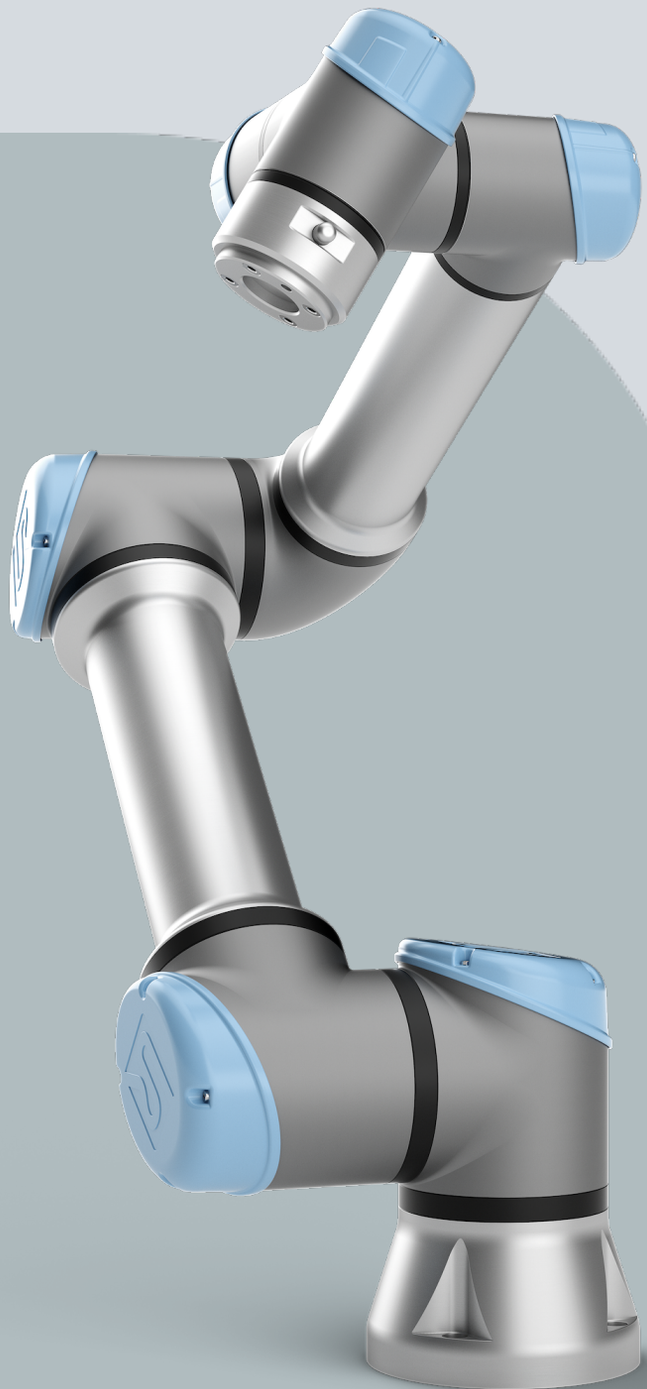
UNIVERSAL ROBOTS

Podręcznik użytkownika

UR5e



Tłumaczenie oryginalnej instrukcji (pl)

PolyScope 5

Podręcznik użytkownika UR5e

710-975-00

Copyright © 2009-2025, 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 © 2009–2025, Universal Robots A/S.

Logotyp Universal Robots jest zastrzeżonym znakiem towarowym firmy Universal Robots A/S.

Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

1. Przedmowa

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.

Informacje o tym podręczniku

Niniejszy podręcznik zawiera informacje dotyczące bezpieczeństwa, wytyczne dotyczące bezpiecznego użytkowania oraz instrukcje dotyczące montażu ramienia robota, skrzynki sterowniczej i sterownika uczenia. Można w nim również znaleźć instrukcje rozpoczęcia instalacji i programowania robota.

Zapoznaj się z zamierzonym zastosowaniem i przestrzegaj go. Przeprowadź ocenę ryzyka. Robota należy zainstalować i używać zgodnie ze specyfikacjami elektrycznymi i mechanicznymi podanymi w niniejszym podręczniku użytkownika.

Ocena ryzyka wymaga zrozumienia zagrożeń, ryzyka i środków ograniczania ryzyka dla aplikacji robota. Integracja robota może wymagać podstawowego poziomu wyszkolenia mechanicznego i elektrycznego.

Zastrzeżenie dotyczące treści

Universal Robots A/S nadal poprawia niezawodność i wydajność swoich produktów, w związku z czym zastrzega sobie prawo do aktualizacji produktów i dokumentacji produktu bez wcześniejszego ostrzeżenia. Firma Universal Robots A/S dokłada wszelkich starań, aby treść niniejszego podręcznika użytkownika była dokładna i prawidłowa, ale nie ponosi odpowiedzialności za żadne błędy ani brakujące informacje.

Podręcznik nie zawiera informacji gwarancyjnych.

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 © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

UR+

Internetowy salon UR+www.universal-robots.com/plus oferuje najnowocześniejsze produkty do personalizacji aplikacji robota UR. W jednym miejscu znajdziesz wszystko, czego potrzebujesz – od narzędzi i akcesoriów po oprogramowanie.

Produkty UR+ łączą się z robotami UR i współpracują z nimi, aby zapewnić prostą konfigurację i ogólne płynne doświadczenie użytkownika. Wszystkie produkty UR+ są testowane przez UR.

Można również uzyskać dostęp do programu partnerskiego UR+ za pośrednictwem naszej platformy programowej plus.universal-robots.com, umożliwiającej projektowanie łatwych w obsłudze produktów do robotów UR.

Akademia

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

---

myUR

Portal myUR umożliwia rejestrację wszystkich posiadanych robotów, śledzenie zdarzeń serwisowych i uzyskiwanie odpowiedzi na ogólne pytania dotyczące problemów technicznych.

Zaloguj się do witryny myur.universal-robots.com, aby uzyskać dostęp do portalu.

W portalu myUR zgłoszone zdarzenia są obsługiwane przez preferowanego dystrybutora lub przekazywane do zespołów obsługi klienta firmy Universal Robots.
Możesz również subskrybować usługę monitorowania robotów i zarządzać dodatkowymi kontami użytkowników w swojej firmie.

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.

Pomoc techniczna

Strona pomocy technicznej www.universal-robots.com/support zawiera inne wersje językowe niniejszej instrukcji

---

Fora UR

Forum UR forum.universal-robots.com pozwala entuzjastom robotów na wszystkich poziomach umiejętności kontaktować się z firmą UR i wzajemnie, zadawać pytania oraz wymieniać informacje. Chociaż forum UR zostało stworzone przez UR+, a nasi admini są pracownikami UR, większość treści jest tworzona przez Ciebie, użytkownika forum UR.

Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Spis treści

1. Przedmowa **6**

2. Odpowiedzialność i przeznaczenie **15**

2.1. Ograniczenie odpowiedzialności 15

2.2. Przeznaczenie 15

3. Twój robot **18**

3.1. Parametry techniczne UR5e 18

3.2. Zawartość opakowania 19

3.2.1. Ramię robota 19

3.2.2. Skrzynka sterownicza 20

3.2.3. Sterownik uczenia z 3-pozycyjnym urządzeniem zezwalającym 22

3.2.4. Informacje ogólne o interfejsie PolyScope 27

4. Bezpieczeństwo **31**

4.1. Ogólne 31

4.2. Typy komunikatów bezpieczeństwa 32

4.3. Ogólne ostrzeżenia i przestrogi 33

4.4. Integracja i odpowiedzialność 35

4.5. Kategorie zatrzymania 35

5. Podnoszenie i przenoszenie **36**

5.1. Ramię robota 40

5.2. Control Box and Teach Pendant 40

6. Montaż i mocowanie **41**

6.1. Zabezpieczanie ramienia robota 42

6.2. Wymiarowanie stanowiska 44

6.3. Opis montażu 46

6.3.1. Montaż skrzynki sterowniczej 48

6.3.2. Odstęp skrzynki sterowniczej 49

6.4. Przestrzeń robocza i operacyjna 50

6.4.1. Osobliwość 51

6.4.2. Instalacja stacjonarna i ruchoma 52

6.5. Połączenia robota: kabel kołnierza podstawy 53

6.6. Połączenia robota: kabel robota 54

6.7. Połączenia zasilania sieciowego 55

7. Pierwsze uruchomienie **58**

7.1. Włączanie robota 59

7.2. Wprowadzanie numeru seryjnego 59

7.3. Potwierdzanie konfiguracji bezpieczeństwa 60

Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

7.4. Uruchamianie ramienia robota ... 60
7.5. Weryfikacja mocowania ramienia robota ... 62
7.6. Regulacja mocowania ramienia robota ... 63
7.7. Ruch swobodny ... 65
7.7.1. Panel Ruch swobodny ... 67
7.8. Wyłączanie robota ... 68
8. Instalacja ... 69
8.1. Ostrzeżenia i przestrogi dotyczące elementów elektrycznych ... 69
8.2. Porty przyłączeniowe skrzynki sterowniczej ... 72
8.3. Ethernet ... 74
8.4. Montaż sterownika uczenia 3PE ... 75
8.4.1. Instalacja sprzętu ... 75
8.5. We/wy sterownika ... 77
8.5.1. Wejście i wyjście cyfrowe ... 79
8.5.2. Sterowanie interfejsem we/wy ... 81
8.5.3. Korzystanie z karty We/Wy ... 82
8.5.4. Wskaźnik zasilania napędu ... 84
8.6. We/wy bezpieczeństwa ... 85
8.6.1. Sygnały we/wy bezpieczeństwa ... 90
8.6.2. Konfiguracja we/wy ... 95
8.6.3. Używanie we/wy do wyboru trybu ... 98
8.6.4. Trójpozycyjne urządzenie zezwalające ... 99
8.7. Cyfrowe we/wy ogólnego przeznaczenia ... 100
8.7.1. Zdalne sterowanie włączaniem i wyłączaniem ... 101
8.8. Analogowe we/wy ogólnego przeznaczenia ... 102
8.8.1. Wejście analogowe – interfejs komunikacji ... 103
9. Integracja manipulatora końcowego ... 104
9.1. Maksymalne obciążenie użytkowe ... 104
9.2. Zabezpieczanie narzędzia ... 106
9.3. We/wy narzędzia ... 107
9.3.1. Specyfikacje instalacji we/wy narzędzia ... 109
9.3.2. Zasilanie narzędzia ... 110
9.3.3. Cyfrowe wejścia narzędzia ... 110
9.3.4. Cyfrowe wyjścia narzędzia ... 112
9.3.5. Wejścia analogowe narzędzia ... 113
9.4. Ustaw obciążenie użytkowe ... 114
9.4.1. Obciążenie ... 116
10. Konfiguracja ... 119
10.1. Szybki rozruch systemu ... 119

Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

10.2. Interfejsy i funkcje związane z bezpieczeństwem ... 120
10.2.1. Hasła ... 121
10.2.2. Ustawienia hasła ... 121
10.2.3. Hasło administratora ... 122
10.2.4. Hasło operacyjne ... 123
10.2.5. Konfigurowalne funkcje bezpieczeństwa ... 124
10.2.6. Funkcje bezpieczeństwa ... 126
10.2.7. Zestaw parametrów bezpieczeństwa ... 127
10.3. Konfiguracja bezpieczeństwa oprogramowania ... 129
10.3.1. Ustawianie hasła bezpieczeństwa oprogramowania ... 131
10.3.2. Zmienianie konfiguracji bezpieczeństwa oprogramowania ... 132
10.3.3. Stosowanie nowej konfiguracji bezpieczeństwa oprogramowania ... 133
10.3.4. Konfiguracja bezpieczeństwa bez sterownika uczenia ... 134
10.3.5. Tryby bezpieczeństwa oprogramowania ... 135
10.3.6. Limity bezpieczeństwa oprogramowania ... 136
10.3.7. Bezpieczna pozycja początkowa ... 140
10.4. Ograniczenia bezpieczeństwa oprogramowania ... 142
10.4.1. Ograniczenie kierunku narzędzia ... 150
10.4.2. Ograniczenie pozycji narzędzia ... 152
11. Pierwszy program ... 156
11.1. Karta uruchomienia ... 158
11.2. Przesuń robota do pozycji ... 162
11.3. Korzystanie z karty Program ... 163
11.4. Pasek narzędzi drzewa programu ... 166
11.5. Używanie wybranych węzłów programu ... 167
11.6. Korzystanie z podstawowych węzłów programu ... 168
11.7. Podstawowe węzły programu: Przenieś ... 168
11.8. Podstawowe węzły programu: Punkty orientacyjne ... 174
11.9. Korzystanie z karty Ruch ... 176
11.10. Edytor podstawy ... 179
12. Ocena zagrożenia bezpieczeństwa cybernetycznego ... 181
12.1. Ogólne cyberbezpieczeństwo ... 181
12.2. Wymagania dotyczące cyberbezpieczeństwa ... 182
12.3. Wytyczne dotyczące wzmacniania cyberbezpieczeństwa ... 183
13. Sieci komunikacyjne ... 184
13.1. MODBUS ... 185
13.2. EtherNet/IP ... 189
13.3. PROFINET ... 189
13.4. PROFIsafe ... 190

Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

13.5. UR Connect ... 195
14. Ocena ryzyka ... 197
14.1. Zagrożenie zgnieceniem ... 201
14.2. Czas zatrzymania i odległość zatrzymania ... 202
15. Zdarzenia awaryjne ... 207
15.1. Zatrzymanie awaryjne ... 207
15.2. Ruch bez zasilania napędu ... 208
15.3. Tryby ... 209
15.3.1. Tryb odzyskiwania ... 212
15.3.2. Jazda wstecz ... 212
16. Uruchomienie ... 217
17. Transport ... 218
17.1. Predefiniowana pozycja umieszczania w opakowaniu ... 219
17.2. Transport bez opakowania ... 220
17.3. Przechowywanie sterownika uczenia ... 221
17.4. Przechowywanie długoterminowe ... 221
18. Konserwacja i naprawa ... 222
18.1. Testowanie wydajności zatrzymywania ... 223
18.2. Czyszczenie i kontrola ramienia robota ... 223
18.3. Karta rejestru ... 228
18.4. Menedżer programów i instalacji ... 231
18.5. Dostęp do danych robota ... 233
18.6. Instalacja nowego oprogramowania ... 235
19. Utylizacja i środowisko ... 236
20. Deklaracje i certyfikacje ... 238
20.1. Deklaracja zgodności dla podzespołu (oryginał) ... 239
20.2. Deklaracje i świadectwa ... 239
20.3. Certyfikacje UR5e ... 241
20.4. Certyfikaty UR5e ... 244
21. Tabele funkcji bezpieczeństwa ... 250
21.1. Tabela 1a ... 258
21.2. Tabela 2 ... 259

Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

2. Odpowiedzialność i przeznaczenie

2.1. Ograniczenie odpowiedzialności

Opis

Żadne informacje podane w niniejszym podręczniku nie mogą być traktowane jako gwarancja firmy UR stanowiąca, że robot przemysłowy nie spowoduje obrażeń lub uszkodzeń, nawet w przypadku zachowania zgodności z wszystkimi instrukcjami bezpieczeństwa i informacjami na temat użytkowania.

2.2. Przeznaczenie

Opis

INFORMACJA

Firma Universal Robots nie ponosi ani nie przyjmuje żadnej odpowiedzialności za niezatwierdzone zastosowanie jej robotów lub zastosowanie robotów, do którego nie są przeznaczone, jak również firma Universal Robots nie zapewni wsparcia w przypadku zastosowań niezgodnych z przeznaczeniem.

PRZECZYTAJ INSTRUKCJĘ

Używanie 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 firmy Universal Robots to roboty typu przemysłowego, przeznaczone do używania narzędzi/chwytaków i mocowań, obróbki i przenoszenia komponentów lub produktów.

Wszystkie roboty UR są wyposażone w funkcje bezpieczeństwa, które są specjalnie zaprojektowane, aby umożliwić aplikacje pracy współbieżnej, w których aplikacja robota działa razem z człowiekiem. Ustawienia funkcji bezpieczeństwa muszą mieć odpowiednie wartości określone w ocenie ryzyka aplikacji robota.

Robot i skrzynka sterownicza są przeznaczone do użytku wewnętrznego w miejscach, w których występuje tylko zanieczyszczenie nieprzewodzące tj. środowiska o stopniu zanieczyszczenia 2.

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 znaczących zagrożeń zgodnie z oceną ryzyka danej aplikacji.

Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

OSTRZEŻENIE

Używanie robotów UR lub produktów UR niezgodnie z przeznaczeniem może spowodować obrażenia ciała, śmierć i/lub straty materialne. Nie wolno używać robota ani innych produktów UR do żadnego z poniższych niezamierzonych zastosowań:

- Zastosowanie medyczne, tj. zastosowania związane z chorobą, urazem lub niepełnosprawnością u ludzi, w następujących celach:
  - Rehabilitacja
  - Ocena
  - Kompensacja lub złagodzenie
  - Diagnostyka
  - Leczenie
  - Chirurgia
  - Opieka zdrowotna
  - Protezy i inne pomoce dla osób niepełnosprawnych fizycznie
  - Dowolne użytkowanie w pobliżu pacjentów
- Obsługiwanie, podnoszenie lub transport osób
- Wszelkie zastosowania wymagające zgodności z określonymi normami higienicznymi i/lub sanitarnymi, takie jak bezpośredni kontakt z żywnością, napojami i/lub produktami farmaceutycznymi.
  - Wycieki smaru z przegubu UR, który może zostać uwolniony do atmosfery w postai pary.
  - Smar do przegubów UR nie jest przeznaczony do kontaktu z żywnością.
  - Roboty UR nie spełniają żadnych norm dotyczących kontaktu z żywnością, Krajowej Fundacji ds. Higieny (NSF), Agencji Żywności i Leków (FDA) ani norm w zakresie higienicznej konstrukcji.

  Normy dotyczące higieny, na przykład ISO 14159 oraz EN 1672-2, wymagają przeprowadzenia oceny ryzyka w zakresie higieny.
- Wszelkie użytkowanie lub zastosowanie odbiegające od zakresu przeznaczenia, specyfikacji lub certyfikacji robotów lub innych produktów UR.
- Niewłaściwe użycie jest zabronione, ponieważ może skutkować śmiercią, obrażeniami ciała i /lub stratami materialnymi

FIRMA UNIVERSAL ROBOTS JEDNOZNACZNIE ZRZEKA SIĘ WSZELKICH JAWNYCH LUB DOROZUMIANYCH GWARANCJI PRZYDATNOŚCI DO JAKIEGOKOLWIEK OKREŚLONEGO CELU.

Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

OSTRZEŻENIE

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

- Ocena ryzyka związanego z zastosowaniem obejmuje ryzyko związane z zasięgiem, ruchem, obciążeniem i prędkością robota, chwytakiem i obsługiwanym elementem.

OSTRZEŻENIE

Nie modyfikuj ani nie zmieniaj zaślepek robotów z serii e. Modyfikacja może spowodować nieprzewidziane zagrożenia. Cały autoryzowany demontaż i ponowny montaż powinien odbywać się w centrum serwisowym UR lub mogą go wykonać wykwalifikowane osoby zgodnie z najnowszą wersją wszystkich odpowiednich instrukcji serwisowych.

Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

3. Twój robot

3.1. Parametry techniczne UR5e

Typ robota	UR5e
Maksymalna ładowność	5 kg / 11 funtów
Zasięg	850 mm / 33,5 cala
Stopnie swobody	6 przegubów obrotowych
Programowanie	Graficzny interfejs użytkownika PolyScope 5 na 12-calowym ekranie dotykowym lub graficzny interfejs użytkownika PolyScope X na 12-calowym ekranie dotykowym
Pobór mocy (średni)	570 W (maks.) Około 250 W przy typowym programie
Zakres temperatur otoczenia	0-50°C. Przy temperaturze otoczenia powyżej 35°C robot może pracować ze zmniejszoną prędkością i wydajnością.
Funkcje bezpieczeństwa	17 zaawansowanych funkcji bezpieczeństwa. PLd kategoria 3 zgodnie z: EN ISO 13849-1.
Klasyfikacja IP	IP54
Hałas	Ramię robota: poniżej 60 dB(A) Skrzynka sterownicza: poniżej 50 dB(A)
Porty we/wy narzędzia	2 wejścia cyfrowe, 2 wyjścia cyfrowe, 2 wejścia analogowe
Zasilanie i napięcie we/wy narzędzia	1,5 A (dwustykowy) 1 A (jednostykowy) & 12 V/24 V
Dokładność czujnika momentu siły	4 N
Prędkość	Przeguby: maks. 180°/s. Narzędzie: ok. 1 m/s / ok. 39,4 cala/s.
Powtarzalność postawy	± 0,03 mm / ± 0,0011 cala (1,1 milicala) zgodnie z normą ISO 9283
Zakresy połączeń	± 360° dla wszystkich przegubów z wyjątkiem łokcia ± 160°
Powierzchnia postojowa	Ø151 mm / 5,9 cala
Materiały	Aluminium, tworzywo PC/ASA
Waga ramienia robota	20,7 kg / 45,7 funta
Częstotliwość aktualizacji systemu	500 Hz
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
Zasilanie we/wy skrzynki sterowniczej	24 V 2 A w skrzynce sterowniczej
Komunikacja	Adapter MODBUS TCP & Ethernet/IP, PROFINET, USB 2.0, USB 3.0
Komunikacja między narzędziami	RS
Źródło zasilania skrzynki sterowniczej	100-240 V AC, 47-440 Hz
Prąd zwarciowy (SCCR)	200 A
Kabel TP: sterownik uczenia do skrzynki sterowniczej	4,5 m / 177 cala
Kabel robota: ramię robota do skrzynki sterowniczej (opcje)	Standardowy (PCW) 1 m/39 cali x 12,1 mm. Standardowy (PCW) 3 m/118 cali x 12,1 mm. Standardowy (PCW) 6 m/236 cali x 12,1 mm. Standardowy (PCW) 12 m/472,4 cala x 12,1 mm. O dużej elastyczności (PUR) 6 m/236 cali x 13,4 mm. O dużej elastyczności (PUR) 12 m/472,4 cala x 13,4 mm. O dużej elastyczności (PUR) 6 m/236 cali x 14,6 mm. O dużej elastyczności (PUR) 12 m/472,4 cala x 14,6 mm.

Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

3.2. Zawartość opakowania

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

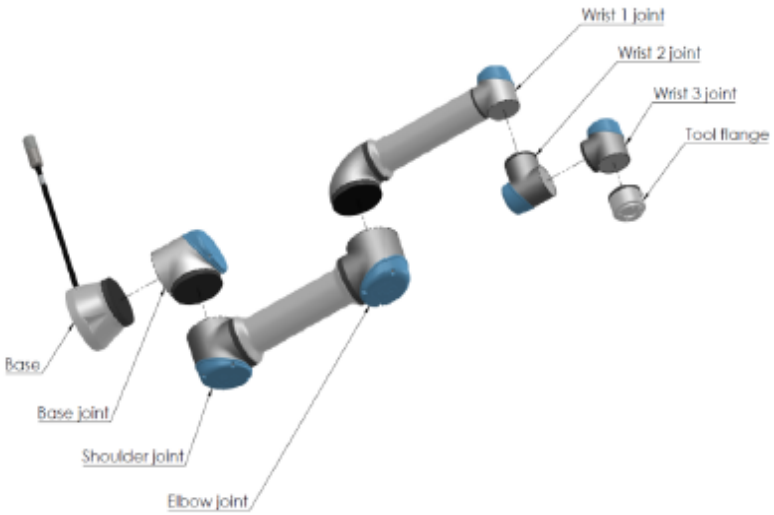
3.2.1. Ramię robota

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.

Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.



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.

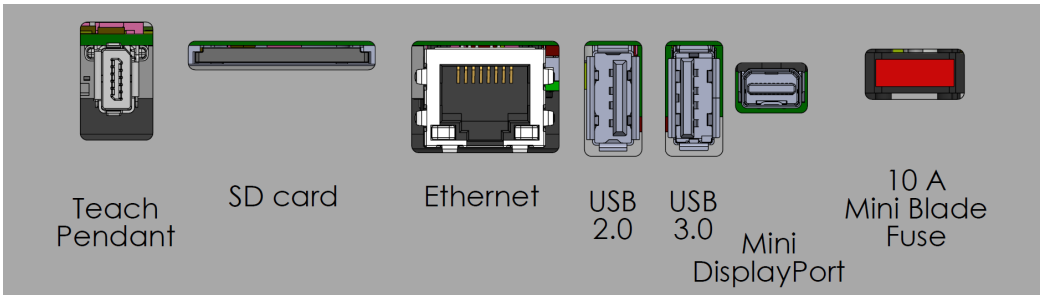
Robot jest maszyną nieukończoną, ponieważ taka deklaracja zgodności jest dostarczana. W przypadku każdego zastosowania robota wymagana jest ocena ryzyka.

3.2.2. Skrzynka sterownicza

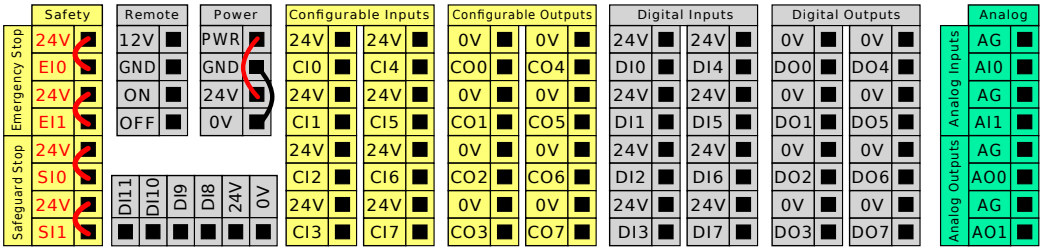
Informacje o skrzynce sterowniczej

Skrzynka sterownicza zawiera porty przyłączeniowe oraz wejścia i wyjścia sterownika (we/wy) używane w programach i instalacjach ramienia robota. Porty przyłączeniowe służą do połączeń zewnętrznych. We/wy to grupy interfejsów elektrycznych używanych do komunikacji i konfiguracji.

Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.



Porty połączeń zewnętrznych.



Grupy wejść i wyjść (we/wy).

Szczegółowe opisy portów przyłączeniowych skrzynki sterowniczej i we/wy sterownika zawiera sekcja Instalacja.

Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

3.2.3. Sterownik uczenia z 3-pozycyjnym urządzeniem zezwalającym

Opis

W zależności od generacji robota, sterownik uczenia może zawierać wbudowane urządzenie 3PE. W takim wypadku jest on określany jako sterownik uczenia z 3-pozycyjnym urządzeniem zezwalającym (3-PE TP).
Roboty o większym obciążeniu mogą korzystać tylko ze sterownika uczenia z 3PE.

W przypadku sterownika uczenia z 3PE przyciski znajdują się na spodzie sterownika, jak pokazano poniżej. Można użyć dowolnego przycisku, zgodnie z własnymi preferencjami.

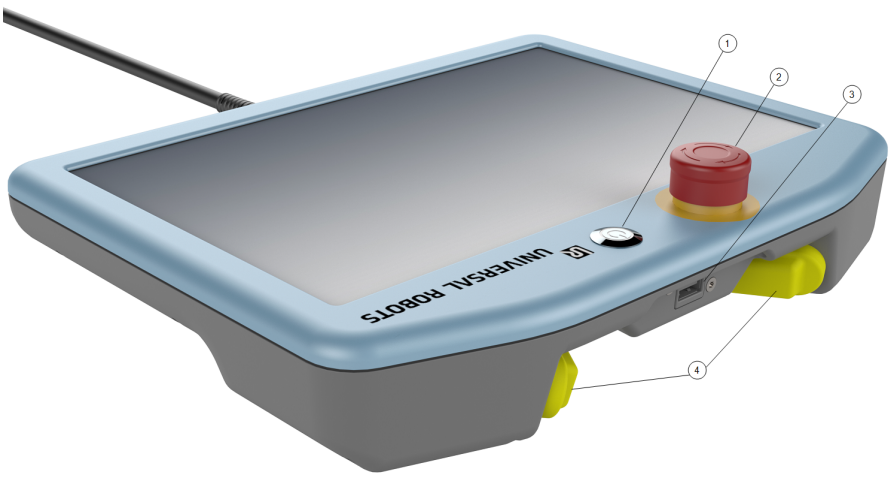
Jeśli sterownik uczenia jest odłączony, należy podłączyć i skonfigurować zewnętrzne urządzenie 3PE. Funkcjonalność sterownika uczenia z 3PE rozciąga się na interfejs PolyScope, w którego nagłówku znajdują się dodatkowe funkcje.

INFORMACJA

- W przypadku zakupu robota UR15, UR20 lub UR30 sterownik uczenia bez urządzenia 3PE nie będzie działać.
- Korzystanie z robota UR15, 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.
- Sterownik uczenia z 3PE nie jest objęty ceną zakupu skrzynki sterowniczej OEM, więc nie zapewnia funkcjonalności urządzenia zezwalającego.

Omówienie sterownika uczenia

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



Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Ruch swobodny

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

Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Funkcje przycisków sterownika uczenia 3PE

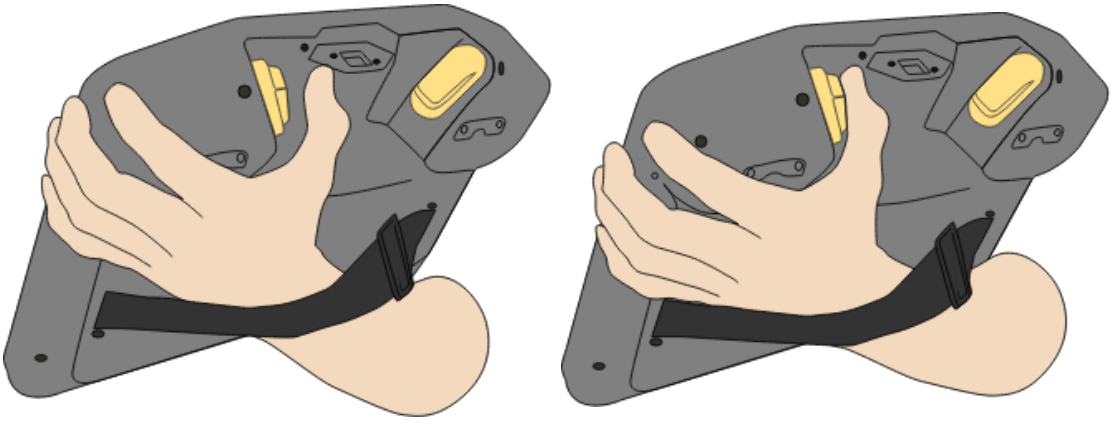
Opis

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.



Zwolnienie przycisku	Naciśnięcie przycisku

Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Używanie przycisków 3PE

Korzystanie z 3PE

Aby odtworzyć program

1. Sprawdzić w interfejsie PolyScope, czy robot jest ustawiony na **tryb ręczny** i w razie potrzeby przełączyć go w **tryb ręczny**.
2. Utrzymać lekki nacisk na przycisk 3PE.
3. W interfejsie PolyScope dotknąć przycisku **Odtwórz**, aby uruchomić 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. Zwolnić przycisk 3PE albo dotknąć przycisku **Zatrzymaj** w interfejsie PolyScope.

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.

Przesuń do pozycji

Aby użyć przycisku 3PE w celu 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 © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

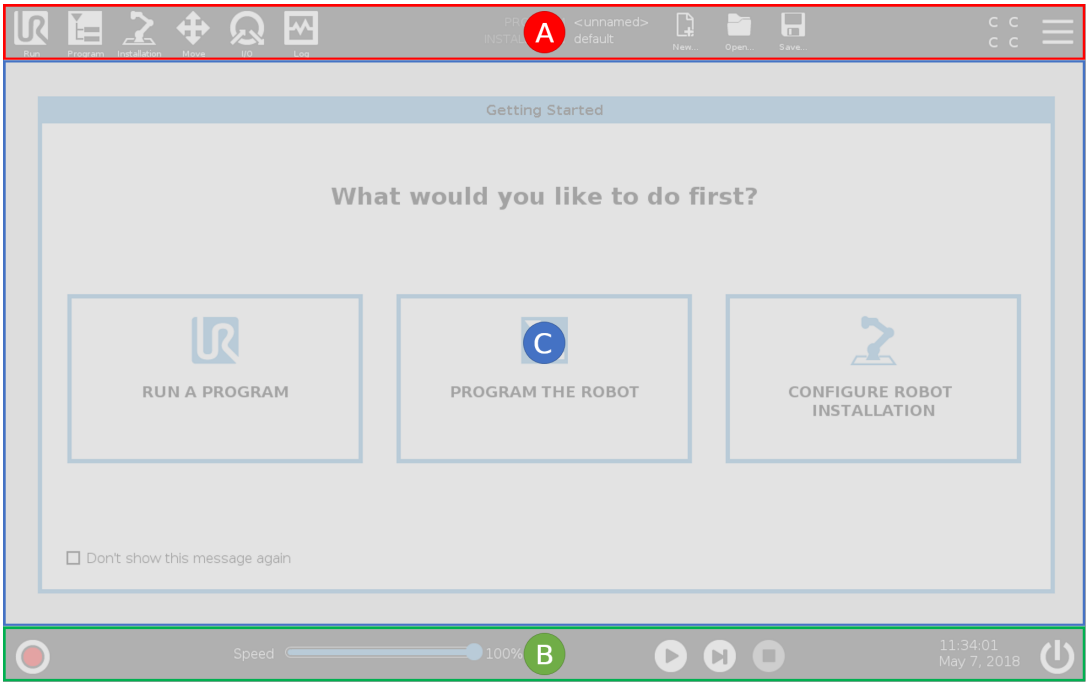
Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

3.2.4. Informacje ogólne o interfejsie PolyScope

Opis

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.

Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

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 © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Ikony/karty w interfejsie PolyScope

Opis

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.

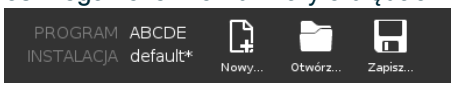
Program służy do tworzenia i/lub modyfikowania programów robota.

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 © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

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

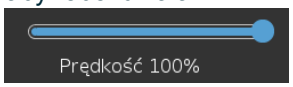
Zdalny wskazuje, że robotem można sterować z lokalizacji zdalnej. Dotknij, aby przełączyć na sterowanie lokalne.

Suma kontrolna bezpieczeństwa wyświetla aktywną konfigurację bezpieczeństwa.

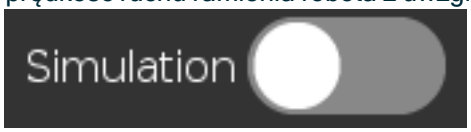
Menu Hamburger zapewnia dostęp do opcji Pomoc, Informacje oraz Ustawienia interfejsu PolyScope.

Ikony/funkcje stopki

Zainicjuj służy do zarządzania stanem robota. Gdy jest CZERWONY, naciśnij go, aby robot działał.



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 © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

4. Bezpieczeństwo

Opis Zapoznaj się z poniższymi informacjami dotyczącymi bezpieczeństwa, aby zrozumieć kluczowe wytyczne dotyczące bezpieczeństwa, w tym ważne komunikaty dotyczące bezpieczeństwa i swoje obowiązki podczas pracy z robotem.
Projekt i instalacja systemu nie są tutaj opisane.

4.1. Ogólne

Opis Zapoznaj się z ogólnymi informacjami dotyczącymi bezpieczeństwa oraz instrukcjami i wskazówkami dotyczącymi oceny ryzyka i przeznaczenia. Następne części opisują i definiują funkcje związane z bezpieczeństwem, w szczególności dotyczące zastosowań w pracy współbieżnej.
Należy uważnie zapoznać się z konkretnymi danymi technicznymi istotnymi dla montażu i instalacji, aby przed pierwszym włączeniem robota zrozumieć sposób integrowania robotów UR.

Konieczne jest przestrzeganie wszystkich instrukcji montażu zawartych w kolejnych częściach niniejszej instrukcji.

INFORMACJA

Firma Universal Robots zrzeka się jakiejkolwiek odpowiedzialności w przypadku uszkodzenia lub wprowadzania dowolnych zmian bądź modyfikacji robota (skrzynki sterowniczej ze sterownikiem uczenia lub bez niego) przez użytkownika. Firma Universal Robots nie będzie odpowiedzialna za jakiekolwiek uszkodzenia robota lub innego wyposażenia spowodowane przez błędy programistyczne, nieautoryzowany dostęp do robota UR i jego zawartości lub awarię robota.

Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

4.2. Typy komunikatów bezpieczeństwa

Opis

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

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 © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

4.3. Ogólne ostrzeżenia i przestrogi

Opis Następujące ostrzeżenia mogą być powtarzane, objaśniane lub szczegółowo opisywane w dalszych częściach.

OSTRZEŻENIE

Nieprzestrzeganie wymienionych poniżej ogólnych zasad bezpieczeństwa może skutkować obrażeniami lub śmiercią.

- Sprawdź, czy ramię robota i narzędzie/chwytak są prawidłowo przykręcone śrubami.
- Sprawdź, czy aplikacja robota ma wystarczająco dużo miejsca do swobodnej pracy.
- Sprawdzaj, czy personel jest chroniony przez cały okres użytkowania robota, w tym podczas transportu, instalacji, uruchomienia, programowania/uczenia, obsługi i użytkowania, demontażu oraz utylizacji.
- 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.
- Ostrzegaj ludzi, aby trzymali się poza zasięgiem robota, w tym podczas uruchamiania aplikacji robota.
- Podczas używania sterownika uczenia należy pamiętać o orientacji robota, aby zrozumieć kierunek ruchu.
- Należy przestrzegać wymagań zawartych w normie ISO 10218-2.

OSTRZEŻENIE

Przenoszenie narzędzi/chwytaków z ostrymi krawędziami i/lub punktami zacisku może skutkować obrażeniami.

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

Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

OSTRZEŻENIE: GORĄCA POWIERZCHNIA

Przedłużony kontakt z ciepłem wytwarzanym przez ramię robota i skrzynkę sterowniczą podczas pracy może prowadzić do dyskomfortu skutkującego obrażeniami.

- 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 integracją i obsługą 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 aplikacji robota podczas pracy. Zainstaluj zabezpieczenia.
- Zapoznaj się z informacjami dotyczącymi oceny ryzyka.

PRZESTROGA

Używanie robota z niesprawdzonymi maszynami zewnętrznymi lub w niesprawdzonej aplikacji może zwiększyć ryzyko obrażeń personelu.

- Przetestuj oddzielnie wszystkie funkcje i program robota.
- Zapoznaj się z informacjami dotyczącymi uruchomienia.

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 z odpowiednimi specyfikacjami i ostrzeżeniami.

Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

4.4. Integracja i odpowiedzialność

Opis

Informacje podane w niniejszym podręczniku nie obejmują sposobu projektowania, instalacji, integracji i obsługi aplikacji robota ani nie opisują całego wyposażenia peryferyjnego, które może wpływać na bezpieczeństwo aplikacji robota. Aplikacja robota musi zostać zaprojektowana i zainstalowana zgodnie z wymogami bezpieczeństwa określonymi w odpowiednich normach i przepisach kraju, w którym robot jest zainstalowany.

Osoby integrujące robota UR odpowiadają za zapewnienie przestrzegania przepisów obowiązujących w danym kraju oraz za odpowiednie ograniczenie zagrożeń związanych z aplikacją robota. Dotyczy to m.in. poniższych kwestii:

- wykonywanie oceny ryzyka dla kompletnego systemu robota,
- przyłączanie innych maszyn i dodatkowych urządzeń bezpieczeństwa, jeśli są wymagane w ocenie ryzyka,
- konfigurowanie właściwych ustawień bezpieczeństwa w oprogramowaniu,
- zapewnienie, że środki bezpieczeństwa nie są modyfikowane,
- sprawdzenie poprawności zaprojektowania, zainstalowania i zintegrowania aplikacji robota,
- stworzenie instrukcji obsługi,
- oznaczenie instalacji robota właściwymi znakami i informacjami kontaktowymi integratora,
- przechowywanie całej dokumentacji; w tym oceny ryzyka aplikacji, niniejszej instrukcji i dodatkowej odpowiedniej dokumentacji.

4.5. 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 © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

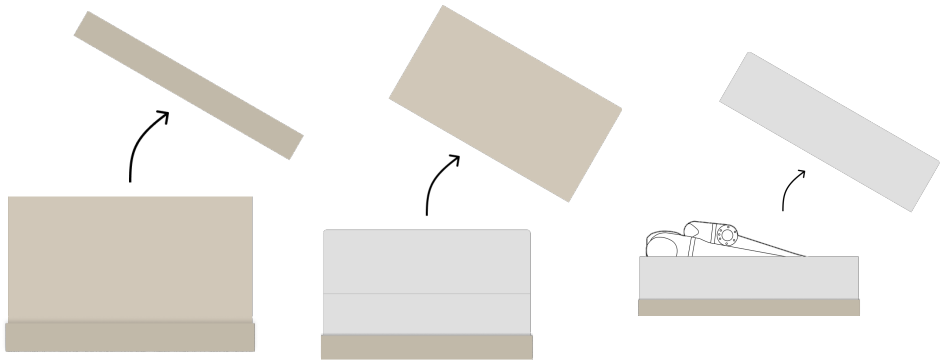
5. Podnoszenie i przenoszenie

Opis

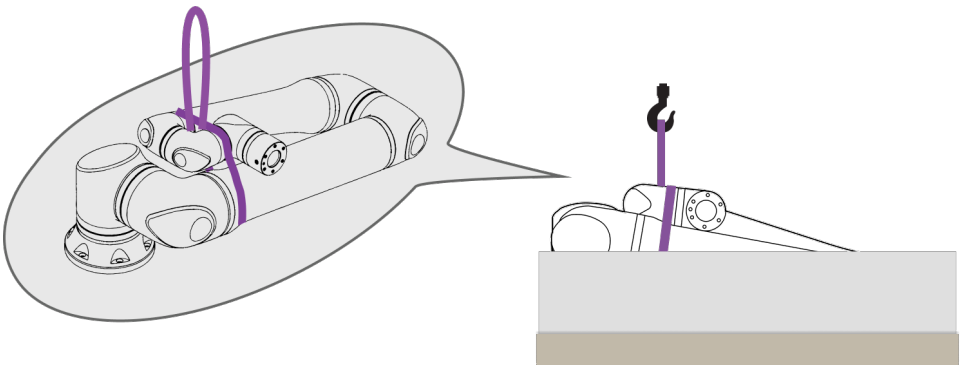
Ramiona robota są dostępne w różnych rozmiarach i ciężarach, dlatego ważne jest, aby stosować odpowiednie techniki podnoszenia i obsługi dla każdego modelu. Tutaj znajdziesz informacje na temat bezpiecznego podnoszenia i obsługi robota.

Prawidłowe podnoszenie i przenoszenie

1. Przetransportuj robota na miejsce za pomocą wózka widłowego.
2. Otwórz opakowanie zgodnie z rysunkiem.

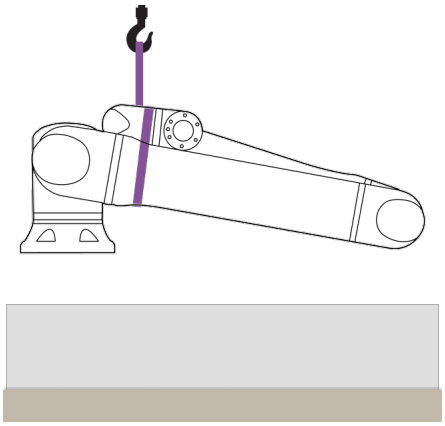


3. Zamocuj ramię robota za pomocą zawiesia.



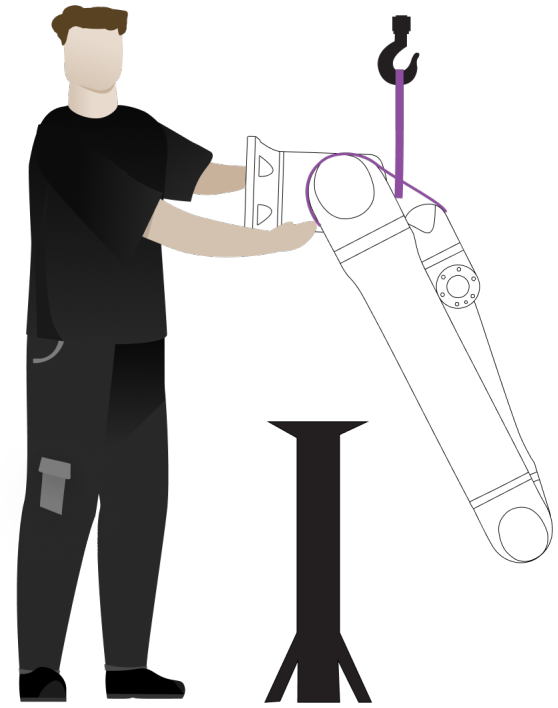
Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

4. Podnieś ramię robota z opakowania za pomocą paska i haka.



> **PRZESTROGA**
> Do podnoszenia cięższego ramienia robota należy używać sprzętu do podnoszenia.

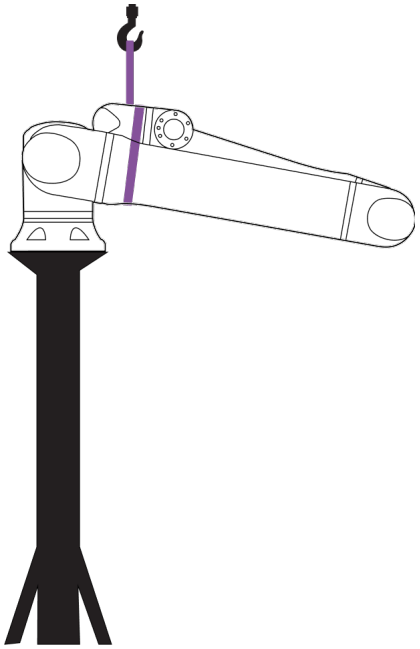
5. Gdy robot jest podniesiony, podeprzyj go, aby się obrócił i zwisł, jak pokazano na rysunku.



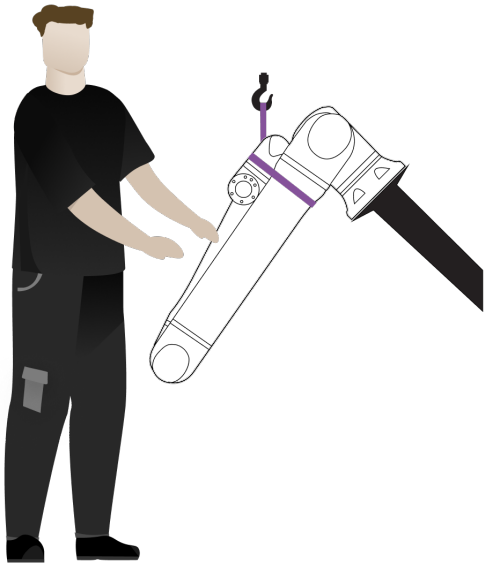
Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Montowanie ramienia robota

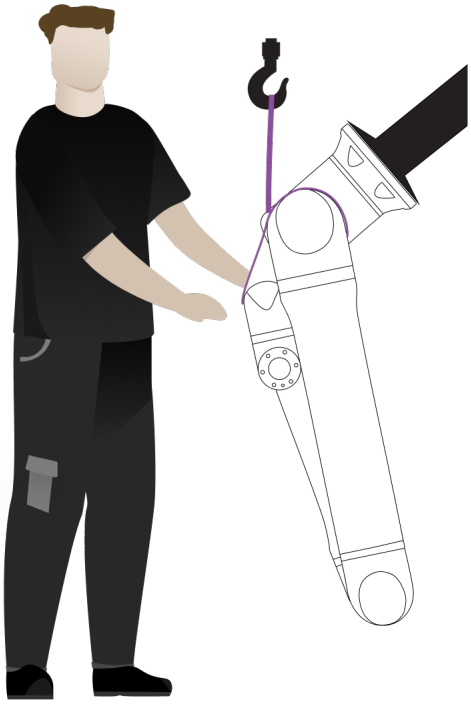
Ramię robota można zamontować bocznie, do góry nogami lub pod kątem (±45°).



Montaż boczny



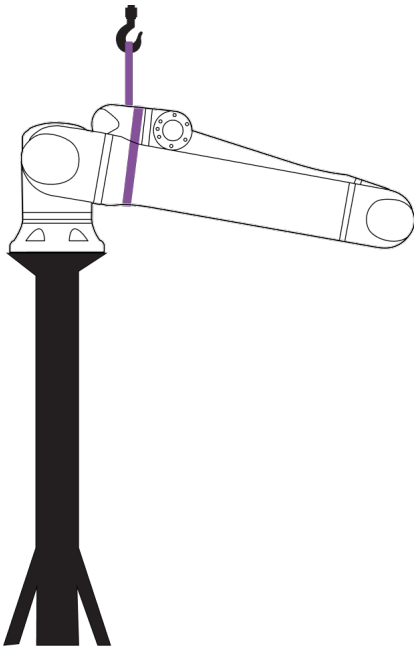
Montaż kątowy (±45°)



Montaż do góry nogami

Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

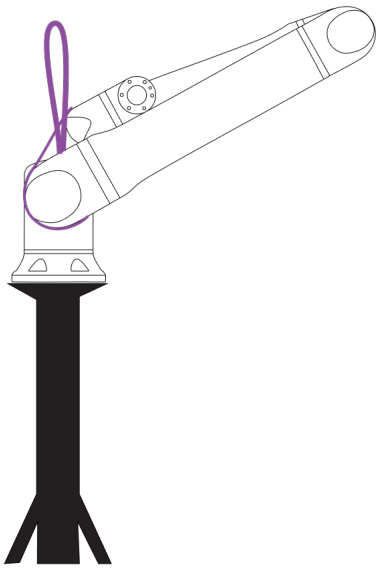
1. Zamontuj ramię robota. Dokręć śruby i zastosuj moment obrotowy określony w odpowiedniej instrukcji obsługi.



2. Zdejmij pasek.
3. Włącz zasilanie robota i zmień położenie przegubu barkowego w zamierzony sposób.

> **INFORMACJA**
> W przypadku montażu bocznego nie ma potrzeby włączania robota.

4. Załóż ponownie pasek.



Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

5.1. Ramię robota

Opis 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.

5.2. Control Box and Teach Pendant

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

Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

6. Montaż i mocowanie

Opis

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. Rozpakować ramię robota oraz skrzynkę sterowniczą.
2. Zamontuj ramię robota na solidnej, wolnej od wibracji powierzchni.
3. Umieść skrzynkę sterowniczą na stopie.
4. Podłącz kabel robota do ramienia robota i skrzynki sterowniczej.
5. Podłącz skrzynkę sterowniczą do sieci lub głównego kabla zasilającego.

OSTRZEŻENIE

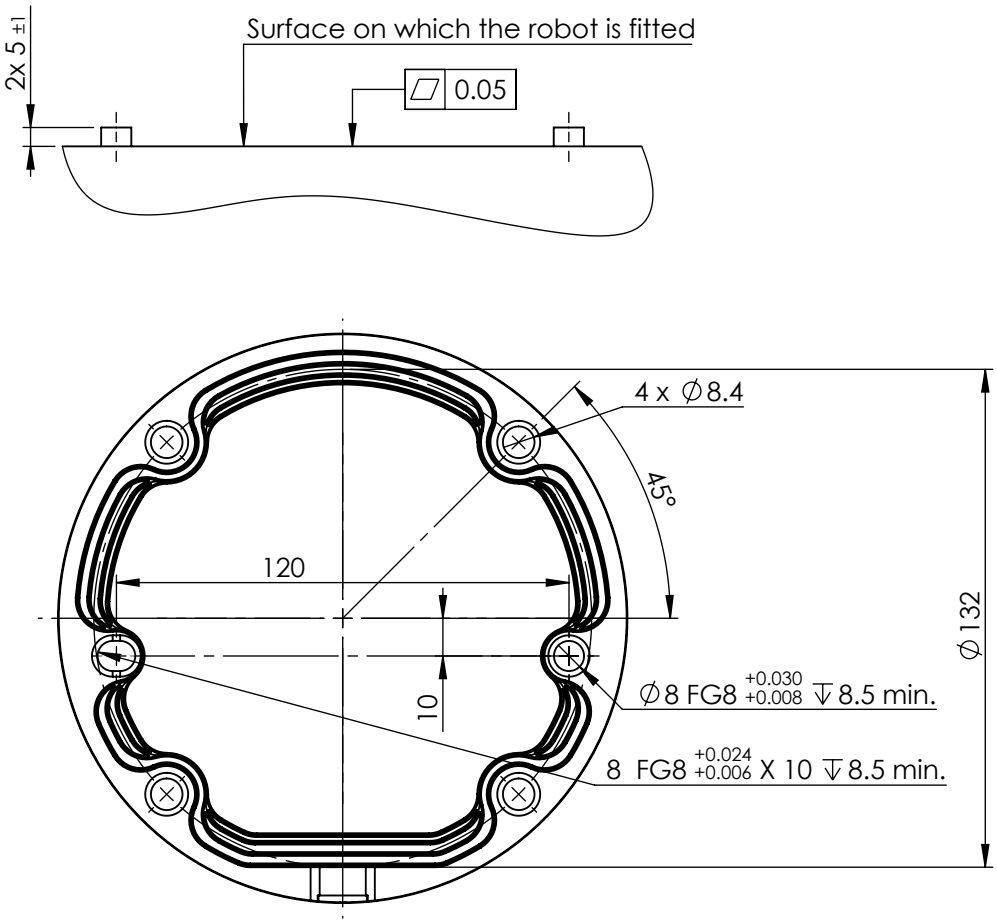
Niezamocowanie ramienia robota do stabilnej powierzchni może prowadzić do obrażeń spowodowanych upadkiem robota.

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

Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

6.1. Zabezpieczanie ramienia robota

Opis



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. Po lewej stronie stopki dotknij ikony **Stan robota**, aby wyłączyć ramię robota.

   Ikona zmieni kolor z zielonego na biały.
2. Nacisnąć przycisk zasilania na sterowniku uczenia, aby wyłączyć skrzynkę sterowniczą.
3. Jeśli pojawi się okno dialogowe wyłączenia, należy dotknąć **Wyłączenie zasilania**.

W tym momencie można kontynuować następujące czynności:

- Odłączyć kabel zasilania / przewód zasilający od gniazdka ściennego.
- Należy odczekać 30 sekund na rozładowanie zgromadzonej energii przez robota.

Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

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 © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

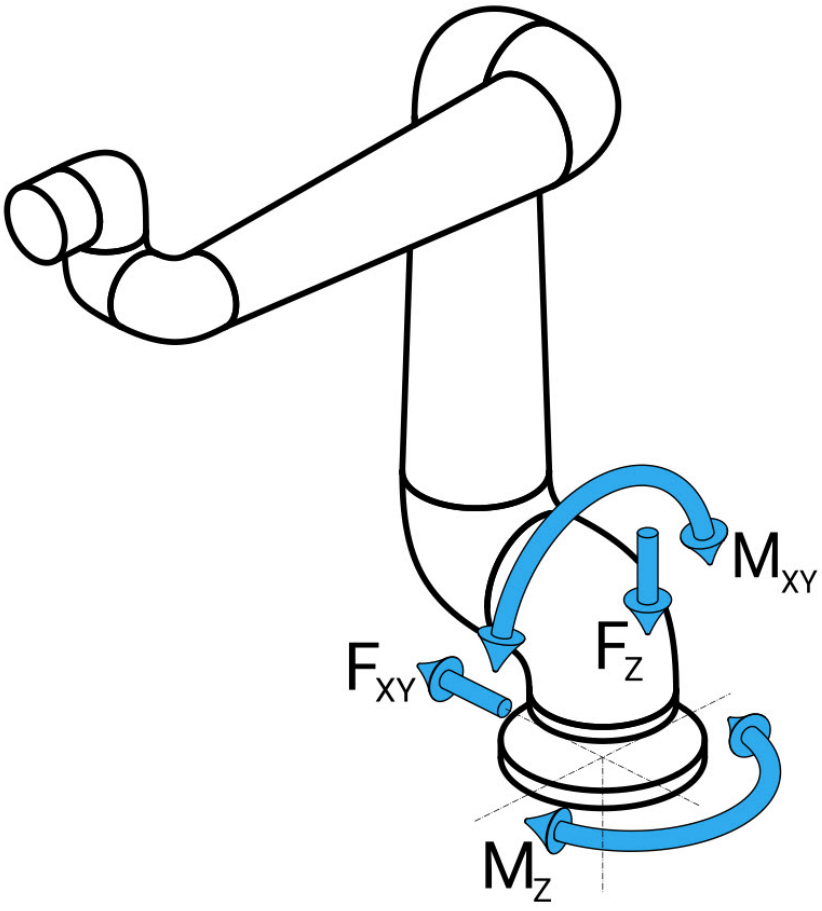
6.2. Wymiarowanie stanowiska

Opis

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.



Rysunek: Definicja siły i momentu przy kołnierzu podstawy.

Copyright © 2009-2025, 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]
UR5e	450	1090	750	910

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

Model robota	Mz [Nm]	Fz[N]	M_{xy}[Nm]	F_{xy} [N]
UR5e	380	950	630	750

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 © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Marginesy bezpieczeństwa

Istnieje 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.

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.

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 awaryjnych zatrzymań robota przez zabezpieczenia.

6.3. Opis montażu

Opis

Kołnierz narzędzia	Zawiera cztery otwory z gwintem M6 do mocowania narzędzia do kołnierza narzędzia. Należy stosować śruby M6 klasy wytrzymałości 8.8 i dokręcać je momentem 8 Nm. 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.
Sterownik 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.

Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

OSTRZEŻENIE

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

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

OSTRZEŻENIE

Niestabilny montaż może być przyczyną urazów.

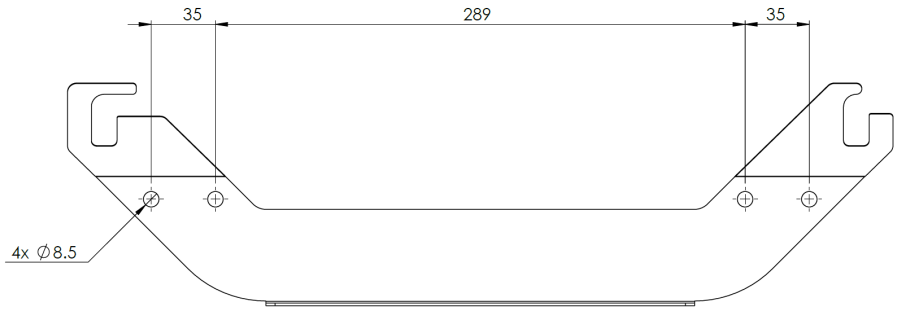
- Zawsze należy się upewnić, że części robota są prawidłowo i bezpiecznie zamontowane oraz przykręcone śrubami na miejscu.

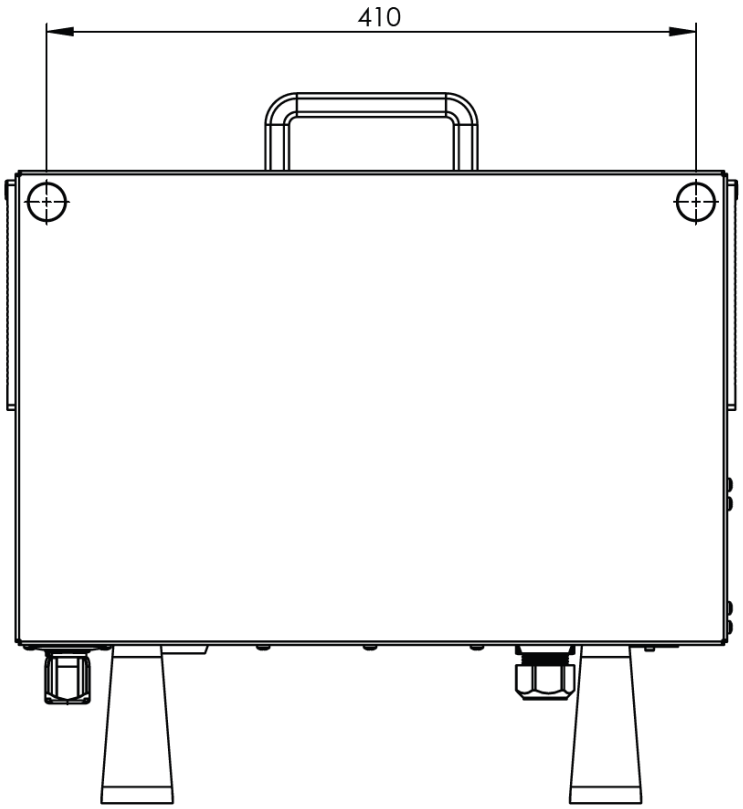
Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

6.3.1. Montaż skrzynki sterowniczej

Montaż ścienny skrzynki sterowniczej

Do montażu skrzynki sterowniczej należy użyć dołączonego do robota wspornika, który pokazano poniżej.
Zamontować wspornik do ściany, a następnie zawiesić skrzynkę sterowniczą na uchwycie, korzystając z kołków montażowych.



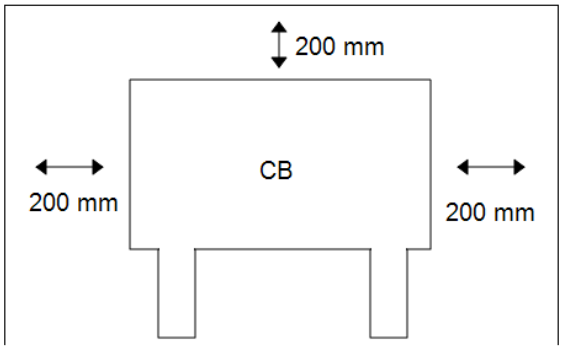


Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

6.3.2. Odstęp skrzynki sterowniczej

Opis

Przepływ gorącego powietrza w skrzynce sterowniczej może skutkować awarią sprzętu. Zalecana wolna przestrzeń wokół skrzynki sterowniczej wynosi 200 mm z każdej strony, co zapewnia wystarczający przepływ chłodnego powietrza.



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 © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

6.4. 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.

Podczas wyboru miejsca montażu robota ważne jest uwzględnienie cylindrycznej przestrzeni bezpośrednio nad i pod podstawą robota. Należy unikać przemieszczania narzędzia w pobliże cylindrycznej przestrzeni, ponieważ powoduje to szybki ruch przegubów, nawet gdy narzędzie porusza się powoli. Może to spowodować nieefektywną pracę robota i utrudnić przeprowadzenie oceny ryzyka.

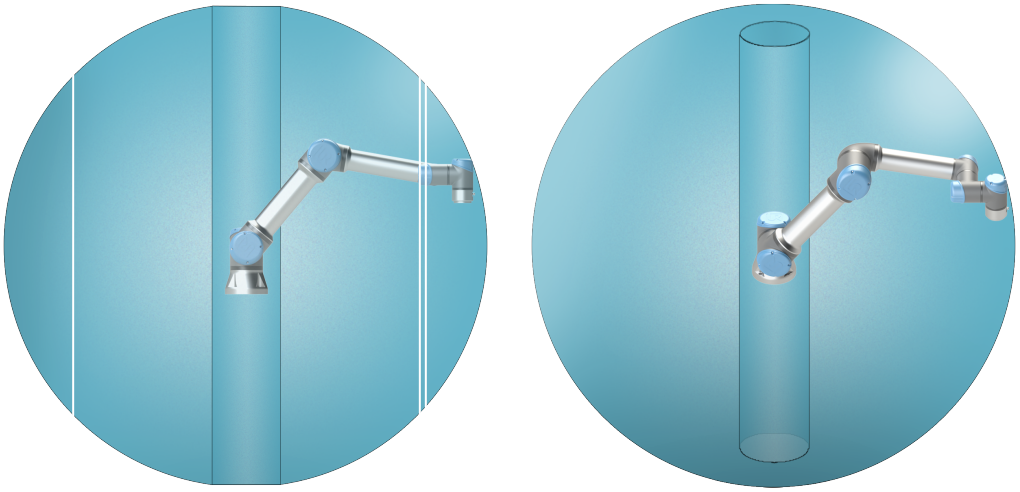
INFORMACJA

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 850 mm od przegubu podstawowy.



Przód	Widok pod kątem

Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

6.4.1. Osobliwość

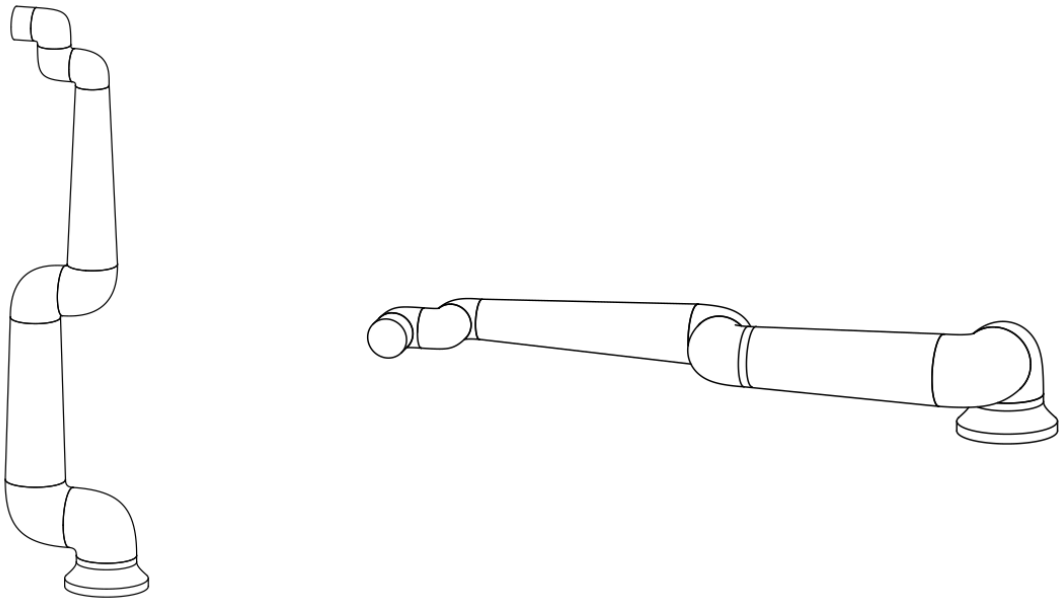
Opis

Osobliwość 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 lub oddala od punktu osobliwego. Podczas umieszczania robota w przestrzeni roboczej i definiowania przestrzeni pracy ważne jest, aby wziąć pod uwagę pozycję osobliwości opisaną poniżej.

OSTRZEŻENIE

Należy upewnić się, że ruch robota w pobliżu punktu osobliwego nie stwarza zagrożenia dla osób znajdujących się w zasięgu ramienia robota, chwytaków i obsługiwanego elementu.

- Należy ustawić limity bezpieczeństwa dla prędkości i przyspieszenia przegubu łokcia.



Następujące elementy przyczyniają się do osobliwości ramienia robota:

- Limity zewnętrznej przestrzeni roboczej
- Limity wewnętrznej przestrzeni roboczej
- Wyrównanie nadgarstka

Limity zewnętrznej przestrzeni roboczej

Osobliwość ma miejsce, ponieważ robot nie może sięgnąć dostatecznie daleko lub sięga poza maksymalny zewnętrzny obszar roboczy.

W celu uniknięcia: należy ustawić sprzęt wokół robota, aby uniknąć sięgania poza zalecaną przestrzeń roboczą.

Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Limity wewnętrznej przestrzeni roboczej

Osobliwość ma miejsce, ponieważ ruchy odbywają się bezpośrednio nad lub pod podstawą robota. Taka sytuacja powoduje brak możliwości dosięgnięcia wielu pozycji/orientacji.

W celu uniknięcia: należy zaprogramować zadanie robota tak, aby nie musiał ob pracować na lub w pobliżu cylindra środkowego. Można również rozważyć montaż podstawy robota na podstawie poziomej, aby obrócić cylinder środkowy z pionowego do poziomego ustawienia, co potencjalnie odsunie go od krytycznych obszarów danego zadania.

Wyrównanie nadgarstka

Ta osobliwość pojawia się, ponieważ przegub 2 nadgarstka obraca się w tej samej płaszczyźnie co bark, łokieć i przegub 1 nadgarstka. Ogranicza to zakres ruchu robota bez względu na przestrzeń roboczą.

W celu uniknięcia: ułożyć zadanie robota w taki sposób, aby ustawianie przegubów nadgarstka robota w ten sposób nie było konieczne. Można również przesunąć kierunek narzędzia, aby narzędzie mogło być skierowane poziomo bez problematycznych ustawień nadgarstka.

6.4.2. Instalacja stacjonarna i ruchoma

Opis

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.

Konstrukcja miejsca mocowania musi zapewniać stabilność, gdy porusza się:

- ramię robota
- podstawa robota
- zarówno ramię robota jak i podstawa robota

Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

6.5. Połączenia robota: kabel kołnierza podstawy

Opis

W niniejszym podrozdziale opisano sposób podłączania ramienia robota wyposażonego w złącze kabla kołnierza podstawy.

Złącze kabla kołnierza podstawy

Kabel kołnierz-podstawa tworzy połączenie robota i prowadzi poprzez ramię 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

Nieprawidłowe podłączenie robota może skutkować utratą zasilania ramienia robota.

- Nie używaj jednego kabla robota do przedłużania innego 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.

Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

6.6. Połączenia robota: kabel robota

Opis

W niniejszej podsekcji opisano podłączanie ramienia robota skonfigurowanego przy użyciu niewymiennego 6-metrowego kabla robota.

W celu podłączenia ramienia i skrzynki sterowniczej

Złącze można obrócić w prawo, aby ułatwić jego zablokowanie po podłączeniu kabla.

- Ustanowić połączenie z robotem poprzez podłączenie ramienia robota do skrzynki sterowniczej za pomocą kabla robota.
- Przewód od robota musi być podłączony do złącza w pokazanej niżej dolnej części skrzynki sterowniczej i zablokowany.
- Przed włączeniem ramienia robota należy się upewnić, że złącze jest właściwie zablokowane poprzez dwukrotne obrócenie złącza.

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 © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

6.7. 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”

Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

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.

OSTRZEŻENIE: ENERGIA ELEKTRYCZNA

Niewłaściwe umieszczenie połączenia zasilania może prowadzić do obrażeń.

- Wtyczkę zasilania podłączenia zasilania należy umieścić poza zasięgiem robota, aby można było odłączyć zasilanie bez narażania personelu na potencjalne zagrożenia.
- W przypadku wdrożenia dodatkowych zabezpieczeń wtyczkę zasilającą sieci zasilającej należy umieścić poza zasięgiem przestrzeni zabezpieczeń, aby można było odłączyć zasilanie bez narażenia na jakiekolwiek zagrożenia.

INFORMACJA

Podczas podłączania do skrzynki sterowniczej należy zawsze używać kabla zasilającego z wtyczką ścienną właściwą dla danego kraju.
W krajach z siecią o napięciu <200 V AC należy używać przewodu zasilającego o obciążalności prądowej 15 A.
W krajach z siecią o napięciu >200 V AC należy używać przewodu zasilającego o obciążalności prądowej 10 A.
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.

Parametr	Min.	Typ.	Maks.	Jednostka
Napięcie wejściowe	90	-	264	VAC
Sieciowy bezpiecznik zewnętrzny (90-200 V)	8	-	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	150	325	W

Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

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 © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

7. Pierwsze uruchomienie

Opis

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

- Włączenia robota
- Wprowadzanie numeru seryjnego
- Zainicjuj ramię robota
- Użyj trybu ruchu swobodnego
- Wyłączenie robota

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

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 © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

7.1. Włączanie robota

W celu włączenia robota

Włączanie robota powoduje włączenie Skrzynki sterowniczej i ładuje wyświetlacz na ekranie TP.

1. Aby włączyć robota, naciśnij przycisk zasilania na sterowniku uczenia.

7.2. Wprowadzanie numeru seryjnego

Aby wstawić numer seryjny

Pierwsza instalacja robota wymaga wprowadzenia numeru seryjnego znajdującego się na ramieniu robota.
Procedura jest także wymagana przy ponownej instalacji oprogramowania. Na przykład podczas instalacji aktualizacji oprogramowania.

1. Wybierz Skrzynkę sterowniczą.
2. Dodaj numer seryjny zapisany na ramieniu robota.
3. Dotknij **OK**, aby zakończyć.

Załadowanie ekranu startowego może potrwać kilka minut.

Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

7.3. Potwierdzanie konfiguracji bezpieczeństwa

Potwierdzenie konfiguracji bezpieczeństwa

Podczas pierwszego uruchomienie istnieje konieczność potwierdzenia konfiguracji bezpieczeństwa robota.

1. Dotknij opcję Potwierdź konfigurację bezpieczeństwa, aby potwierdzić konfigurację bezpieczeństwa.

7.4. Uruchamianie ramienia robota

Uruchamianie robota

Uruchomienie ramienia robota powoduje rozłączenie układu hamulcowego, umożliwiając rozpoczęcie ruchu ramienia robota i korzystanie z PolyScope.
Postęp można śledzić za pośrednictwem zmiany kolorów okręgów w polu inicjowania. Przycisk inicjowania w stopce również zmienia kolor w zależności od stanu ramienia robota.

1. W lewej dolnej części ekranu, w stopce, należy dotknąć czerwonego przycisku Zainicjuj.

   Rozpocznie się inicjowanie. Żółty okrąg wyświetli **Robot aktywny**.

   To oznacza, że hamulce przegubu nie są zwolnione i nie można poruszyć ramieniem robota.
2. Należy dotknąć **START**, aby zwolnić hamulce ramienia robota.

   Inicjowanie jest kontynuowane, gdy zielone okręgi wyświetlają na przemian **Robot aktywny** i **Hamulce zwolnione**.

   Zwalnianiu hamulców przegubów towarzyszą dźwięki i nieznaczne ruchu.
3. Dotknąć **Wyjdź**, aby zamknąć okno inicjowania.

   W tym momencie zielony okrąg wyświetla Robot w trybie normalnym.

Jeśli mocowanie ramienia robota zostanie zweryfikowane, można dotknąć **START**, aby kontynuować zwalnianie wszystkich hamulców przegubów i przygotować ramię robota do pracy.
Może pojawić się ekran rozpoczęcia pracy z monitem dotyczącym rozpoczęcia programowania robota.

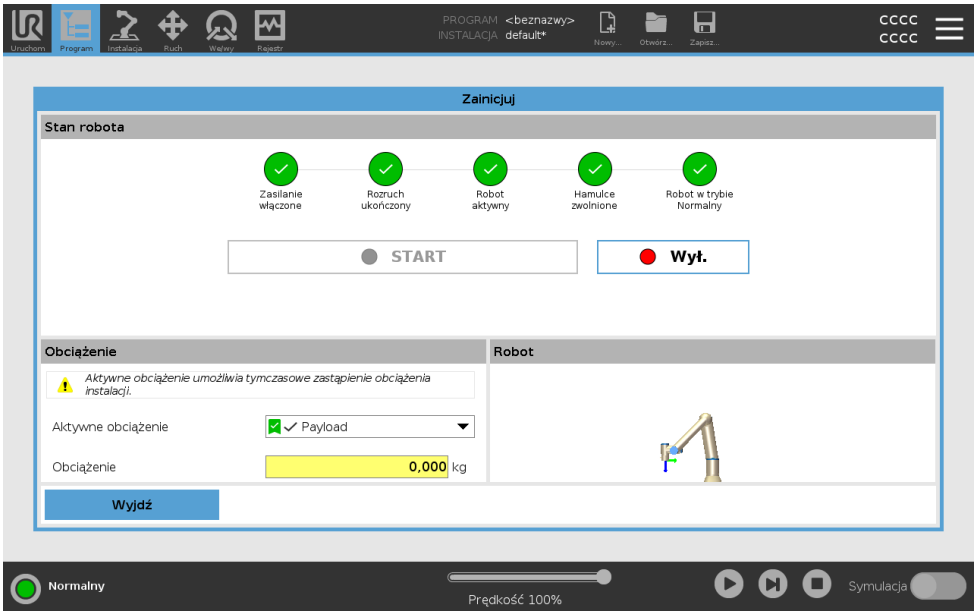
Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

INFORMACJA

Podczas pierwszego inicjowania ramienia robota może pojawić się okno dialogowe Nie można kontynuować.
Należy wybrać opcję Przejdź do ekranu inicjowania, aby uzyskać dostęp do ekranu inicjowania.

W lewym dolnym rogu ekranu ikona Zainicjuj wskazuje stan ramienia robota za pomocą kolorów:

- **Czerwony** Zasilanie wyłączone. Ramię robota jest w stanie zatrzymania.
- **Żółty** Bezczynność. Ramię robota jest włączone, ale nie jest gotowe do normalnej pracy.
- **Zielony** Normalny. Ramię robota jest włączone i gotowe do normalnej pracy.



Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

7.5. Weryfikacja mocowania ramienia robota

Weryfikacja mocowania

Podczas pierwszego uruchamiania może być konieczna weryfikacja mocowania ramienia robota.
Jeśli ramię robota zamocowano na płaskim stole lub podłodze, nie będą konieczne żadne zmiany.
W przypadku braku weryfikacji ramienia robota pojawi się okno dialogowe Pierwsze kroki.

1. Należy dotknąć **Konfiguruj instalację robota**.
2. W sekcji Ogólne należy dotknąć **Mocowanie**, aby wyświetlić ekran mocowania i kąta robota.
3. Użyć przycisków po prawej stornie ekranu, aby wyregulować kąty ramienia robota.

   Ramię robota może się wyłączyć w celu zastosowania zmian.
4. Powtórzyć sekwencje uruchamiania i inicjowania, które opisano wcześniej.

Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

7.6. Regulacja mocowania ramienia robota

Opis

Określenie sposobu mocowania ramienia robota służy dwóm celom:

1. Aby ramię robota w sposób prawidłowy zostało wyświetlone na ekranie PolyScope.
2. Aby poinformować sterownik, w jakim kierunku działa siła ciążenia.

OSTRZEŻENIE

Nieprawidłowe zamocowanie ramienia robota może skutkować częstymi zatrzymaniami.

OSTRZEŻENIE

Należy sprawdzić i użyć prawidłowych ustawień instalacji. Zapisz i załaduj pliki instalacyjne za pomocą programu.

Jeśli ramię robota jest zamocowane w jeden z wyszczególnionych poniżej sposobów, wymagana jest regulacja.

- montaż na suficie
- montaż na ścianie
- montaż pod kątem

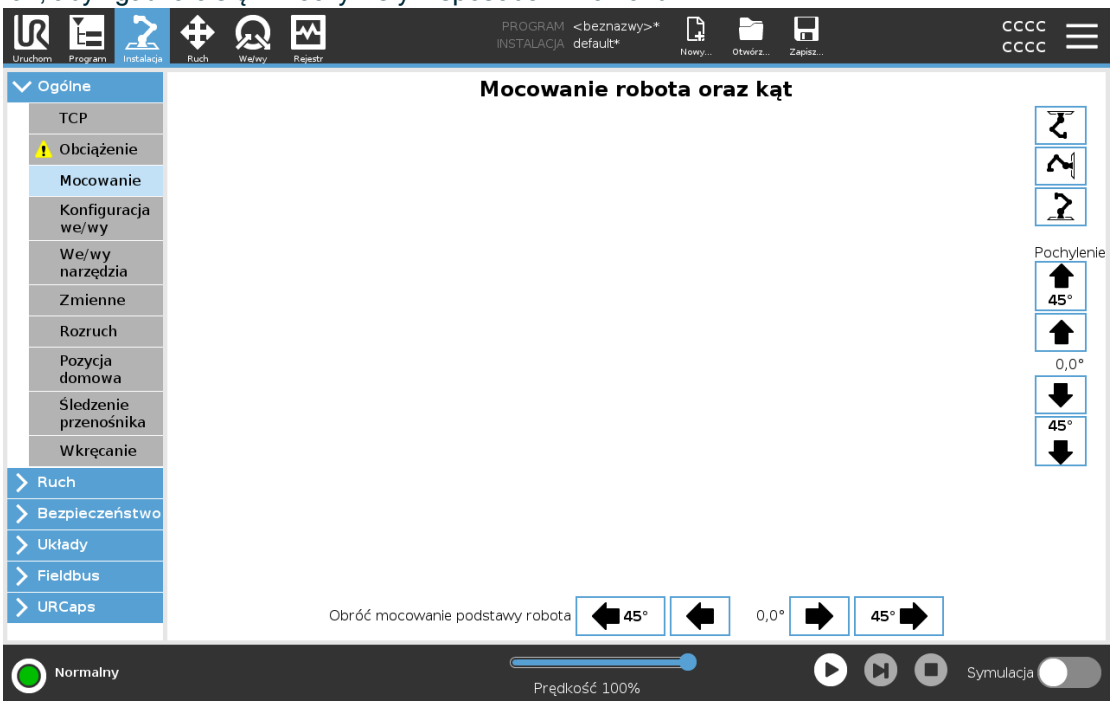
Na ekranie Mocowanie robota oraz kąt należy użyć przycisków po prawej stronie, aby ustawić kąt mocowania ramienia robota. Pierwsze trzy przyciski umożliwiają ustawienie kąta w następujący sposób:

- sufit (180°)
- ściana (90°)
- podłoże (0°)

Przyciski **Tilt** ustawiają dowolny kąt.

Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Należy użyć przycisków w dolnej części ekranu w celu obrócenia mocowania ramienia robota tak, aby zgadzało się z rzeczywistym sposobem montażu.



Zaawansowany model dynamiki zapewnia płynne i precyzyjne ruchy ramienia robota i umożliwia samoczynne podtrzymanie ramienia robota w trybie Ruchu swobodnego. Z tego powodu określenie prawidłowego sposobu montażu ramienia robota jest niezwykle ważne.

Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

7.7. Ruch swobodny

Opis

Ruch swobodny pozwala ręcznie przyciągnąć ramię robota do żądanych pozycji.
W przypadku większości rozmiarów robotów najbardziej typowym sposobem włączania Ruchu swobodnego jest naciśnięcie przycisku Ruch swobodny na Sterowniku uczenia. Inne sposoby włączania i korzystania z Ruchu swobodnego opisano w następujących sekcjach.
W Ruchu swobodnym przeguby ramienia robota poruszają się z niewielkim oporem, ponieważ hamulce są zwolnione. Opór wzrasta, gdy ramię robota w Ruchu swobodnym zbliża się do wstępnie zdefiniowanego limitu lub płaszczyzny. 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.

Now you can pull the robot arm into a desired position, while the light-press is maintained.

Copyright © 2009-2025, 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

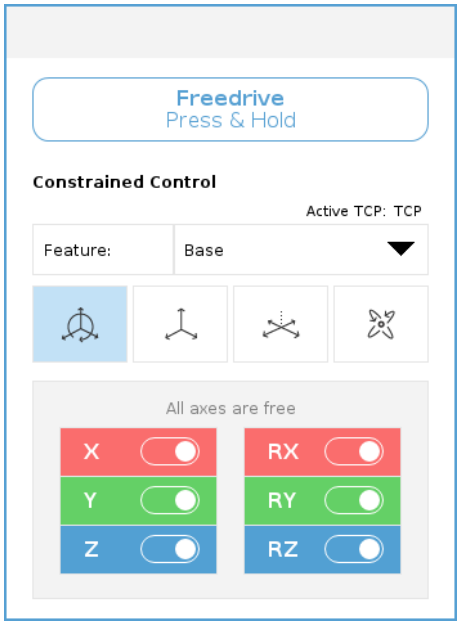
Podczas inicjalizacji ramienia robota mogą występować nieznaczne wibracje po zwolnieniu hamulców. W niektórych sytuacjach, na przykład gdy robot jest bliski kolizji, drgania te są niepożądane. Ruch wstecz służy do wymuszania żądanej pozycji określonych przegubów bez zwalniania wszystkich hamulców w ramieniu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

Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

7.7.1. Panel Ruch swobodny

Opis

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



Dostęp do Panelu ruchu swobodnego

1. W górnym obszarze ekranu dotknij kartę Ruch.
2. W dolnej części ekranu dotknij Ruch swobodny.

   Otworzy się panel Ruchu swobodnego.
3. Naciśnij i przytrzymaj przycisk Ruch swobodny w Panelu.

   Możesz ręcznie poruszać ramieniem robota, podobnie jak po naciśnięciu przycisku Ruch swobodny na Sterowniku uczenia.

Dioda LED wskazuje, kiedy ramię robota zbliża się do pozycji osobliwości. Diody LED wyszczególniono w kolejnej sekcji.

Dioda LED w panelu Ruchu swobodnego

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 panelu Ruchu swobodnego

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

Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

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.

7.8. Wyłączanie 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. Po lewej stronie stopki dotknij ikony **Stan robota**, aby wyłączyć ramię robota.

   Ikona zmieni kolor z zielonego na biały.
2. Nacisnąć przycisk zasilania na sterowniku uczenia, aby wyłączyć skrzynkę sterowniczą.
3. Jeśli pojawi się okno dialogowe wyłączenia, należy dotknąć **Wyłączenie zasilania**.

W tym momencie można kontynuować następujące czynności:

- Odłączyć kabel zasilania / przewód zasilający od gniazdka ściennego.
- Należy odczekać 30 sekund na rozładowanie zgromadzonej energii przez robota.

Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

8. Instalacja

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

8.1. Ostrzeżenia i przestrogi dotyczące elementów elektrycznych

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

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 © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

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.

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.

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.

Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

PRZECZYTAJ INSTRUKCJĘ

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

Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

8.2. Porty przyłączeniowe skrzynki sterowniczej

Opis

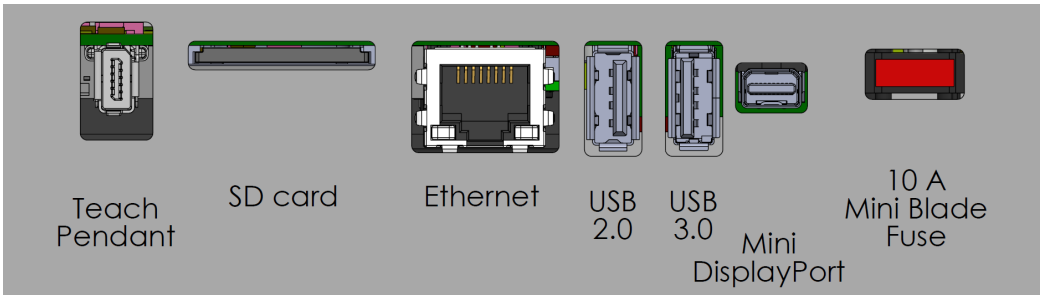
Grup interfejsów I/O w skrzynce sterowniczej są wyposażone w porty połączeń zewnętrznych i bezpiecznik, które umieszczono od spodu, jak opisano poniżej. U podstawy szafy skrzynki sterowniczej znajdują się zaślepione otwory do prowadzenia zewnętrznych kabli połączeniowych w celu uzyskania dostępu do portów przyłączeniowych.

Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Porty połączeń zewnętrznych

Porty przeznaczone do połączeń zewnętrznych są następujące:

- Port sterownika uczenia służący do obsługi sterownika uczenia w celu sterowania i programowania ramienia robota.
- Port karty SD umożliwiający zainstalowanie karty SD.
- Port Ethernet umożliwiający uzyskanie połączenie za pośrednictwem sieci Ethernet.
- Port Mini DisplayPort, umożliwiający obsługę monitorów za pośrednictwem DisplayPort. W celu podłączenia do portu DVI lub HDMI wymagany jest aktywny przetwornik Mini Display/DVI lub HDMI. Przetworniki pasywne nie działają w przypadku gniazd DVI/HDMI.
- Bezpiecznik płytkowy typu mini jest używany, gdy podłączono zewnętrzne źródło zasilania.



INFORMACJA

Podłączenie lub odłączenie sterownika uczenia, gdy skrzynka sterownicza jest włączona, może spowodować uszkodzenia wyposażenia.

- Nie podłączać sterownika uczenia, gdy skrzynka sterownicza jest włączona.
- Wyłącz skrzynkę sterowniczą przed podłączeniem sterownika uczenia.

INFORMACJA

Włączenie zasilania skrzynki sterowniczej przed podłączeniem adaptera aktywnego grozi zakłóceniem działania wyjścia monitora.

- Adapter aktywny należy podłączyć przed włączeniem zasilania skrzynki sterowniczej.
- 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 © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

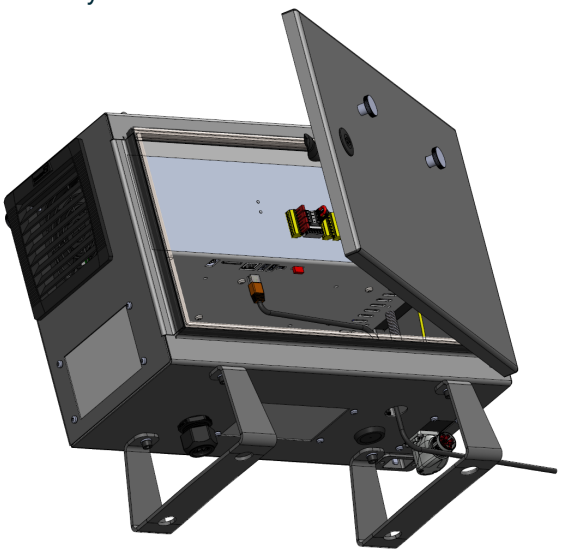
8.3. Ethernet

Opis

Interfejs Ethernet może służyć do następujących celów:

- MODBUS, EtherNet/IP i PROFINET.
- 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

Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

8.4. Montaż sterownika uczenia 3PE

Opis

Sterownik uczenia z 3-pozycyjnym urządzeniem zezwalającym (3PE TP) to interfejs o kluczowym znaczeniu dla bezpieczeństwa, zaprojektowany w celu usprawnienia sterowania ręcznego. Przyciski 3PE zintegrowane bezpośrednio ze sterownikiem uczenia zapewniają, że ruch robota może być zainicjowany tylko wtedy, gdy operator utrzymuje kontrolowany chwyt.

8.4.1. Instalacja sprzętu

Aby zdemontować sterownik uczenia

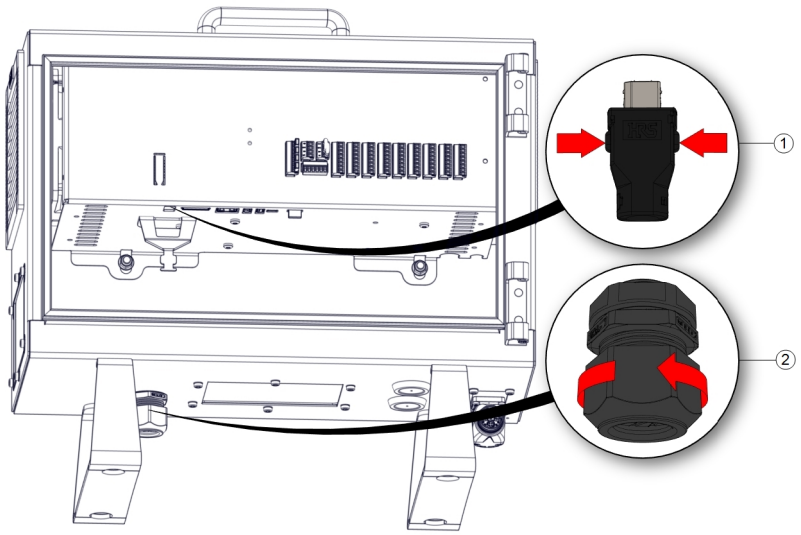
INFORMACJA

Wskutek wymiany sterownika uczenia system może zgłosić przy uruchomieniu usterkę.

- Zawsze należy wybrać konfigurację odpowiednią do typu sterownika uczenia.

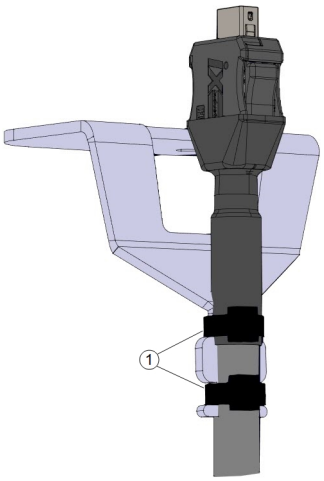
Aby zdemontować standardowy sterownik uczenia:

1. Wyłączyć zasilanie skrzynki sterowniczej i odłączyć kabel sieciowy od źródła zasilania.
2. Zdejmij i wyrzuć dwie opaski kablowe używane do montażu kabli sterownika uczenia.
3. Wciśnij zaciski po obu stronach wtyczki sterownika uczenia jak na ilustracji i pociągnij ją w dół, aby odłączyć od portu sterownika uczenia.
4. Całkowicie otwórz/poluzuj plastikowy przepust w dolnej części skrzynki sterowniczej i wyjmij wtyczkę sterownika uczenia oraz kabel.
5. Delikatnie wyjmij kabel sterownika uczenia i sterownik uczenia.



1	Zaciski	2	Plastikowy przepust

Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.



1	Opaski kablowe

Aby zainstalować sterownik uczenia z 3PE

1. Włóż wtyczkę i kabel sterownika uczenia przez dno skrzynki sterowniczej, a następnie całkowicie zamknij/dokręć plastikowy przepust.
2. Wciśnij wtyczkę sterownika uczenia do portu sterownika uczenia, aby ją podłączyć.
3. Zamocuj kable sterownika uczenia dwiema nowymi opaskami kablowymi.
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 © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

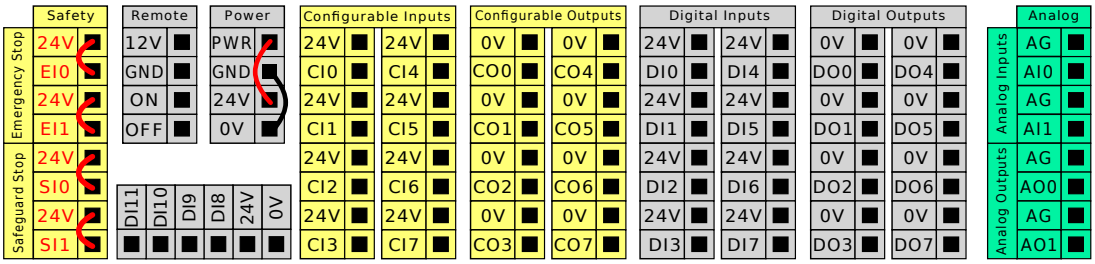
8.5. We/wy sterownika

Opis

Interfejs elektryczny wewnątrz skrzynki sterowniczej składa się z grup wejść i wyjść **we/wy**, które umożliwiają komunikację i konfigurację między ramieniem robota a różnymi typami sprzętu. Grupy we/wy obejmują:

- Cyfrowe (24V)
- Konfigurowalne (24V)
- Analogowe
- Zabezpieczenie (24V)

Poniższa ilustracja przedstawia grupy interfejsów elektrycznych wewnątrz skrzynki sterowniczej. Należy stosować się do schematu kolorów pokazanego 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

Grupy we/wy

Robota można zainstalować zgodnie ze specyfikacjami elektrycznymi, które są takie same dla wszystkich trzech wejść.

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

INFORMACJA

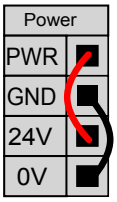
Konfigurowalne we/wy to we/wy skonfigurowane jako we/wy związane z bezpieczeństwem lub zwykłe we/wy. Są to żółte zaciski opisane czarnym tekstem.

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 wykorzystuje wewnętrzne źródło zasilania.

Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

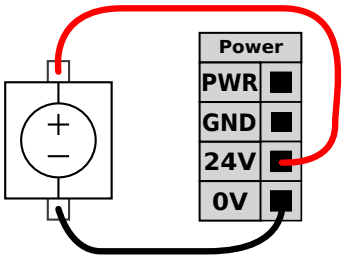
Domyślne zasilanie

Ten przykład ilustruje domyślną konfigurację przy użyciu wewnętrznego źródła zasilania.



Zasilanie zewnętrzne

Jeśli konieczne jest zwiększenie prądu, w niżej pokazany sposób można podłączyć zewnętrzne źródło zasilania.
Bezpiecznik to wersja mini bezpiecznika płytkowego o maksymalnej wartości znamionowej prądu 10 A oraz minimalnej wartości znamionowej napięcia 32 V. Bezpiecznik musi mieć oznaczenie UL. W przypadku przeciążenia bezpiecznika należy go wymienić.



Ten przykład ilustruje konfigurację wykorzystującą zasilacz zewnętrzny, który zapewnia większy prąd.

Specyfikacja zasilania elektrycznego

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 © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Specyfikacja we/wy cyfrowych

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 prądu (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 1 h.

8.5.1. Wejście i wyjście cyfrowe

Wyjście cyfrowe

Interfejs narzędzia komunikacji pozwala niezależnie skonfigurować dwa wyjścia cyfrowe. W interfejsie PolyScope każdy styk ma menu rozwijane pozwalające ustawić tryb wyjścia. Dostępne są następujące opcje:

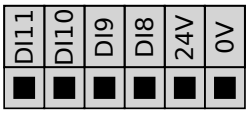
- Upływ: pozwala wybrać konfigurację NPN lub upływu dla styku. Gdy wyjście jest wyłączone, styk umożliwia przepływ prądu do uziemienia. Tej opcji można używać w połączeniu ze stykiem PWR, aby utworzyć pełny obwód.
- Źródło: pozwala wybrać konfigurację PNP lub źródła dla styku. Gdy wyjście jest włączone, styk stanowi źródło napięcia dodatniego (konfigurowane na karcie we/wy). Tej opcji można używać w połączeniu ze stykiem GND, aby utworzyć pełny obwód.
- Push / Pull: pozwala wybrać konfigurację Push / Pull dla styku. Gdy wyjście jest włączone, styk stanowi źródło napięcia dodatniego (konfigurowane na karcie We/wy). Tej opcji można używać w połączeniu ze stykiem GND, aby utworzyć pełny obwód. Gdy wyjście jest wyłączone, styk umożliwia przepływ prądu do uziemienia.

Zmiany zostają zastosowane po wybraniu nowej konfiguracji wyjścia. Obecnie załadowana instalacja jest modyfikowana odpowiednio do nowej konfiguracji. Po zweryfikowaniu, czy wyjścia narzędzia działają prawidłowo, należy zapisać instalację, aby nie utracić zmian.

Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Wejście cyfrowe

Do kodowania kwadraturowego śledzenia przenośnika można użyć pokazanego poniżej poziomego bloku wejść cyfrowych (DI8-DI11).

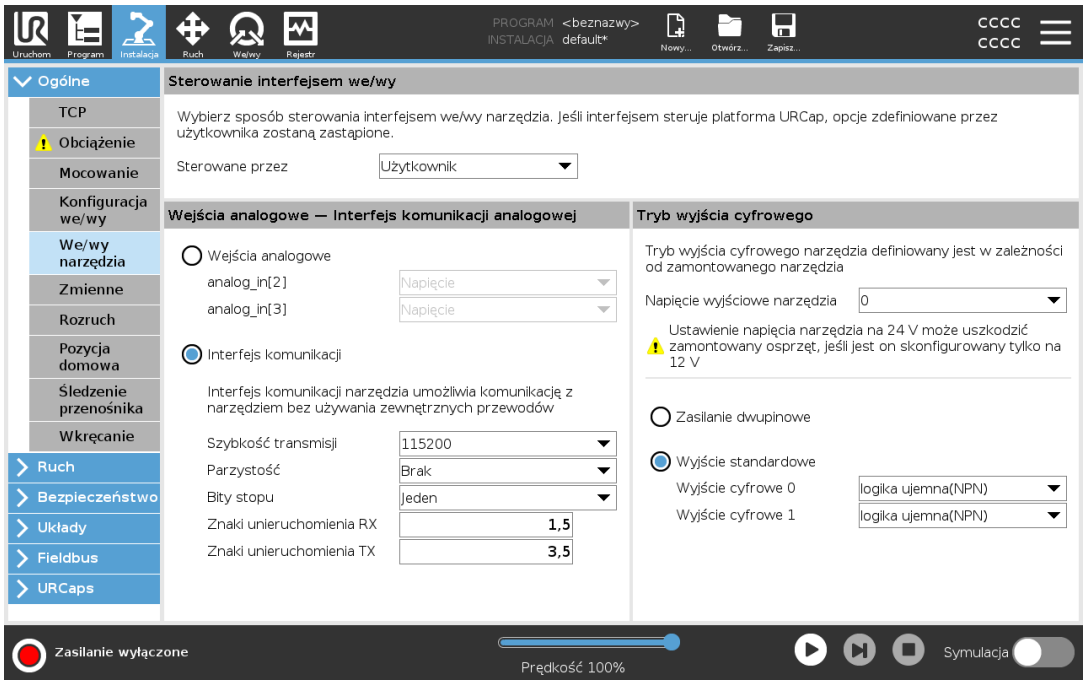


Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

8.5.2. Sterowanie interfejsem we/wy

Opis

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



aby użyć sterowania 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 © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

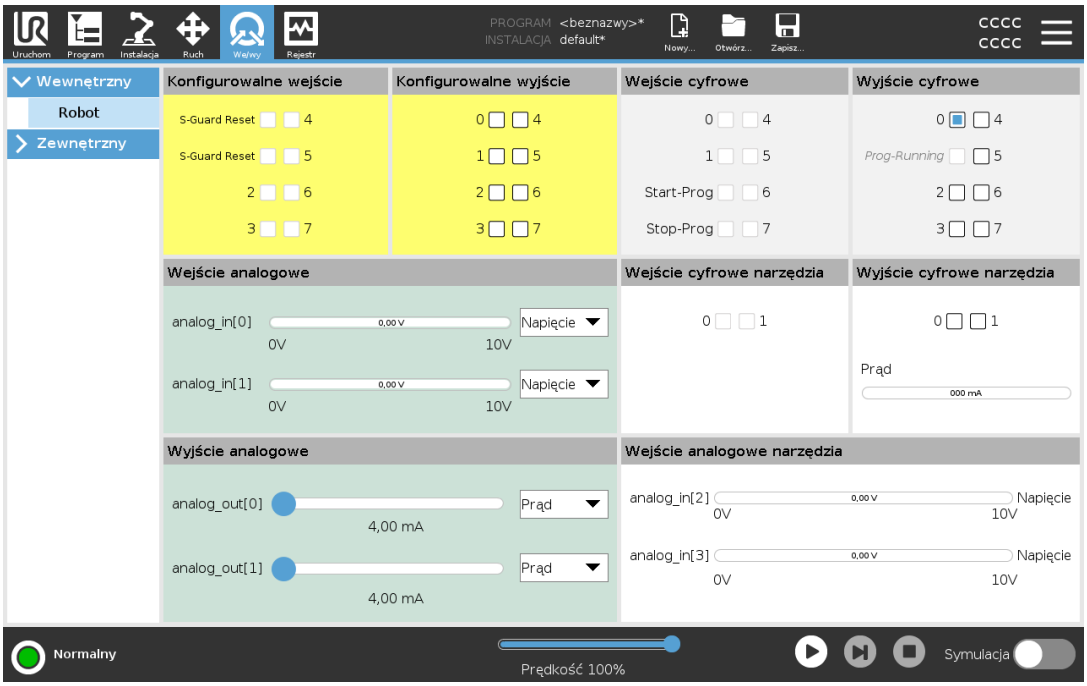
8.5.3. Korzystanie z karty We/Wy

Opis

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

Na ekranie wyświetlany jest aktualny stan I/O, w tym podczas wykonywania programu. Program zatrzymuje się, jeśli cokolwiek zostanie zmienione podczas wykonywania. W momencie zatrzymania programu wszystkie sygnały wyjściowe zachowają swój stan. 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.

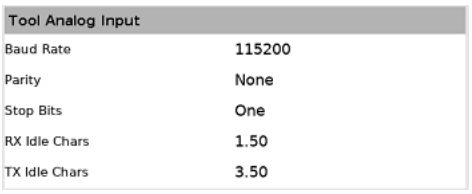
Ustawienia domeny analogowej

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 © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Interfejs komunikacyjny narzędzia

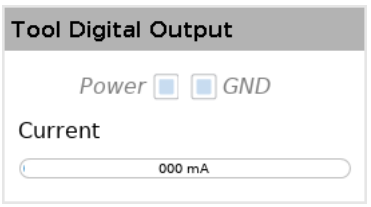
Gdy interfejs komunikacyjny narzędzia **TCI** jest włączony, wejście analogowe narzędzia staje się niedostępne. Na ekranie **We/wy** pole **Wejście narzędzia** pojawia się, jak pokazano.



Zasilanie dwupinowe

Zasilanie dwupinowe jest wykorzystywane jako źródło zasilania narzędzia. Włączenie opcji zasilania dwustykowego powoduje wyłączenie domyślnych wyjść cyfrowych narzędzia. Po włączeniu Zasilania dwupinowego wyjścia cyfrowe narzędzia należy nazwać w następujący sposób:

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



Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

8.5.4. Wskaźnik zasilania napędu

Opis

Wskaźnik zasilania napędu to lampka, która włącza się, gdy zasilanie ramienia robota jest włączone lub gdy kabel robota ma zasilanie. Wskaźnik zasilania napędu wyłącza się po wyłączeniu zasilania ramienia robota.

Wskaźnik zasilania napędu podłączany jest za pośrednictwem wyjść cyfrowych. Nie jest to funkcja bezpieczeństwa i nie wykorzystuje we/wy bezpieczeństwa.

Wskaźnik

Wskaźnikiem zasilania napędu może być lampka działająca przy zasilaniu 24 V DC.

Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

8.6. 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.
Sprzęt i urządzenia bezpieczeństwa muszą być instalowane zgodnie z instrukcjami bezpieczeństwa i z oceną ryzyka, patrz rozdział 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 © 2009-2025, 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. Należy użyć interfejsu PolyScope w celu zdefiniowania zestawu konfigurowalnych we/wy dla funkcji bezpieczeństwa.

PRZESTROGA

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

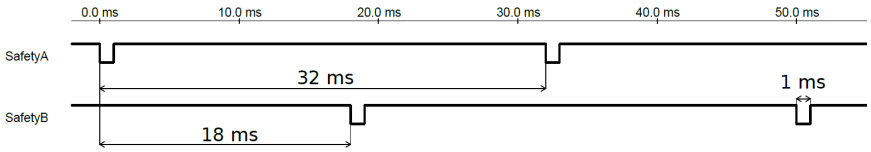
- Działanie funkcji bezpieczeństwa musi być zweryfikowane, zanim robot rozpocznie pracę.
- Funkcje bezpieczeństwa należy regularnie kontrolować.

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.

Sygnały bezpieczeństwa OSSD

Sterownik można skonfigurować tak, aby wysyłał impulsy OSSD, gdy wyjście bezpieczeństwa jest nieaktywne/wysokie. Impulsy OSSD wykrywają zdolność skrzynki sterowniczej do aktywowania/obniżania wyjść bezpieczeństwa. Gdy impulsy OSSD są włączone dla wyjścia, co 32 ms generowany jest 1 ms niski impuls na wyjściu bezpieczeństwa. System bezpieczeństwa wykrywa, kiedy wyjście jest podłączone do zasilania i wyłącza robota.
Poniższa ilustracja przedstawia: czas między impulsami na kanale (32 ms), długość impulsu (1 ms) i czas od impulsu na jednym kanale do impulsu na drugim kanale (18 ms)



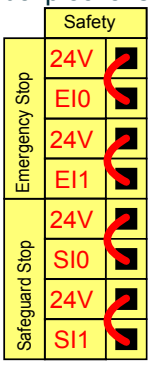
Aby włączyć impulsy OSSD dla wyjścia bezpieczeństwa

1. W nagłówku stuknij **Instalacja** i wybierz **Bezpieczeństwo**.
2. W obszarze **Bezpieczeństwo**wybierz **I/O**.
3. Na ekranie We/Wy, w obszarze Sygnał wyjściowy, zaznacz żądane pole wyboru OSSD. Musisz przypisać sygnał wyjściowy, aby włączyć pola wyboru OSSD.

Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

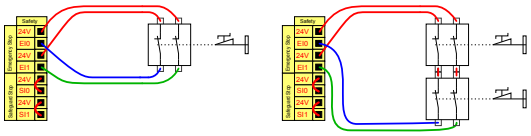
Domyślna konfiguracja bezpieczeństwa

Robot jest dostarczany z konfiguracją domyślną, w której dozwolona jest praca bez żadnego dodatkowego wyposażenia bezpieczeństwa.



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.

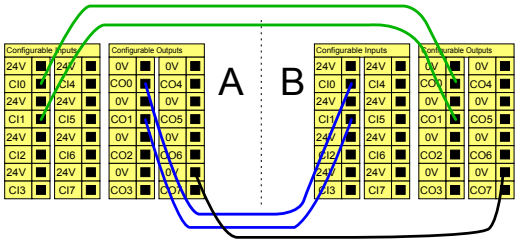


Współdzielenie przycisku awaryjnego z innymi urządzeniami

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 systemu.

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



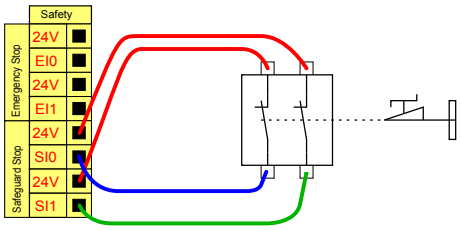
Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Zatrzymanie przez zabezpieczenie z automatycznym wznowieniem

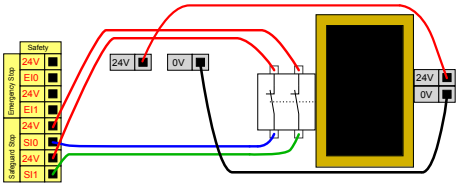
Ta konfiguracja jest przeznaczona wyłącznie do zastosowań, w których operator nie może przejść przez drzwi i ich za sobą zamknąć. We/wy konfigurowalne służy do zainstalowania przycisku resetowania za drzwiami, przywracającego ruch robota. Robot wznawia ruch automatycznie po unormowaniu sygnału.

OSTRZEŻENIE

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



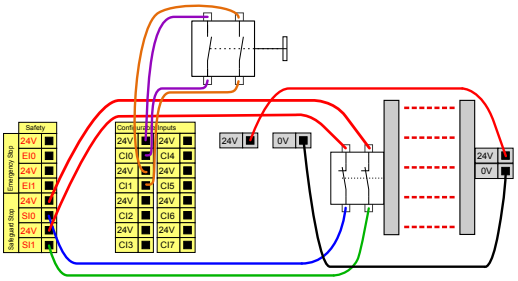
W tym przykładzie przedstawiono wyłącznik drzwiowy, jako podstawowe urządzenie zabezpieczające, które zatrzymuje robota po otwarciu drzwi.



W tym przykładzie mata bezpieczeństwa to urządzenie zabezpieczające, w przypadku którego wskazane jest automatyczne wznawianie. Ten przykład dotyczy również laserowego skanera bezpieczeństwa.

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 dla funkcji resetowania skonfigurowano we/wy CI0-CI1.



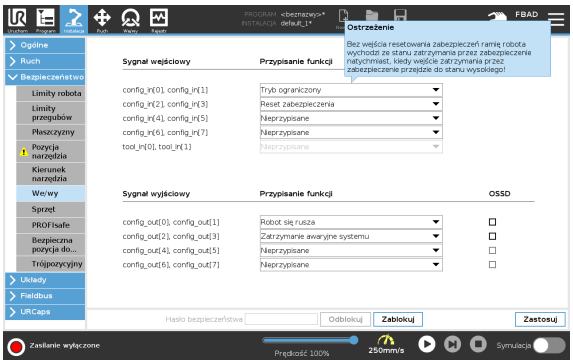
Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

8.6.1. Sygnały we/wy bezpieczeństwa

Opis

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

Wejścia opisano w poniższych tabelach:

Przycisk zatrzymania awaryjnego	Umożliwia wykonanie zatrzymania kategorii 1 (IEC 60204-1), przesyłając informację do innych maszyn przez wyjście zatrzymania systemu, jeśli wyjście to zostało zdefiniowane. Zatrzymanie jest inicjowane we wszystkim, co jest podłączone do wyjścia.
Zatrzymanie awaryjne robota	Umożliwia wykonanie zatrzymania kategorii 1 (IEC 60204-1) za pośrednictwem wejścia skrzynki sterowniczej, przesyłając informację do innych maszyn przez wyjście zatrzymania awaryjnego systemu, jeśli wyjście to zostało zdefiniowane.
Zewnętrzne zatrzymanie awaryjne	Wykonuje zatrzymanie kategorii 1 (IEC 60204-1) tylko w przypadku robota.
Ograniczony	Wszystkie limity bezpieczeństwa można zastosować, gdy robot korzysta z konfiguracji **normalnej** lub **ograniczonej**. 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.

Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Sygnały wejściowe

Wejścia opisano w poniższych tabelach:

Tryb pracy	Kiedy używany jest tryb zewnętrznego urządzenia wyboru trybu, przełącza on pomiędzy trybami **automatycznym** a **ręcznym**. Robot jest w trybie automatycznym, kiedy stan wejścia jest *niski* i w trybie ręcznym, kiedy jest *wysoki*.
Reset Zabezpieczeń	Przywraca robota ze stanu zatrzymania przez zabezpieczenie, gdy wykryte zostanie zbocze narastające impulsu na wejściu resetowania zabezpieczeń. Po zatrzymaniu przez zabezpieczenie to wejście pozwala na utrzymanie stanu zatrzymania przez zabezpieczenie do czasu wyzwolenia resetowania.
Zabezpieczenie	Zatrzymanie wyzwolone przez wejście zabezpieczenia. Wykonuje zatrzymanie kategorii 2 (IEC 60204-1) we wszystkich trybach, gdy wyzwolone jest przez zabezpieczenie.
Zatrzymanie Zabezpieczenia Trybu Automatycznego	Wykonuje zatrzymanie kategorii 2 (IEC 60204-1) TYLKO w trybie automatycznym. Funkcja Zatrzymanie przez zabezpieczenie w trybie automatycznym może zostać wybrana tylko po skonfigurowaniu i zainstalowaniu trójpozycyjnego urządzenia zezwalającego.
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.
3-pozycyjne urządzenie zezwalające	Aby przesunąć robota w trybie ręcznym, należy nacisnąć i przytrzymać zewnętrzne 3-pozycyjne urządzenie zezwalające w pozycji środkowej. W przypadku korzystania z wbudowanego 3-pozycyjnego urządzenia zezwalającego przycisk należy nacisnąć i przytrzymać 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.

OSTRZEŻENIE

Kiedy wyłączone jest domyślne resetowanie zabezpieczeń, automatyczne resetowanie ma miejsce, gdy zabezpieczenie nie wyzwala już zatrzymania. Może się tak wydarzyć, jeśli jakaś osoba przejdzie przez pole zabezpieczenia.
Jeśli osoba nie zostanie wykryta przez zabezpieczenia i zostanie narażona na ryzyko, zgodnie z normą automatyczne resetowanie nie jest możliwe.

- Należy użyć resetowania zewnętrznego, aby upewnić się, że resetowanie jest możliwe, tylko gdy dana osoba nie jest narażona na ryzyko.

OSTRZEŻENIE

Kiedy zatrzymanie przez zabezpieczenie w trybie automatycznym jest włączone, zatrzymanie przez zabezpieczenie nie jest wyzwalane w trybie ręcznym.

Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Sygnały wyjściowe

Wszystkie wyjścia bezpieczeństwa zmienią stan na niski w przypadku usterki lub naruszenia systemu bezpieczeństwa. Oznacza to, że wyjście zatrzymania systemu inicjuje zatrzymanie, nawet gdy nie naciśnięto przycisku zatrzymania awaryjnego.
Można skorzystać z następujących sygnałów wyjściowych funkcji bezpieczeństwa. Wszystkie sygnały powracają do stanu niskiego, kiedy zaniknie warunek wyzwalający stan wysoki:

[1]Zatrzymanie systemu	Sygnał jest *niski*, gdy system bezpieczeństwa został przełączony w stan zatrzymania, w tym przez wejście zatrzymania awaryjnego robota lub przycisk zatrzymania awaryjnego. Aby uniknąć zablokowania, po wyzwoleniu stanu zatrzymania awaryjnego przez wejście zatrzymania systemu niski sygnał nie będzie wysyłany.
Robot w ruchu	Sygnał wynosi *Niski* , jeśli robot się porusza, w przeciwnym razie wysoki.
Robot nie zatrzymuje się	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 aktywne są parametry ograniczone 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 jest *wysoki*, gdy ramię robota jest zatrzymane i znajduje się w skonfigurowanej bezpiecznej pozycji początkowej. W przeciwnym razie sygnał wynosi *Low*. Opcja ta jest często wykorzystywana, gdy roboty UR są zintegrowane z robotami mobilnymi.
Zatrzymany przez 3-pozycyjne urządzenie zezwalające	Sygnał ma stan niski, gdy zatrzymanie przez 3PE jest aktywne, w przeciwnym razie ma stan wysoki.
Zatrzymany nie przez 3-pozycyjne urządzenie zezwalające	Sygnał ma stan niski, gdy zatrzymanie przez 3PE jest nieaktywne, w przeciwnym razie ma stan wysoki.

INFORMACJA

Wszystkie maszyny zewnętrzne przechodzące w stan zatrzymania awaryjnego na podstawie sygnału z robota za pośrednictwem wyjścia zatrzymania 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 systemu ma stan wysoki po zadziałaniu 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.

[1]Zatrzymanie systemu było wcześniej zwane „zatrzymaniem awaryjnym systemu" w przypadku robotów Universal Robots. Interfejs PolyScope może wyświetlać „Zatrzymanie awaryjne systemu".

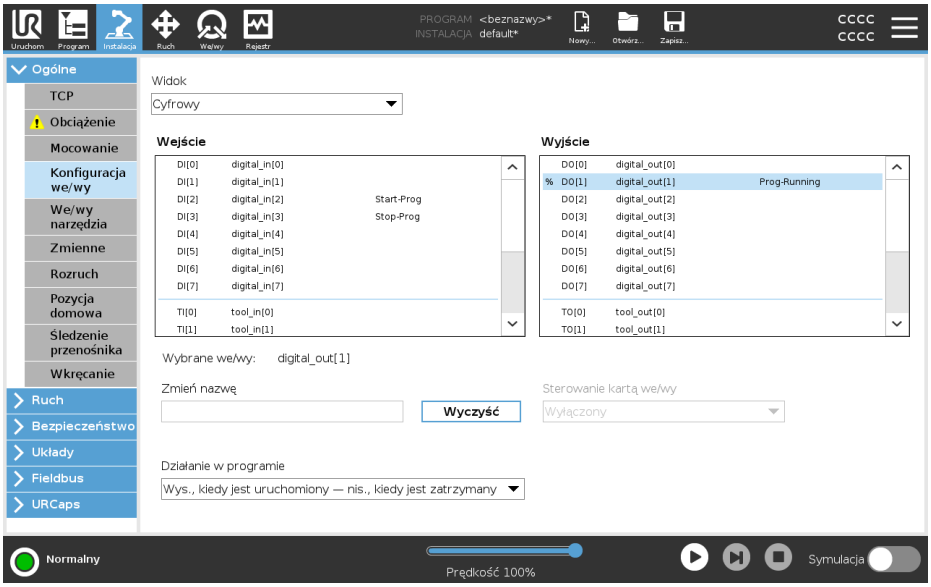
Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

8.6.2. Konfiguracja we/wy

Opis

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 © 2009-2025, 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).
Stop	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 © 2009-2025, 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 © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

8.6.3. Używanie we/wy do wyboru trybu

Opis

Robot można skonfigurować tak, aby przełączać go pomiędzy trybami pracy bez wykorzystania sterownika uczenia. Oznacza to, że używanie sterownika uczenia nie jest dozwolone podczas przełączania z trybu automatycznego na ręczny oraz z trybu ręcznego na automatyczny.

Przełączanie trybów bez korzystania ze sterownika uczenia wymaga konfiguracji we/wy bezpieczeństwa oraz dodatkowego urządzenia spełniającego funkcję przełącznika wyboru trybu.

Przełącznik wyboru trybów

Przełącznik wyboru trybów może stanowić kluczowy przełącznik z redundantym układem elektrycznym lub z sygnałami z dedykowanego sterownika PLC bezpieczeństwa.

Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

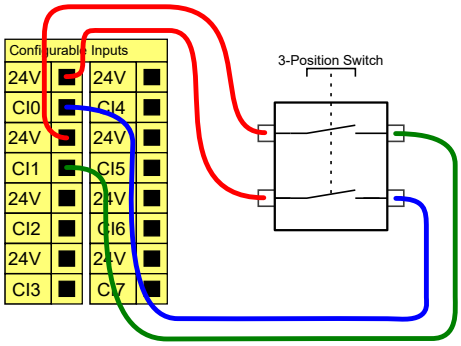
8.6.4. Trójpozycyjne urządzenie zezwalające

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.



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

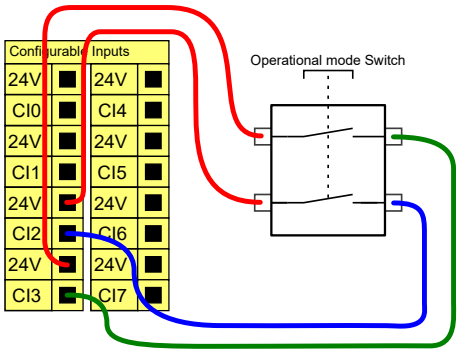
INFORMACJA

System zabezpieczeń robota UR 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.



Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

8.7. Cyfrowe we/wy ogólnego przeznaczenia

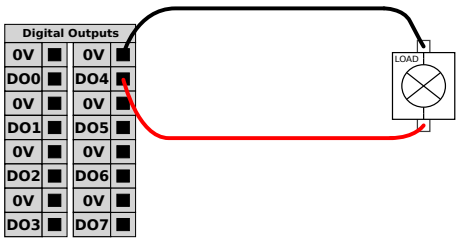
Opis

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

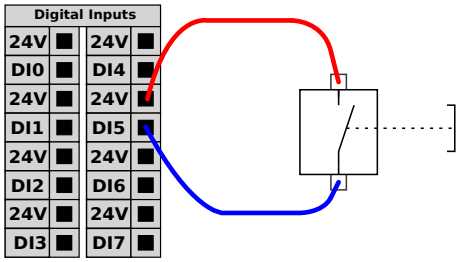
Cyfrowe we/wy ogólnego przeznaczenia

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.

We/wy ogólnego przeznaczenia można używać do bezpośredniego sterowania wyposażeniem, np. przekaźnikami pneumatycznymi lub do komunikacji z innymi systemami PLC. Cyfrowe wyjścia można automatycznie wyłączać po zatrzymaniu wykonywania programu.
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.



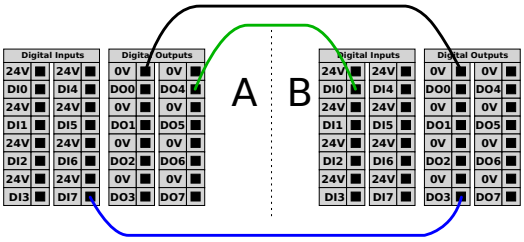
W tym przykładzie sterowanie obciążeniem odbywa się poprzez wyjścia cyfrowe po ich podłączeniu.



W tym przykładzie prosty przycisk został podłączony 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 © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

8.7.1. Zdalne sterowanie włączaniem i wyłączaniem

Opis

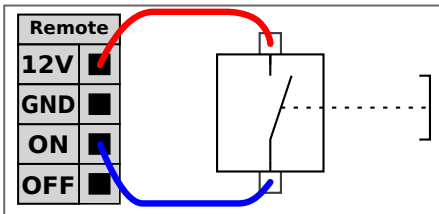
Możliwe jest użycie zdalnego sterowania **WŁ./WYŁ.** do włączania i wyłączania skrzynki sterowniczej bez sterownika uczenia. Zwykle jest to stosowane:

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

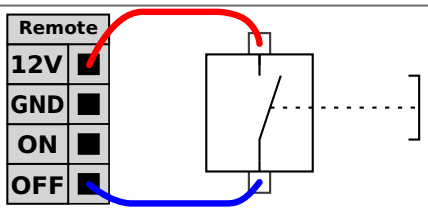
Sterowanie zdalne

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. Można wykorzystać funkcję oprogramowania do automatycznego ładowania i uruchamiania programów.
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 © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

8.8. 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.

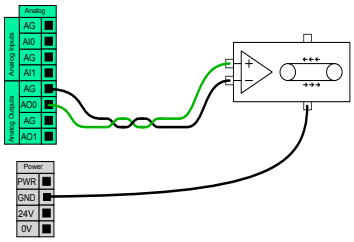
Specyfikacje elektryczne

W GUI można wybrać tryby wejścia. Parametry elektryczne przedstawiono poniżej.

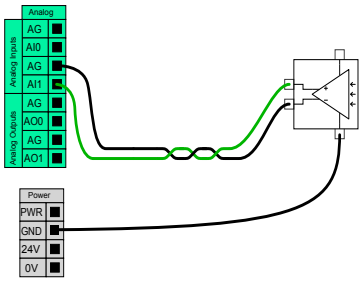
Zaciski	Parametr	Min.	Typ.	Maks.	Jednostka
Wejście analogowe w trybie prądowym					
[AIx – AG]	Prąd	4	-	20	mA
[AIx – AG]	Rezystancja	-	20	-	om
[AIx – AG]	Rozdzielczość	-	12	-	bit
Wejście analogowe w trybie napięciowym					
[AIx – AG]	Napięcie	0	-	10	V
[AIx – AG]	Rezystancja	-	10	-	kom
[AIx – AG]	Rozdzielczość	-	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 © 2009-2025, 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.

8.8.1. Wejście analogowe – interfejs komunikacji

Opis

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 © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

9. Integracja manipulatora końcowego

Opis 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.

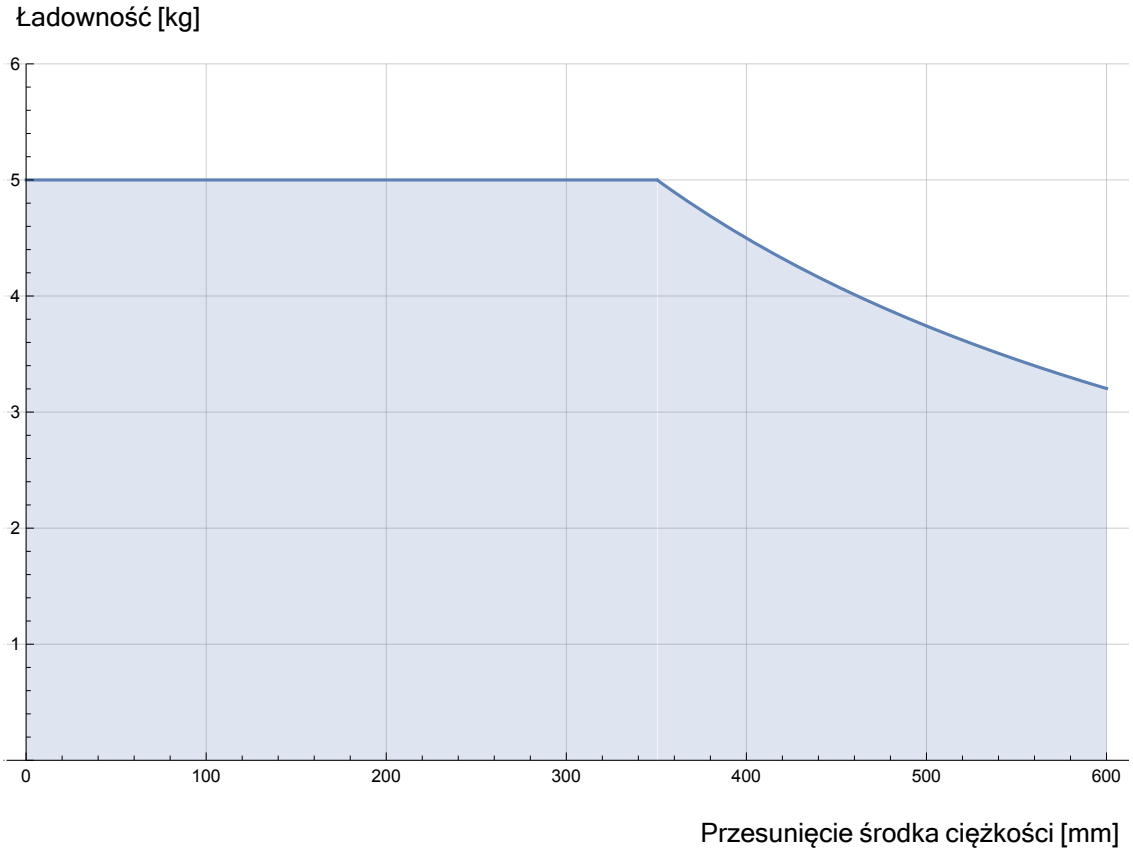
9.1. Maksymalne obciążenie użytkowe

Opis 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.

Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.



Zależność między znamionowym obciążeniem użytkowym a przesunięciem środka ciężkości.

Bezwładność obciążenia użytkowego

Możliwe jest skonfigurowanie obciążeń użytkowych o dużej bezwładności, pod warunkiem prawidłowego ustawienia obciążenia użytkowego.
Oprogramowanie sterownika automatycznie dostosowuje wartości przyspieszenia, pod warunkiem prawidłowego skonfigurowania następujących parametrów:

- Masa obciążenia
- Środek ciężkości
- Bezwładność

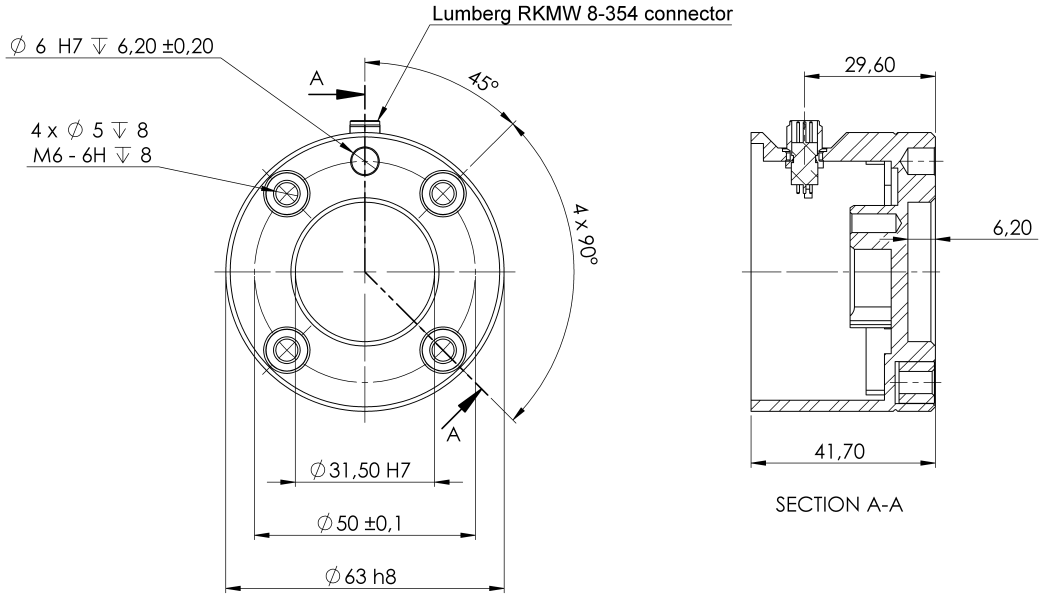
Do oceny przyspieszeń i czasów cyklu ruchów robota z określonym obciążeniem można użyć URSim.

Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

9.2. Zabezpieczanie narzędzia

Opis

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 M6 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 8 mm.

OSTRZEŻENIE

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

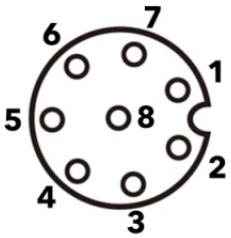
- Narzędzie musi być mocno i bezpiecznie przykręcone.
- Narzędzie powinno być skonstruowane tak, aby nie stwarzało groźnych sytuacji przez nieoczekiwane upuszczenie części.

Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

9.3. We/wy narzędzia

Złącze narzędzia

Przedstawione poniżej złącze narzędzia dostarcza zasilanie i sygnały sterujące do chwytaków i czujników używanych w danym narzędziu robota. Złącze narzędzia ma osiem otworów i znajduje się obok kołnierza narzędzia na nadgarstku 3.
Osiem przewodów wewnątrz złącza pełni różne funkcje, które przedstawiono w tabeli:

	Nr kołka	Sygnał	Opis
	1	AI3 / RS485-	Wejście analogowe 3 lub RS485-
	2	AI2 / RS485+	Wejście analogowe 2 lub RS485+
	3	TO0/PWR	Wyjścia cyfrowe 0 lub 0 V/12 V/24 V
	4	TO1/GND	Wyjścia cyfrowe 1 lub uziemienie
	5	ZASILANIE	0 V/12 V/24 V
	6	TI0	Wejścia cyfrowe 0 lub wejście bezpieczeństwa 0B
	7	TI1	Wejścia cyfrowe 1 lub wejście bezpieczeństwa 0A
	8	GND	Uziemienie

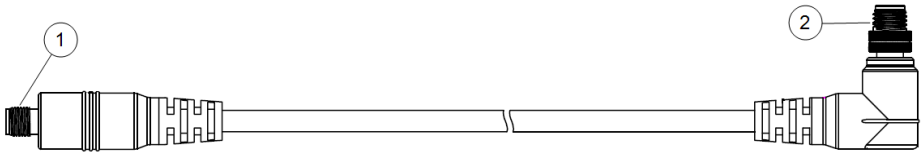
INFORMACJA

Złącze narzędzia należy ręcznie dokręcić z maksymalnym momentem 0,4 Nm.

Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Adapter kabla narzędzia

Adapter kabla narzędzia to elektroniczne akcesorium, które zapewnia kompatybilność między we/wy narzędzia a narzędziami e-Series.



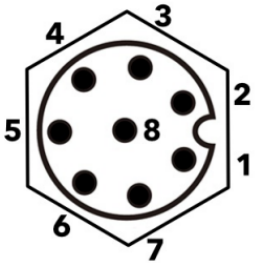
1 Łączy się z narzędziem/chwytakiem.
2 Łączy się z robotem.

OSTRZEŻENIE

Podłączenie adaptera kabla narzędzia do robota, którego zasilanie jest włączone, może doprowadzić do urazu.

- Adapter należy podłączyć do narzędzia/chwytaka przed podłączeniem adaptera do robota.
- Nie wolno włączać robota, jeśli adapter kabla narzędzia nie jest podłączony do narzędzia/chwytaka.

Osiem przewodów wewnątrz adaptera kabla narzędzia pełni różne funkcje, które przedstawiono w poniższej tabeli:

	Nr kołka	Sygnał	Opis
	1	AI2 / RS485+	Wejście analogowe 2 lub RS485+
	2	AI3 / RS485-	Wejście analogowe 3 lub RS485-
	3	TI1	Wejścia cyfrowe 1
	4	TI0	Wejścia cyfrowe 0
	5	ZASILANIE	0 V/12 V/24 V
	6	TO1/GND	Wyjścia cyfrowe 1 lub uziemienie
	7	TO0/PWR	Wyjścia cyfrowe 0 lub 0 V/12 V/24 V
	8	GND	Uziemienie

UZIEMIENIE

Kołnierz narzędzia jest podłączony do masy (GND).

Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

9.3.1. Specyfikacje instalacji we/wy narzędzia

Opis

Parametry elektryczne przedstawiono poniżej. Należy uzyskać dostęp do We/wy narzędzia na karcie Instalacja, aby ustawić wewnętrzne źródło zasilania do wartości 0, 12 lub 24 V.

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)*	-	1000	2000**	mA
Prąd zasilania (tryb dwustykowy)*	-	1500	2000**	mA
Obciążenie pojemnościowe zasilania	-	-	8000***	uF

* Zdecydowanie zalecane jest stosowanie diody ochronnej do obciążeń indukcyjnych.

** Szczyt przez maks. 1 sekundę, maks. cykl pracy: 10%. Średni prąd w ciągu 10 sekund nie może przekraczać typowego prądu.

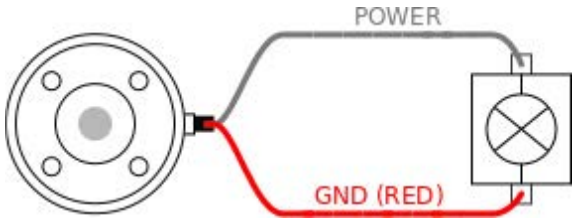
*** Po włączeniu zasilania narzędzia rozpoczyna się czas płynnego rozruchu równy 400 ms, co pozwala na podłączenie obciążenia pojemnościowego 8000 uF do zasilania narzędzia podczas rozruchu. Podłączanie podczas pracy robota jest zabronione.

Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

9.3.2. Zasilanie narzędzia

Opis

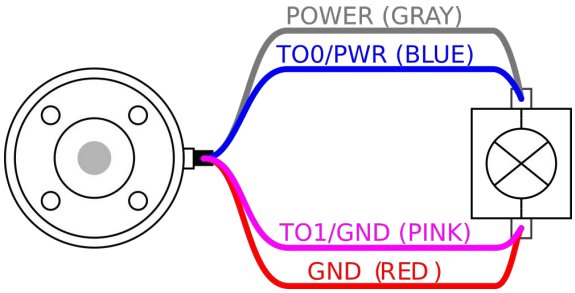
Przejdź do obszaru we/wy narzędzia na karcie Instalacja.



Dwustykowy obwód zasilania

W trybie zasilania dwustykowego prąd wyjściowy można zwiększyć zgodnie z wykazem w obszarze We/wy narzędzia.

1. W górnym obszarze ekranu dotknąć przycisku **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).

9.3.3. 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.

Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

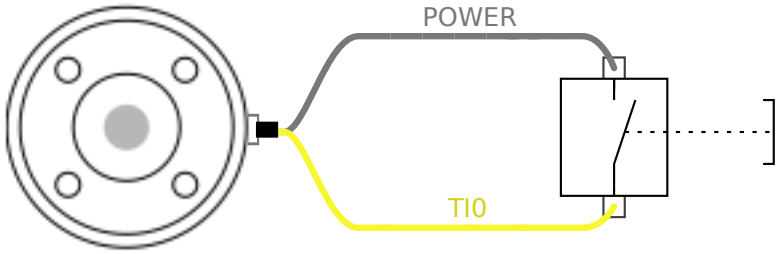
Tabela

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.



Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

9.3.4. 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

Przejdź do obszaru We/wy narzędzia na karcie Instalacja, aby skonfigurować tryb wyjścia dla każdego styku. 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

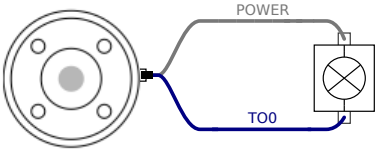
Po zatrzymaniu awaryjnym robota wyjścia cyfrowe (DO0 i DO1) zostają wyłączone (sygnał wysoki Z).

PRZESTROGA

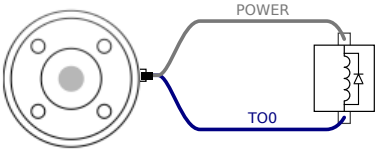
Wyjścia cyfrowe w narzędziu nie mają ograniczeń prądowych. Zastępowanie określonych danych może spowodować trwałe uszkodzenie.

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 © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

9.3.5. Wejścia analogowe narzędzia

Opis

Wejścia analogowe narzędzia nie są różnicowe i można je ustawić na karcie We/wy jako napięciowe (0-10 V) albo prądowe (4-20 mA). 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.

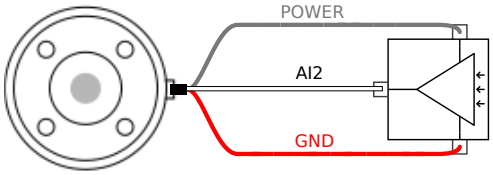
Przestroga

PRZESTROGA

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

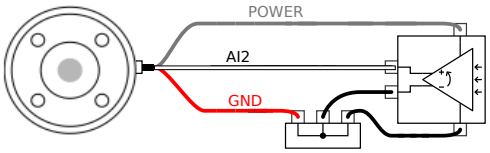
Używanie analogowych wejść narzędzia, nieróżnicowych

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 © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

9.4. Ustaw obciążenie użytkowe

Opis

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

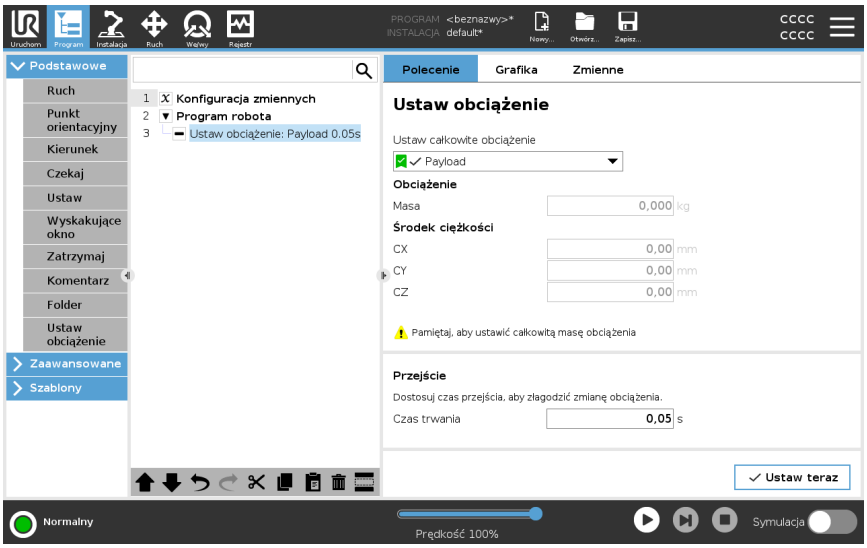
- Podczas dostosowywania masy obciążenia, aby zapobiec uruchomieniu zatrzymania robota. Prawidłowo skonfigurowana masa obciążenia zapewnia optymalny ruch robota.

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

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.

Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

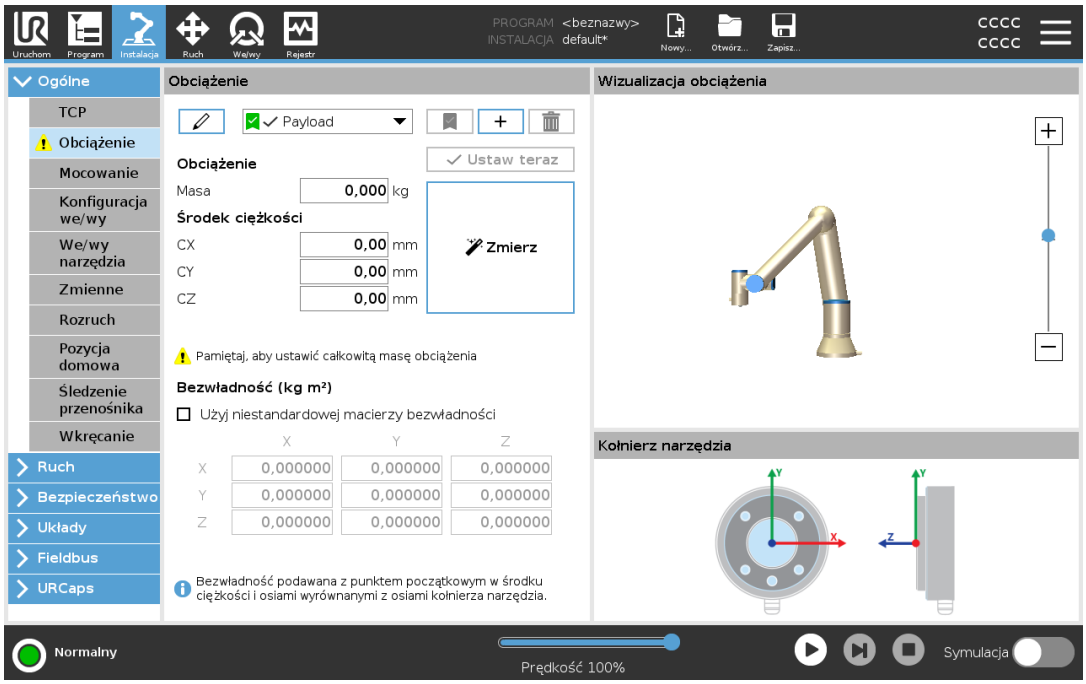
Przykład: Ustaw obciążenie	W programie chwytania i umieszczania należy utworzyć obciążenie domyślne w instalacji. Następnie należy dodać ustawienie obciążenia podczas odbierania obiektu. Obciążenie należy zaktualizować po zamknięciu chwytaka, ale przed rozpoczęciem ruchu. Dodatkowo należy użyć polecenia 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 © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

9.4.1. Obciążenie

Opis

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 © 2009-2025, 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

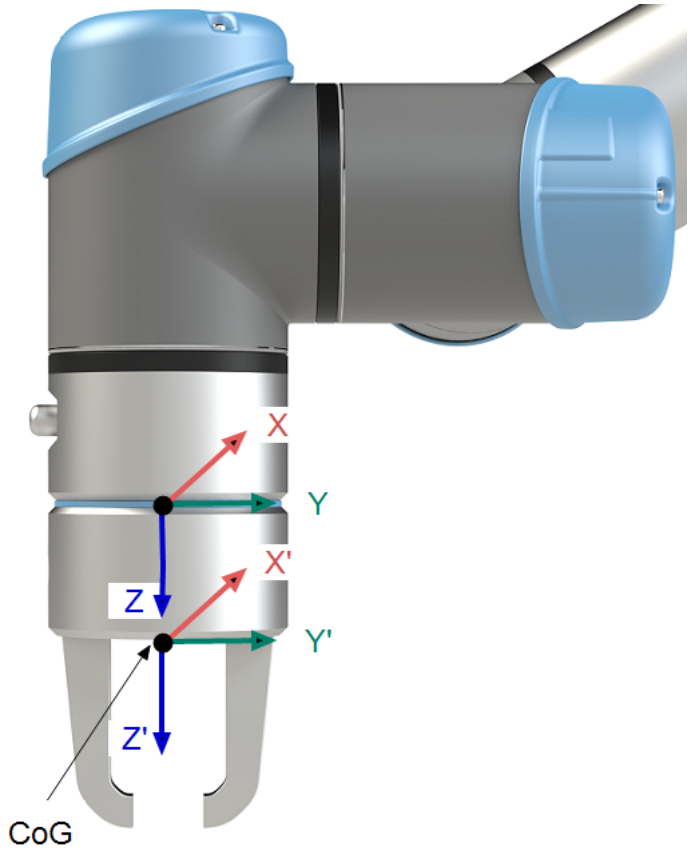
Postępować zgodnie z poniższymi z poradami, aby uzyskać najlepszą skuteczność szacowania obciążenia:

- 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 © 2009-2025, 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 © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

10. Konfiguracja

Opis

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.

10.1. Szybki rozruch systemu

Szybkie uruchomienie systemu

DZIAŁANIE OBOWIĄZKOWE

Przed skorzystaniem z PolyScope sprawdź, 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 ze stanu **Zatrzymanie awaryjne** na **Wyłączenie zasilania**.
6. Wyjdź poza zasięg (obszar roboczy) robota.
7. Na ekranie **Zainicjuj robota** dotknij przycisku **WŁ.** i zaczekaj na zmianę stanu robota na **Bezczynność**.
8. W polu **Ładunek** , w **Aktywny Ładunek**, sprawdź masę ładunku. W polu **Robot** można również sprawdzić, czy pozycja mocowania jest prawidłowa.
9. Dotknij przycisku **Start** , aby robot zwolnił układ hamulcowy. Gdy robot jest gotowy do zaprogramowania, wibruje i emituje klikający dźwięk.

INFORMACJA

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

Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

10.2. 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 na poziomie działania d (PLd) z wykorzystaniem architektury kategorii 3.

OSTRZEŻENIE

Zastosowanie parametrów konfiguracji bezpieczeństwa innych niż te określone jako niezbędne do zmniejszenia ryzyka może skutkować zagrożeniami, które nie zostaną racjonalnie wyeliminowane lub zagrożeniami, które nie zostaną wystarczająco zmniejszone.

- 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.

INFORMACJA

- Używanie i konfiguracja interfejsów i funkcji dotyczących bezpieczeństwa muszą być zgodne z oceną ryzyka dla każdego zastosowania robota.
- 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 © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

10.2.1. Hasła

Opis

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

10.2.2. 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 © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

10.2.3. Hasło administratora

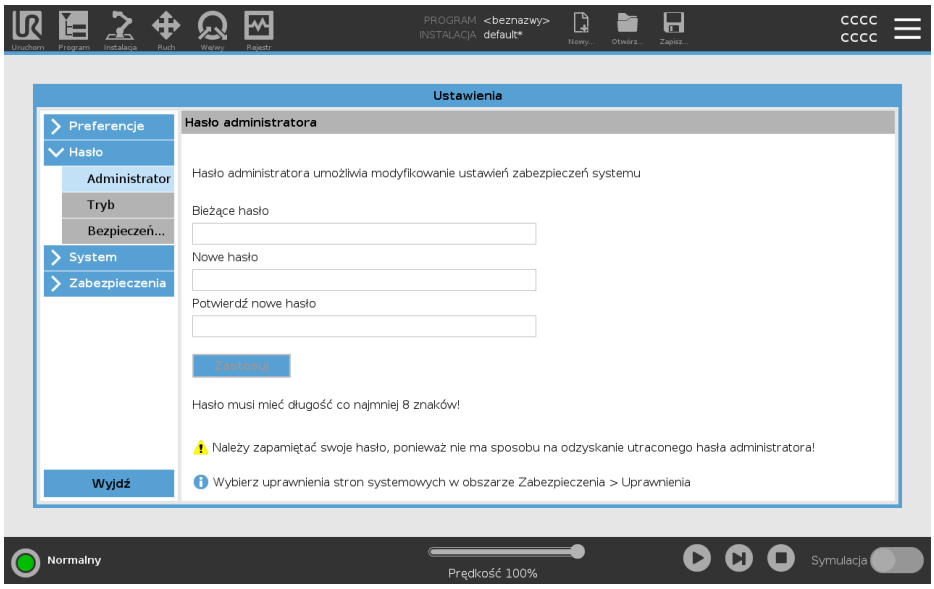
Opis

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 © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

10.2.4. Hasło operacyjne

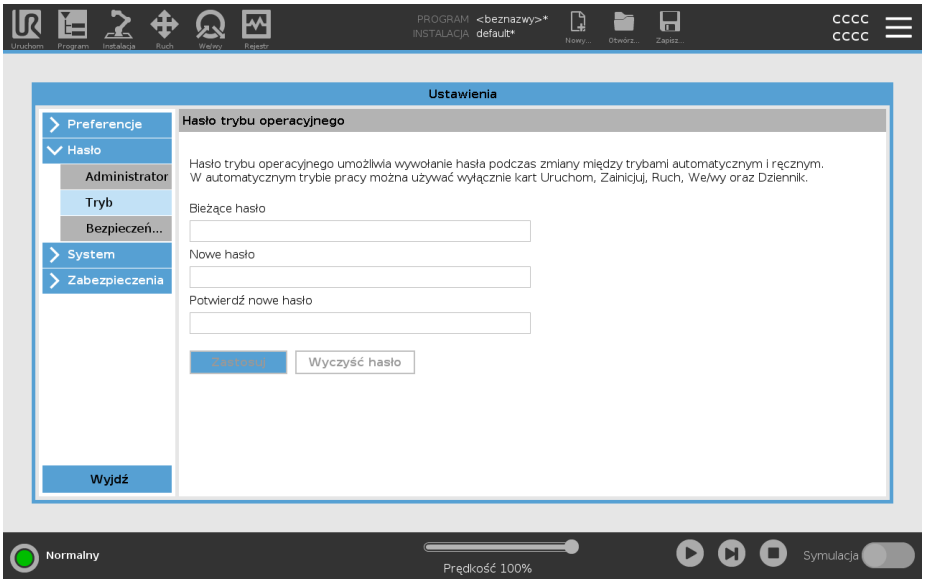
Opis

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 © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

10.2.5. Konfigurowalne funkcje bezpieczeństwa

Opis

Wypisane w tabeli poniżej funkcje bezpieczeństwa robota Universal Robots są wbudowane w samym robocie, jednak służą do kontroli systemu, czyli robota i dołączonego narzędzia/chwytaka. 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 ochronnego.
Limit odległości zatrzymania	Ogranicza maksymalną odległość przebywaną przez robota po zainicjowaniu zatrzymania ochronnego.

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 pozycji przegubów, płaszczyzn bezpieczeństwa oraz orientacji narzędzia/chwytaka uwzględniają oczekiwaną odległość zatrzymania, czyli robot zwolni aż do osiągnięcia limitu.
Bezpieczeństwo funkcjonalne można podsumować jako:

Copyright © 2009-2025, 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.
Przy wysuwaniu robota przegub kolanowy może wywrzeć dużą siłę w kierunku promieniowym (w kierunku od podstawy) przy małej prędkości. 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.

Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

10.2.6. Funkcje bezpieczeństwa

Opis

System bezpieczeństwa działa poprzez monitorowanie, czy którakolwiek z wartości granicznych bezpieczeństwa jest przekroczona lub zainicjowane jest zatrzymanie awaryjne lub zatrzymanie przez zabezpieczenie.
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 © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

10.2.7. Zestaw parametrów bezpieczeństwa

Opis

System bezpieczeństwa ma 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 ograniczonych. 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 przez zabezpieczenia, 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:

- Przełączenie z konfiguracji ograniczonej na normalną
- Przełączenie z konfiguracji normalnej na ograniczoną

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

Copyright © 2009-2025, 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 robota po aktywowaniu 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.
Limity bezpieczeństwa przywracania są następujące:

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 przesuwania ramienia robota w trybie przywracania może prowadzić do niebezpiecznych sytuacji.

- Zachowaj ostrożność podczas przesuwania ramienia robota z powrotem w granicach, ponieważ wszystkie limity pozycji przegubów, płaszczyzn bezpieczeństwa i orientacji narzędzia/chwytaka są wyłączone w trybie przywracania.

Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

10.3. Konfiguracja bezpieczeństwa oprogramowania

Opis

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

OSTRZEŻENIE

Przed skonfigurowaniem ustawień bezpieczeństwa robota integrator musi przeprowadzić ocenę ryzyka, aby zagwarantować bezpieczeństwo personelu i sprzętu wokół robota. Ocena ryzyka to ewaluacja wszystkich procedur pracy w całym cyklu eksploatacji robota, przeprowadzona w celu zastosowania prawidłowych ustawień konfiguracji bezpieczeństwa. Zgodnie z oceną ryzyka przeprowadzoną należy ustawić, co następuje.

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.

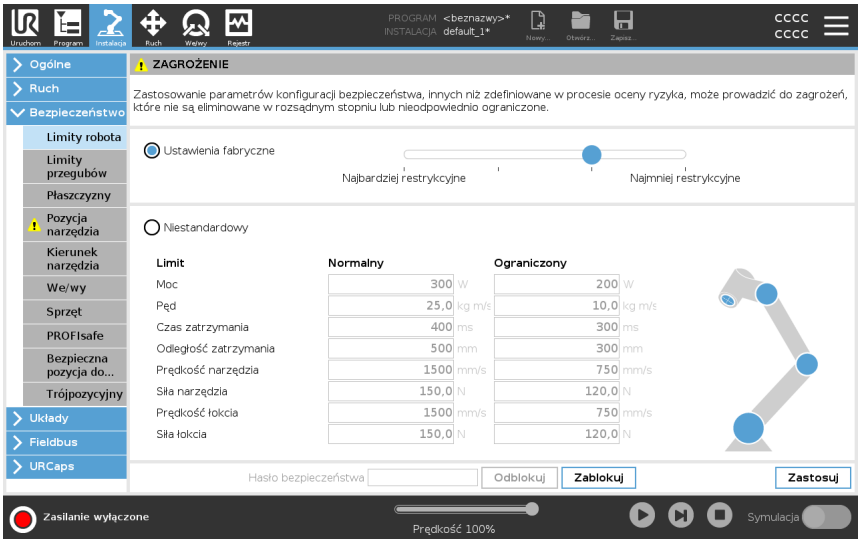
Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

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 są teraz aktywne.
5. Naciśnij zakładkę **Lock** lub wyjdź z menu Safety, aby ponownie zablokować wszystkie ustawienia elementu Safety.



Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

10.3.1. Ustawianie hasła bezpieczeństwa oprogramowania

Opis

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 © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

10.3.2. Zmienianie konfiguracji bezpieczeństwa oprogramowania

Opis

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.

Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

10.3.3. Stosowanie nowej konfiguracji bezpieczeństwa oprogramowania

Opis

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

Opis

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 © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

10.3.4. Konfiguracja bezpieczeństwa bez sterownika uczenia

Opis

Sterownik uczenia nie jest wymagany do działania robota. Usunięcie programatora ręcznego wymaga zdefiniowania innego źródła zatrzymania awaryjnego. Musisz określić, czy zawieszka Teach jest dołączona, aby uniknąć wyzwolenia naruszenia bezpieczeństwa.

PRZESTROGA

Jeśli Teach Pendant jest odłączony lub odłączony od robota, przycisk zatrzymania awaryjnego nie jest już aktywny. Musisz usunąć programator programatora z otoczenia 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 © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

10.3.5. Tryby bezpieczeństwa oprogramowania

Opis

W normalnych warunkach (tzn. poza zatrzymaniem ochronnym) system bezpieczeństwa działa w trybie bezpieczeństwa z przypisanym zestawem limitów bezpieczeństwa.

- **Normalny** to domyślnie aktywna konfiguracja bezpieczeństwa.
- **Ograniczony**to konfiguracja bezpieczeństwa, która jest aktywna, gdy **punkt centralny narzędzia** (TCP) robota znajduje się poza płaszczyzną wyzwalania konfiguracji ograniczonej lub jest wyzwalana 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, np. limit pozycji przegubu lub granica bezpieczeństwa, jest w stanie naruszenia w chwili włączenia zasilania ramienia robota, ramię robota uruchomi się w trybie przywracania. Umożliwia to cofnięcie ramienia robota w granicach bezpieczeństwa.

  W trybie przywracania ruch ramienia robota jest ograniczony stałym limitem, którego użytkownik nie może dostosowywać.

> **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 pozwala użytkownikowi na zdefiniowanie odrębnych zestawów limitów bezpieczeństwa dla obu konfiguracji: Normalny i Ograniczony. Limity prędkości i pędu dla narzędzia i przegubów powinny być bardziej restrykcyjne w konfiguracji ograniczonej, niż ich odpowiedniki w normalnej.

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

Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

10.3.6. Limity bezpieczeństwa oprogramowania

Opis

Limity systemu bezpieczeństwa są określone w konfiguracji bezpieczeństwa . System bezpieczeństwa uzyskuje wartości z pól wejściowych i wykrywa wszelkie naruszenia w przypadku przekroczenia którejś z tych wartości. Sterownik robota zapobiega naruszeniom, wywołując zatrzymanie robota lub zmniejszając prędkość.

Limity robota

Opis

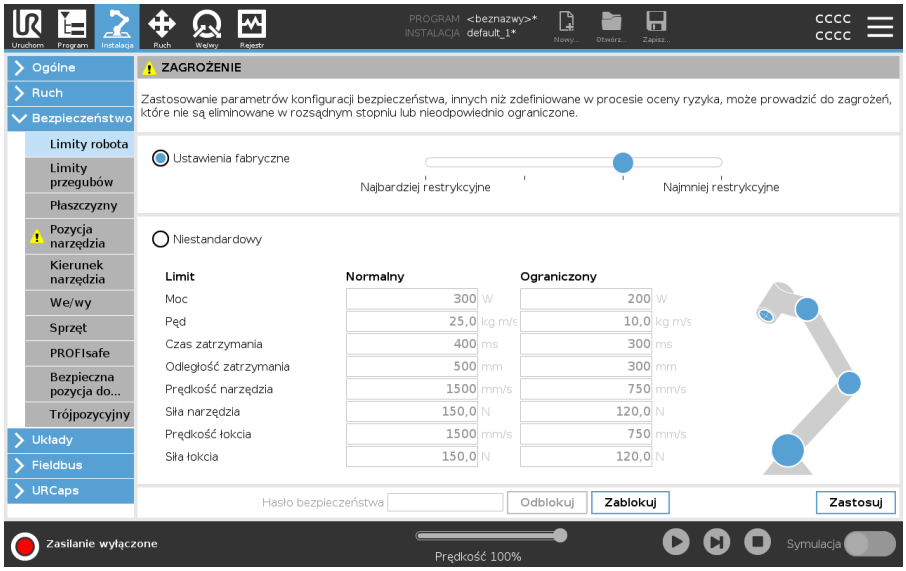
Limity robota ograniczają ogólne ruchy robota. Ekran Wartości graniczne robota ma dwie opcje konfiguracji: **Ustawienia fabryczne** i **Niestandardowe**.

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.



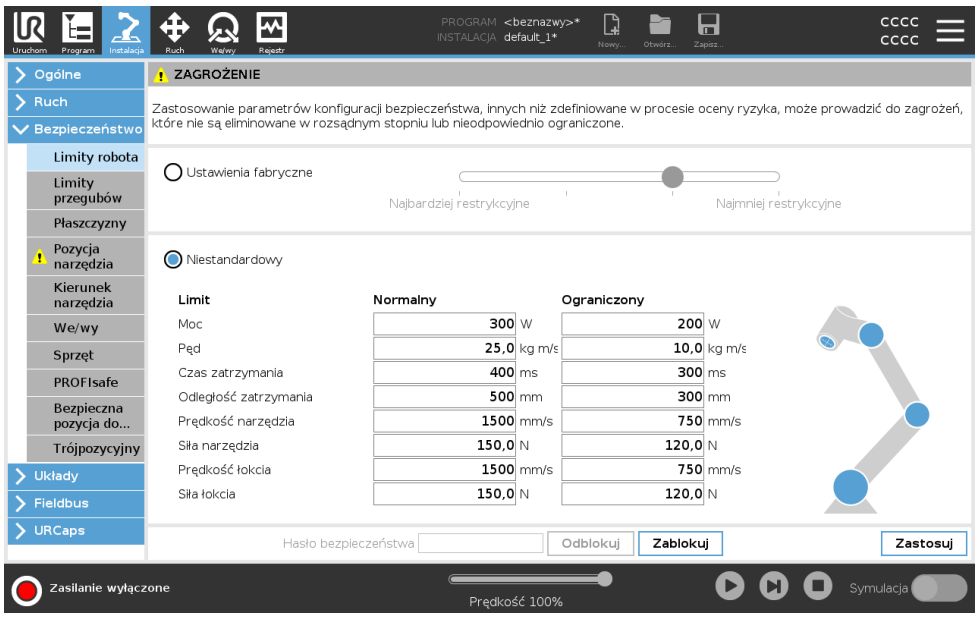
Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

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. Ograniczenie to uznaje ładunek za część robota, a nie środowiska.
Momentum	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 i odległości zatrzymania wpływa na ogólną prędkość robota. Na przykład, jeśli czas zatrzymania jest ustawiony na 300 ms, maksymalna prędkość robota jest ograniczona, co pozwala robotowi zatrzymać się 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 © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Prędkość i siła narzędzia są ograniczane przy kołnierzu narzędzia oraz na środku dwóch zdefiniowanych przez użytkownika pozycji narzędzia.



INFORMACJA

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

Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Limity przegubów

Opis

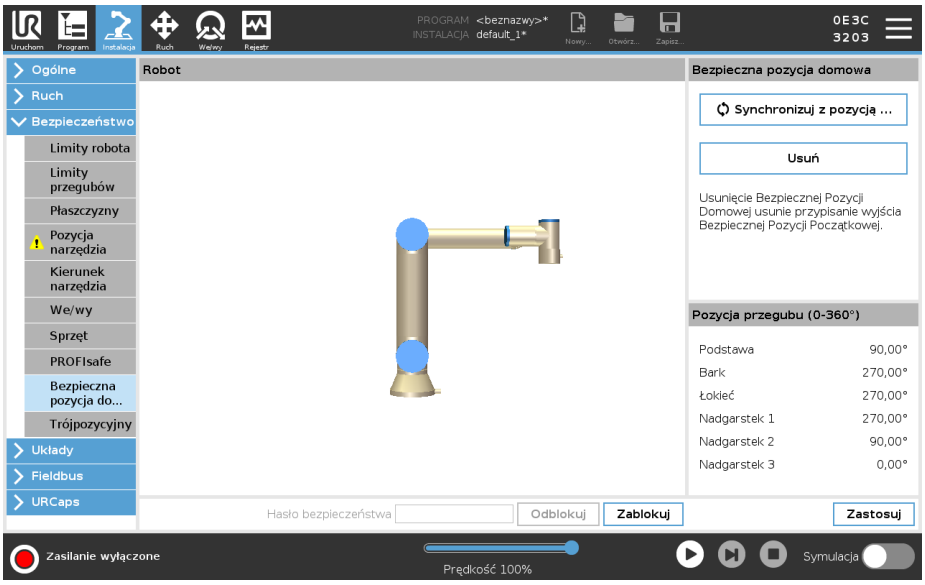
Funkcja limitów przegubów umożliwia ograniczenie ruchów poszczególnych przegubów robota w przestrzeni przegubów, np. pozycji obrotu oraz prędkości obrotu przegubu. Limity przegubów można również nazwać programowym ograniczaniem osi. Funkcja limitów przegubów ma opcje: **Prędkość maksymalna** i **Zakres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

Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

10.3.7. Bezpieczna pozycja początkowa

Opis

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.

Copyright © 2009-2025, 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 wymagane jest hasło bezpieczeństwa.
5. W obszarze **Bezpieczna pozycja początkowa** dotknąć przycisku **Synchronizacja z pozycji początkowej**

Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

10.4. Ograniczenia bezpieczeństwa oprogramowania

Opis

INFORMACJA

Konfigurowanie samolotów w całości opiera się na funkcjach. Zaleca się utworzenie i nazwanie wszystkich funkcji jeszcze przed edytowaniem konfiguracji bezpieczeństwa. Wynika to z faktu, że zasilanie robota zostaje wyłączone po odblokowaniu karty Bezpieczeństwo, sprawiając, że przemieszczenie go nie będzie możliwe.

Płaszczyzny bezpieczeństwa ograniczają przestrzeń roboczą robota. Możesz zdefiniować do ośmiu płaszczyzn bezpieczeństwa, ograniczając narzędzie robota i łokieć. Ruch przegubu łokciowego można też ograniczać dla każdej płaszczyzny bezpieczeństwa oraz wyłączać poprzez cofnięcie zaznaczenia pola wyboru. Przed skonfigurowaniem płaszczyzn bezpieczeństwa należy zdefiniować funkcję w instalacji robota. Funkcję można następnie skopiować na ekran płaszczyzny bezpieczeństwa i skonfigurować.

OSTRZEŻENIE

Definiowanie płaszczyzn bezpieczeństwa ogranicza tylko zdefiniowane sfery i kolanka narzędzia, a nie ogólną granicę ramienia robota. Oznacza to, że określenie płaszczyzny bezpieczeństwa nie gwarantuje, że inne części ramienia robota będą przestrzegać tego ograniczenia.

Copyright © 2009-2025, 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 działa w konfiguracji Normalny, aktywna jest płaszczyzna trybu normalnego, która ma funkcję bezwzględnego limitu danej pozycji.
	Ograniczony	Gdy system bezpieczeństwa działa w konfiguracji Ograniczony, aktywna jest ograniczona płaszczyzna, która ma funkcję bezwzględnego limitu danej pozycji.
	Normalny & Zredukowany	Gdy system bezpieczeństwa działa w konfiguracji Normalny albo Ograniczony, aktywna jest płaszczyzna normalna i ograniczona, która ma funkcję bezwzględnego limitu danej pozycji.
	Ograniczony wyzwalany	Ta płaszczyzna bezpieczeństwa powoduje przełączenie systemu bezpieczeństwa w Ograniczony, jeśli narzędzie lub przegub łokciowy robota znajdą się poza nią.
	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.

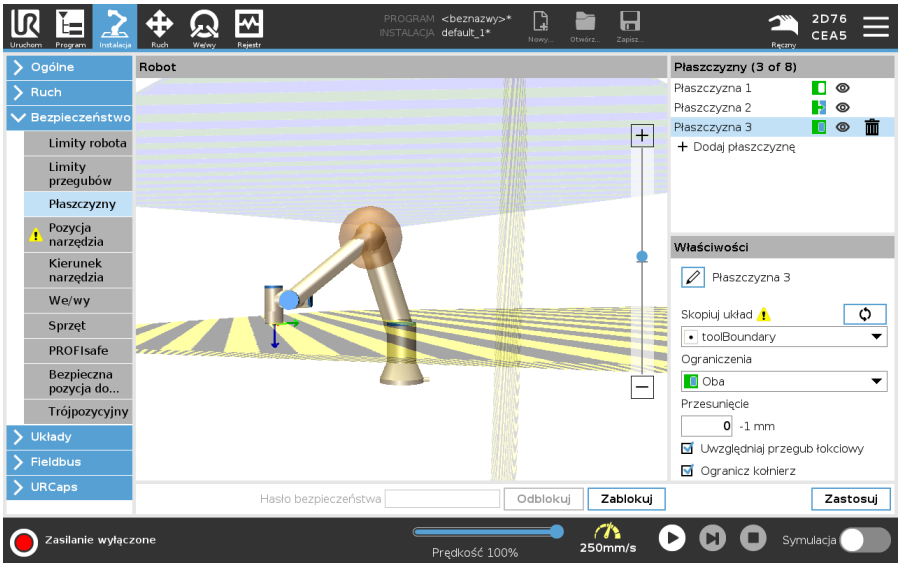
Konfigurowanie płaszczyzn bezpieczeństwa

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 © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Funkcja kopiowania

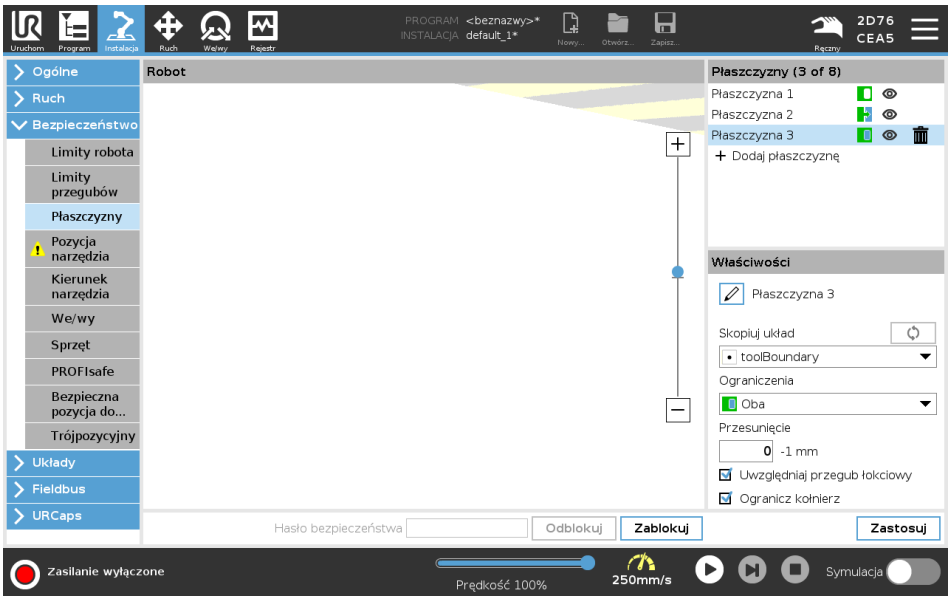
W **Copy Feature**dostępne są tylko Undefined i Base. Możesz zresetować skonfigurowaną płaszczyznę bezpieczeństwa, wybierając **Niezdefiniowany**
Jeśli skopiowany obiekt zostanie zmodyfikowany na ekranie Obiekty, po prawej stronie tekstu Kopiuj obiekt pojawi się ikona ostrzeżenia. Oznacza to, że funkcja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



Copyright © 2009-2025, 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)



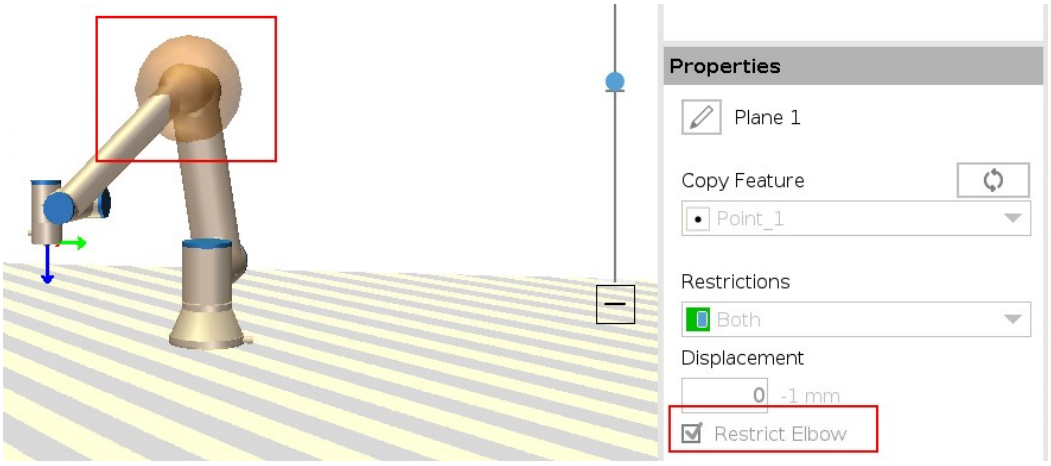
Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Ograniczenie łokcia

Możesz włączyć **Restrict Elbow** , aby zapobiec przechodzeniu stawu łokciowego robota przez dowolną ze zdefiniowanych płaszczyzn. Wyłącz opcję Ogranicz łokieć, aby łokieć przechodził przez płaszczyzny.
Średnica kuli ograniczającej łokieć jest różna w przypadku poszczególnych rozmiarów robota.

UR3e	0.1 m
UR5e	0.13 m
UR10e/UR16e	0.15 m
UR15	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.

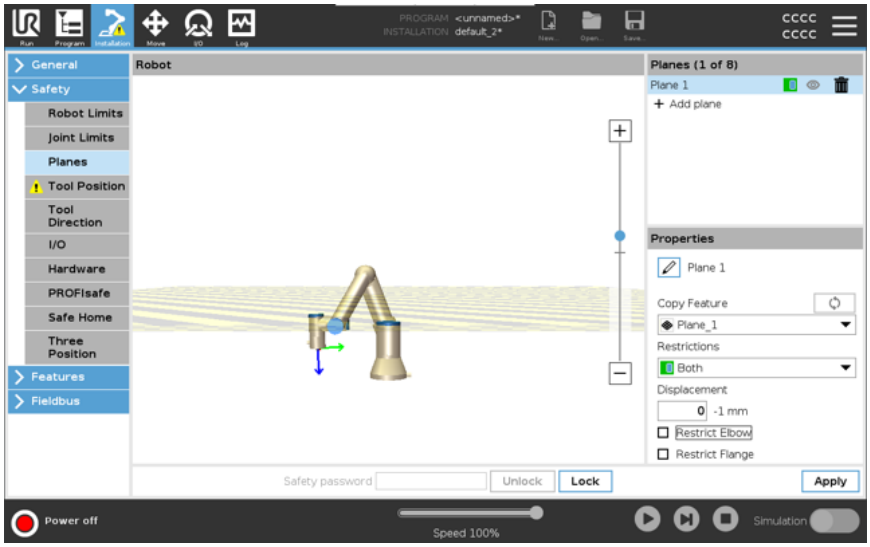
Możesz usunąć ograniczenie kołnierza narzędzia podczas pracy z dużym przesunięciem narzędzia. Pozwoli to na uzyskanie dodatkowego dystansu ruchu dla narzędzia.

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

Copyright © 2009-2025, 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.

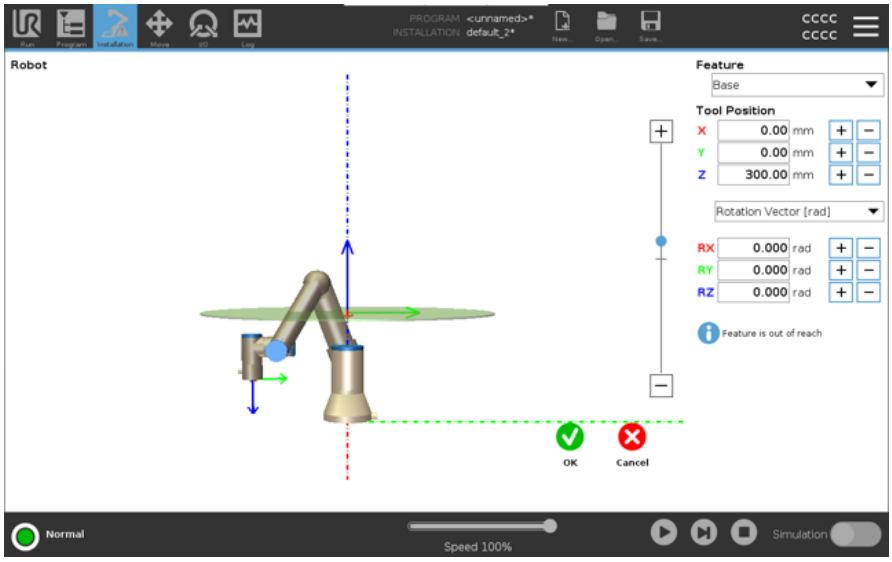


Nieograniczony kołnierz narzędzia może przekroczyć płaszczyznę bezpieczeństwa, nawet gdy nie jest zdefiniowane żadne narzędzie.
Jeśli nie dodano żadnego narzędzia, ostrzeżenie na przycisku Pozycja narzędzia zachęca do prawidłowego zdefiniowania narzędzia.
Pracując z nieograniczonym kołnierzem narzędzia 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 © 2009-2025, 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 © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

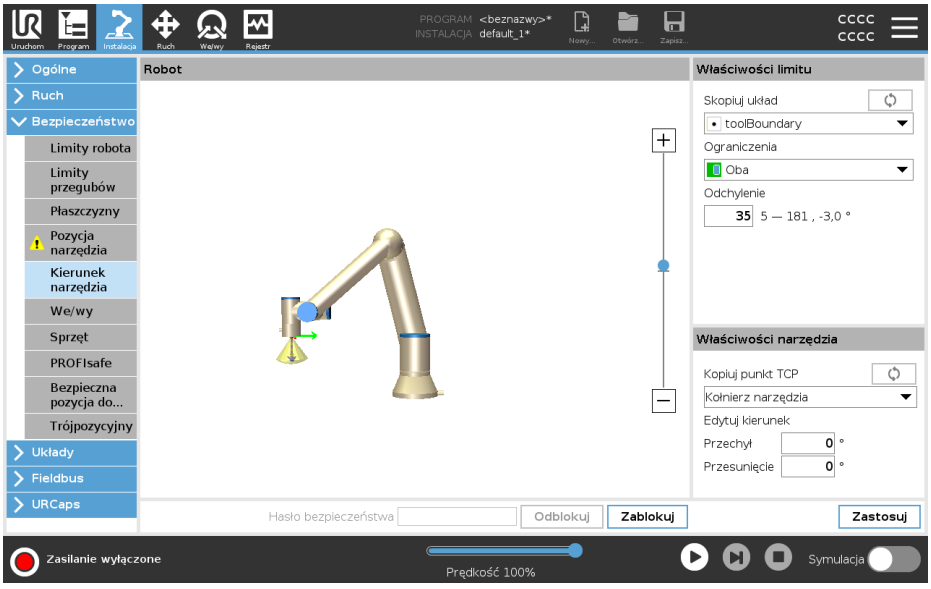
10.4.1. Ograniczenie kierunku narzędzia

Opis

Ekran Kierunek narzędzia może służyć do ograniczania kąta w kierunku, w jakim skierowane jest narzędzie. Limit jest określany za pomocą stożka o stałej orientacji względem podstawy ramienia robota. Gdy ramię robota porusza się, kierunek narzędzia zostaje ograniczony i pozostaje w zakresie określonego stożka. Kierunek domyślny narzędzia pokrywa się z osią Z kołnierza wyjściowego narzędzia. Można go dostosować poprzez określenie kątów pochylenia i przesunięcia.
Przed skonfigurowaniem limitu należy zdefiniować punkt lub płaszczyznę w instalacji robota. Funkcję można następnie skopiować, a jej oś Z jest używana jako środek stożka wyznaczającego limit.

INFORMACJA

Konfiguracja kierunku narzędzia opiera się na funkcjach. Zalecane jest utworzenie żądanych funkcji jeszcze przed edytowaniem konfiguracji bezpieczeństwa, ponieważ po odblokowaniu karty Bezpieczeństwo zasilanie ramienia robota zostaje wyłączone, uniemożliwiając zdefiniowanie nowych funkcji.



Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Właściwości limitu

Limit kierunku narzędzia ma trzy konfigurowalne właściwości:

1. **Środek stożka**: z menu rozwijanego można wybrać funkcję punktu lub płaszczyzny, aby określić środek stożka. Oś Z wybranej funkcji jest stosowana jako kierunek, wokół którego zostaje wypośrodkowany stożek.
2. **Kąt stożka**: można określić, o ile stopni robot może odchylić się względem środka.

Wyłączony limit kierunku narzędzia	Nigdy nieaktywny
Standardowy limit kierunku narzędzia	Aktywny tylko wtedy, gdy system bezpieczeństwa działa w **trybie normalnym**
Ograniczony limit kierunku narzędzia	Aktywny tylko wtedy, gdy system bezpieczeństwa działa w **trybie ograniczonym**
Normalny i ograniczony limit kierunku narzędzia	Aktywny, gdy system bezpieczeństwa działa w **trybie normalnym** lub **trybie ograniczonym**.

Wartości można przywrócić do ustawień domyślnych lub można cofnąć konfigurację kierunku narzędzia, ustawiając funkcję kopiowania z powrotem do wartości „Niezdefiniowane”.

Właściwości narzędzia

Narzędzie jest domyślnie skierowane w tą samą stronę co oś Z kołnierza wyjściowego narzędzia. Można to zmodyfikować, określając dwa kąty:

- **Kąt pochylenia**: liczba stopni, o którą należy pochylić oś Z kołnierza wyjściowego w stronę osi X kołnierza wyjściowego
- **Kąt przesunięcia**: liczba stopni, o którą należy obrócić oś przechylaną Z wokół oryginalnej osi Z kołnierza wyjściowego.

Można również skopiować oś Z istniejącego punktu TCP, wybierając ten punkt TCP z rozwijanego menu.

Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

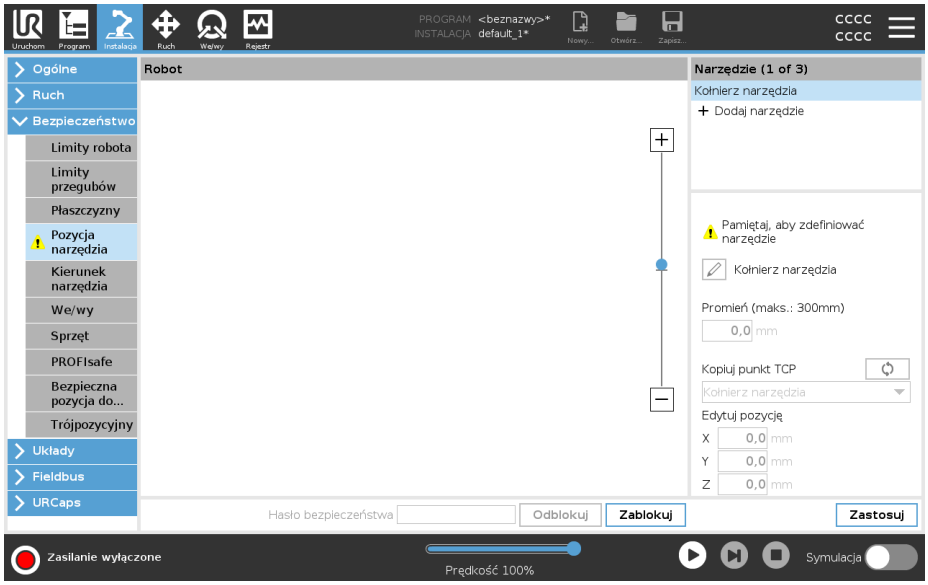
10.4.2. Ograniczenie pozycji narzędzia

Opis

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.



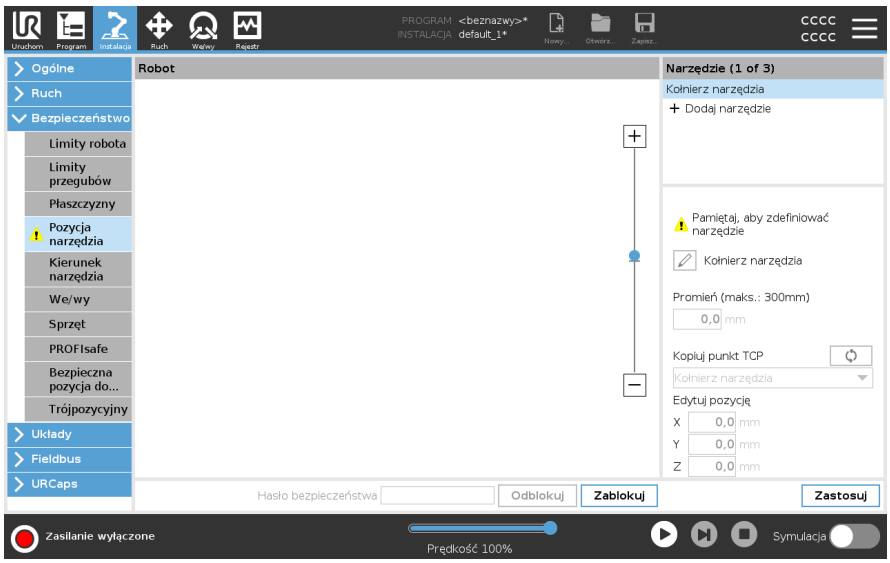
Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

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 sferze przekroczy płaszczyznę wyzwalającą konfiguracji ograniczonej, robot przełącza się do konfiguracji ograniczonej . System bezpieczeństwa zapobiega przekroczeniu płaszczyzny bezpieczeństwa przez każdy punkt sfery.
- **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.
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 © 2009-2025, 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

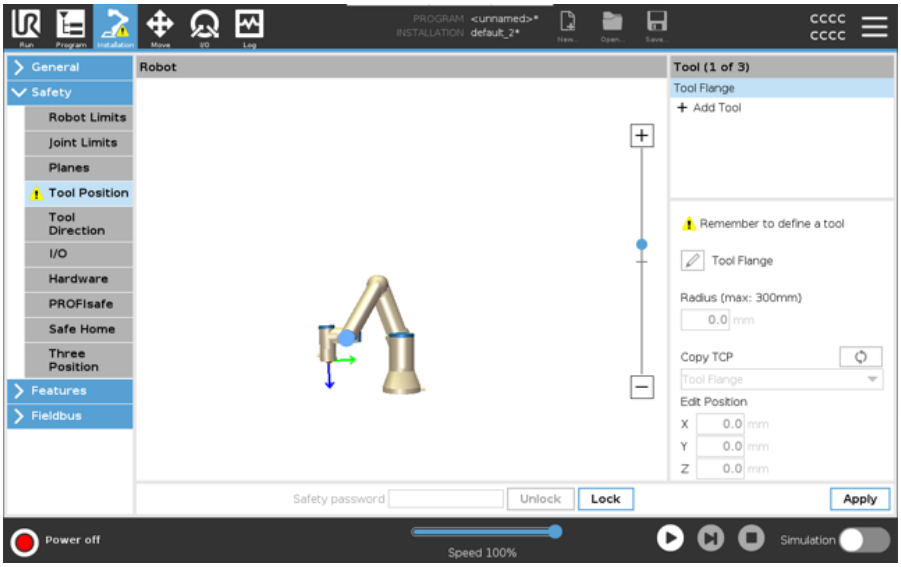
1. W nagłówku stuknij **Instalacja**.
2. Po lewej stronie ekranu, w obszarze Bezpieczeństwo, dotknij opcji **Pozycja narzędzia**.
3. Po prawej stronie ekranu wybierz opcję **Dodaj narzędzie**.
   - Nowo dodane narzędzie ma nazwę domyślną: **Narzędzie_x**.
4. Dotknij przycisku edycji, aby zmienić nazwę **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 © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

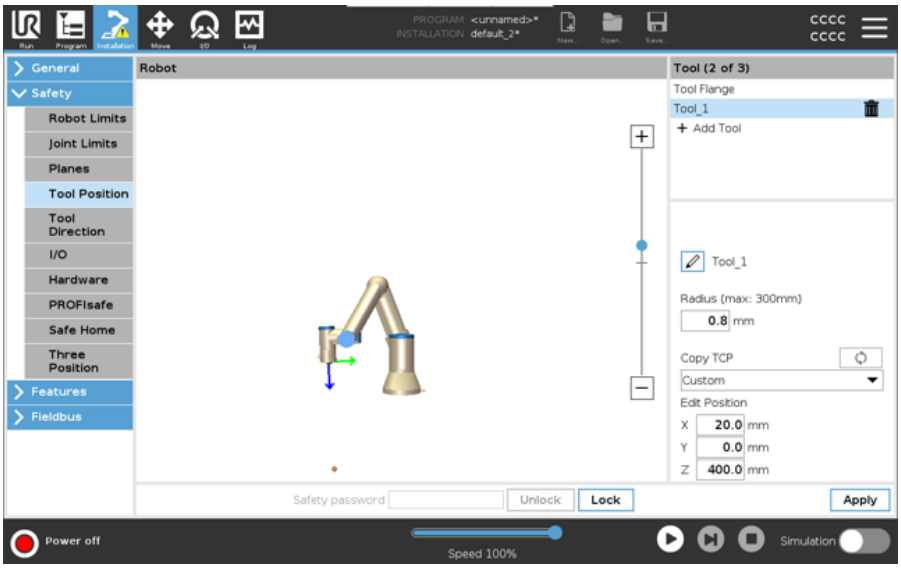
Przykład ostrzeżenia o pozycji narzędzia

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 © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

11. Pierwszy program

Opis

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 © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Aby utworzyć prosty program

Jest to prosty przykładowy program pokazujący, jak łatwo jest używać robota UR. Zakłada się przyjazne środowisko i bardzo ostrożnego użytkownika. Nie wolno zwiększać prędkości ani przyspieszenia powyżej wartości domyślnych. Przed każdym użyciem robota w pracy należy przeprowadzić ocenę ryzyka.

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

Pozycja osobliwości może uniemożliwić przejście ramienia robota do wielu postaw/orientacji i może zablokować ruch ramienia robota.

- Unikaj ustawiania ramienia robota w pozycji osobliwości

Bardziej szczegółowe informacje można znaleźć w sekcji poświęconej osobliwości.

INFORMACJA

Nie wolno przemieszczać robota na niego ani na inne obiekty, może to spowodować jego uszkodzenie.

OSTRZEŻENIE

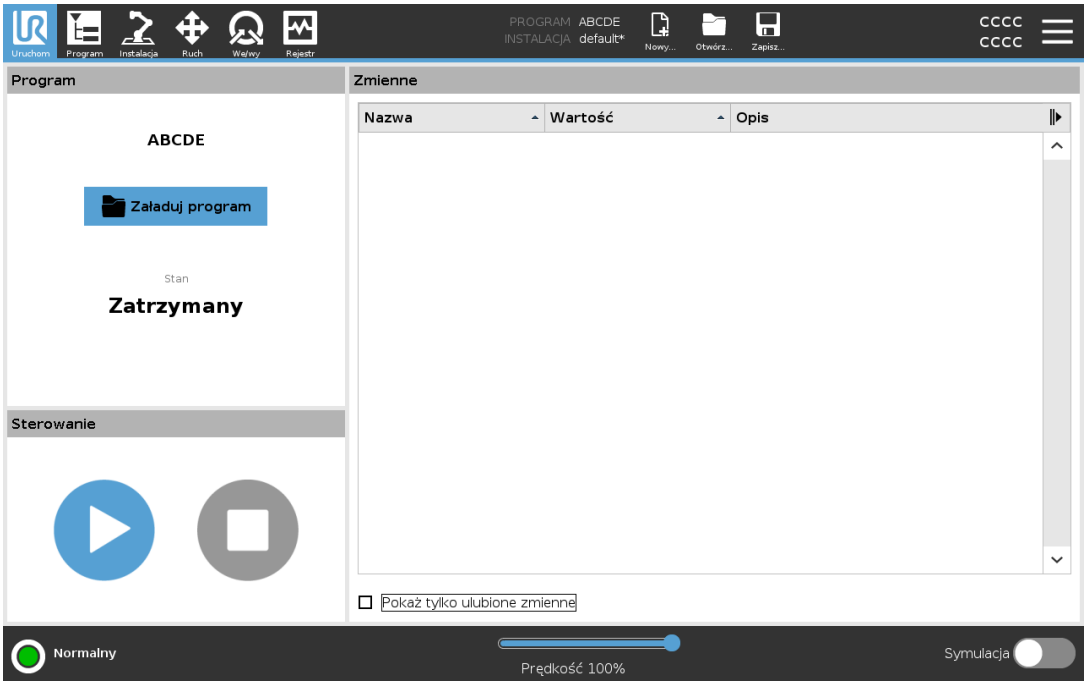
Głowę i tułów należy utrzymywać poza zasięgiem (przestrzenią roboczą) robota. Nie wolno umieszczać palców w miejscach, w których mogą być pochwycone.

Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

11.1. Karta uruchomienia

Opis

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 © 2009-2025, 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

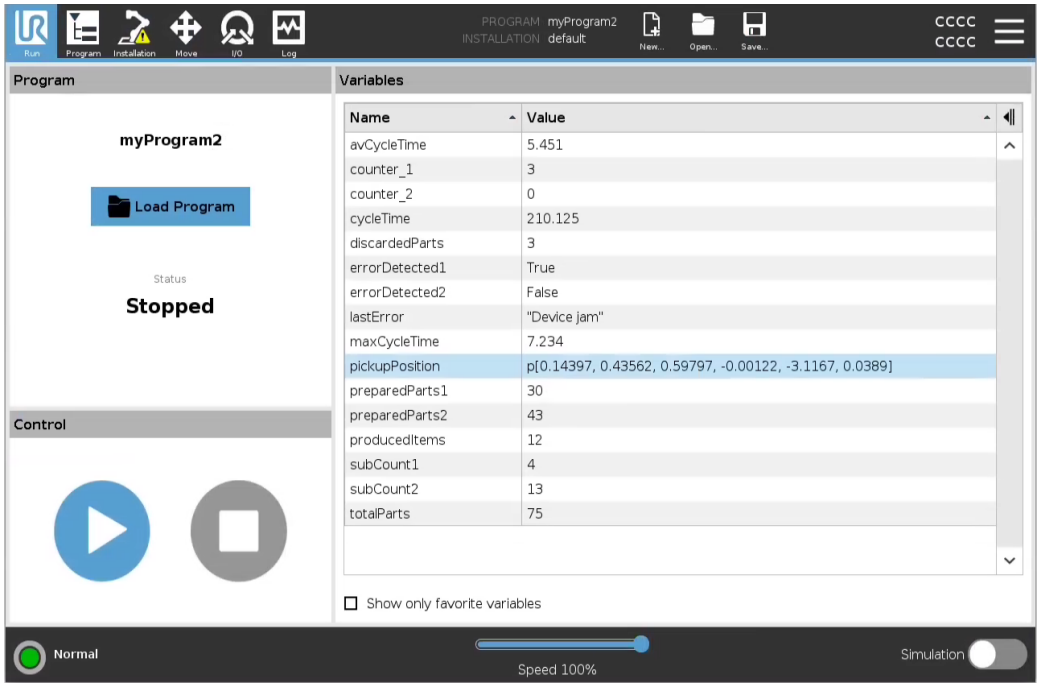
Opis zmiennej zajmuje wiele wierszy, aby w razie potrzeby zmieścić się w szerokości kolumny Opis. Za pomocą przycisków widniejących poniżej można także zwijać i rozwijać kolumnę Opis.

Aby zwinąć/rozwinąć kolumnę Opis

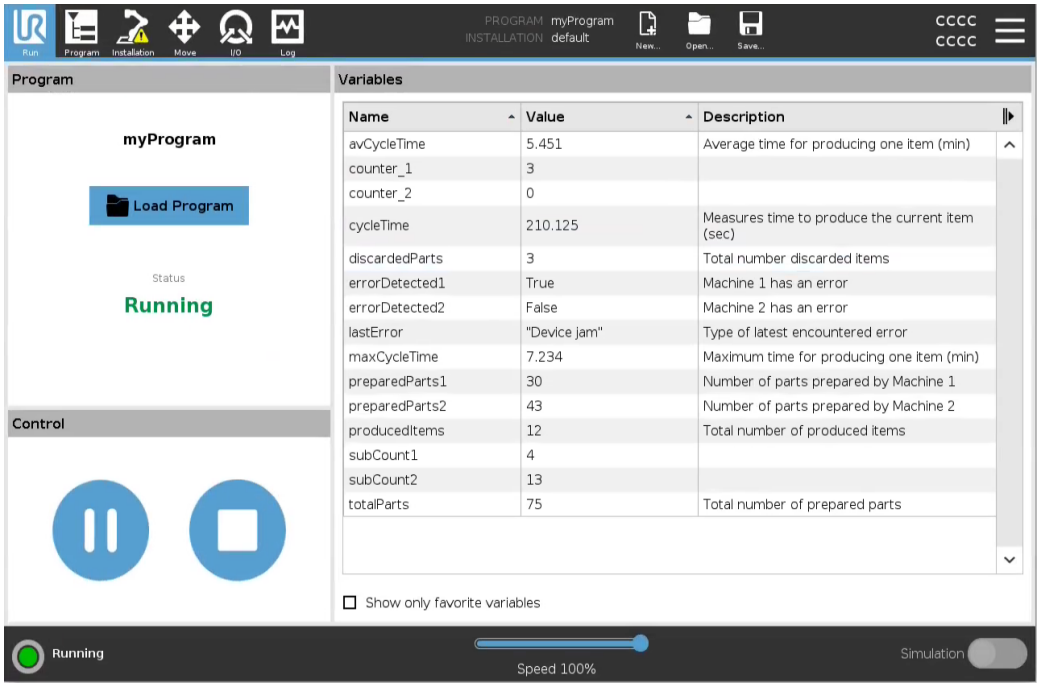
1. Wybierz opcję , aby zwinąć kolumnę Opis.
2. Wybierz opcję , aby rozwinąć kolumnę Opis.

Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Zwinięta kolumna Opis



Rozwinięta kolumna Opis



Copyright © 2009-2025, 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.
Stop		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 © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

11.2. Przesuń robota do pozycji

Opis

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 © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

11.3. Korzystanie z karty Program

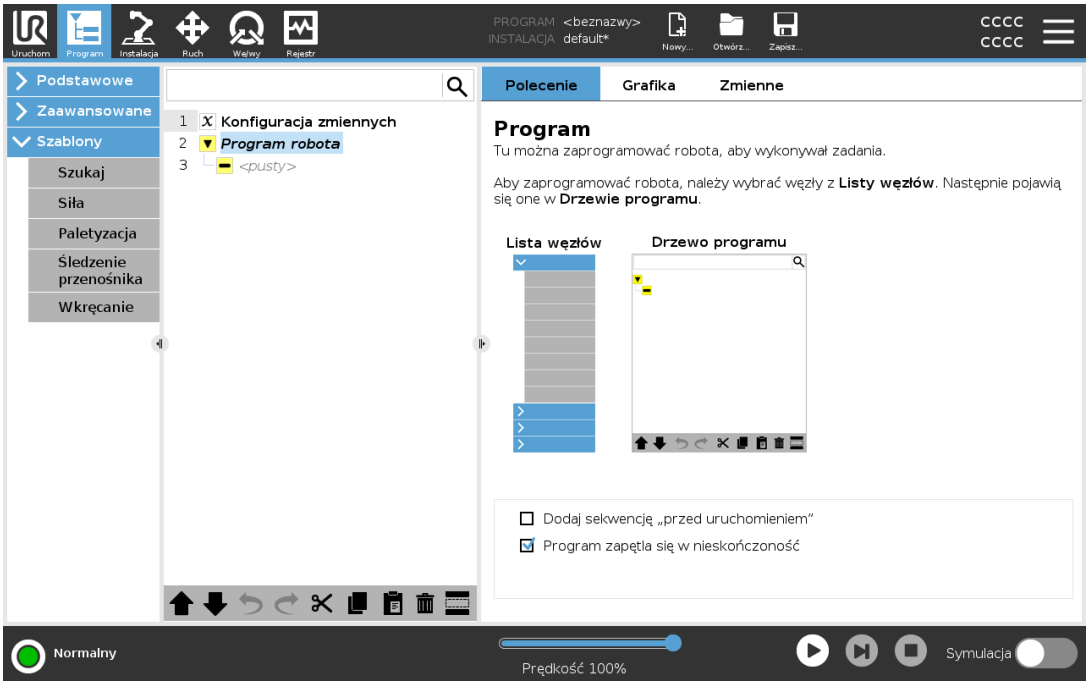
Opis

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.

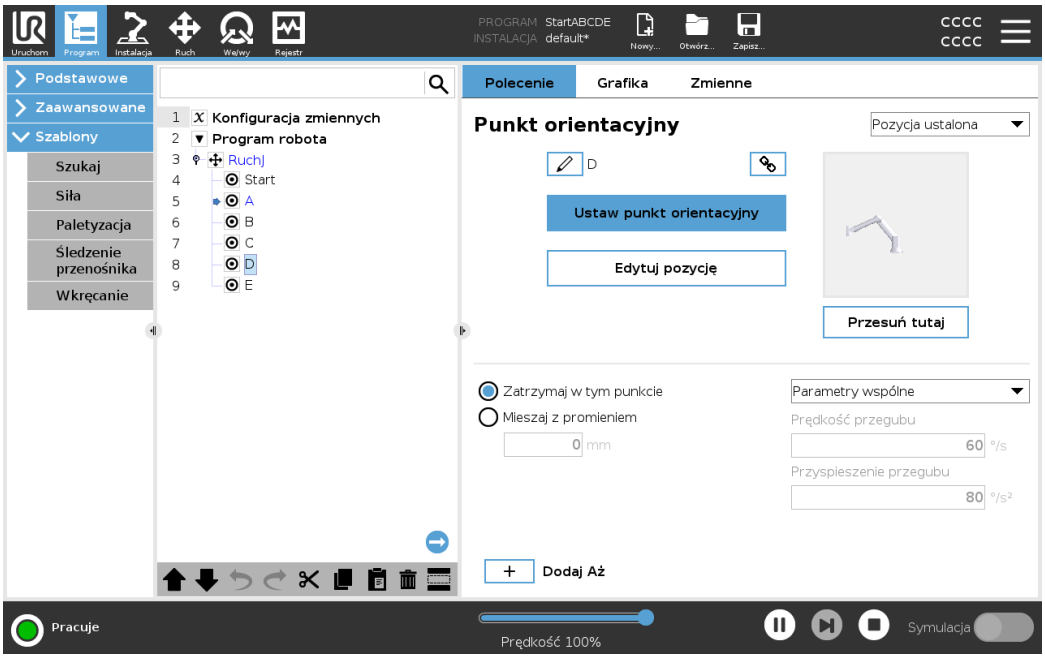
  Możesz użyć opcji Polecenie, Grafika i Zmienne.



Copyright © 2009-2025, 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.



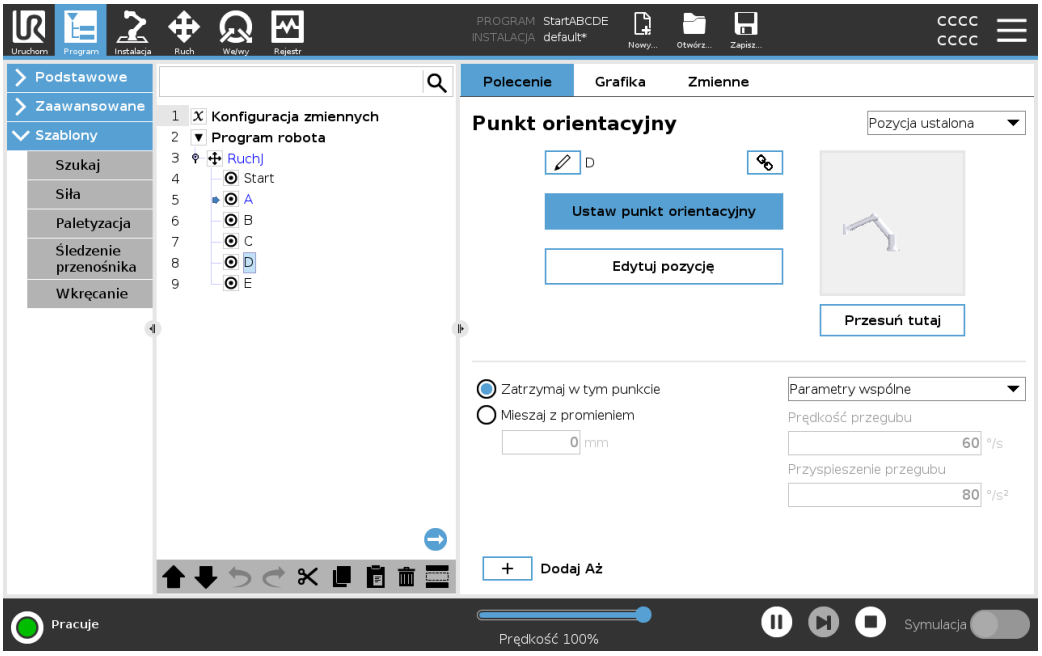
Dodawanie węzłów programu

- 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 © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Wskazanie wykonywania programu

Przebieg długiego programu można śledzić, sprawdzając aktywny węzeł programu.



Podczas wykonywania programu aktualnie wykonywany węzeł jest oznaczony małą ikoną obok węzła.
Ścieżka wykonania jest wyróżniona kolorem niebieskim .
Dotknięcie 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 © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

11.4. Pasek narzędzi drzewa programu

Opis

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. Aby zakończyć wyszukiwanie, należy dotknąć ikony .

Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

11.5. Używanie wybranych węzłów programu

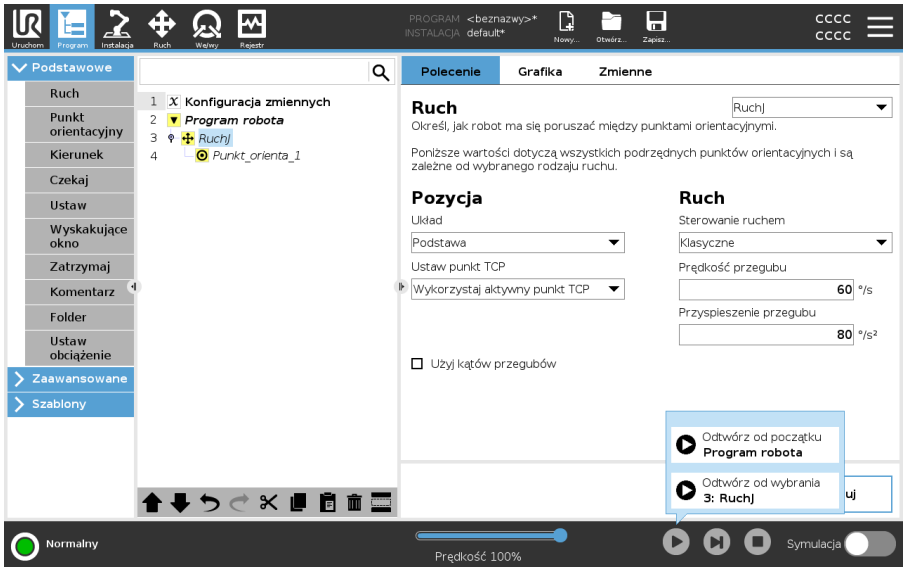
Opis

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

Gdy robot działa w trybie ręcznym, można zezwolić na uruchomienie programu od 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**.

Przykład

Możesz ponownie uruchomić zatrzymany program z określonego węzła.

Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

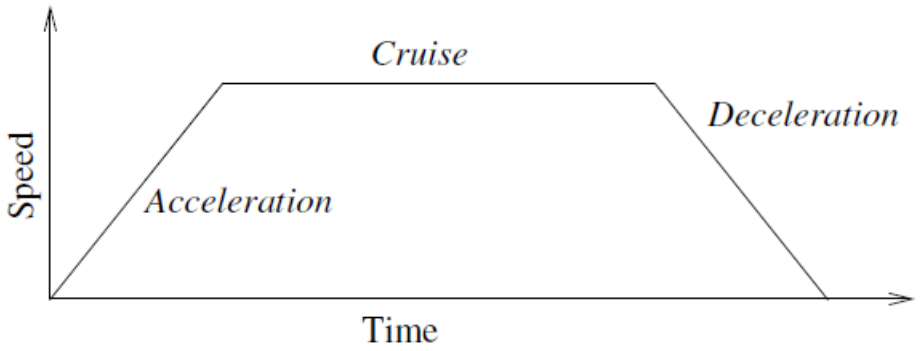
11.6. Korzystanie z podstawowych węzłów programu

Opis 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.

11.7. Podstawowe węzły programu: Przenieś

Opis Polecenie Ruch służy robotowi do przemieszczania się z punktu A do punktu B. Sposób poruszania się robota jest ważny dla zadania wykonywanego przez robota. Gdy dodasz polecenie Ruch do drzewa programu, po prawej stronie ekranu pojawi się okienko Ruch. Opcje dostępne na ekranie Ruch umożliwiają konfigurację opcji Ruch i powiązanych punktów orientacyjnych.

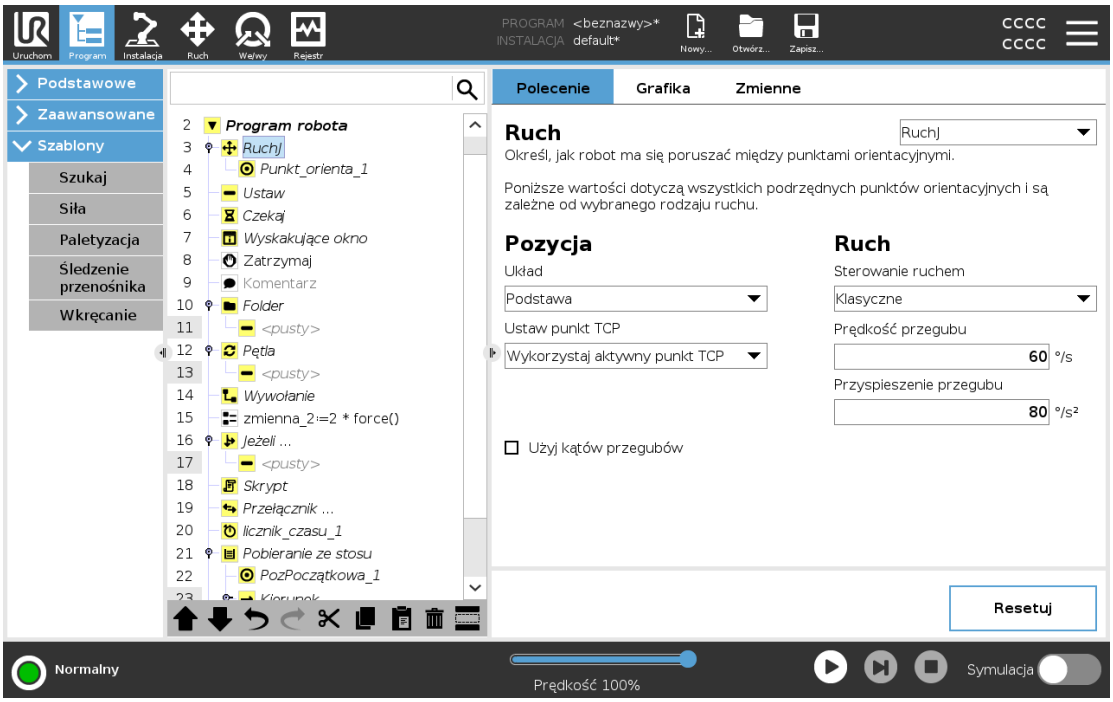
Ustawienia prędkości Współdzielone parametry, które mają zastosowanie do rodzajów ruchu, to maksymalna prędkość i przyspieszenie przegubu.



1.1: *Profil prędkości dla ruchu. Krzywa podzielona jest na trzy segmenty: przyspieszenie, prędkość i opóźnienie. Poziom fazy jazdy jest podany przez ustawienie prędkości ruchu, podczas gdy stromość faz przyspieszenia i opóźnienia jest podana przez parametr przyspieszenia.*

Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

OptiMove to opcja sterowania ruchem, która określa prędkość i przyspieszenie robota przy zachowaniu ograniczeń sprzętowych. Oznacza to, że optymalny ruch robota nie przekracza żądanych limitów.
Zatem 100% to maksymalny procent prędkości i przyspieszenia w granicach sprzętowych.



Polecenia ruchu

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

Jak opisano w następujących sekcjach, robot porusza się za pomocą czterech poleceń ruchu:

- RuchJ below
- RuchL on the facing page
- RuchP on the facing page
- Ruch po okręgu na stronie 171

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.
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.

Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Aby dodać RuchJ

1. W drzewie programu robota wybierz miejsce, w którym chcesz dodać polecenie Ruch.
2. W opcji Podstawowe dotknij **Ruch**, aby dodać węzeł Ruchu z punktem orientacyjnym.
3. Wybierz węzeł ruchu.
4. W menu rozwijanym wybierz polecenie RuchJ.

Aby dodać RuchJ za pomocą OptiMove

1. W drzewie programu robota wybierz żądany węzeł ruchu lub węzeł punktu orientacyjnego.
2. W menu rozwijanym Sterowanie ruchem wybierz **OptiMove**.
3. Ustaw prędkość za pomocą suwaka.
4. Możesz zaznaczyć **Skalowane przyspieszenie**, aby zachować powiązanie ustawień.

   Możesz odznaczyć **Skalowane przyspieszenie**, aby móc niezależnie modyfikować ustawienia.

Używanie opcji Użyj kątów przegubów

Opcja Użyj kątów przegubów to alternatywa dla postawy 3D, gdy do definiowania punktu orientacyjnego używane jest polecenie RuchJ.

Punkty orientacyjne zdefiniowane przy użyciu opcji Użyj kątów przegubów nie są korygowane podczas przenoszenia programu między robotami. Jest to przydatne, gdy program jest instalowany w nowym robocie.

Użycie opcji Użyj kątów przegubów sprawia, że opcje TCP i funkcja są niedostępne.

RuchL

Polecenie RuchL tworzy ruch po linii prostej od punktu A do punktu B. Polecenie RuchL przemieszcza punkt środkowy narzędzia (TCP) w linii prostej między punktami trasy. Oznacza to, że każde złącze wykonuje bardziej skomplikowany ruch, aby utrzymać narzędzie na prostej ścieżce.

Aby dodać RuchL

Dodawanie opcji RuchL jest podobne do dodawania RuchJ.

1. W drzewie programu robota wybierz miejsce, w którym chcesz dodać polecenie RuchL.
2. W opcji Podstawowe dotknij Ruch i z menu rozwijanego wybierz RuchL.

Dodawanie opcji RuchL za pomocą OptiMove jest również bardzo podobne do dodawania RuchJ.
Po wybraniu węzła wystarczy przejść do menu rozwijanego Sterowanie ruchem i wybrać OptiMove.

RuchP

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

Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Aby dodać RuchP

Dodawanie opcji RuchP jest podobne do dodawania RuchJ i RuchL.

1. W drzewie programu robota wybierz miejsce, w którym chcesz dodać polecenie RuchP.
2. W opcji Podstawowe dotknij Ruch i z menu rozwijanego wybierz RuchP.

Dodawanie opcji RuchP za pomocą OptiMove jest również bardzo podobne do dodawania RuchJ za pomocą OptiMove.
Po wybraniu węzła wystarczy przejść do menu rozwijanego Sterowanie ruchem i wybrać OptiMove.

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.

Aby dodać Ruch po okręgu

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

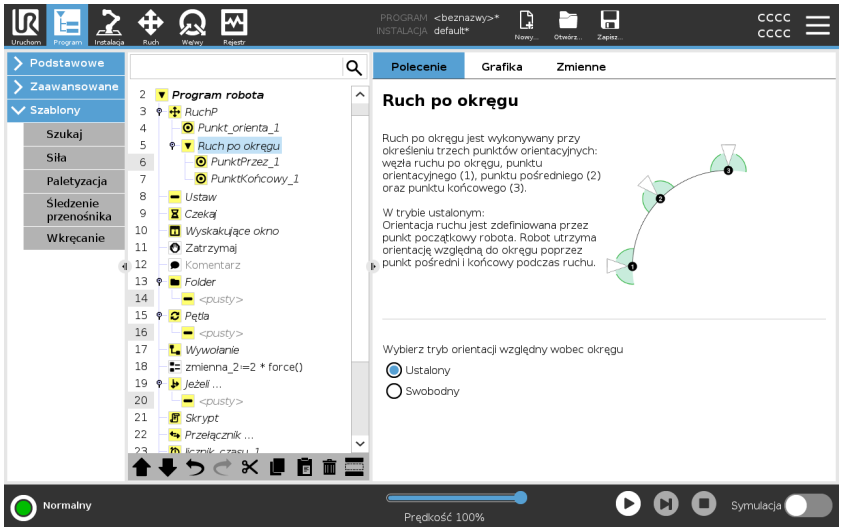
   Punkt orientacyjny jest dodawany do programu robota wraz z węzłem Ruch.
3. Wybierz węzeł ruchu.
4. W menu rozwijanym wybierz polecenie RuchP.
5. Dotknij opcji **Dodaj ruch po okręgu**
6. Wybierz tryb orientacji.

Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Szczegóły

Robot zaczyna ruch po okręgu z bieżącej pozycji lub z 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 jest przekształcany w punkt końcowy w celu określenia orientacji narzędzia.



Korzystanie z opcji Ustaw punkt TCP

Użyj tego ustawienia, jeśli musisz zmienić punkt TCP podczas wykonywania programu robota. Jest to przydatne, gdy podczas wykonywania programu robota trzeba manipulować różnymi obiektami.
Sposób poruszania się robota jest dostosowywany w zależności od tego, który z punktów TCP jest ustawiony jako aktywny.
Ignoruj aktywny TCP umożliwia regulację tego ruchu w stosunku do kołnierza narzędzia.

Aby ustawić punkt TCP w opcji Ruch

1. Przejdź do ekranu zakładki Program, aby ustawić TCP używany dla punktów trasy.
2. W sekcji Command (Polecenie), w rozwijanym menu po prawej stronie wybierz typ Move (Przesuń).
3. W sekcji Przenieś wybierz opcję z menu rozwijanego **Set TCP** .
4. Wybierz **Użyj aktywnego TCP** lub wybierz **zdefiniowany przez użytkownika TCP**. Możesz również wybrać **Ignoruj aktywny TCP**.

Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Funkcja

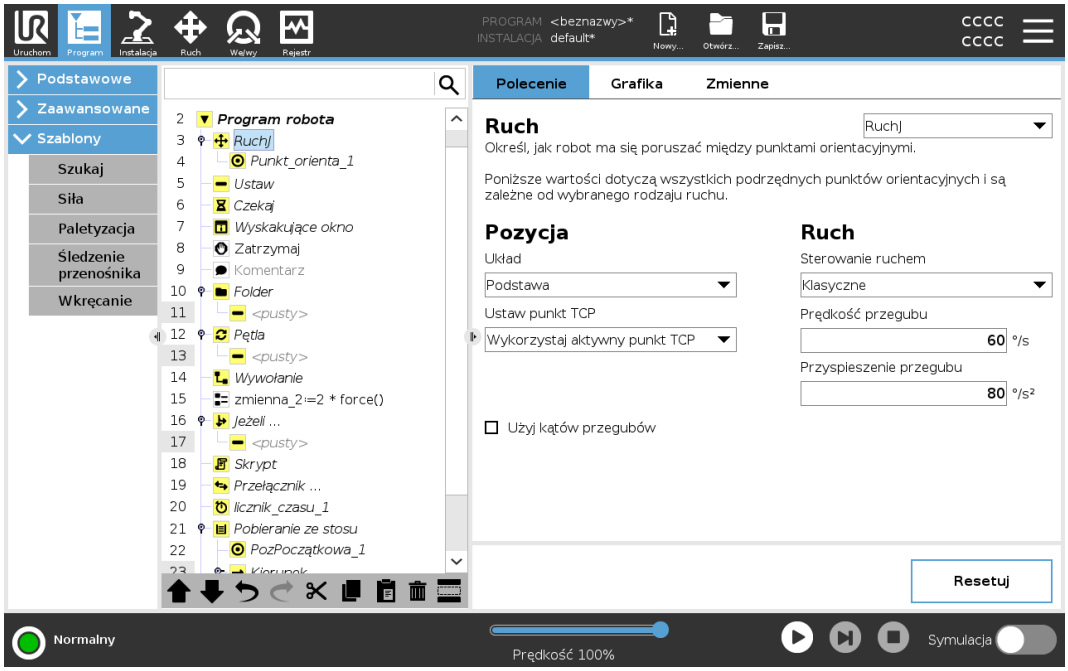
Użyj funkcji między punktami orientacyjnymi, aby program zapamiętał współrzędne narzędzia.
Jest to przydatne podczas ustawiania punktów orientacyjnych (patrz Funkcje).

Funkcji można używać w następujących okolicznościach:

- Funkcja nie ma wpływu na względne punkty orientacyjne. Ruch względny jest zawsze wykonywany względem orientacji **podstawy**.
- Gdy ramię robota przesuwa się do zmiennego punktu orientacyjnego, punkt centralny narzędzia (TCP) jest obliczany jako współrzędne zmiennej w przestrzeni wybranej funkcji. W związku z tym ruch ramienia robota do zmiennego punktu orientacyjnego zmienia się po wybraniu innej funkcji.
- Gdy program jest uruchomiony, można zmienić położenie funkcji poprzez przypisanie postawy do odpowiadającej jej zmiennej.

Parametry wspólne w poleceniu Ruch

Wspólne parametry w prawym dolnym rogu ekranu Ruch dotyczą przesunięcia z poprzedniego położenia ramienia robota do pierwszego punktu orientacyjnego danego polecenia i dalej do każdego kolejnego punktu orientacyjnego.
Ustawienia polecenia Ruch nie mają zastosowania do toru biegnącego *od* ostatniego punktu orientacyjnego w ramach danego polecenia Ruch.



Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

11.8. Podstawowe węzły programu: Punkty orientacyjne

Opis

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

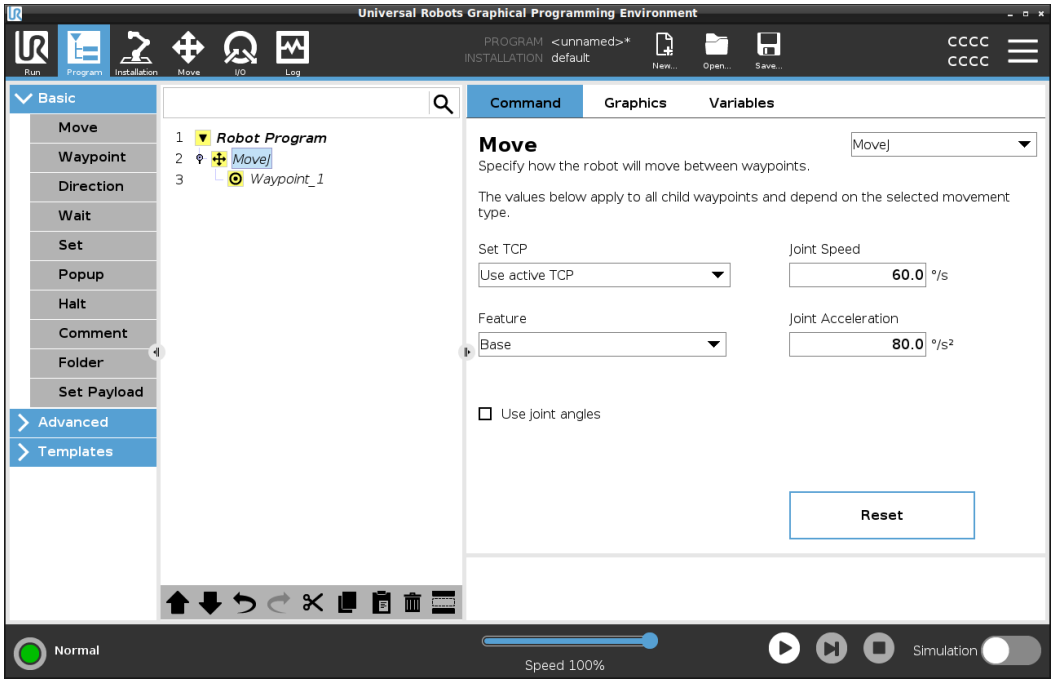
Dodaj punkty orientacyjne

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.

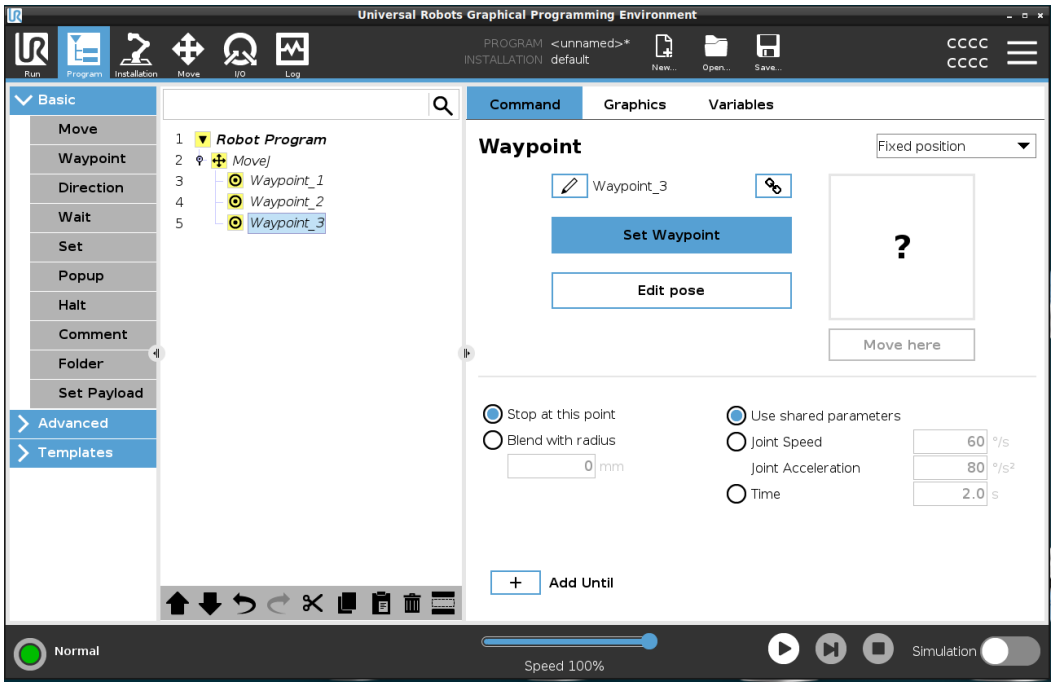


Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

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

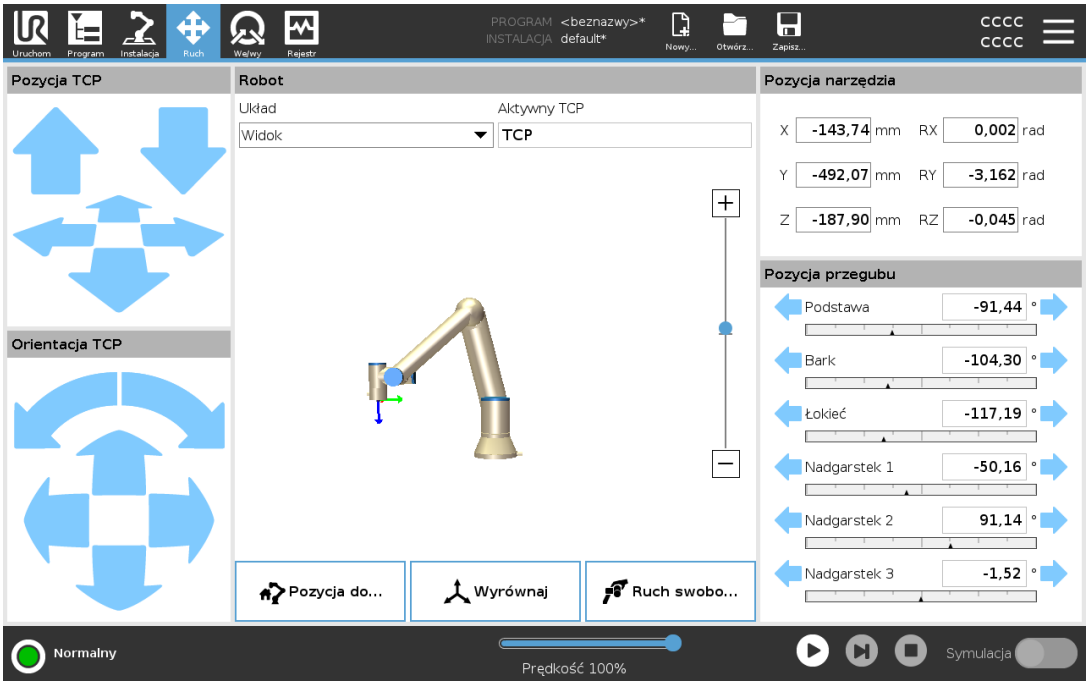
Użycie punktu orientacyjnego oznacza zastosowanie nauczonej zależności między funkcją a punktem TCP z polecenia Ruch. Zależność między funkcją a punktem TCP zastosowana do aktualnie wybranej funkcji pozwala osiągnąć żądaną lokalizację punktu TCP. Robot oblicza, w jaki sposób ustawić ramię, aby bieżący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

Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

11.9. Korzystanie z karty Ruch

Opis

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 © 2009-2025, 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. Można skonfigurować kilka nazwanych TCP. Można również dotknąć przycisku **Edytuj postawę**, aby uzyskać dostęp do ekranu **Edytor postawy**.

Copyright © 2009-2025, 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.

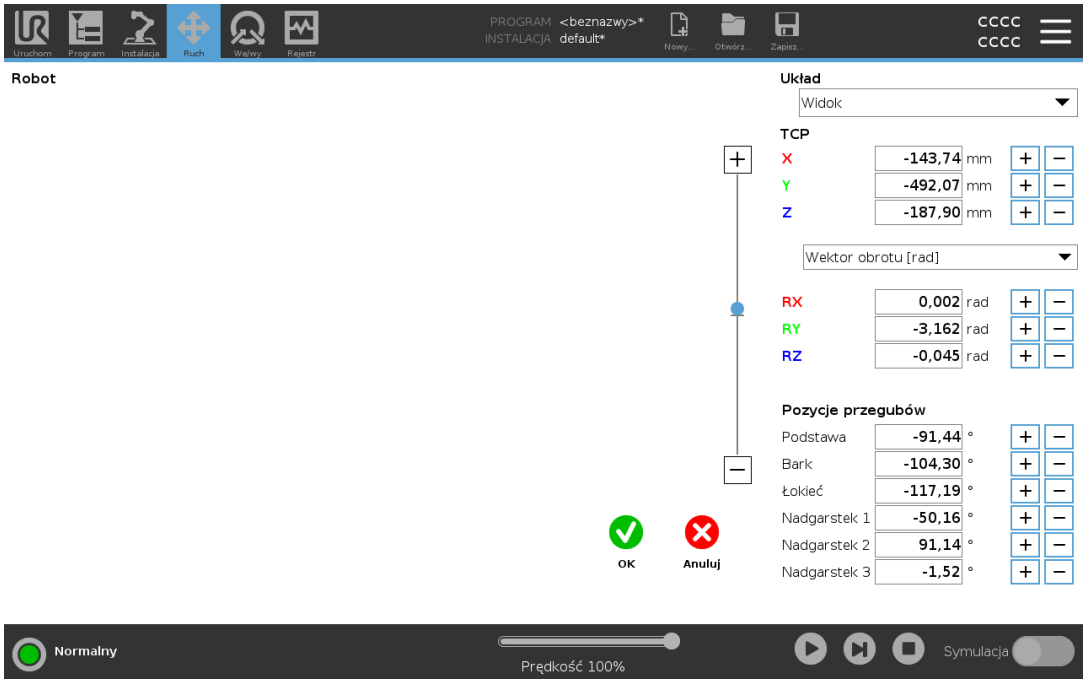
- Sprawdź, czy ustawienia instalacji są prawidłowe (np. kąt zamocowania robota, masa obciążenia i przesunięcie środka ciężkości obciążenia). Zapisz i załaduj pliki instalacyjne wraz z programem.
- Zapisz i załaduj pliki instalacyjne wraz z programem.

Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

11.10. Edytor podstawy

Opis

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 © 2009-2025, 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. Więcej informacji na temat konfigurowania kilku nazwanych punktów TCP znajduje się w części.

Menu rozwijane nad polami **RX**, **RY** i **RZ** pozwala wybrać typ przedstawienia 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 ekran został aktywowany z ekranu **Ruch**, dotknięcie przycisku **OK** spowoduje powrót do ekranu **Ruch**. 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 © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

12. Ocena zagrożenia bezpieczeństwa cybernetycznego

Opis

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.

12.1. Ogólne cyberbezpieczeństwo

Opis

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.

Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

12.2. Wymagania dotyczące cyberbezpieczeństwa

Opis

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 © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

12.3. Wytyczne dotyczące wzmacniania cyberbezpieczeństwa

Opis

Chociaż interfejs PolyScope ma wiele funkcji zapewniających bezpieczeństwo połączenia sieciowego, można zwiększyć poziom bezpieczeństwa poprzez przestrzeganie 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.

Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

13. Sieci komunikacyjne

Fieldbus

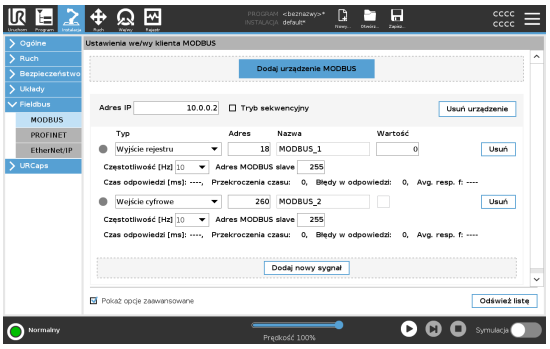
Za pomocą opcji Fieldbus można zdefiniować i skonfigurować rodzinę przemysłowych protokołów sieci komputerowej używanych do rozproszonego sterowania w czasie rzeczywistym akceptowanych przez PolyScope:

- MODBUS
- Ethernet/IP
- PROFINET
- PROFIsafe
- UR Connect

Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

13.1. MODBUS

Opis 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 © 2009-2025, 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 © 2009-2025, 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 © 2009-2025, 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_register* i *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 © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

13.2. EtherNet/IP

Opis

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.
Stop	PolyScope zatrzymuje bieżący program.

13.3. PROFINET

Opis

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.
Stop	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 © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

13.4. PROFIsafe

Opis

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 przejścia w stan ograniczony lub uruchamiania funkcji związanej z bezpieczeństwem, takiej jak zatrzymanie awaryjne. 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 © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Opcje zaawansowane

Komunikat sterujący otrzymany z PLC bezpieczeństwa zawiera informacje zawarte w poniższej tabeli.

Sygnał	Opis
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.
Ograniczony	Uaktywnia limity bezpieczeństwa konfiguracji ograniczonej.
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 © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Opcje zaawansowane

Komunikat o stanie wysłany do sterownika bezpieczeństwa PLC zawiera informacje zawarte w poniższej tabeli.

Sygnał	Opis
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.

Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Opcje zaawansowane

Sygnał	Opis
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 ochronnego. PROFIsafe oznacza korzystanie z funkcji resetowania zabezpieczeń.
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).
Ograniczony	Aktualnie aktywne są limity bezpieczeństwa konfiguracji ograniczonej.

Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

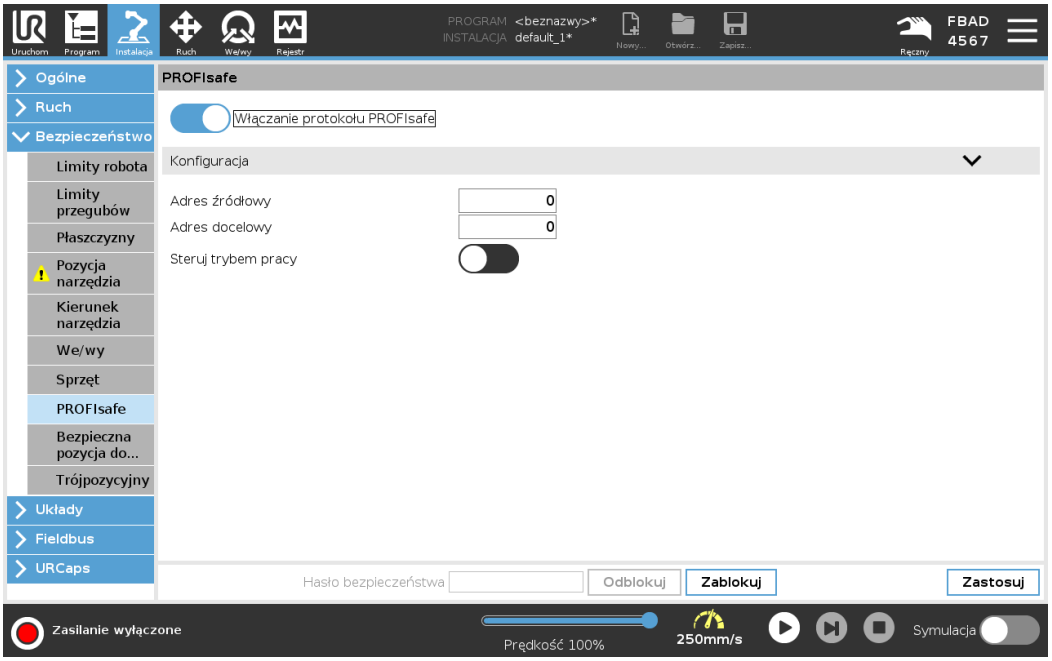
Opcje zaawansowane

Sygnał	Opis
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.

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.



Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

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.

13.5. UR Connect

Opis

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.

Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

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 © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

14. Ocena ryzyka

Opis

Ocena ryzyka jest wymagana i należy ją przeprowadzić dla danej aplikacji. Ocena ryzyka aplikacji jest obowiązkiem integratora. Użytkownik może być również integratorem.

Robot jest maszyną nieukończoną, dlatego bezpieczeństwo aplikacji robota zależy od narzędzia/chwytaka, przeszkód i innych maszyn. Strona przeprowadzająca integrację musi stosować się do norm ISO 12100 i ISO 10218-2 w celu przeprowadzenia oceny ryzyka. Specyfikacja techniczna ISO/TS 15066 może zapewnić dodatkowe wytyczne dla aplikacji pracy współbieżnej. Ocena ryzyka musi obejmować wszystkie zadania w całym okresie użytkowania aplikacji robota, w tym między innymi:

- uczenie robota podczas ustawiania i rozbudowy jego aplikacji,
- rozwiązywanie problemów i konserwacja,
- normalna praca aplikacji robota.

Ocena ryzyka musi zostać wykonana **przed** włączeniem zasilania aplikacji robota po raz pierwszy. Ocena ryzyka jest procesem powtarzalnym. Po fizycznej instalacji robota należy sprawdzić połączenia, a następnie zakończyć integrację. Częścią oceny ryzyka jest określenie ustawień konfiguracji bezpieczeństwa, a także potrzeby zastosowania dodatkowych przycisków zatrzymania awaryjnego i/lub innych środków ochronnych wymaganych w przypadku danego zastosowania robota.

Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Ustawienia konfiguracji bezpieczeństwa

Identyfikacja właściwych ustawień konfiguracji bezpieczeństwa jest szczególnie ważna przy rozbudowie w zastosowaniach robota do pracy. Należy zapobiec nieautoryzowanemu dostępowi do konfiguracji bezpieczeństwa poprzez włączenie i ustawienie ochrony hasłem.

OSTRZEŻENIE

Nieustawienie ochrony hasłem może spowodować obrażenia lub śmierć z powodu celowych lub niezamierzonych zmian ustawień konfiguracyjnych.

- Zawsze ustawiaj ochronę hasłem.
- Skonfiguruj program do zarządzania hasłami, aby dostęp miały tylko osoby, które rozumieją skutki zmian.

Niektóre funkcje bezpieczeństwa są zaprojektowane szczególnie do zastosowań w pracy współbieżnej. Można je skonfigurować za pomocą ustawień konfiguracji bezpieczeństwa. Są one wykorzystywane do przeciwdziałania zagrożeniom zidentyfikowanym w ocenie ryzyka aplikacji.

Poniższe ograniczenie dotyczy robota i jako takie może mieć wpływ na transfer energii do osoby przez ramię robota, chwytak i obsługiwany element.

- **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.
- **Ograniczenie prędkości**: służy do zapewnienia, że prędkość jest mniejsza niż skonfigurowany limit.

Poniższe ustawienia orientacji służą do unikania ruchów i zmniejszania ekspozycji ostrych krawędzi i występów na osobę.

- Ograniczenie pozycji **przegubu, łokcia i narzędzia/chwytaka**: stosowane w celu zmniejszenia ryzyka związanego z niektórymi częściami ciała – należy unikać ruchu w kierunku głowy i szyi.
- **Ograniczanie orientacji narzędzia/chwytaka**: szczególnie przydatne do zmniejszania ryzyka związanego z określonymi obszarami oraz funkcjami narzędzia/chwytaka i obsługiwanego elementu – należy unikać ostrych krawędzi skierowanych w stronę operatora, obracając ostre krawędzie do wewnątrz, w stronę robota.

Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Ryzyko związane ze skutecznością zatrzymywania

Niektóre funkcje bezpieczeństwa są specjalnie zaprojektowane do każdego zastosowania robota. Można skonfigurować te funkcje za pomocą ustawień konfiguracji bezpieczeństwa. Służą one do przeciwdziałania ryzyku związanemu ze skutecznością zatrzymywania aplikacji robota.

Poniższe ustawienia ograniczają czas i odległość zatrzymania robota, aby upewnić się, że zatrzymanie nastąpi przed osiągnięciem skonfigurowanych limitów. Oba ustawienia automatycznie wpływają na prędkość robota, aby zapewnić, że limit nie zostanie przekroczony.

- **Limit czasu zatrzymania**: służy do ograniczenia czasu zatrzymania robota.
- **Limit odległości zatrzymania**: służy do ograniczenia odległości zatrzymania robota.

W przypadku zastosowania któregokolwiek z powyższych limitów nie ma potrzeby ręcznego okresowego testowania skuteczności zatrzymania. Układ sterowania zabezpieczeniami robota wykonuje ciągłe monitorowanie.

Jeśli robot jest zainstalowany w aplikacji, w której nie ma rozsądnej możliwości wyeliminowania zagrożeń lub wystarczającego zmniejszenia ryzyka poprzez zastosowanie wbudowanych funkcji bezpieczeństwa (np. gdy używane jest niebezpieczne narzędzie/chwytak lub niebezpieczny proces), konieczne jest zastosowanie środków zabezpieczających.

OSTRZEŻENIE

Nieprzeprowadzenie wykonania oceny ryzyka aplikacji może zwiększyć zagrożenia.

- Zawsze przeprowadzaj ocenę ryzyka aplikacji w poszukiwaniu możliwych do przewidzenia zagrożeń i możliwego do przewidzenia niewłaściwego użycia.

  W przypadku aplikacji współbieżnych ocena ryzyka obejmuje możliwe do przewidzenia ryzyko wynikające z kolizji i możliwego do przewidzenia niewłaściwego użycia.

  Ocena ryzyka musi obejmować:

  - Skalę szkody
  - Prawdopodobieństwo wystąpienia
  - Możliwość uniknięcia sytuacji niebezpiecznej

Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Potencjalne zagrożenia

Firma Universal Roboty identyfikuje potencjalne znaczące zagrożenia wymienione poniżej, które integrator musi wziąć pod uwagę. Inne istotne zagrożenia mogą być związane z konkretnym zastosowaniem robota.

- Przebicie skóry przez ostre krawędzie i spiczaste zakończenia lub złącza narzędzia/chwytaka.
- Przebicie skóry przez ostre krawędzie i spiczaste zakończenia na pobliskich przeszkodach.
- Stłuczenia spowodowane kontaktem.
- Skręcenie lub złamanie kości z powodu uderzenia.
- Konsekwencje niedokręcenia śrub utrzymujących ramię robota lub narzędzie/chwytak.
- Elementy wypadające z narzędzia/chwytaka, np. z powodu słabego uchwytu lub przerwy w zasilaniu.
- Błędne zrozumienie tego, co jest kontrolowane przez wiele przycisków zatrzymania awaryjnego.
- Nieprawidłowe ustawienie parametrów konfiguracji bezpieczeństwa.
- Nieprawidłowe ustawienia z powodu nieautoryzowanych zmian parametrów konfiguracji bezpieczeństwa.

Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

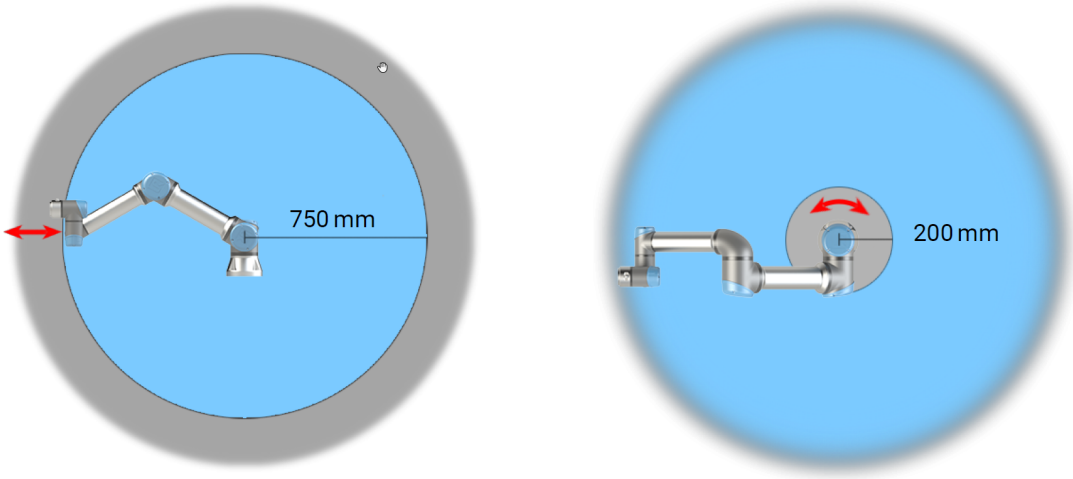
14.1. Zagrożenie zgnieceniem

Opis

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.

PRZESTROGA

Umieszczenie robota w niektórych obszarach grozi przygnieceniem i obrażeniami ciała.



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 750 mm od podstawy robota. Drugi obszar (prawy) znajduje się w odległości 200 mm od podstawy robota podczas ruchu w kierunku stycznym.

Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

14.2. Czas zatrzymania i odległość zatrzymania

Opis

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.

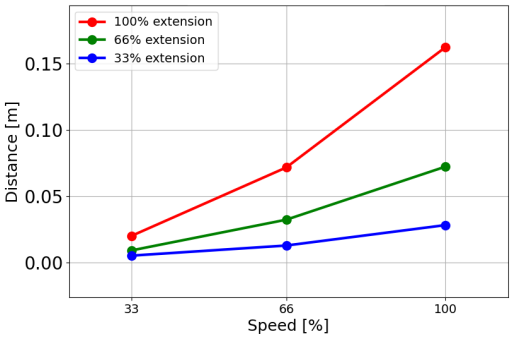
Dane graficzne dostarczone dla **Złącze 0 (podstawa)**, **Złącze 1 (ramię)** i **Złącze 2 (kolanko)** dotyczą drogi zatrzymania i czasu zatrzymania:

- Kategoria 0
- Kategoria 1
- Kategoria 2

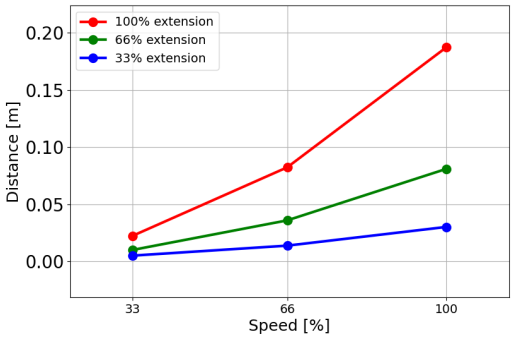
Test **przegubu 0** został wykonany poprzez wykonanie ruchu w poziomie, czyli z osią obrotu prostopadłą do podłoża. Podczas testów **przegubu 1** i **przegubu 2** robot podążał po trajektorii pionowej, czyli osie obrotu były równoległe do podłoża, a zatrzymanie wykonano, gdy robot poruszał się do dołu.
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 dla 33% z 5 kg

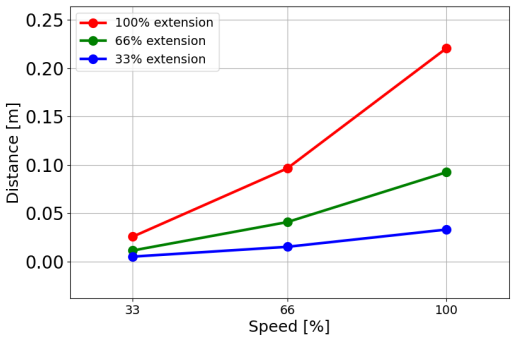


Odległość zatrzymania w metrach przy 66% z 5 kg



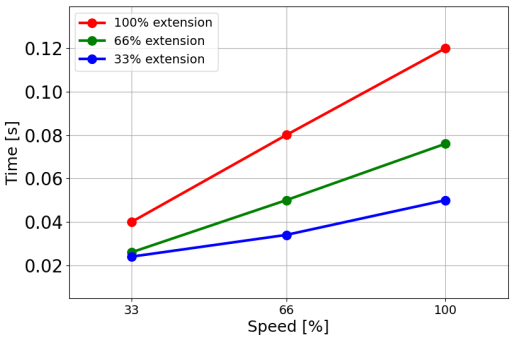
Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Odległość zatrzymania w metrach przy maksymalnym obciążeniu 5 kg

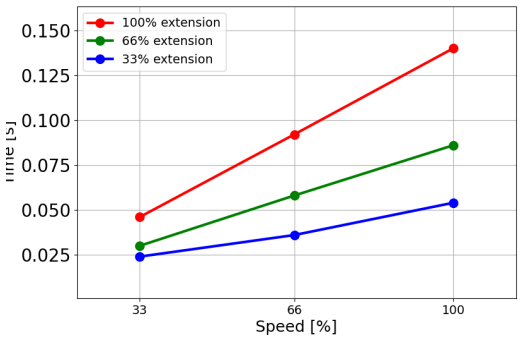


Przegub 0 (PODSTAWA)

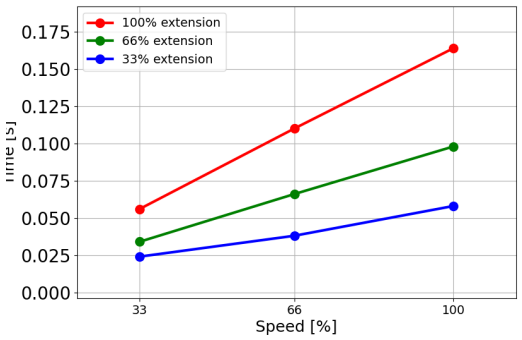
Czas zatrzymania w sekundach przy 33% z 5 kg



Czas zatrzymania w sekundach przy 66% z 5 kg



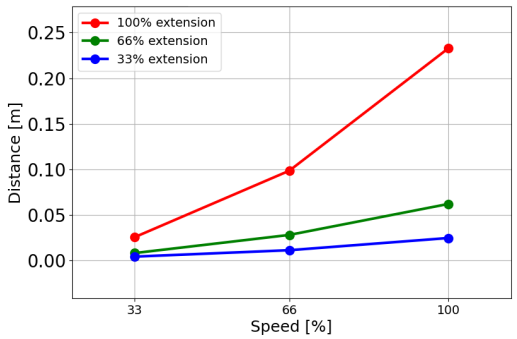
Czas zatrzymania w sekundach przy maksymalnym obciążeniu 5 kg



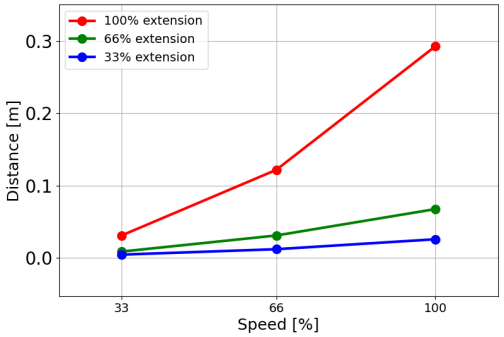
Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Przegub 1 (BARK)

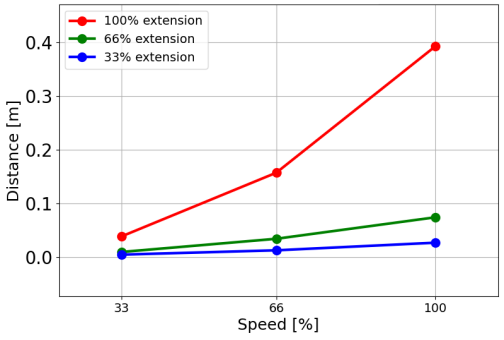
Droga zatrzymania w metrach przy 33% z 5 kg



Odległość zatrzymania w metrach przy 66% z 5 kg

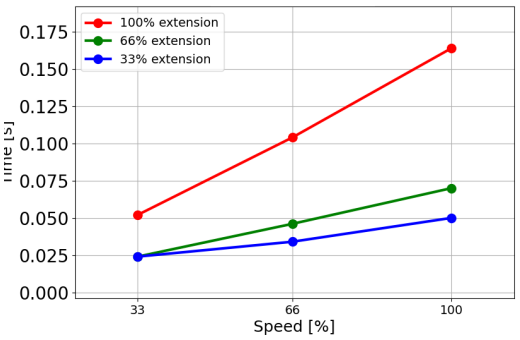


Odległość zatrzymania w metrach przy maksymalnym obciążeniu 5 kg



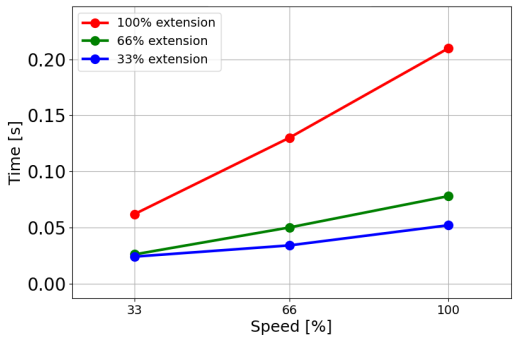
Przegub 1 (BARK)

Czas zatrzymania w sekundach przy 33% z 5 kg

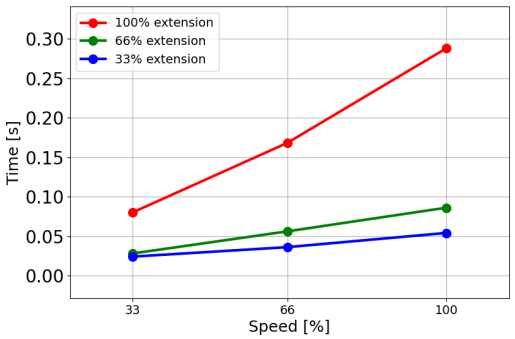


Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Czas zatrzymania w sekundach przy 66% z 5 kg

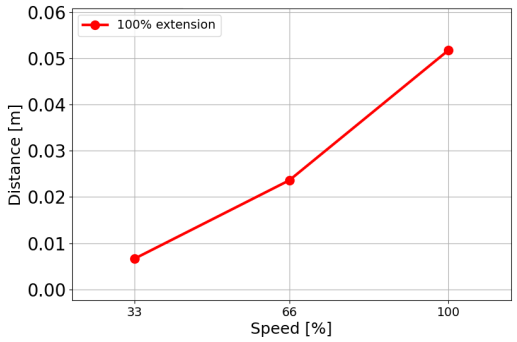


Czas zatrzymania w sekundach przy maksymalnym obciążeniu 5 kg

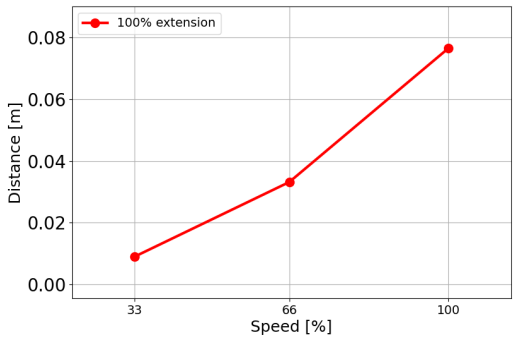


Przegub 2 (ŁOKIEĆ)

Odległość zatrzymania w metrach dla 33% z 5 kg

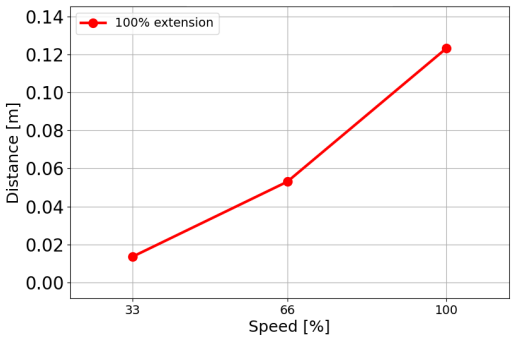


Odległość zatrzymania w metrach przy 66% z 5 kg



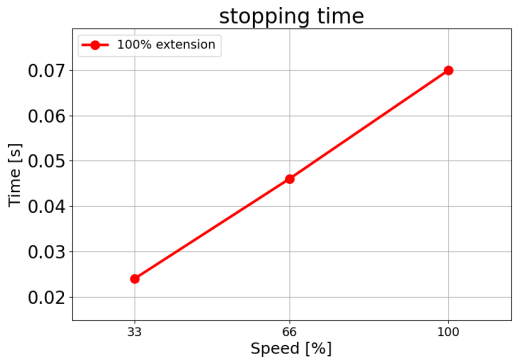
Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Odległość zatrzymania w metrach przy maksymalnym obciążeniu 5 kg

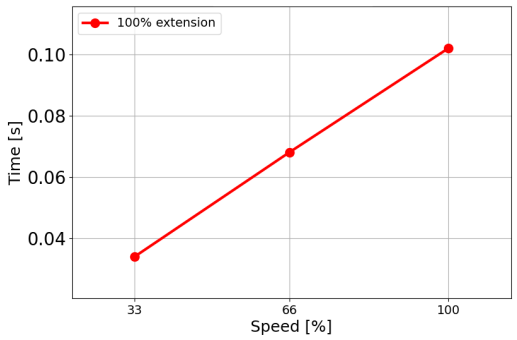


Przegub 2 (ŁOKIEĆ)

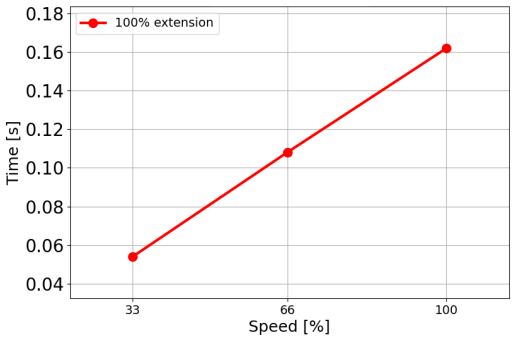
Czas zatrzymania w sekundach przy 33% z 5 kg



Czas zatrzymania w sekundach przy 66% z 5 kg



Czas zatrzymania w sekundach przy maksymalnym obciążeniu 5 kg



Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

15. Zdarzenia awaryjne

Opis 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.

15.1. 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 zapobiegają 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 włączeniu 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. Sprawdź sytuację i czy można skasować zatrzymanie awaryjne.
3. Po skasowaniu zatrzymania awaryjnego należy przywrócić zasilanie robota i wznowić pracę.

Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

15.2. Ruch bez zasilania napędu

Opis

W przypadku awarii, gdy zasilanie robota jest niemożliwe lub niepożądane, można użyć wymuszonego wycofania, aby przesunąć ramię robota.

Wykonanie wymuszonego ruchu wstecz wymaga mocnego popchnięcia lub pociągnięcia ramienia robota w celu przesunięcia przegubu. Większe ramiona robota mogą wymagać zaangażowania więcej niż jednej osoby do poruszania stawem.

Każdy hamulec przegubu ma sprzęgło cierne, umożliwiające ruch przez przyłożenie wysokiego momentu siły. Wymuszony ruch wstecz wymaga dużej siły, a do przesunięcia robota będzie wymagane zaangażowanie jednej lub kilku osób.

W sytuacjach zaciskania wymuszone wycofanie muszą wykonać co najmniej dwie osoby. W niektórych sytuacjach do demontażu ramienia robota wymagane są co najmniej dwie osoby.

Personel korzystający z robota UR musi być przeszkolony w zakresie zdarzeń awaryjnych. Informacje uzupełniające zostaną dostarczone podczas integracji.

OSTRZEŻENIE

Pęknięcie lub upadek niepodpartego ramienia robota mogą spowodować obrażenia lub śmierć.

- Nie demontuj robota podczas zdarzenia awaryjnego.
- Podeprzyj ramię robota przed odłączeniem zasilania.

INFORMACJA

Ręczne przesuwanie ramienia robota jest stosowane wyłącznie w sytuacjach awaryjnych i do celów serwisowych. 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 przesuwaj żadnego przegubu bardziej niż to konieczne.

Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

15.3. Tryby

Opis

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.

Prędkości używane w trybie ręcznym należy ograniczyć, aby zapobiec obrażeniom. Kiedy robot działa w trybie ręcznym, w jego zasięgu mogą znaleźć się osoby. Prędkość należy ograniczyć do wartości stosownej dla danej oceny ryzyka danego zastosowania.

OSTRZEŻENIE

Jeśli prędkość robota, pracującego w trybie ręcznym, jest zbyt wysoka, może to skutkować obrażeniami.

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.

Przełączanie między trybami automatycznym a ręcznym wymaga pełnego zwolnienia trójpozycyjnego urządzenia zezwalającego i jego ponownego naciśnięcia w celu poruszania robota.
W przypadku korzystania z ręcznego trybu wysokiej prędkości należy użyć limitów bezpieczeństwa przegubów lub płaszczyzn bezpieczeństwa, aby ograniczyć przestrzeń ruchu robota.

Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

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.		

OSTRZEŻENIE

- Przed wybraniem trybu automatycznego należy przywrócić pełną sprawność wszystkich zatrzymanych zabezpieczeń.
- 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 obszarem chronionym.
- Nikt nie może wchodzić do obszaru chronionego ani przebywać w nim w trybie automatycznym, chyba że stosowane jest zabezpieczenie lub aplikacja do pracy współbieżnej jest sprawdzona pod względem ograniczania mocy i siły (PFL).

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.

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.

Do programowania zalecany jest sterownik uczenia z 3PE (3PE TP). Jeśli w trybie ręcznym w obszarze chronionym może przebywać inna osoba, można zintegrować i skonfigurować dodatkowe urządzenie do użytku przez tę dodatkową osobę.

Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

15.3.1. Tryb odzyskiwania

Opis

Po przekroczeniu limitu bezpieczeństwa tryb przywracania jest automatycznie aktywowany, co umożliwia przesunięcie ramienia robota. Tryb przywracania to typ trybu ręcznego.
Nie można uruchamiać programów robota, gdy aktywny jest tryb przywracania.

W trybie przywracania ramię robota jest przesuwane tak, aby znajdowało się w granicach przegubu, za pomocą funkcji Ruch swobodny lub karty Ruch w interfejsie 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 przesuwania ramienia robota w trybie przywracania może prowadzić do niebezpiecznych sytuacji.

- Zachowaj ostrożność podczas przesuwania ramienia robota z powrotem w granicach, ponieważ wszystkie limity pozycji przegubów, płaszczyzn bezpieczeństwa i orientacji narzędzia/chwytaka są wyłączone w trybie przywracania.

15.3.2. Jazda wstecz

Opis

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

Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

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.

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.

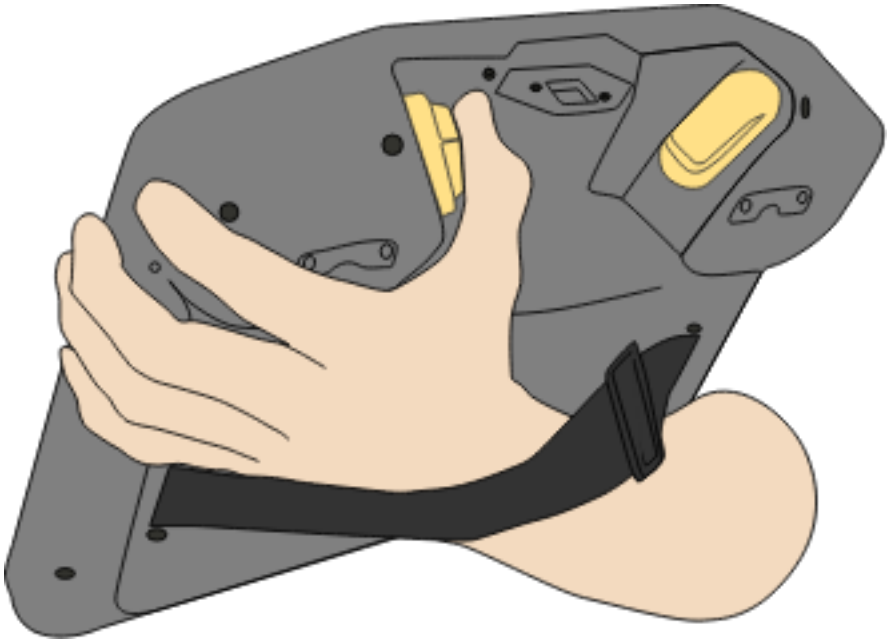
Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Kontrola ruchu wstecz

Opis

Jeśli robot jest bliski zderzenia z czymś, można użyć funkcji Ruch wstecz, aby przed zainicjowaniem przesunąć ramię robota do pozycji bezpiecznej.

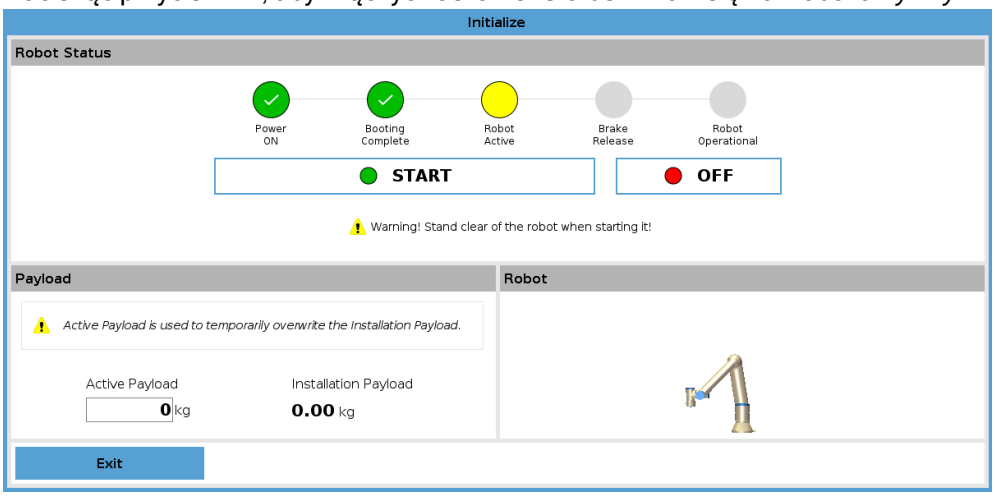
Sterownik uczenia 3PE



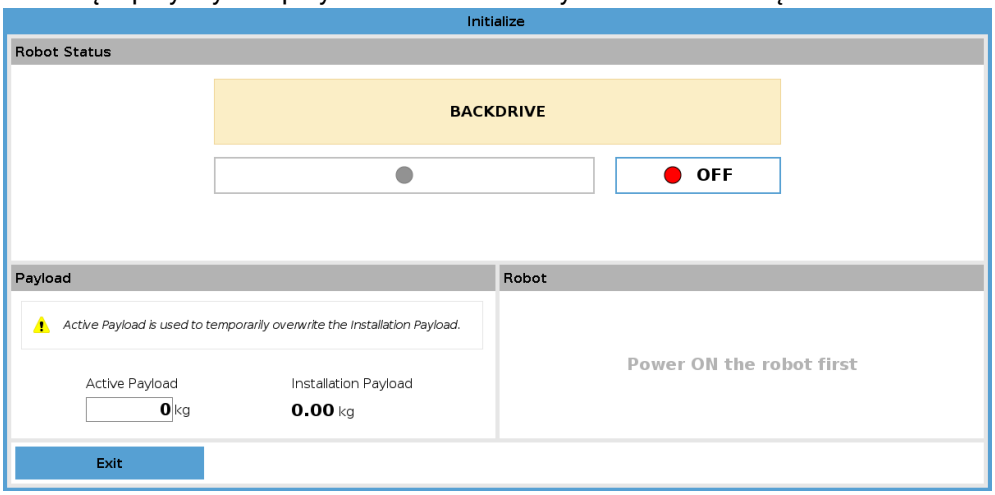
Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

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.

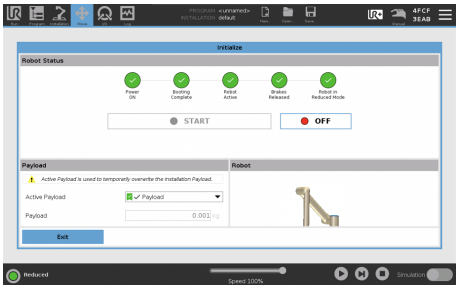
Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

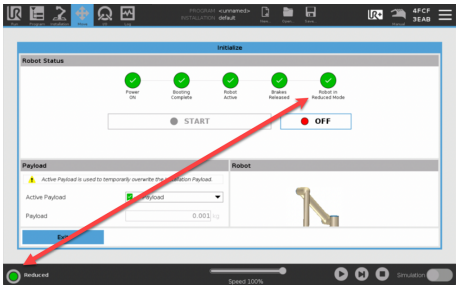
Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

16. Uruchomienie

Opis Przed pierwszym użyciem aplikacji robota lub po wprowadzeniu modyfikacji należy przeprowadzić następujące testy.

- Sprawdź, czy wszystkie wejścia i wyjścia bezpieczeństwa są prawidłowo podłączone.
- Wykonaj próbę działania wszystkich podłączonych wejść i wyjść bezpieczeństwa, włącznie z urządzeniami wspólnymi dla wielu maszyn lub robotów.
- Przetestuj przyciski i wejścia zatrzymania awaryjnego, aby sprawdzić, czy robot zatrzymuje się, a hamulce się włączają.
- Przetestuj wejścia zabezpieczeń, aby zweryfikować zatrzymanie ruchu robota. Jeśli skonfigurowano resetowanie zabezpieczeń, sprawdź, czy działa ono zgodnie z zamierzeniem.
- Spójrz na ekran inicjowania, aktywuj zmniejszony sygnał wejściowy i sprawdź zmiany ekranu.





- Zmień tryb pracy, aby sprawdzić zmiany ikony trybu w prawym górnym rogu ekranu interfejsu PolyScope.
- Przetestuj 3-pozycyjne urządzenie zezwalające, aby sprawdzić, czy naciśnięcie do pozycji środkowej umożliwia ruch w trybie ręcznym ze zmniejszoną prędkością.
- Jeśli używane są wyjścia zatrzymania awaryjnego, naciśnij przycisk zatrzymania awaryjnego i sprawdź, czy został zatrzymany cały system.
- Przetestuj system podłączony do sygnałów we/wy bezpieczeństwa w sekcji Instalacja, aby sprawdzić, czy wykrywane są zmiany wyjścia.
- Określ wymagania dotyczące uruchomienia aplikacji robota.

Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

17. 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

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, zapoznaj się z następującymi informacjami:

- Transport robota bez jego oryginalnego opakowania spowoduje unieważnienie wszystkich gwarancji udzielonych przez Universal Robots A/S.
- Jeśli robot jest transportowany jako część rozwiązania prefabrykowanego, bezpiecznie zamontowany i w pełnej zgodności z zaleceniami przedstawionymi poniżej, nie jest to uważane za naruszenie gwarancji.

Zastrzeżenie

Firma Universal Robots nie jest odpowiedzialna za żadne uszkodzenia wynikające z transportu wyposażenia.
Zobacz zalecenia dotyczące transportu bez opakowania na stronie: universal-robots.com/manuals

Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

17.1. Predefiniowana pozycja umieszczania w opakowaniu

Opis

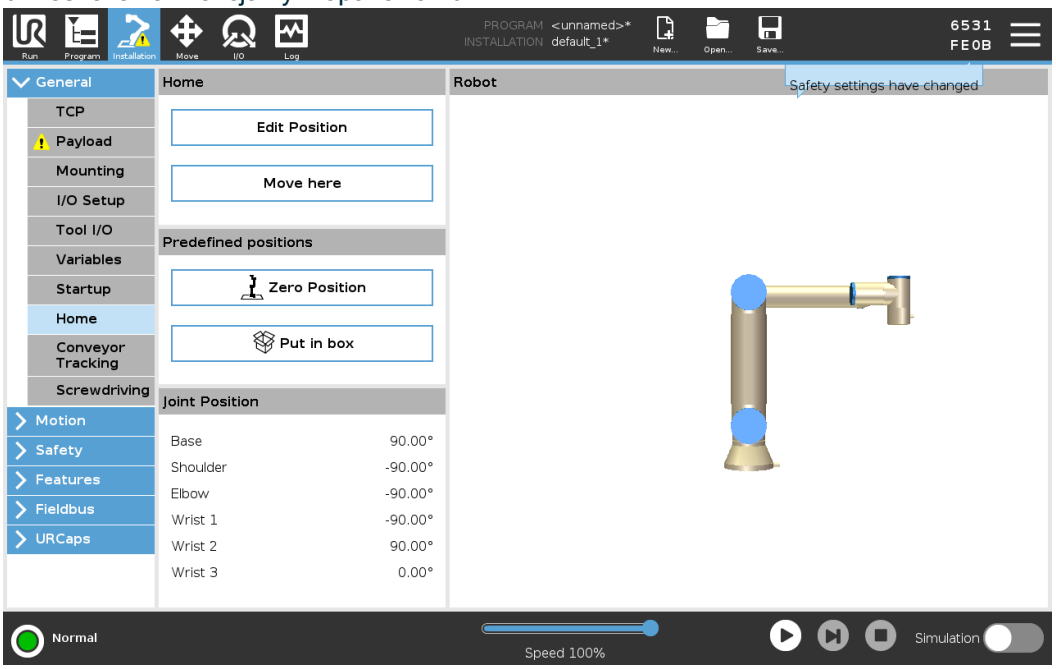
Predefiniowana pozycja została dodana do interfejsu użytkownika w oprogramowaniu PolyScope 5. Zastępuje ono poprzedni program do umieszczania robota w opakowaniu. Tego programu można użyć, aby ustawić robota w kompaktowej pozycji, która nadaje się do transportu. Sekwencja umieszczania w opakowaniu składa się z początkowego ruchu do pozycji zerowej, a następnie ruchu do pozycji umieszczania w opakowaniu.

Umieść w opakowaniu

Aby znaleźć predefiniowaną pozycję:

1. Dotknij ikony Instalacja w górnym menu.
2. Wybierz opcję Pozycja początkowa z menu rozwijanego Ogólne.
3. Dotknij przycisku „Włóż do skrzyni” w interfejsie użytkownika.

Robot rozpocznie teraz sekwencję. Po zakończeniu sekwencji robot jest gotowy do umieszczenia w oficjalnym opakowaniu.



Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

17.2. Transport bez opakowania

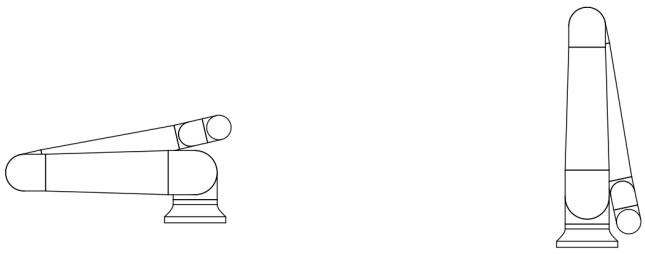
Opis

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:

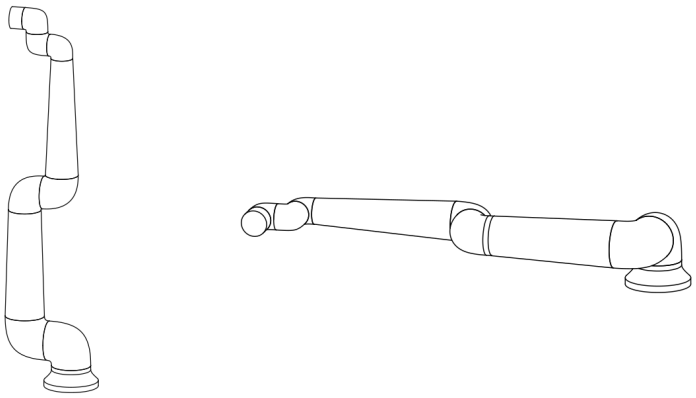
- Złożyć robota tak, jak to tylko możliwe – nie transportować robota w pozycji w osobliwości.
- Przesunąć środek ciężkości robota jak najbliżej podstawy.
- Każdą rurę należy przymocować w dwóch różnych punktach do twardej powierzchni.
- Każdy podłączony chwytak sztywno zamocować w 3 osiach.

Trans port

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 © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

17.3. Przechowywanie sterownika uczenia

Opis

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.

17.4. Przechowywanie długoterminowe

Opis

W tej sekcji opisano ogólne wytyczne dotyczące długoterminowego przechowywania robotów i części zamiennych.
Dotyczy to wszystkich generacji robotów i części zamiennych.

Robot jest uważany za długotrwale przechowywany, gdy jest przechowywany przez okres 6 miesięcy lub dłużej.

Wytyczne

Aby utrzymać robota i części zamienne w jak najlepszym stanie, zalecane jest przestrzeganie normalnej dobrej praktyki, mianowicie:

- Temperatura przechowywania: 10°C-30°C
- Wilgotność: względna 20-60%
- Universal Robots zaleca rozpakowywanie i uruchamianie robotów co najmniej **raz w roku** oraz umożliwienie im uruchomienia programu lekkiego obciążenia obracającego się we wszystkich przegubach o co najmniej 90 stopni 5 razy w każdym kierunku w celu rozprowadzenia środków smarnych.
  Jeśli to możliwe, zamontuj również przeguby zamienne na ramieniu i wykonaj tę samą procedurę operacyjną.
- W rzadkich przypadkach może wystąpić potrzeba wytarcia robotów po przechowywaniu w celu usunięcia nadmiaru smarów, które wydobyły się z uszczelnień.
- Akumulator jest zaprojektowany tak, aby działał przez cały okres eksploatacji robota i nie będzie ładowany po podłączeniu zasilania do systemu. Żywotność akumulatora wynosi od 8 do 10 lat, ale w przypadku e-Series i UR Series można go wymienić.
- Pamięć flash może z czasem stracić swoją pojemność danych, dlatego istnieje potencjalne ryzyko, że dane na np. karcie SD trzeba będzie odświeżyć.

Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

18. Konserwacja i naprawa

Opis

Wszelkie prace konserwacyjne, kontrolne i kalibracyjne będą wykonywane zgodnie z wszelkimi instrukcjami dotyczącymi bezpieczeństwa,które zawarto w niniejszej instrukcji, instrukcji Service Manual UR oraz zgodnie z lokalnymi wymogami.
Naprawy będą wykonywane wyłącznie przez firmę Universal Robots. Naprawy mogą wykonywać wyznaczone przez klienta, przeszkolone osoby, pod warunkiem, że postępują zgodnie z podręcznikiem serwisowym.

Bezpieczeństwo podczas konserwacji

Celem konserwacji i naprawy jest zapewnienie, że działanie systemu jest zgodne z oczekiwaniami.
Podczas pracy przy ramieniu robota lub skrzynce sterowniczej należy stosować się do poniższych procedur bezpieczeństwa i ostrzeżeń.

OSTRZEŻENIE

Nieprzestrzeganie którejkolwiek z wymienionych poniżej praktyk bezpieczeństwa może skutkować urazem.

- Odłączyć główny kabel zasilający od dolnej części skrzynki sterowniczej, aby upewnić się, że jest całkowicie odłączona od zasilania. Wyłączyć 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 (ESD).
- Należy chronić ramię robota i skrzynkę sterowniczą przed przedostawaniem się do nich wody i pyłu.

Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Bezpieczeństwo podczas konserwacji

OSTRZEŻENIE

Niepozostawienie przestrzeni na skrzynkę sterowniczą przy całkowicie otwartych drzwiach może prowadzić do obrażeń.

- Należy zapewnić przynajmniej 915 mm przestrzeni, aby umiejscowienie skrzynki sterowniczej pozwalało na całkowite otwarcie drzwi i zapewniało dostęp w celu wykonania prac serwisowych.

OSTRZEŻENIE: ENERGIA ELEKTRYCZNA

Zbyt szybkie odłączenie zasilania skrzynki sterowniczej po wyłączeniu może spowodować uraz z powodu zagrożeń elektrycznych.

- Należy unikać demontażu zasilacza wewnątrz skrzynki sterowniczej, ponieważ wysokie napięcia (do 600 V) mogą być obecne wewnątrz tych zasilaczy przez kilka godzin po jej wyłączeniu.

Po pracach związanych z rozwiązywaniem problemów, konserwacją i naprawą, należy upewnić się, że spełniono wymagania w zakresie bezpieczeństwa. Należy przestrzegać obowiązujących krajowych i lokalnych przepisów bezpieczeństwa. Należy również sprawdzić i zweryfikować wszystkie ustawienia funkcji bezpieczeństwa.

Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

18.1. Testowanie wydajności zatrzymywania

Opis

Testuj okresowo, aby określić, czy skuteczność zatrzymywania jest obniżona. Wydłużone czasy zatrzymania mogą wymagać modyfikacji zabezpieczeń, ewentualnie ze zmianami w instalacji. Jeśli stosowane są funkcje bezpieczeństwa czasu zatrzymania i/lub odległości zatrzymania, i są one podstawą strategii zmniejszania ryzyka, nie jest wymagane monitorowanie ani testowanie skuteczności zatrzymania. Robot wykonuje ciągłe monitorowanie.

18.2. Czyszczenie i kontrola ramienia robota

Opis

W ramach regularnej konserwacji ramię robota może być czyszczone zgodnie z zaleceniami zawartymi w niniejszym podręczniku i z lokalnymi wymogami.

Metody czyszczenia

Aby usunąć pył, brud lub olej z ramienia robota i/lub sterownika uczenia, należy po prostu użyć ścierki i jednego ze środków czyszczących podanych poniżej.

Przygotowanie powierzchni: przed nałożeniem powyższych roztworów może być konieczne przygotowanie powierzchni poprzez usunięcie luźnego brudu lub zanieczyszczeń.

Środki czyszczące:

- Woda
- 70% alkohol izopropylowy
- 10% alkohol etylowy
- 10% benzyna ciężka (służy do usuwania tłuszczu).

Stosowanie: roztwór zwykle nakłada się na powierzchnię wymagającą czyszczenia za pomocą butelki z rozpylaczem, pędzla, gąbki lub ścierki. Można go nakładać bezpośrednio lub dalej rozcieńczać w zależności od poziomu zanieczyszczenia i rodzaju czyszczonej powierzchni.
Mieszanie: w przypadku uporczywych plam lub silnie zabrudzonych obszarów roztwór można wymieszać za pomocą szczotki, skrobaka lub innych środków mechanicznych, aby pomóc w poluzowaniu zanieczyszczeń.
Czas przebywania: jeśli jest to konieczne, roztwór może zalegać na powierzchni przez okres do 5 minut, aby skutecznie przeniknąć zanieczyszczenia i je rozpuścić.
Płukanie: po upływie czasu przebywania powierzchnię zwykle należy dokładnie spłukać wodą, aby usunąć rozpuszczone zanieczyszczenia i wszelkie pozostałości środka czyszczącego. Należy zapewnić dokładne płukanie, aby zapobiec uszkodzeniu lub zagrożeniu bezpieczeństwa przez pozostałości.
Suszenie: na koniec oczyszczoną powierzchnię można pozostawić do wyschnięcia na powietrzu lub osuszyć za pomocą ręczników.

OSTRZEŻENIE

NIE UŻYWAJ WYBIELACZA w rozcieńczonym roztworze czyszczącym.

Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

OSTRZEŻENIE

Tłuszcz jest środkiem drażniącym i może powodować reakcję alergiczną. Kontakt, wdychanie lub połknięcie może spowodować chorobę lub obrażenia. Aby zapobiec chorobie lub obrażeniom, należy przestrzegać następujących zasad:

- PRZYGOTOWANIE:
  - Upewnij się, że obszar jest dobrze wentylowany.
  - Nie umieszczaj żywności ani napojów wokół robota i środków czyszczących.
  - Upewnij się, że w pobliżu znajduje się stanowisko przemywania oczu.
  - Zbierz wymagane ŚOI (rękawice, okulary ochronne)
- STOSUJ:
  - Rękawice ochronne: rękawice olejoodporne (nitrylowe), nieprzepuszczalne i odporne na działanie produktu.
  - Zalecane jest stosowanie środków ochrony oczu, aby zapobiec przypadkowemu kontaktowi smaru z oczami.
- NIE SPOŻYWAĆ.
- W przypadku
  - kontaktu ze skórą – przemyć miejsce kontaktu wodą i łagodnym środkiem czyszczącym
  - reakcji skórnej – zasięgnąć pomocy lekarskiej
  - kontaktu z oczami – skorzystać ze stanowiska płukania oczu, zasięgnąć pomocy lekarskiej.
  - wciągnięcia oparów do płuc lub połknięcie smaru – zasięgnąć pomocy lekarskiej
- Po pracy ze smarem
  - należy oczyścić zanieczyszczone powierzchnie robocze.
  - zużyte szmaty lub papier używany do czyszczenia należy usunąć w odpowiedzialny sposób.
- Kontakt z dziećmi i zwierzętami jest zabroniony.

Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

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			✗

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.

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.

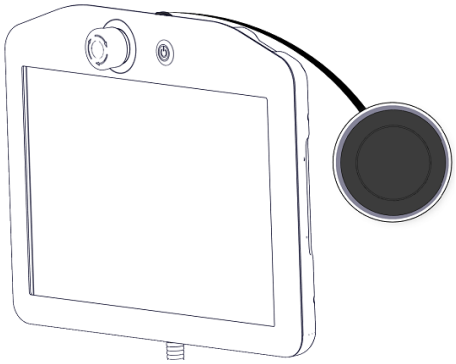
INFORMACJA

W przypadku stwierdzenia jakichkolwiek uszkodzeń na robocie w okresie gwarancyjnym należy skontaktować się z dystrybutorem, u którego zakupiono robota.

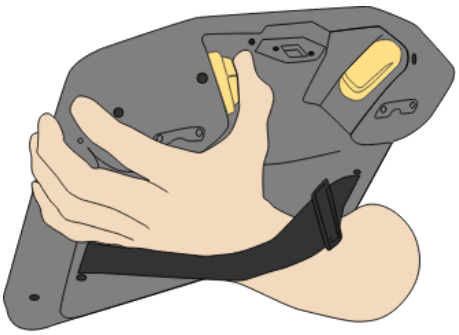
Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

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 szybko naciśnij, zwolnij, ponownie naciśnij i przytrzymaj przycisk 3PE w tej pozycji.

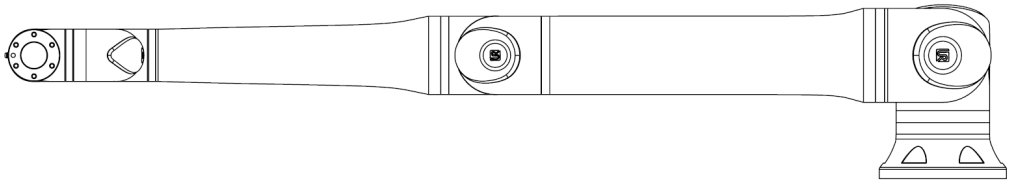


Przycisk zasilania



Przycisk 3PE

3. Pociągnąć/pchnąć robota do pozycji wyciągniętej w poziomie i zwolnić.



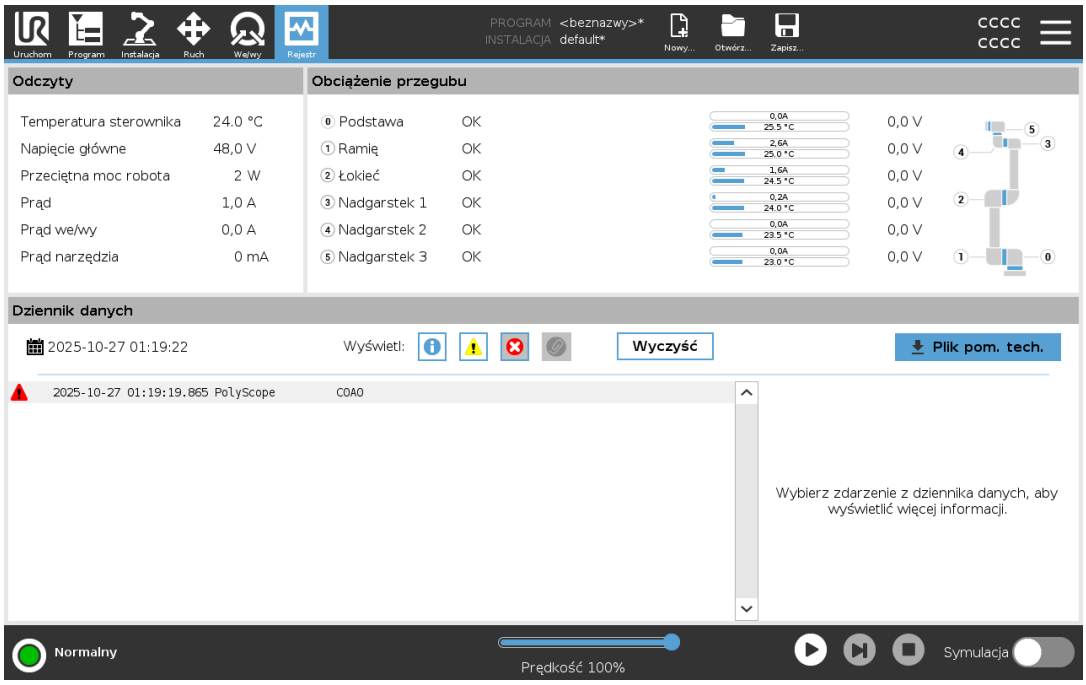
4. Sprawdzić, czy ramię robota może utrzymać pozycję bez podparcia i bez aktywacji ruchu swobodnego.

Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

18.3. Karta rejestru

Opis

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 © 2009-2025, 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 © 2009-2025, 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 © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

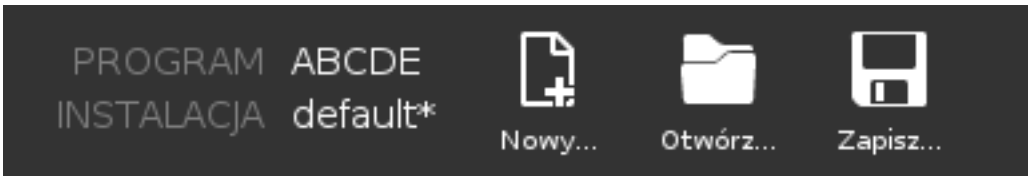
18.4. Menedżer programów i instalacji

Opis

Menadżer programów i instalacji zawiera trzy ikony umożliwiające tworzenie, ładowanie oraz konfigurowanie programów i instalacji:

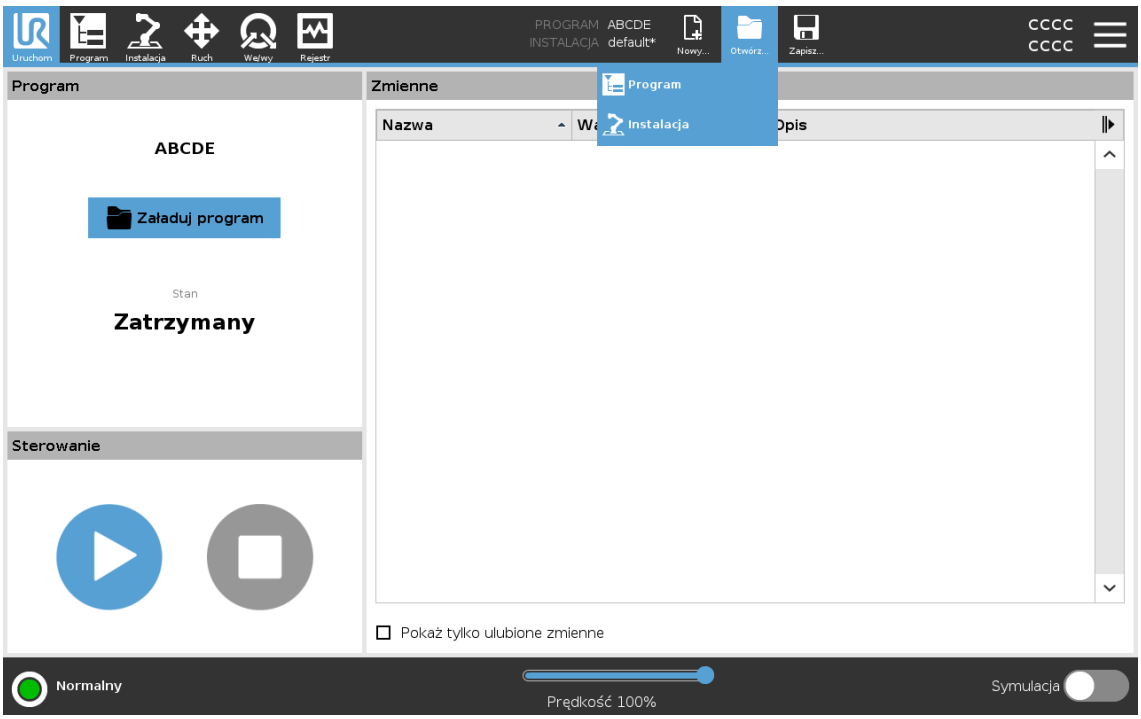
- **Nowy...** Umożliwia utworzenie nowego programu i/lub instalacji.
- **Otwórz...** Umożliwia wczytanie programu lub instalacji.
- **Zapisz...** Pozwala wybrać opcje zapisywania programu lub instalacji.

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.



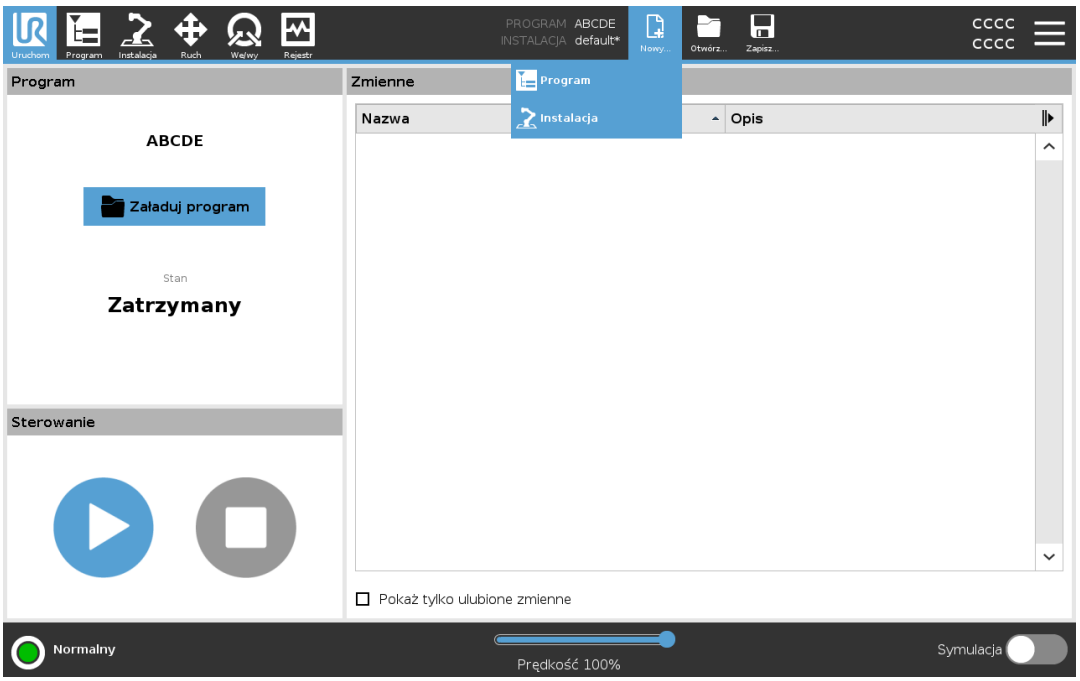
Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

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.

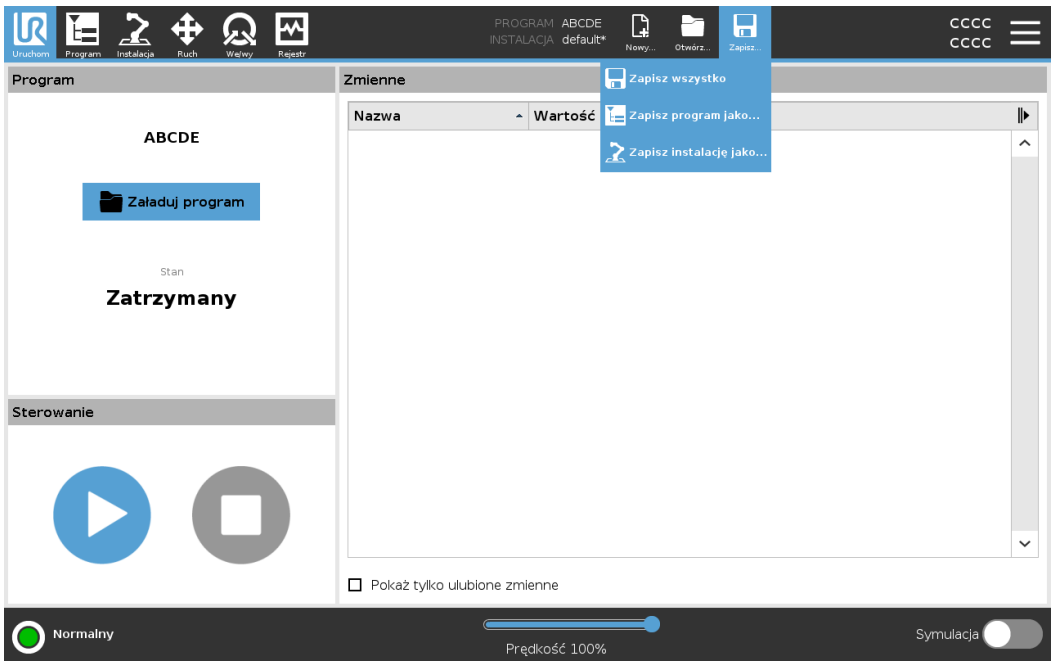
1. W Menedżerze programów i instalacji stuknij **Nowy...** i wybierz Instalacja.
2. Kliknij Potwierdź konfigurację bezpieczeństwa.
3. Na ekranie instalacji skonfiguruj nową instalację zgodnie z potrzebami.
4. W Menedżerze programów i instalacji stuknij **Zapisz...** i wybierz Zapisz instalację jako...
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 © 2009-2025, 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.



18.5. Dostęp do danych robota

Opis

Opcja Informacje umożliwia dostęp do różnych typów danych dotyczących robota i ich wyświetlanie.
Możesz wyświetlić następujące typy danych robota:

- Ogólne
- Wersja
- Informacje prawne

Copyright © 2009-2025, 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:

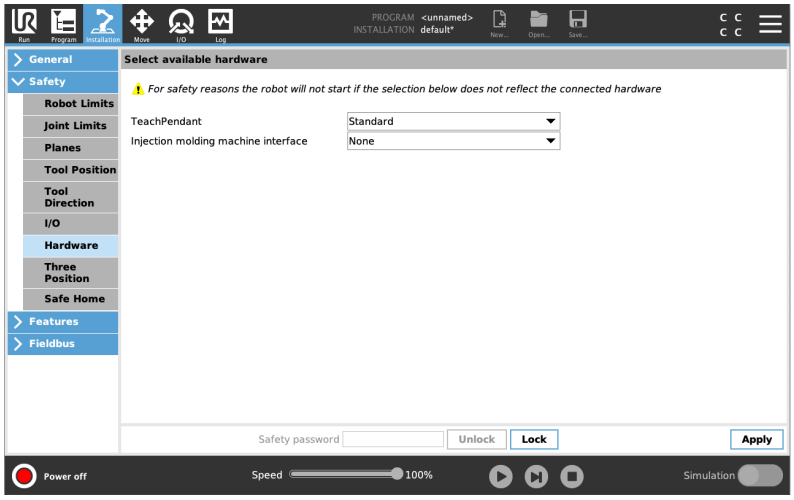
   - Aby wyświetlić bardziej szczegółowe dane dotyczące wersji oprogramowania robota, należy dotknąć opcji **Wersja**.
   - Dotknąć opcji **Zapisy prawne**, aby wyświetlić dane dotyczące licencji na oprogramowanie robota.
4. Dotknąć opcji **Zamknij**, aby powrócić do bieżącego ekranu.

Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

18.6. Instalacja nowego oprogramowania

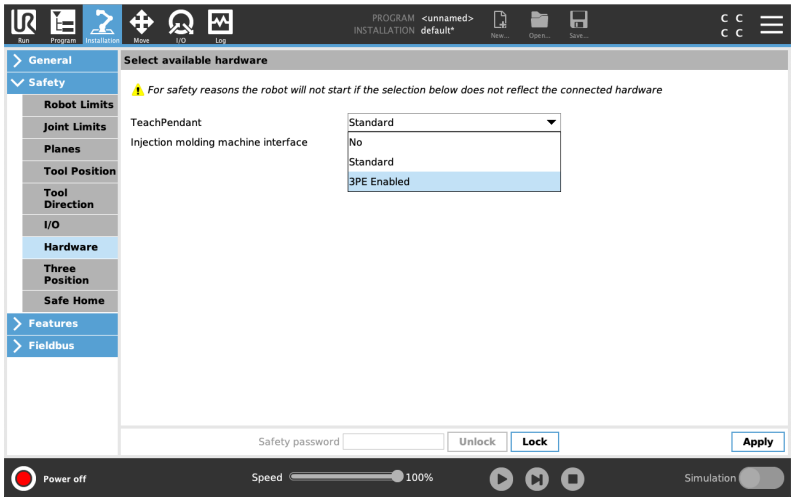
Aby skonfigurować oprogramowanie TP z 3PE

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. Dotknij pozycji **Potwierdź konfigurację bezpieczeństwa**, aby ukończyć instalację sterownika uczenia z 3PE.
6. Podczas ponownego uruchamiania i inicjowania robota nacisnąć lekko przycisk 3PE i dotknąć przycisku **Start** w interfejsie PolyScope.

Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

19. Utylizacja i środowisko

Opis

Roboty firmy Universal Robots muszą być utylizowane zgodnie ze stosownym krajowym prawem, przepisami i normami. odpowiedzialność ta spoczywa na właścicielu robota.

Roboty UR są produkowane przy ograniczonym wykorzystaniu niebezpiecznych substancji w celu ochrony środowiska, jak określono w europejskiej dyrektywie 2011/65/EU (RoHS). Jeśli roboty (ramię robota, skrzynka sterownicza, sterownik uczenia) zostaną zwrócone do Universal Robots Denmark, utylizacja jest organizowana przez firmę Universal Robots A/S.

Opłata za utylizację robotów UR sprzedawanych na rynku duńskim jest opłacana z góry w systemie DPA przez firmę 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.

Listę rejestrów krajowych można znaleźć tutaj: https://www.ewrn.org/national-registers. Informacje o globalnej zgodności z przepisami można znaleźć tutaj: https://www.universal-robots.com/download, wyszukując hasło „Global Compliance”.

Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Substancje w robocie UR

Ramię robota

- Rury, kołnierz podstawy, wspornik montażowy narzędzia: aluminium anodowane
- Obudowy przegubów: aluminium malowane proszkowo
- Czarne taśmowe pierścienie uszczelniające: guma AEM
    - dodatkowy pierścień ślizgowy pod czarną taśmą: formowany wtryskowo czarny plastik
- Zaślepki/pokrywy: tworzywo sztuczne PC/ASA
- Drobne elementy mechaniczne, np. śruby, nakrętki, elementy dystansowe (stal, mosiądz i plastik)
- Wiązki przewodów z drutami miedzianymi i drobnymi komponentami mechanicznymi, np. śrubami, nakrętkami, elementami dystansowymi (stal, mosiądz i plastik)

Przeguby ramienia robota (wewnętrzne)

- Przekładnie: stal i smar (wyszczególniono w Podręczniku serwisowym)
- Silniki: żelazny rdzeń z przewodami miedzianymi
- Wiązki przewodów z drutami miedzianymi, płytki drukowane, różne komponenty elektroniczne i drobne komponenty mechaniczne
- Uszczelki przegubów i pierścienie O-ring zawierają niewielką ilość PFAS, mianowicie PTFE (powszechnie znany jako Teflon^{TM}).
- Smar: syntetyczny + olej mineralny z zagęszczaczem w postaci mydło z kompleksem litowym lub mocznika. Zawiera molibden.
    - W zależności od modelu i daty produkcji kolor smaru może być żółty, amarantowy, ciemnoróżowy, czerwony lub zielony.
    - W Podręczniku serwisowym wyszczególniono informacje na temat środków ostrożności podczas obsługi i karty charakterystyki smarów.

Skrzynka sterownicza

- Szafa (obudowa): stal malowana proszkowo
    - Standardowa skrzynka sterownicza
- Obudowa z blachy aluminiowej (wewnętrzna do szafy). Jest to również obudowa sterownika OEM.
    - Standardowa skrzynka sterownicza i sterownik OEM.
- Wiązki przewodów z żyłami miedzianymi, płytkami drukowanymi, różnymi komponentami elektronicznymi, złączami z tworzyw sztucznych i drobnymi komponentami mechanicznymi, np. śrubami, nakrętkami, elementami dystansowymi (stal, mosiądz i plastik)
- Bateria litowa jest zamontowana na płytce drukowanej. Informacje na temat demontażu zawiera Podręcznik serwisowy.

Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

20. Deklaracje i certyfikacje

Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

20.1. Deklaracja zgodności dla podzespołu (oryginał)

UNIVERSAL ROBOTS

EU Declaration of Incorporation (DOI) *(in accordance with 2006/42/EC Annex II B)*

Manufacturer:	**Person in the Community Authorized to Compile the Technical File:**
Universal Robots A/S Energivej 51 DK-5260 Odense S Denmark	**David Brandt** Technology Officer, R&D Universal Robots A/S, Energivej 51, DK-5260 Odense S

Description and Identification of the Partly-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, UR7e, UR10e, UR12e UR16e** (e-Series): Below certifications & 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.*
Serial Number:	**Starting 2020 5 0 00000 and higher** *year* (2020) — *e-Series* (5) *Sequential numbering, restarting at 0 each year* (00000) *3 = UR3e, 5 = UR5e, 7 = UR7e, 0 = UR10e (10kg payload), 1 = UR12e, 2 = UR10e (12.5kg), 6 = UR16e*
	NOTE: *This DOI is NOT applicable when the OEM Controller is used. See control box markings.*
Incorporation:	**Universal Robots e-Series (UR3e, UR5e, UR7e, UR10e, UR12e 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 partly completed machine is integrated and becomes a complete machine, the integrator is responsible for the completed machine fulfiling all applicable Directives, applying the CE mark and providing the Declaration of Conformity (DOC).

I. Machinery Directive 2006/42/EC	**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, 1.4.1 *with 3PE TP*, 1.5.1, 1.5.2, 1.5.5, 1.5.6, 1.5.10, 1.6.3, 1.7.2, 1.7.4, 2.2.1.1, 4.1.2.1, 4.1.2.3, 4.1.3, 4.3.3, 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.
II. Low-voltage Directive 2014/35/EU	Reference the LVD and the harmonized standards used below.
III. EMC Directive 2014/30/EU	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:

(I) EN ISO 10218-1:2011 *Certification by TÜV Rheinland*	**(I) (II)** EN 60204-1:2018 *as applicable*	**(II)** EN 60664-1:2007
(I) EN ISO 13732-1:2008 *as applicable*	**(II)** EN 60529:1991+A1:2000+A2:2013	**(III)** EN 61000-3-3: 2013
(I) EN ISO 13849-1:2015 *Certification by TÜV Rheinland to 2015; 2023 edition has no relevant changes*	**(I)** EN 60947-5-5:1997+A1:2005 +A11:2013+A2:2017	**(III)** EN 61000-6-1:2019 *UR3e & UR5e ONLY*
(I) EN ISO 13849-2:2012	**(I)** EN 60947-5-8:2020	**(III)** EN 61000-6-2:2019
(I) EN ISO 13850:2015	**(III)** EN 61000-3-2:2019	**(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]*	**(II)** EN 60320-1:2021	**(II)** EN 61784-3:2010 *[SIL2]*
(I) ISO/TS 15066:2016 *as applicable*	**(III)** EN 60068-2-27:2008	**(III)** EN 61326-3-1: 2017 *[Industrial locations SIL 2]*
(III) EN 60068-2-1: 2007	**(III)** EN 60068-2-64:2008+A1:2019	
(III) EN 60068-2-2:2007		

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 by the notified body Bureau Veritas: ISO 9001 certificate #DK015892 and ISO 45001 certificate #DK015891.

Odense Denmark, 20 December 2024

Roberta Nelson Shea, Global Technical Compliance Officer

Universal Robots A/S, Energivej 51, DK-5260 Odense S, Denmark
CVR-nr. 29 13 80 60
Phone +45 8993 8989
Fax +45 3879 8989
info@universal-robots.com
www.universal-robots.com

Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

20.2. Deklaracje i świadectwa

Tłumaczenie oryginalnej instrukcji

Deklaracja włączenia UE (zgodnie z normą 2006/42/WE, załącznik II B)	
Producent	Universal Robots A/S Energivej 51, DK-5260 Odense S Dania
Osoba w społeczności upoważniona do sporządzenia pliku technicznego	David Brandt Kierownik ds. technologii, dział badawczo-rozwojowy Universal Robots A/S, Energivej 51, 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, 7=UR7e, 0=UR10e (obciążenie 10 kg), 1=UR12e, 2=UR10e (12,5 kg), 6=UR16e numeracja kolejna, co roku rozpoczynająca się od 0
Wdrożenie:	Roboty Universal Robots e-Series (UR3e, UR5e, UR7e, UR10e, UR12e i UR16e) mogą być wprowadzone do eksploatacji tylko 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, 1.4.1 ze sterownikiem uczenia z 3PE, 1.5.1, 1.5.2, 1.5.5, 1.5.6, 1.5.10, 1.6.3, 1.7.2, 1.7.4, 2.2.1.1, 4.1.2.1, 4.1.2.3, 4.1.3, 4.3.3, 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 © 2009-2025, 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) Certyfikat EN ISO 10218-1:2011 wydany przez TÜV Rheinland (I) EN ISO 13732-1:2008, odpowiednio (I) Certyfikat EN ISO 13849-1:2015 wydany przez TÜV Rheinland do 2015 r.; Wydanie z 2023 r. nie wprowadza istotnych zmian	(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 przekazuje odpowiednie informacje o maszynie nieukończonej w odpowiedzi na uzasadniony wniosek organów krajowych. Zatwierdzenie całkowitego systemu zapewniania jakości poprzez jednostkę notyfikowaną Bureau Veritas: ISO 9001 certyfikat nr DK015892 oraz ISO 45001 certyfikat nr DK015891.		

20.3. Certyfikacje UR5e

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.

Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

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	Artykuł 2-024 Kanadyjskiego Kodeksu Elektrycznego (CSA 22.1) wymaga, aby sprzęt był certyfikowany przez organizację testującą zatwierdzoną przez kanadyjską radę normalizacyjną (Standards Council of Canada).
	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.

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.

Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

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.

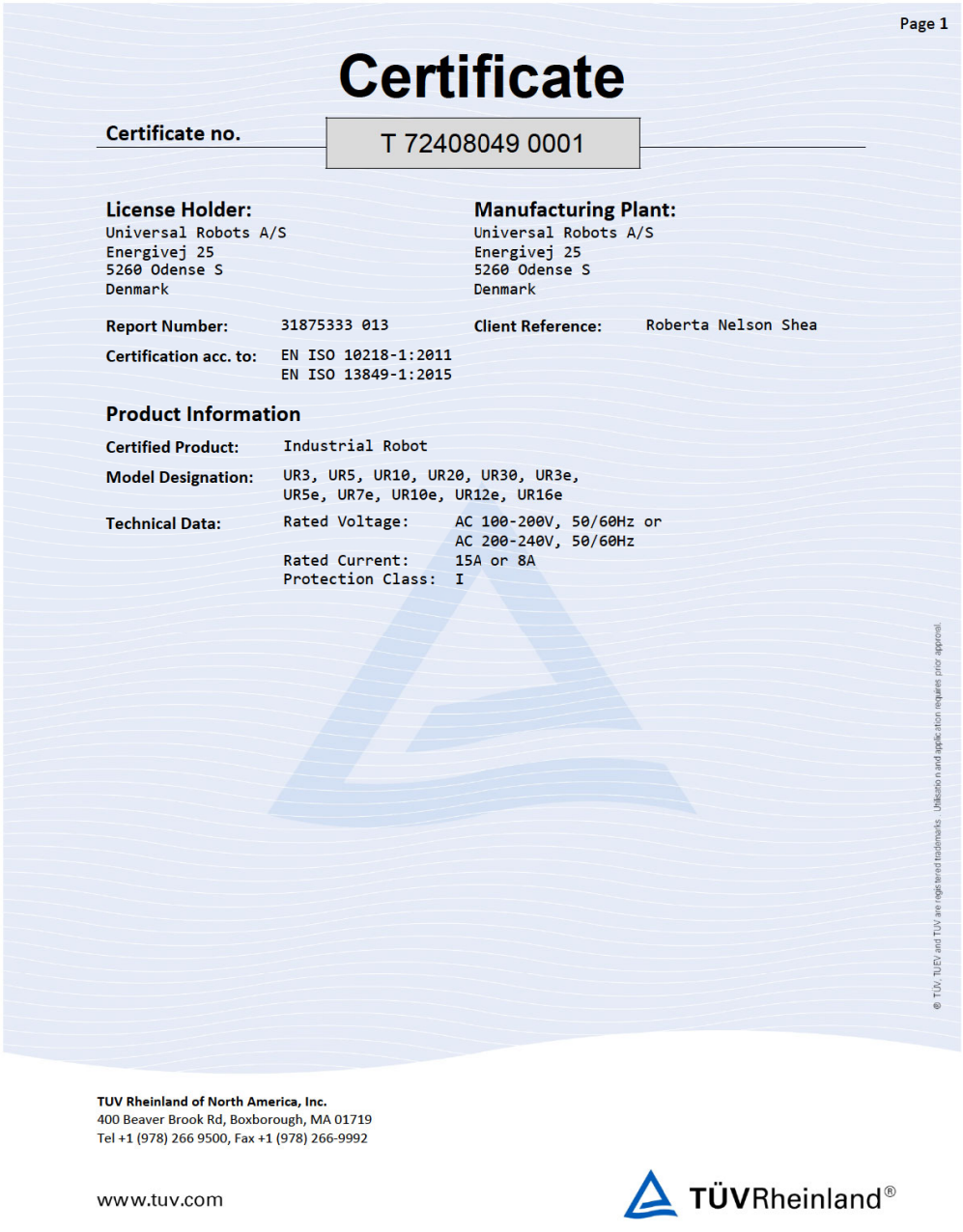
Deklaracje według dyrektyw UE

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 © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

20.4. Certyfikaty UR5e

TÜV Rheinland



Page 1

Certificate

Certificate no. T 72408049 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 013
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, UR20, UR30, UR3e, UR5e, UR7e, UR10e, UR12e, UR16e

Technical Data:
Rated Voltage: AC 100-200V, 50/60Hz or AC 200-240V, 50/60Hz
Rated Current: 15A or 8A
Protection Class: I

© TÜV, TUEV and TÜV 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 © 2009-2025, 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 TÜV 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 © 2009-2025, 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 /UR7e UR10e/UR12e/ UR16e /UR15e/ 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 © 2009-2025, 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	Energivej 25, 5260 Odense S, Denmark		
자율안전인증대상 기계·기구명		산업용로봇		
형식(규격)		UR5e	용량(등급)	6 axis
자율안전확인번호		18-AB2EQ-01603		
제조자		Universal Robots A/S		
소재지		Energivej 25, 5260 Odense S, Denmark		

「산업안전보건법」 제35조제1항 및 같은 법 시행규칙 제61조제3항에 따라
자율안전확인 신고증명서를 발급합니다.

2018년 11월 06일

한국산업안전보건공단 서울지역본부장

Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Rejestracja KC

6C8D-81FA-93C2-784A

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*	UR5e
파생모델명 *Series Model Number*	
등록번호 *Registration No.*	R-R-URK-UR5e
제조자/제조(조립)국가 *Manufacturer/Country of Origin*	Universal Robots A/S / 덴마크
등록연월일 *Date of Registration*	2018-10-23
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.

2018년(Year) 10월(Month) 23일(Day)

국립전파연구원장

Director General of National Radio Research Agency

※ 적합등록 방송통신기자재는 반드시 **"적합성평가표시"** 를 부착하여 유통하여야 합니다.
위반시 과태료 처분 및 등록이 취소될 수 있습니다.

Copyright © 2009-2025, 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 © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

21. Tabele funkcji bezpieczeństwa

Opis

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 mniejszą niż 1.8E-07.
Wartości PFH zostały zaktualizowane tak, aby zapewniały większą elastyczność projektu pod względem odporności łańcucha dostaw.
W przypadku we/wy bezpieczeństwa wynikowa funkcja bezpieczeństwa obejmująca zewnętrzne urządzenie lub wyposażenie jest określona przez ogólną architekturę i sumę wszystkich wartości PFH, w tym PFH funkcji bezpieczeństwa robota UR.
W przypadku przekroczenia limitu funkcji bezpieczeństwa lub wykrycia usterki w funkcji bezpieczeństwa lub części systemu sterowania związanej z bezpieczeństwem UR definiuje stan bezpieczny jako zatrzymanie z odcięciem zasilania napędu (zatrzymanie kategorii 0[3] natychmiastowe odcięcie zasilania).

INFORMACJA

Tabele funkcji bezpieczeństwa przedstawione w tym rozdziale są uproszczone. Kompleksowe ich wersje znajdziesz tutaj: https://www.universal-robots.com/support

FB1 Zatrzymanie awaryjne (zgodnie z ISO 13850)

Patrz przypisy

Opis	Co się dzieje?	Tolerancja	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 tego wejścia związanego z bezpieczeństwem do PFH wartości PFH tej funkcji bezpieczeństwa (mniej niż 1.8E-07).	Zatrzymanie kategorii 1 (IEC 60204-1)	--	Robot wraz z we/wy narzędzia robota

Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

FB2 Zatrzymanie przez zabezpieczenie 4 (zatrzymanie ochronne zgodne z ISO 10218-1)

Opis	Co się dzieje?	Tolerancja	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, należy dodać PFH zewnętrznego urządzenia ochronnego do PFH zatrzymania przez zabezpieczenie.	Zatrzymanie kategorii 2 (IEC 60204-1), zatrzymanie SS2 (zgodnie z opisem w normie IEC 61800-5-2)	--	Robot

FB3 Limit pozycji przegubu (programowe ograniczanie osi)

Opis	Co się dzieje?	Tolerancja	Wpływa na
Ustawia dolne i górne limity 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.	5°	Przegub (każdy)

FB4 Limit prędkości przegubów

Opis	Co się dzieje?	Tolerancja	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 konfiguracji 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.	1,15°/s	Przegub (każdy)

Limit momentu obrotowego przegubu

Przekroczenie limitu wewnętrznego momentu obrotowego przegubu (każdego przegubu) powoduje zatrzymanie kat. 0[3]. Jest to ustawienie fabryczne, a użytkownik nie ma do niego dostępu. NIE jest ono wyświetlane jako funkcja bezpieczeństwa e-Series, ponieważ nie ma żadnych ustawień użytkownika ani konfiguracji użytkownika.

Copyright © 2009-2025, 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	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 TCP, wprowadzany jako dozwolony kierunek i tolerancja. Zapewnia to strefy uwzględnienia/wykluczenia 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.	3° 40 mm	TCP Kołnierz narzędzia Przegub łokciowy

FB6 Limit prędkości punktu TCP i łokcia

Opis	Co się dzieje?	Tolerancja	Wpływa na
Monitoruje prędkość TCP i przegubu 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.	50 mm/s	TCP

FB7 Limit siły (TCP i łokcia)

Opis	Co się dzieje?	Tolerancja	Wpływa na
Limit siły to siła wywierana przez robota na punkt centralny 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.	25 N	TCP

Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

FB8 Limit pędu

Opis	Co się dzieje?	Tolerancja	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.	3 kg m/s	Robot

FB9 Limit mocy

Opis	Co się dzieje?	Tolerancja	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	10 W	Robot

FB10 Wyjście zatrzymania awaryjnego robota UR

Opis	Co się dzieje	Wpływa na
Po skonfigurowaniu wyjścia <Estop> dla robota i zatrzymaniu robota, podwójne wyjścia mają stan NISKI. Jeśli nie jest zainicjowane zatrzymanie <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 PFH tego wyjścia związanego z bezpieczeństwem do PFH 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 podłączane 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	Zewnętrzne połączenie z układem logicznym i/lub sprzętem

W przypadku FB11, FB12, FB13, FB14 i FB17: zintegrowane działanie w zakresie bezpieczeństwa funkcjonalnego wymaga dodania tego PFH do PFH zewnętrznego układu logicznego (ewentualnego) i jego komponentów.

Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

FB11 Przemieszczanie robota UR: wyjście cyfrowe

Opis	Co się dzieje	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.	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.	Zewnętrzne połączenie z układem logicznym i/lub sprzętem

FB12 Robot UR nie zatrzymuje się: wyjście cyfrowe

Opis	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.	Zewnętrzne połączenie z układem logicznym i/lub sprzętem

FB13 Robot UR ograniczony: wyjście cyfrowe

Opis	Wpływa na
Gdy robot korzysta z konfiguracji ograniczonej (lub zainicjowano konfigurację ograniczoną), 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 PFH do PFH zewnętrznego układu logicznego (ewentualnego) i jego komponentów.	Zewnętrzne połączenie z układem logicznym i/lub sprzętem

FB14 Robot UR nie jest ograniczony: wyjście cyfrowe

Opis	Wpływa na
Zawsze, kiedy robot NIE korzysta z konfiguracji ograniczonej (lub konfiguracja ograniczona nie została zainicjowana), 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 PFH do PFH zewnętrznego układu logicznego (ewentualnego) i jego komponentów.	Zewnętrzne połączenie z układem logicznym i/lub sprzętem

Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

FB15 Limit czasu zatrzymania

Opis	Co się dzieje?	Tolerancje	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 dojść 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 lub został przekroczony.	Nie pozwala, aby rzeczywisty czas zatrzymania przekroczył ustawiony limit. Powoduje zmniejszenie prędkości lub zatrzymanie robota, aby NIE przekroczyć limitu.	50 ms	Robot

FB16 Limit odległości zatrzymania

Opis	Co się dzieje?	Tolerancje	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 dojść 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 lub został przekroczony.	Nie pozwala, aby rzeczywisty czas zatrzymania przekroczył ustawiony limit. Powoduje zmniejszenie prędkości lub zatrzymanie robota, aby NIE przekroczyć limitu.	40 mm	Robot

FB17 „Monitorowana pozycja" bezpiecznej pozycji początkowej

Opis	Co się dzieje?	Tolerancje	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"	1.7 °	Zewnętrzne połączenie z układem logicznym i/lub sprzętem

Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

FB18 Zatrzymanie przez 3-pozycyjne urządzenie zezwalające: wyjście cyfrowe

Opis	Co się dzieje?	Wpływa na
Gdy robot znajduje się w stanie „zatrzymania przez 3-pozycyjne urządzenie zezwalające”, 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 PFH do PFH zewnętrznego układu logicznego (ewentualnego) i jego komponentów.	Gdy robot znajduje się w stanie „zatrzymania przez 3-pozycyjne urządzenie zezwalające”, podwójne wyjścia mają stan NISKI. Podwójne wyjścia mają stan WYSOKI, gdy robot NIE znajduje się w stanie „zatrzymania przez 3-pozycyjne urządzenie zezwalające”	Zewnętrzne połączenie z układem logicznym i/lub sprzętem.

FB19 Zatrzymanie nie przez 3-pozycyjne urządzenie zezwalające: wyjście cyfrowe

Opis	Co się dzieje?	Wpływa na
Gdy robot NIE znajduje się w stanie „zatrzymania przez 3-pozycyjne urządzenie zezwalające”, 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 PFH do PFH zewnętrznego układu logicznego (ewentualnego) i jego komponentów.	Podwójne wyjścia mają stan NISKI, gdy robot NIE znajduje się w stanie „zatrzymania przez 3-pozycyjne urządzenie zezwalające” Gdy robot znajduje się w stanie „zatrzymania przez 3-pozycyjne urządzenie zezwalające”, podwójne wyjścia mają stan WYSOKI.	Zewnętrzne połączenie z układem logicznym i/lub sprzętem

Copyright © 2009-2025, 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 przekazywany1 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]Jeśli funkcja bezpieczeństwa robota jest „zintegrowana" lub „połączona" z zewnętrznym sprzętem, urządzeniami lub logiką, wynikowa zintegrowana funkcja bezpieczeństwa ma PFH, który jest sumą wszystkich wartości PFH, w tym wartości PFH funkcji bezpieczeństwa robota.
[4]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).
- 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..

[5]Należy użyć funkcji bezpieczeństwa Czas zatrzymania i Odległość zatrzymania. W przypadku użycia nie ma potrzeby okresowej weryfikacji skuteczności zatrzymania.
[6]Aby uzyskać zintegrowaną klasyfikację bezpieczeństwa funkcjonalnego z zewnętrznym systemem sterowania związanym z bezpieczeństwem, należy dodać PFH tego wyjścia związanego z bezpieczeństwem do PFH zewnętrznego systemu sterowania związanego z bezpieczeństwem.

Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

21.1. Tabela 1a

Zmiana ustawień parametrów FB konfiguracji Ograniczonej

Opis	Wpływa na
Konfiguracja ograniczona może zostać zainicjowana 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, inicjowana jest konfiguracja ograniczona. Konfiguracja ograniczona oznacza, że AKTYWNE są WSZYSTKIE limity ograniczenia. Ograniczenie 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. Konfiguracja ograniczona 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.	Robot

Reset Zabezpieczeń

Opis	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.	Robot

WEJŚCIE 3-pozycyjnego urządzenia zezwalającego

Opis	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.	Robot

WEJŚCIE przełącznika trybu

Opis	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: należy używać z urządzeniem zezwalającym, na przykład sterownikiem uczenia UR e-Series ze 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.	Robot

Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

WEJŚCIE sygnału ruchu swobodnego

Opis	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).	Robot

21.2. 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 współbieżna dotyczy APLIKACJI w trybie AUTOMATYCZNYM.

Praca współbieżna Wydanie 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 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 © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Praca współbieżna Wydanie 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 © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Praca współbieżna Wydanie 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. Ten 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). 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 © 2009-2025, 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 nacisków i sił powodowanych przez narzędzie/chwytak i obsługiwane elementy.

Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Nazwa oprogramowania: PolyScope 5
Wersja oprogramowania: 5.24
Wersja dokumentu: 20.14.139

710-975-00