia ochronnego do PFHd zatrzymania przez zabezpieczenie.	Zatrzymanie kategorii 2 (IEC 60204-1), zatrzymanie SS2 (zgodnie z opisem w normie IEC 61800-5-2)	Tol.: -- PFH_D: 1.8E-07	Robot

FB3 Limit pozycji przegubu (programowe ograniczenie osi)

Opis	Co się dzieje?	Tolerancja i PFH_D	Wpływa na
Ustawia dolne i górne wartości graniczne dozwolonych pozycji przegubu. Czas zatrzymania i odległość zatrzymania nie są brane pod uwagę, ponieważ limity nie zostaną naruszone. Każdy przegub może mieć swoje własne limity. Bezpośrednio ogranicza zestaw dozwolonych pozycji przegubów, w ramach którego mogą się one poruszać. Ustawia się ją w części interfejsu użytkownika dotyczącej bezpieczeństwa. Jest to programowy środek ograniczania osi i miejsca z klasyfikacją bezpieczeństwa zgodnie z ISO 10218-1:2011, 5.12.3.	Nie pozwoli, aby ruch przekroczył jakiekolwiek ustawienia limitów. Można zmniejszyć prędkość, aby ruch nie przekraczał żadnego limitu. Aby zapobiec przekroczeniu jakiegokolwiek limitu, zainicjowane zostanie zatrzymanie robota.	TOL: 5° PFH_D: 1.8E-07	Przegub (każdy)

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

FB4 Limit prędkości przegubów

Opis	Co się dzieje?	Tolerancja i PFH_D	Wpływa na
Ustawia górną wartość graniczną prędkości przegubu. Każdy przegub może mieć swój własny limit. Ta funkcja bezpieczeństwa ma największy wpływ na transfer energii podczas kontaktu (zaciskania lub przejściowego kontaktu). Bezpośrednio ogranicza zestaw dozwolonych prędkości przegubów. Ustawia się ją w części interfejsu użytkownika dotyczącej bezpieczeństwa. Służy do ograniczania szybkich ruchów przegubów, np. ryzyka związanego z osobliwościami.	Nie pozwoli, aby ruch przekroczył jakiekolwiek ustawienia limitów. Można zmniejszyć prędkość, aby ruch nie przekraczał żadnego limitu. Aby zapobiec przekroczeniu jakiegokolwiek limitu, zainicjowane zostanie zatrzymanie robota.	Tol.: 1,15°/s PFH_D: 1.8E-07	Przegub (każdy)

Limit momentu obrotowego przegubu

Przekroczenie limitu wewnętrznego momentu obrotowego przegubu (każdego przegubu) powoduje zatrzymanie kat. 0^3. Jest to ustawienie fabryczne, użytkownik nie ma do niego dostępu. NIE jest to wyświetlane jako funkcja bezpieczeństwa e-Series, ponieważ nie ma żadnych ustawień użytkownika ani konfiguracji użytkownika.

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

FB5 Ma różne nazwy: Limit postawy, Limit narzędzia, Limit orientacji, Płaszczyzny bezpieczeństwa, Granice bezpieczeństwa

Opis	Co się dzieje?	Tolerancja i PFH_D	Wpływa na
Monitoruje postawę (położenie i orientację) punktu TCP i zapobiega przekroczeniu płaszczyzny bezpieczeństwa lub limitu postawy punktu TCP. Dostępnych jest wiele limitów postawy (kołnierz narzędzia, łokieć i maksymalnie 2 konfigurowalne punkty przesunięcia narzędzia z promieniem). Orientacja ograniczona jest przez odchylenie od kierunku Z funkcji kołnierza narzędzia LUB punktu TCP. Ta funkcja bezpieczeństwa składa się z dwóch części. Jednym z nich są płaszczyzny bezpieczeństwa, ograniczające możliwe pozycje punktu TCP. Drugi to limit orientacji punktu TCP, wprowadzany jako dozwolony kierunek i tolerancja. Zapewnia to strefy uwzględnienia/wykluczenia punktu TCP i nadgarstka ze względu na płaszczyzny bezpieczeństwa.	Nie pozwoli, aby ruch przekroczył jakiekolwiek ustawienia limitów. Można zmniejszyć prędkość lub moment obrotowy, aby ruch nie przekraczał żadnego limitu. Aby zapobiec przekroczeniu jakiegokolwiek limitu, zainicjowane zostanie zatrzymanie robota. Nie pozwoli, aby ruch przekroczył jakiekolwiek ustawienia limitów.	Tol.: 3° 40 mm PFH_D: 1.8E-07	TCP Kołnierz narzędzia Łokieć

FB6 Limit prędkości punktu TCP i łokcia

Opis	Co się dzieje?	Tolerancja i PFH_D	Wpływa na
Monitoruje prędkość TCP i łokcia, aby zapobiec przekroczeniu limitu prędkości.	Nie pozwoli, aby ruch przekroczył jakiekolwiek ustawienia limitów. Można zmniejszyć prędkość lub moment obrotowy, aby ruch nie przekraczał żadnego limitu. Aby zapobiec przekroczeniu jakiegokolwiek limitu, zainicjowane zostanie zatrzymanie robota. Nie pozwoli, aby ruch przekroczył jakiekolwiek ustawienia limitów.	Tol.:50 mm/s PFH_D: 1.8E-07	TCP

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

FB7 Limit siły (TCP)

Opis	Co się dzieje?	Tolerancja i PFH_D	Wpływa na
Limit siły to siła wywierana przez robota na punkt środkowy narzędzia (TCP) oraz na „łokieć”. Funkcja bezpieczeństwa w sposób ciągły oblicza dozwolone momenty obrotowe poszczególnych przegubów, aby nie przekroczyć zdefiniowanego limitu siły zarówno dla TCP, jak i łokcia. Przeguby kontrolują swój wyjściowy moment obrotowy, aby utrzymać się w dopuszczalnym zakresie momentu obrotowego. To znaczy, że siły w punkcie TCP lub przegubie łokciowym pozostaną w zdefiniowanej granicy siły. Gdy monitorowane zatrzymanie zostanie zainicjowane przez funkcję bezpieczeństwa Limit siły, robot zatrzyma się, a następnie „cofnie” do pozycji, w której nie został przekroczony limit siły. Następnie znowu się zatrzyma.	Nie pozwoli, aby ruch przekroczył jakiekolwiek ustawienia limitów. Można zmniejszyć prędkość lub moment obrotowy, aby ruch nie przekraczał żadnego limitu. Aby zapobiec przekroczeniu jakiegokolwiek limitu, zainicjowane zostanie zatrzymanie robota. Nie pozwoli, aby ruch przekroczył jakiekolwiek ustawienia limitów.	Tol.: 25 N PFH_D: 1.8E-07	TCP

FB8 Limit pędu

Opis	Co się dzieje?	Tolerancja i PFH_D	Wpływa na
Limit pędu jest bardzo przydatny do ograniczania oddziaływań przenoszonych. Limit pędu wpływa na całego robota.	Nie pozwoli, aby ruch przekroczył jakiekolwiek ustawienia limitów. Można zmniejszyć prędkość lub moment obrotowy, aby ruch nie przekraczał żadnego limitu. Aby zapobiec przekroczeniu jakiegokolwiek limitu, zainicjowane zostanie zatrzymanie robota. Nie pozwoli, aby ruch przekroczył jakiekolwiek ustawienia limitów.	Tol.: 3 kg m/s PFH_D: 1.8E-07	Robot

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

FB9 Limit mocy

Opis	Co się dzieje?	Tolerancja i PFH_D	Wpływa na
Funkcja ta monitoruje pracę mechaniczną (sumę momentów obrotowych przegubów razy prędkości kątowe przegubów) wykonywaną przez robota, co wpływa również na natężenie prądu w ramieniu robota oraz prędkość robota. Ta funkcja bezpieczeństwa dynamicznie ogranicza prąd / moment obrotowy, ale utrzymuje prędkość.	Dynamiczne ograniczanie prądu / momentu obrotowego	Tol.: 10 W PFH_D:1.8E-07	Robot

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

FB10 Wyjście zatrzymania awaryjnego robota UR

Opis	Co się dzieje	PFH_D	Wpływa na
Po skonfigurowaniu wyjścia <Estop> dla robota i zatrzymaniu robota, podwójne wyjścia mają stan NISKI. Jeśli nie jest zainicjowane <Estop> robota, podwójne wyjścia mają stan wysoki. Impulsy nie są stosowane, ale są tolerowane. Te podwójne wyjścia zmieniają stan każdego zewnętrznego przycisku zatrzymania awaryjnego, który jest podłączony do konfigurowalnych wejść bezpieczeństwa, gdzie to wejście jest skonfigurowane jako wejście zatrzymania awaryjnego. Aby uzyskać zintegrowaną klasyfikację bezpieczeństwa funkcjonalnego z zewnętrznym systemem sterowania związanym z bezpieczeństwem, należy dodać PFHD tego wyjścia związanego z bezpieczeństwem do PFHD zewnętrznego systemu sterowania związanego z bezpieczeństwem. W przypadku wyjścia sygnału zatrzymania awaryjnego walidacja odbywa się na urządzeniu zewnętrznym, ponieważ sygnał wyjściowy UR jest sygnałem wejściowym tej zewnętrznej funkcji bezpieczeństwa zatrzymania awaryjnego urządzeń zewnętrznych. UWAGA: jeśli używany jest IMMI (interfejs wtryskarki), wyjście zatrzymania awaryjnego robota UR NIE jest podłączone do IMMI. Sygnał wyjściowy zatrzymania awaryjnego nie jest wysyłany z robota UR do IMMI. Jest to funkcja zapobiegająca nieodwracalnemu warunkowi zatrzymania.	Jeśli ustawione są konfigurowalne wyjścia, podwójne wyjścia zmieniają stan na niski w przypadku zatrzymania awaryjnego	1.8E-07	Zewnętrzne połączenie z układem logicznym i/lub sprzętem

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

FB11 Przemieszczanie robota UR: wyjście cyfrowe

Opis	Co się dzieje	PFH_D	Wpływa na
Zawsze, gdy robot się porusza (ruch w toku), podwójne wyjścia cyfrowe mają stan NISKI. Gdy nie ma ruchu, wyjścia mają stan WYSOKI. Klasyfikacja bezpieczeństwa funkcjonalnego dotyczy tego, co znajduje się w robocie UR. Zintegrowane działanie w zakresie bezpieczeństwa funkcjonalnego wymaga dodania tego PFHd do PFHd zewnętrznego układu logicznego (ewentualnego) i jego komponentów.	Jeśli ustawiono konfigurowalne wyjścia: • Gdy robot się porusza (ruch w toku), podwójne wyjścia cyfrowe mają stan NISKI. • Gdy nie ma ruchu, wyjścia mają stan WYSOKI.	1.8E-07	Zewnętrzne połączenie z układem logicznym i/lub sprzętem

FB12 Robot UR nie zatrzymuje się: wyjście cyfrowe

Opis	PFH_D	Wpływa na
Gdy robot jest ZATRZYMYWANY (w trakcie zatrzymywania lub w stanie bezruchu), podwójne wyjścia cyfrowe mają stan WYSOKI. Gdy wyjścia mają stan NISKI, robot NIE jest w trakcie zatrzymywania ani NIE znajduje się w stanie bezruchu. Klasyfikacja bezpieczeństwa funkcjonalnego dotyczy tego, co znajduje się w robocie UR. Zintegrowane działanie w zakresie bezpieczeństwa funkcjonalnego wymaga dodania tego PFHd do PFHd zewnętrznego układu logicznego (ewentualnego) i jego komponentów.	1.8E-07	Zewnętrzne połączenie z układem logicznym i/lub sprzętem

FB13 Tryb ograniczony robota UR: wyjście cyfrowe

Opis	PFH_D	Wpływa na
Gdy robot jest w trybie ograniczonym (lub tryb ograniczony został zainicjowany), podwójne wyjścia cyfrowe mają stan NISKI. Patrz niżej. Klasyfikacja bezpieczeństwa funkcjonalnego dotyczy tego, co znajduje się w robocie UR. Zintegrowane działanie w zakresie bezpieczeństwa funkcjonalnego wymaga dodania tego PFHd do PFHd zewnętrznego układu logicznego (ewentualnego) i jego komponentów.	1.8E-07	Zewnętrzne połączenie z układem logicznym i/lub sprzętem

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

FB14 Robot UR nie w trybie ograniczonym: wyjście cyfrowe

Opis	PFH_D	Wpływa na
Gdy robot NIE jest w trybie ograniczonym (lub tryb ograniczony nie został zainicjowany), podwójne wyjścia cyfrowe mają stan NISKI. Klasyfikacja bezpieczeństwa funkcjonalnego dotyczy tego, co znajduje się w robocie UR. Zintegrowane działanie w zakresie bezpieczeństwa funkcjonalnego wymaga dodania tego PFHd do PFHd zewnętrznego układu logicznego (ewentualnego) i jego komponentów.	1.8E-07	Zewnętrzne połączenie z układem logicznym i/lub sprzętem

FB15 Limit czasu zatrzymania

Opis	Co się dzieje?	Tolerancja i PFH_D:	Wpływa na
Monitorowanie w czasie rzeczywistym warunków, aby nie został przekroczony limit czasu zatrzymania. Prędkość robota jest ograniczana, aby zapewnić, że nie zostanie przekroczony limit czasu zatrzymania. Zdolność do zatrzymania robota w danych ruchach jest monitorowana w trybie ciągłym, aby zapobiec ruchom, które przekroczyłyby limit zatrzymania. Jeśli może przejść do przekroczenia limitu czasu zatrzymania robota, prędkość ruchu jest zmniejszana, aby nie przekroczyć limitu. Aby zapobiec przekroczeniu limitu, zainicjowane zostanie zatrzymanie robota. Funkcja bezpieczeństwa wykonuje to samo obliczenie czasu zatrzymania dla danych ruchów i inicjuje zatrzymanie kategorii 0, jeśli limit czasu zatrzymania zostanie przekroczony.	Nie pozwala, aby rzeczywisty czas zatrzymania przekroczył ustawiony limit. Powoduje zmniejszenie prędkości lub zatrzymanie robota, aby NIE przekroczyć limitu	TOL.: 50 ms PFH_D: 1.8E-07	Robot

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

FB16 Limit odległości zatrzymania

Opis	Co się dzieje?	Tolerancja i PFH_D:	Wpływa na
Monitorowanie w czasie rzeczywistym warunków, aby nie został przekroczony limit odległości zatrzymania. Prędkość robota jest ograniczana, aby zapewnić, że nie zostanie przekroczony limit odległości zatrzymania. Zdolność do zatrzymania robota w danych ruchach jest monitorowana w trybie ciągłym, aby zapobiec ruchom, które przekroczyłyby limit zatrzymania. Jeśli może przejść do przekroczenia limitu czasu zatrzymania robota, prędkość ruchu jest zmniejszana, aby nie przekroczyć limitu. Aby zapobiec przekroczeniu limitu, zainicjowane zostanie zatrzymanie robota. Funkcja bezpieczeństwa wykonuje to samo obliczenie odległości zatrzymania dla danych ruchów i inicjuje zatrzymanie kategorii 0, jeśli limit czasu zatrzymania zostanie przekroczony.	Nie pozwala, aby rzeczywisty czas zatrzymania przekroczył ustawiony limit. Powoduje zmniejszenie prędkości lub zatrzymanie robota, aby NIE przekroczyć limitu	TOL.: 40 ms PFH_D: 1.8E-07	Robot

FB17 „Monitorowana pozycja" bezpiecznej pozycji początkowej

Opis	Co się dzieje?	Tolerancja i PFH_D:	Wpływa na
Funkcja bezpieczeństwa, która monitoruje wyjście z klasyfikacją bezpieczeństwa, dzięki czemu zapewnia, że sygnał wyjściowy może zostać aktywowany tylko wtedy, gdy robot znajduje się w skonfigurowanej i monitorowanej „bezpiecznej pozycji początkowej". Zatrzymanie kat. 0 jest inicjowane, jeśli wyjście zostanie aktywowane, gdy robot nie znajduje się w skonfigurowanej pozycji.	„Wyjście bezpiecznej pozycji początkowej" może być aktywowane tylko wtedy, gdy robot znajduje się w skonfigurowanej „bezpiecznej pozycji początkowej".	TOL: 1.7 ° PFH_D: 1.8E-07	Zewnętrzne połączenie z układem logicznym i/lub sprzętem

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Przypisy tabeli 1

[1]Komunikacja między sterownikiem uczenia, sterownikiem i wewnątrz robota (między przegubami) ma poziom SIL 2 dla danych bezpieczeństwa, zgodnie z normą IEC 61784-3.
[2]Sprawdzanie poprawności zatrzymania awaryjnego: przycisk zatrzymania awaryjnego na sterowniku jest analizowany w sterowniku, a następnie przekazywany do sterownika bezpieczeństwa za pomocą komunikacji SIL2. Aby sprawdzić poprawność działania zatrzymania awaryjnego, należy nacisnąć przycisk zatrzymania awaryjnego i sprawdzić, czy nastąpiło zatrzymanie awaryjne. Potwierdza to, że przycisk zatrzymania awaryjnego jest połączony ze sterownikiem, działa zgodnie z przeznaczeniem, a sterownik uczenia jest połączony ze sterownikiem.
[3]Kategorie zatrzymania zgodnie z normą IEC 60204-1 (NFPA79). W przypadku zatrzymania awaryjnego zgodnie z normą IEC 60204-1 dozwolone są tylko kategorie zatrzymania 0 i 1.

- Kategoria zatrzymania 0 i 1 skutkuje odłączeniem zasilania napędu, przy czym kategoria zatrzymania 0 to zatrzymanie natychmiastowe, a kategoria zatrzymania 1 to zatrzymanie kontrolowane (np. zwalnianie do zatrzymania, a następnie odłączenie zasilania napędu). W przypadku robotów UR kategoria zatrzymania 1 to zatrzymanie kontrolowane, w którym zasilanie jest odłączane po wykryciu monitorowanego znieruchomienia.
- Kategoria zatrzymania 2 to zatrzymanie, przy którym zasilanie napędu NIE jest odłączane. Kategoria zatrzymania 2 jest zdefiniowana w normie IEC 60204-1. Opisy STO, SS1 i SS2 znajdują się w normie IEC 61800-5-2. W przypadku robotów UR kategoria zatrzymania 2 utrzymuje trajektorię, a następnie zachowuje zasilanie napędów po zatrzymaniu..

[4]Zalecane jest korzystanie z funkcji bezpieczeństwa czasu zatrzymania i odległości zatrzymania robotów UR. Te wartości graniczne należy stosować do wartości czasu zatrzymania / odległości bezpieczeństwa w danej aplikacji.
[5]Zatrzymanie robota było wcześniej zwane „zatrzymaniem ochronnym” robotów Universal Robots.

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

20.1. Tabela 1a

Zmiana ustawień parametrów FB trybu ograniczonego

Opis	PFH_D	Wpływa na
Tryb ograniczony może zostać zainicjowany przez płaszczyznę/granicę bezpieczeństwa (rozpoczyna się na 2 cm od płaszczyzny oraz gdy ustawienia trybu ograniczonego zostaną osiągnięte w odległości 2 cm od płaszczyzny) lub za pomocą inicjującego sygnału wejściowego (osiągnięcia ustawień trybu ograniczonego w ciągu 500 ms). Gdy połączenia zewnętrzne mają stan niski, inicjowany jest tryb ograniczony. Tryb ograniczony znaczy, że AKTYWNE są WSZYSTKIE limity trybu ograniczonego. Tryb ograniczony nie jest funkcją bezpieczeństwa, jest raczej zmianą stanu wpływającą na ustawienia następujących granic funkcji bezpieczeństwa: pozycja przegubu, prędkość przegubu, granica pozycji punktu TCP, prędkość TCP, siła TCP, pęd, moc, czas zatrzymania i odległość zatrzymania. Tryb ograniczony jest środkiem parametryzacji funkcji bezpieczeństwa zgodnie z normą ISO 13849-1. Wszystkie wartości parametrów należy zweryfikować i sprawdzić ich poprawność, aby określić, czy są one odpowiednie do aplikacji robota.	Mniej niż 1.8E-07	Robot

Resetowanie zabezpieczeń

Opis	PFH_D	Wpływa na
Po skonfigurowaniu resetu zabezpieczenia i przełączeniu połączeń zewnętrznych ze stanu niskiego w wysoki zatrzymanie przez zabezpieczenie jest KASOWANE. Sygnał wejściowy bezpieczeństwa inicjujący resetowanie funkcji bezpieczeństwa zatrzymania przez zabezpieczenie.	Mniej niż 1.8E-07 Sygnał wejściowy do FB2	Robot

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

WEJŚCIE 3-pozycyjnego urządzenia zezwalającego

Opis	PFH_D	Wpływa na
Gdy zewnętrzne połączenia urządzenia zezwalającego mają stan niski, inicjowane jest zatrzymanie przez zabezpieczenie (FB2). Zalecenie: używać z przełącznikiem trybu jako wejściem bezpieczeństwa. Jeśli przełącznik trybu nie jest używany i podłączony do wejść bezpieczeństwa, tryb robota zostanie określony przez interfejs użytkownika. Jeśli interfejs użytkownika jest w: • „trybie wykonawczym", urządzenie zezwalające będzie nieaktywne. • „trybie programowania", urządzenie zezwalające będzie aktywne. Możliwe jest zastosowanie ochrony hasłem do zmiany trybu przy użyciu interfejsu użytkownika.	Mniej niż 1.8E-07 Sygnał wejściowy do FB2	Robot

WEJŚCIE przełącznika trybu

Opis	PFH_D	Wpływa na
Gdy połączenia zewnętrzne mają stan niski, działa tryb pracy (praca / automatyczna praca w trybie automatycznym). Gdy stan jest wysoki, trybem jest programowanie/uczenie. Zalecenie: należ y używać z urządzeniem zezwalającym, na przykład sterownikiem uczenia UR e-Series z zintegrowanym 3-pozycyjnym urządzeniem zezwalającym. Podczas uczenia/programowania zarówno prędkość TCP, jak i łokcia będzie początkowo ograniczona do 250 mm/s. Prędkość można zwiększyć ręcznie za pomocą „suwaka prędkości" w interfejsie użytkownika sterownika, ale po aktywacji urządzenia zezwalającego ograniczenie prędkości zostanie zresetowane do 250 mm/s.	Mniej niż 1.8E-07 Sygnał wejściowy do FB2	Robot

WEJŚCIE sygnału ruchu swobodnego

Opis	PFH_D	Wpływa na
Zalecenie: używać z sygnałem WEJŚCIOWYM sterownika TP z 3PE i/lub 3-pozycyjnego urządzenia zezwalającego. Gdy sygnał WEJŚCIOWY ruchu swobodnego jest wysoki, robot przejdzie w tryb ruchu swobodnego tylko wtedy, gdy spełnione są następujące warunki: • Przycisk 3PE sterownika uczenia nie jest naciśnięty • WEJŚCIE 3-pozycyjnego urządzenia zezwalającego nie jest skonfigurowane lub nie naciśnięto przycisku (niski sygnał WEJŚCIOWY)	Mniej niż 1.8E-07 Sygnał wejściowy do FB2	Robot

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

20.2. Tabela 2

Opis

Roboty UR e-Series są zgodne z normą ISO 10218-1:2011 i odpowiednimi częściami normy ISO/TS 15066. Należy pamiętać, że większość normy ISO/TS 15066 jest skierowana do integratora, a nie do producenta robota. Klauzula 5.10 normy ISO 10218-1:2011 wyszczególnia 4 techniki obsługi współpracy wyjaśnione poniżej. Bardzo ważne jest, aby zrozumieć, że obsługa współpraca dotyczy APLIKACJI w trybie AUTOMATYCZNYM.

Obsługa współpracy w wersji z roku 2011, punkt 5.10.2

Technika	Wyjaśnienie	UR e-Series
Monitorowane zatrzymanie z klasyfikacją bezpieczeństwa	Stan zatrzymania, w którym pozycja jest utrzymywana w spoczynku i jest monitorowana jako funkcja bezpieczeństwa. Dozwolone jest automatycznie kasowanie zatrzymania kategorii 2. W przypadku skasowania i ponownego uruchomienia po monitorowanym zatrzymaniu z klasyfikacją bezpieczeństwa patrz normy ISO 10218-2 i ISO/TS 15066, ponieważ wznowienie pracy nie powinno powodować niebezpiecznych warunków.	Zatrzymanie robotów UR przez zabezpieczenie jest zatrzymaniem monitorowanym o z klasyfikacją bezpieczeństwa, patrz FB2 na stronie 1. Jest prawdopodobne, że w przyszłości „monitorowane zatrzymanie z klasyfikacją bezpieczeństwa” nie będzie nazywane formą obsługi współpracy.

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Obsługa współpracy w wersji z roku 2011, punkt 5.10.3

Technika	Wyjaśnienie	UR e-Series
Prowadzenie ręczne	Jest to zasadniczo indywidualne i bezpośrednie sterowanie osobiste, gdy robot działa w trybie automatycznym. Sprzęt do prowadzenia ręcznego powinien znajdować się w pobliżu narzędzia/chwytaka i powinien mieć: • przycisk zatrzymania awaryjnego, • 3-pozycyjne urządzenie zezwalające, • funkcję monitorowanego zatrzymania z klasyfikacją bezpieczeństwa, • ustawianą funkcję monitorowania prędkości z klasyfikacją bezpieczeństwa.	Roboty UR nie zapewniają ręcznego prowadzenia w przypadku obsługi współpracy. Ręczne uczenie (w trybie swobodnym) robotów UR jest możliwe, ale służy do programowania w trybie ręcznym, a nie do obsługi współpracy w trybie automatycznym.

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Obsługa współpracy w wersji z roku 2011, punkt 5.10.4

Technika	Wyjaśnienie	UR e-Series
Funkcje bezpieczeństwa związane z monitorowaniem prędkości i separacji (SSM)	SSM zapewnia utrzymanie robota w odległości separacji od każdego operatora (człowieka). Odbywa się to poprzez monitorowanie odległości między systemem robota a wtargnięciami, aby zapewnić MINIMALNĄ BEZPIECZNĄ ODLEGŁOŚĆ. Zwykle odbywa się to za pomocą czułego sprzętu ochronnego (SPE), w którym zwykle laserowy skaner bezpieczeństwa wykrywa wtargnięcia w kierunku systemu robota. Ta SPE powoduje: 1. dynamiczną zmianę parametrów ograniczających funkcji bezpieczeństwa; lub 2. monitorowane zatrzymanie ze względów bezpieczeństwa. Po wykryciu wejścia poza strefę wykrywania urządzenia ochronnego robot może: 1. wznowić „wyższe” normalne limity funkcji bezpieczeństwa w przypadku 1) powyżej 2. wznowić pracę w przypadku 2) powyżej W przypadku 2) 2) ponowne rozpoczęcie pracy po monitorowanym zatrzymaniu ze względów bezpieczeństwa, wymagania – patrz normy ISO 10218-2 i ISO/TS 15066.	Aby ułatwić SSM, roboty UR mają możliwość przełączania między dwoma zestawami parametrów funkcji bezpieczeństwa z konfigurowanymi limitami (normalnym i ograniczonymi). Patrz Tryb ograniczony na stronie 4. Normalna praca może zostać wznowiona, gdy nie jest wykrywane żadne wtargnięcie. Może to być również spowodowane przez płaszczyzny bezpieczeństwa / granice bezpieczeństwa. Z robotami UR można z łatwością stosować wiele stref bezpieczeństwa. Na przykład jednej strefy bezpieczeństwa można użyć do „ustawień ograniczonych”, a innej granicy strefy użyć jako sygnału wejściowego zatrzymania robota UR przez zabezpieczenie. Ograniczone limity mogą również obejmować ograniczone ustawienie limitów czasu zatrzymania i odległości zatrzymania – w celu zmniejszenia obszaru roboczego i powierzchni posadzki.

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Obsługa współpracy w wersji z roku 2011, punkt 5.10.5

Technika	Wyjaśnienie	UR e-Series
Ograniczenie mocy i siły (PFL) przez nieodłączny projekt lub sterowanie	Sposób realizacji PFL pozostawia się producentowi robota. Konstrukcja i/lub funkcje bezpieczeństwa robota muszą ograniczać przenoszenie energii z robota na osobę. Jeśli limit dowolnego z parametrów zostanie przekroczony, nastąpi zatrzymanie robota. Aplikacje PFL wymagają rozważenia APLIKACJI ROBOTA (w tym narzędzia/chwytaka i obsługiwanych elementów, aby żaden kontakt nie spowodował obrażeń. W przeprowadzonym badaniu oceniano nacisk do WYSTĄPIENIA bólu, a nie urazu. Patrz Załącznik A. Patrz ISO/TR 20218-1, narzędzia/chwytaki.	Roboty UR to roboty ograniczające moc i siłę, zaprojektowane specjalnie w celu umożliwienia aplikacji współpracy, w których robot może wejść w kontakt z osobą i nie spowodować urazu. Roboty UR mają funkcje bezpieczeństwa, które można wykorzystać do ograniczenia ruchu, prędkości, pędu, siły, mocy i innych parametrów robota. Te funkcje bezpieczeństwa są wykorzystywane w aplikacji robota w celu zmniejszenia w ten sposób nacisków i sił powodowanych przez narzędzie/chwytak i obsługiwane elementy.

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Copyright © 2009-2024, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Nazwa oprogramowania: PolyScope 5
Wersja oprogramowania: 5.20
Wersja dokumentu: 20.7.56

711-112-00