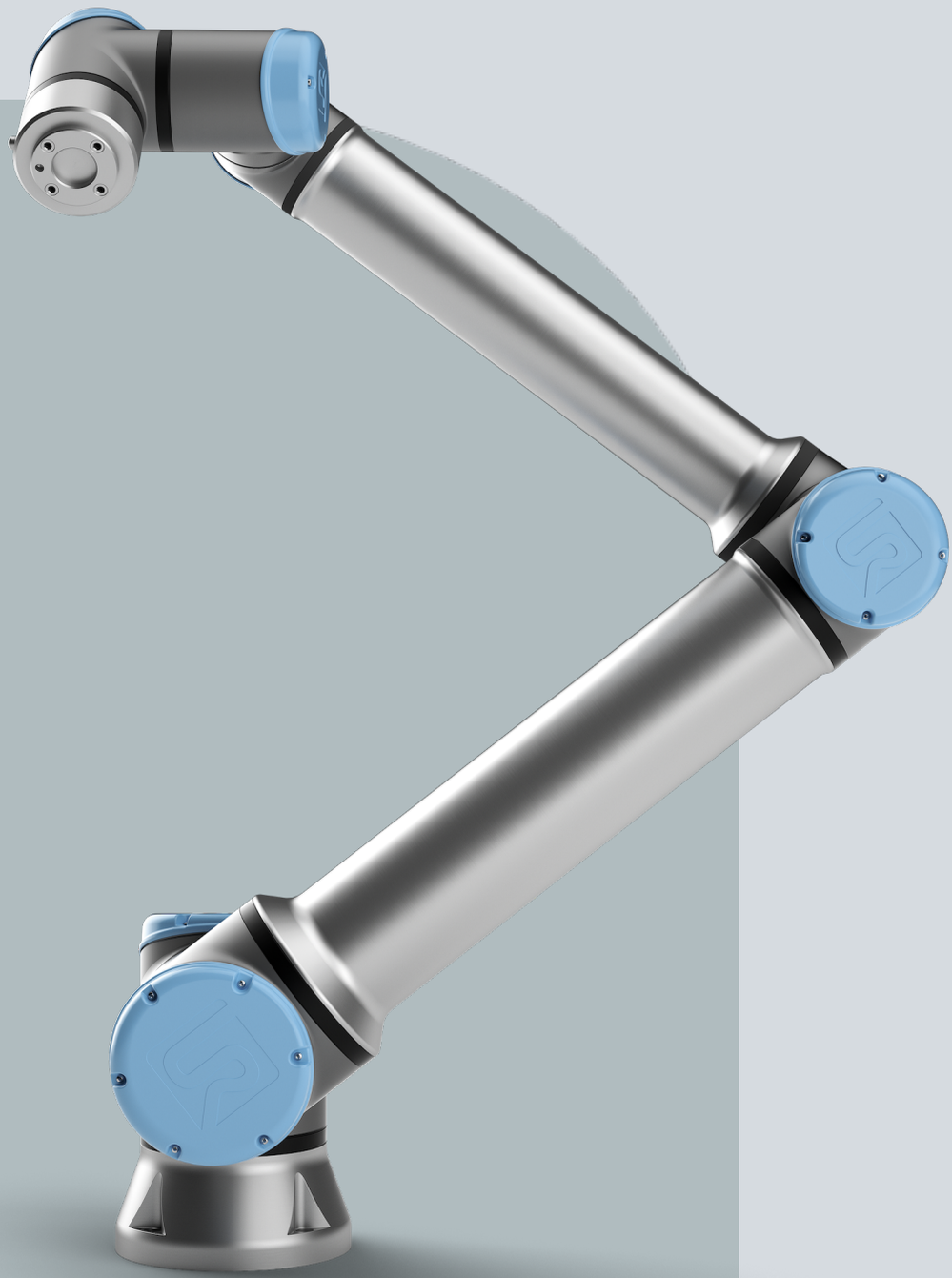
UNIVERSAL ROBOTS

Podręcznik użytkownika

UR10e PolyScope X



Tłumaczenie oryginalnej instrukcji (pl)

PolyScope X

Podręcznik użytkownika UR10e PolyScope X

718-698-00

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 UR10e 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 X 25

4. Bezpieczeństwo **33**

4.1. Ogólne 33

4.2. Typy komunikatów bezpieczeństwa 34

4.3. Ogólne ostrzeżenia i przestrogi 35

4.4. Integracja i odpowiedzialność 37

4.5. Kategorie zatrzymania 37

5. Podnoszenie i przenoszenie **38**

5.1. Ramię robota 42

5.2. Control Box and Teach Pendant 42

6. Montaż i mocowanie **44**

6.1. Zabezpieczanie ramienia robota 45

6.2. Wymiarowanie stanowiska 47

6.3. Opis montażu 50

6.3.1. Montaż skrzynki sterowniczej 51

6.3.2. Odstęp skrzynki sterowniczej 52

6.4. Przestrzeń robocza i operacyjna 53

6.4.1. Osobliwość 54

6.4.2. Instalacja stacjonarna i ruchoma 55

6.5. Połączenia robota: kabel kołnierza podstawy 56

6.6. Połączenia robota: kabel robota 57

6.7. Połączenia zasilania sieciowego 58

7. Pierwsze uruchomienie **61**

7.1. Włączanie robota 62

7.2. Wprowadzanie numeru seryjnego 62

7.3. Uruchamianie ramienia robota 63

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

7.4. Wyłączanie robota ... 64
7.5. Karta aplikacja ... 65
7.5.1. Komunikacja ... 66
7.6. Ruch swobodny ... 66
8. Instalacja ... 68
8.1. Ostrzeżenia i przestrogi dotyczące elementów elektrycznych ... 68
8.2. Porty przyłączeniowe skrzynki sterowniczej ... 71
8.3. Ethernet ... 73
8.4. Montaż sterownika uczenia 3PE ... 74
8.4.1. Instalacja sprzętu ... 74
8.4.2. Software Installation ... 76
8.5. We/wy sterownika ... 77
8.5.1. Wejście i wyjście cyfrowe ... 79
8.5.2. Korzystanie z karty Przewodowe we/Wy ... 81
8.5.3. Wskaźnik zasilania napędu ... 83
8.6. We/wy bezpieczeństwa ... 86
8.6.1. Używanie we/wy do wyboru trybu ... 90
8.6.2. Trójpozycyjne urządzenie zezwalające ... 92
8.6.3. Sygnały we/wy bezpieczeństwa ... 93
8.7. Cyfrowe we/wy ogólnego przeznaczenia ... 99
8.7.1. Zdalne sterowanie włączaniem i wyłączaniem ... 100
8.8. Analogowe we/wy ogólnego przeznaczenia ... 101
8.9. Tryb zdalny w obszarze Omówienie zabezpieczeń ... 102
9. Integracja manipulatora końcowego ... 106
9.1. Maksymalne obciążenie użytkowe ... 106
9.2. Zabezpieczanie narzędzia ... 108
9.3. We/wy narzędzia ... 110
9.3.1. Specyfikacje instalacji we/wy narzędzia ... 112
9.3.2. Zasilanie narzędzia ... 113
9.3.3. Cyfrowe wejścia narzędzia ... 113
9.3.4. Cyfrowe wyjścia narzędzia ... 115
9.3.5. Wejścia analogowe narzędzia ... 116
9.4. Ustaw obciążenie ... 117
9.4.1. Bezpieczne ustawianie aktywnego obciążenia ... 117
10. Konfiguracja ... 118
10.1. Ustawienia ... 118
10.1.1. Hasło ... 119
10.1.2. Dostęp przez bezpieczną powłokę (Secure Shell, SSH) ... 124
10.1.3. Uprawnienia ... 124

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

10.1.4. Usługi ... 125
10.2. Interfejsy i funkcje związane z bezpieczeństwem ... 125
10.2.1. Konfigurowalne funkcje bezpieczeństwa ... 126
10.2.2. Funkcja bezpieczeństwa ... 127
10.3. Konfiguracja bezpieczeństwa ... 127
10.4. Ustawianie hasła bezpieczeństwa ... 127
10.5. Limity bezpieczeństwa oprogramowania ... 128
10.5.1. Limity robota ... 128
10.5.2. Płaszczyzny bezpieczeństwa ... 130
10.5.3. Ograniczenie pozycji narzędzia ... 132
11. Ocena zagrożenia bezpieczeństwa cybernetycznego ... 135
11.1. Ogólne cyberbezpieczeństwo ... 135
11.2. Wymagania dotyczące cyberbezpieczeństwa ... 136
11.3. Wytyczne dotyczące wzmacniania cyberbezpieczeństwa ... 137
12. Sieci komunikacyjne ... 138
12.1. MODBUS ... 139
12.2. Ethernet/IP ... 142
12.3. Profinet ... 143
12.4. PROFIsafe ... 145
12.5. UR Connect ... 151
13. Ocena ryzyka ... 155
13.1. Zagrożenie zgnieceniem ... 159
13.2. Czas zatrzymania i odległość zatrzymania ... 160
13.2.1. Scenariusz robota 1: 10 kg. ... 160
13.2.2. Scenariusz robota 2: 12,5 kg. ... 164
14. Zdarzenia awaryjne ... 169
14.1. Zatrzymanie awaryjne ... 169
14.2. Ruch bez zasilania napędu ... 170
14.3. Tryb pracy ... 171
15. Transport ... 174
15.1. Transport bez opakowania ... 175
15.2. Przechowywanie sterownika uczenia ... 176
15.3. Przechowywanie długoterminowe ... 176
16. Konserwacja i naprawa ... 177
16.1. Testowanie wydajności zatrzymywania ... 178
16.2. Czyszczenie i kontrola ramienia robota ... 178
16.3. Software Installation ... 183
17. Utylizacja i środowisko ... 184

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

18. Deklaracje i certyfikacje **186**
18.1. Deklaracja zgodności dla podzespołu (oryginał) 187
18.2. Deklaracje i świadectwa 187
18.3. Certyfikacje UR10e 189
18.4. Certyfikaty UR10e 192
19. Tabele funkcji bezpieczeństwa **198**
19.1. Tabela 1a 205
19.2. Tabela 2 206

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 UR10e

Typ robota	UR10e
Maksymalna ładowność	10 kg / 22 funty lub 12,5 kg / 27,5 funta
Zasięg	1300 mm / 51,2 in.
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)	615 W Około 350 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	2 A (dwustykowy) 1 A (jednostykowy) i 12 V/24 V
Dokładność czujnika momentu siły	5,5 N
Prędkość	Przeguby podstawy i barku: maks. 120°/s. Wszystkie inne przeguby: maks. 180°/s. Narzędzie: ok. 1 m/s / ok. 39,4 cala/s.
Powtarzalność postawy	± 0,05 mm / ± 0,0019 in. (1,9 milicala) zgodnie z normą ISO 9283
Zakresy połączeń	± 360° dla wszystkich przegubów z wyjątkiem łokcia ± 160°
Powierzchnia postojowa	Ø190 mm / 7,5 in.
Materiały	Aluminium, tworzywo PC/ASA
Waga ramienia robota	33,3 kg / 73,5 lb
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

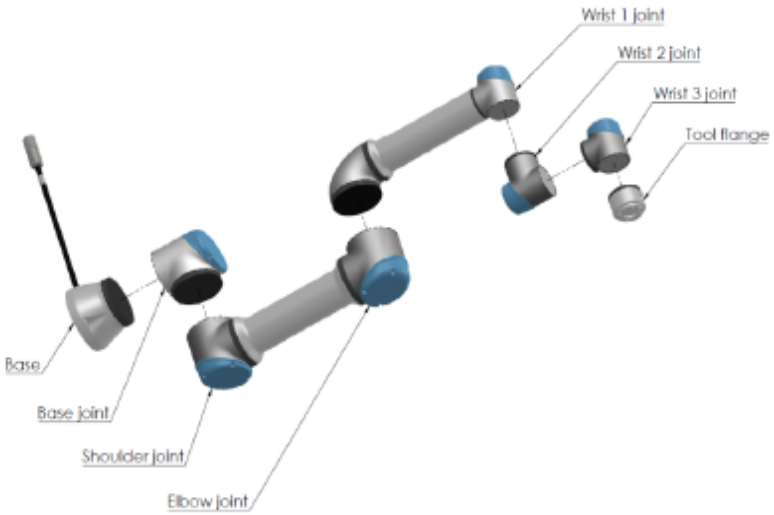
3.2.1. Ramię robota

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.

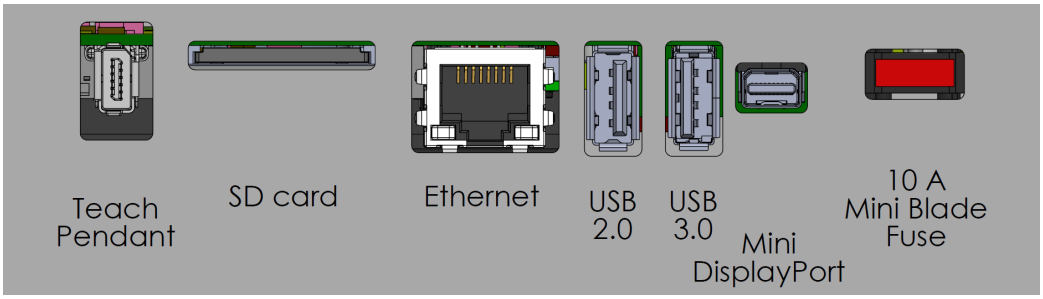
Robot jest maszyną nieukończoną, ponieważ taka deklaracja zgodności jest dostarczana. W przypadku każdego zastosowania robota wymagana jest ocena ryzyka.

3.2.2. Skrzynka sterownicza

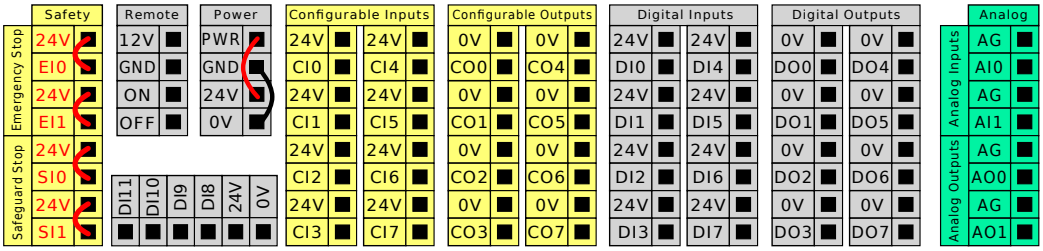
Informacje o skrzynce sterowniczej

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.

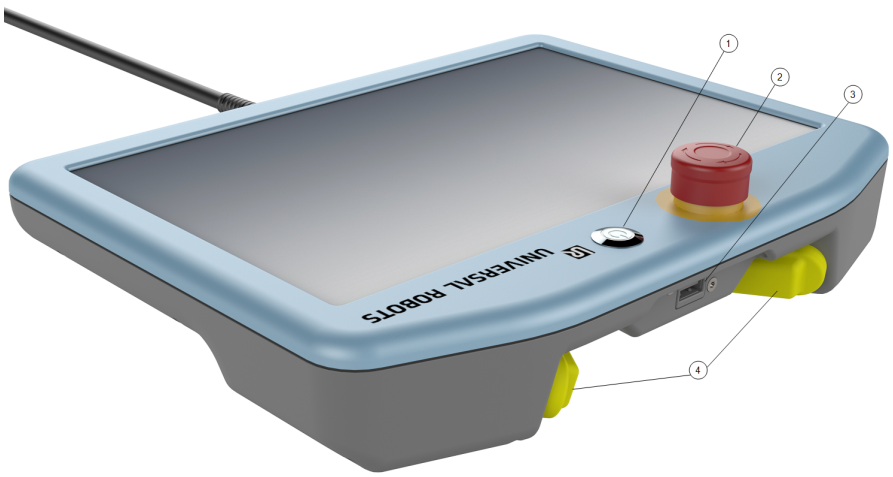
Jeśli sterownik uczenia jest odłączony, należy podłączyć i skonfigurować zewnętrzne urządzenie 3PE. Funkcjonalność sterownika uczenia z 3PE rozciąga się na interfejs PolyScope, w którego nagłówku znajdują się dodatkowe funkcje.

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

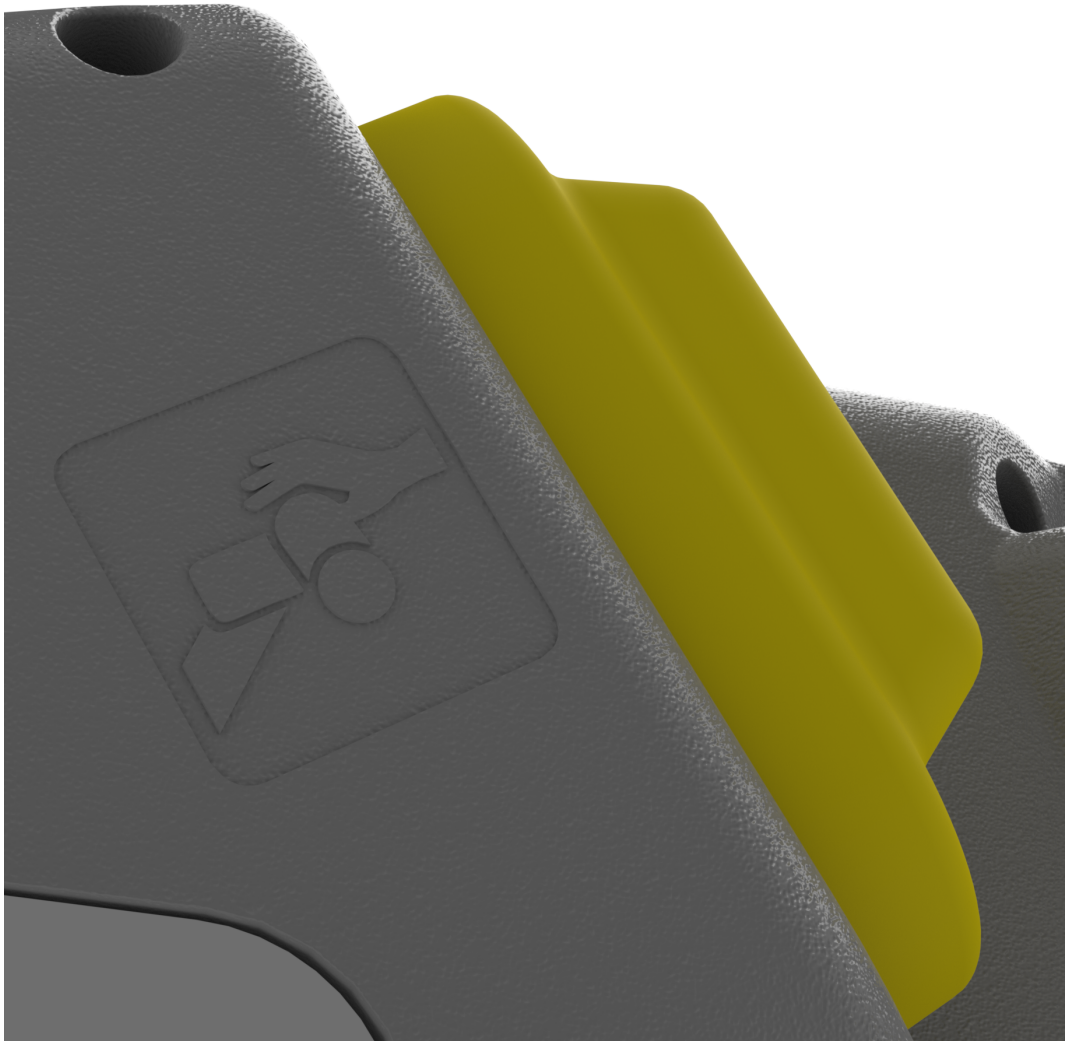
1. Przycisk zasilania
2. Przycisk zatrzymania awaryjnego
3. Port USB (dostarczany z osłoną przeciwpyłową)
4. Przyciski 3PE



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.

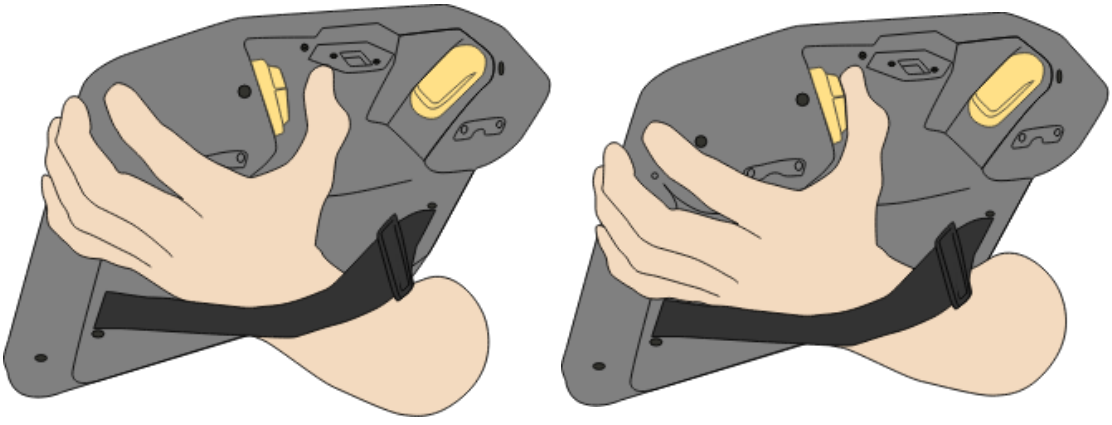
Funkcje przycisków sterownika uczenia 3PE

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.

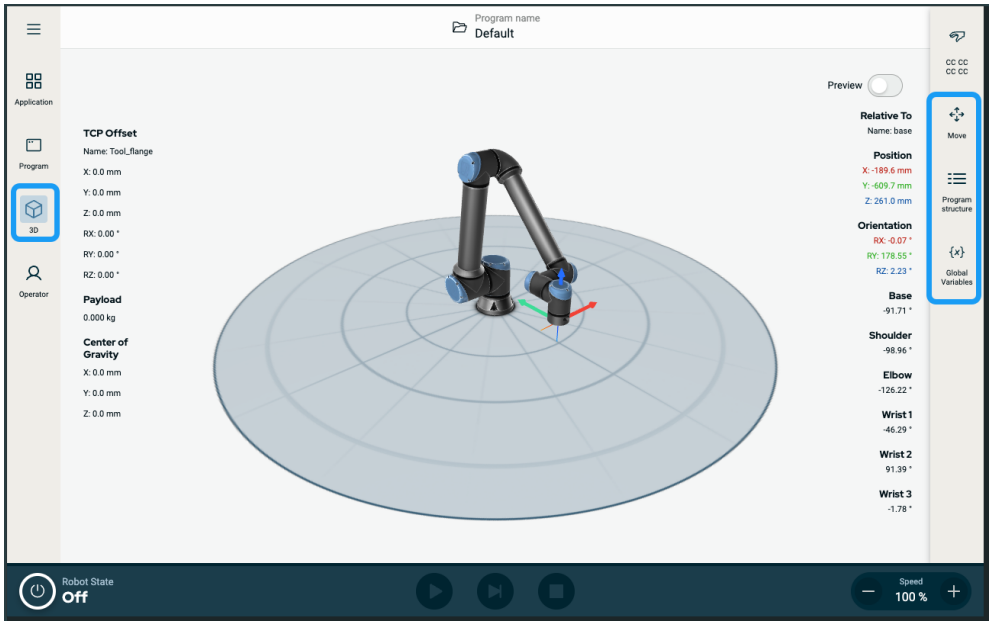
3.2.4. Informacje ogólne o interfejsie PolyScope X

Przegląd

PolyScope X to graficzny interfejs użytkownika (GUI) sterownika uczenia, służący do obsługi ramienia robota za pomocą ekranu dotykowego. Interfejs PolyScope X umożliwia tworzenie, ładowanie i wykonywanie programów.

Aby wyświetlić ekran główny

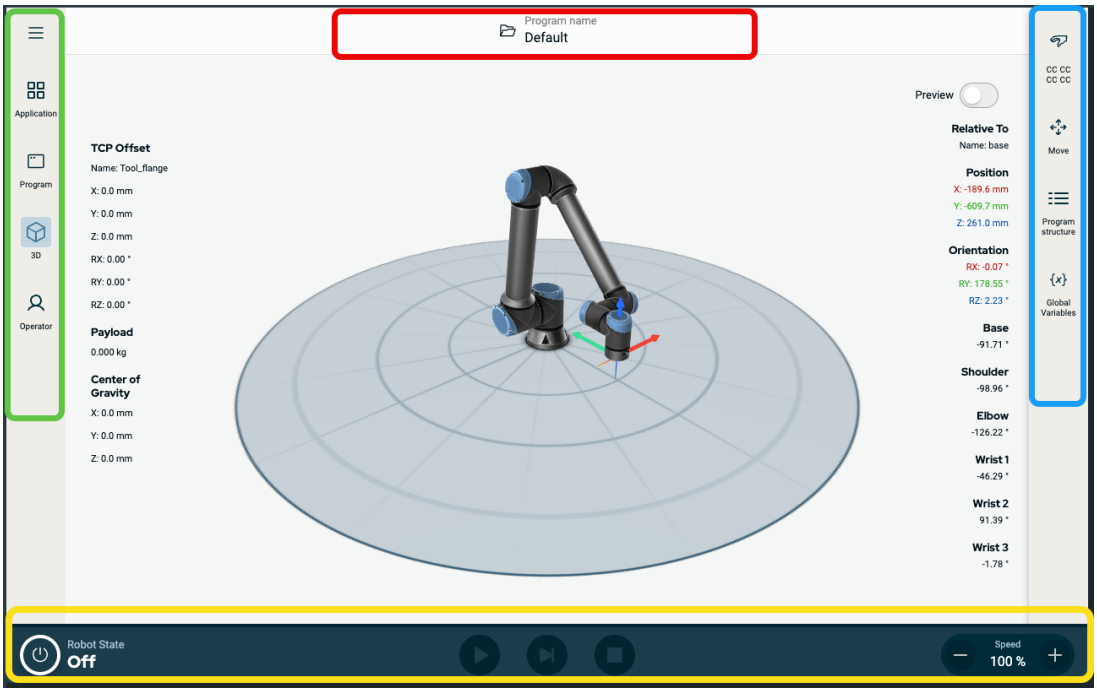
1. Dotknij ikony Przeglądarka 3D w głównym panelu nawigacyjnym. Daje to trójwymiarowy widok ramienia robota według współrzędnych X-Y-Z.
2. Aby zmaksymalizować obszar wyświetlania 3D, zwiń prawe okienko wysuwane za pomocą paska bocznego:
   - Dotknij raz ikonę Przenieś
   - Dotknij dwukrotnie ikony struktura Programu
   - Dotknij dwukrotnie ikony zmiennych globalnych



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

Ekran Układ

Interfejs graficzny PolyScope X jest podzielony w sposób przedstawiony na poniższej ilustracji:



- **Nagłówek** – w czerwonej ramce. Zwany również **menedżerem systemu**.

  Zawiera folder do ładowania, tworzenia i edycji programów oraz dostępu do URCaps.
- **Główny ekran nawigacji** – w zielonej ramce. Zwany również **centrum nawigacji**.

  Zawiera ikony/karty umożliwiające wybór ekranu głównego:
  - Ikona z trzema kreskami
  - Aplikacja
  - Program
  - Przeglądarka 3D
  - Operator Screen
- **Pasek boczny** – w niebieskiej ramce. Zwany również **panelem wielozadaniowym**.

  Zawiera ikony/pola umożliwiające wybór ekranu wielu zadań:
  - Ikona sumy kontrolnej bezpieczeństwa
  - Ruch
  - Struktura programu
  - Zmienne globalne
- **Stopka** – w żółtej ramce. Zwana również **paskiem sterowania robota**.

  Zawiera przyciski do sterowania stanem robota, prędkością i uruchomieniem/odtwarzaniem programu.

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

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

Kombinacje ekranów

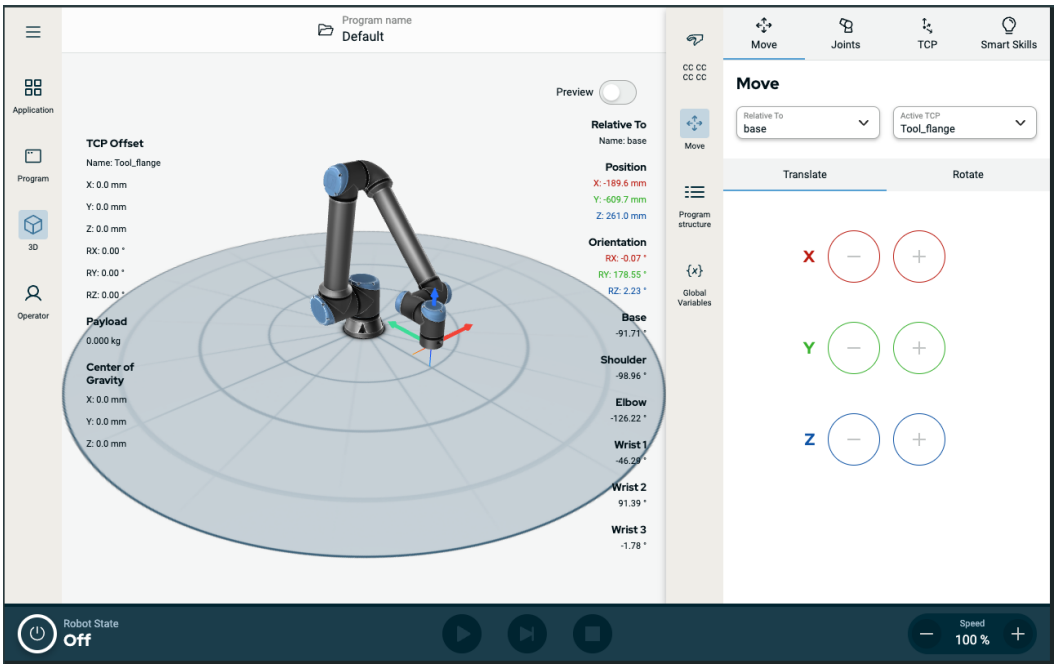
Główny ekran i ekran wielozadaniowy tworzą połączenie ekranu roboczego robota. Ekran wielozadaniowy jest niezależny od ekranu głównego, więc można na nim wykonywać inne zadania. Na przykład można skonfigurować program na ekranie głównym podczas poruszania ramieniem robota na ekranie wielozadaniowym. Można również ukryć ekran wielozadaniowy, jeśli nie jest potrzebny.

- **Ekran główny**

  Zawiera pola i opcje służące do zarządzania działaniami robotów i ich monitorowania.

- **Ekran wielozadaniowy**

  Zawiera pola i opcje bardzo często powiązane z ekranem głównym.



Rysunek 1.1: *Ekran główny i ekran wielozadaniowy*

Wyświetlanie/ukrywanie ekranu wielozadaniowego

1. Dotknij dowolnej ikony na pasku bocznym, aby wyświetlić ekran wielozadaniowy.

   Pasek boczny rozszerza się na środek ekranu, dzięki czemu staje się widoczny ekran wielozadaniowy.

2. Dotknij aktualnie wybranego pola na pasku bocznym, aby ukryć ekran wielozadaniowy.

Ekran dotykowy

Opis

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,
- emisja fal radiowych,
- inne przewodzone zakłócenia pochodzące ze środowiska pracy.

Używanie ekranu dotykowego

Czułość na dotyk została zaprojektowana tak, aby uniknąć fałszywych wyborów w interfejsie PolyScope X i zapobiec nieoczekiwanym ruchom robota.
Aby uzyskać najlepsze rezultaty, wyborów na ekranie należy dokonywać koniuszkiem palca. W niniejszej instrukcji/podręczniku jest to określane jako **dotknięcie**.
W razie potrzeby, w celu dokonywania wyborów na ekranie można użyć dostępnego w handlu rysika. Powyższa sekcja przedstawia ikony/karty i przyciski dostępne w interfejsie PolyScope X i ich definicje.

Ikony

Ikona nagłówka

Ikona	Nazwa	Opis
	Nazwa programu	Daje dostęp do Menedżera systemu. Umożliwia tworzenie, modyfikowanie, dodawanie programów i plików URCaps.

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

Ikony głównego ekranu nawigacji	Ikona	Nazwa	Opis
		Więcej	Dostęp do informacji o wersji robota, numerze seryjnym i ustawieniach.
		Aplikacja	Do konfiguracji i określania ustawień i bezpieczeństwa ramienia robota, w tym efektorów końcowych i komunikacji.
		Program	Dostęp do podstawowych i zaawansowanych programów robota.
		3D	Umożliwia sterowanie i regulację ruchu robota w zakresie współrzędnych X, Y, Z.
		Operator	Do obsługi robota za pomocą wstępnie napisanych programów i wyświetlania stanu robota.

Ikony wewnątrz ikony Hamburger	Ikona	Nazwa	Opis
		Menedżer systemu	Daje dostęp do Menedżera systemu. Umożliwia tworzenie, modyfikowanie, dodawanie programów i plików URCaps.
		Informacje o	Wyświetlanie informacji o wersji i numerze seryjnym robota.
		Ustawienia	Do konfiguracji ustawień systemu, takich jak język, jednostki, hasło i zabezpieczenia.
		Załaduj ponownie	Funkcja zabezpieczeń do zastosowania ustawień domyślnych zdefiniowanych w aplikacji.
		Wyłączenie	Aby ponownie uruchomić, włącz i wyłącz zasilanie robota.

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

Ikony paska bocznego

Ikona	Nazwa	Opis
CC CC CC CC	Suma kontrolna bezpieczeństwa	Dostęp do aktywnej sumy kontrolnej bezpieczeństwa i szczegółowych parametrów każdej części ramienia robota oraz do zmiany trybu pracy.
	Ruch	Kompleksowa funkcja ruchu robota, z wyszczególnieniem złączy, TCP, kołnierza i podstawy.
	Struktura programu	Do wyświetlania uporządkowanej struktury utworzonych programów. Umożliwia dostęp w celu dodawania modułów.
	Zmienne globalne	Dostęp do utworzonych nazw i wartości programów.

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

Ikony w stopce	Ikona	Nazwa	Opis
		Inicjuj	Do zarządzania stanu robota. Gdy jest CZERWONY, naciśnij go, aby robot działał. • Czarny, wyłączenie zasilania. Ramię robota jest w stanie zatrzymania. • Pomarańczowy, bezczynność. Ramię robota jest włączone, ale nie jest gotowe do normalnej pracy. • Pomarańczowy, zablokowany. Ramię robota jest zablokowane. • Zielony, normalny. Ramię robota jest włączone i gotowe do normalnej pracy. • Czerwony, błąd. Robot jest w stanie błędu, na przykład po zatrzymaniu awaryjnym (e-stop). • Niebieski, przejście. Robot zmienia stan, na przykład trwa zwalnianie hamulca.
		Play	Uruchamia aktualnie załadowany program.
		Krok	Umożliwia uruchomienie programu w pojedynczych krokach.
		Stop	Zatrzymuje aktualnie załadowany program.
		Suwak szybkości	Do zarządzania stanu robota. Gdy jest CZERWONY, naciśnij go, aby robot działał.
		Tryb ręczny wysokiej prędkości	Suwak Ręczny tryb wysokiej prędkości jest dostępny tylko w trybie ręcznym po skonfigurowaniu trójpozycyjnego urządzenia zezwalającego. Ręczny tryb wysokiej prędkości umożliwia chwilowe zwiększenie prędkości zarówno narzędzia, jak i łokcia powyżej domyślnego limitu prędkości.

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

Ikony na ekranie głównym	Ikona	Nazwa	Opis
		Przenieś w górę	Przesuwa w górę węzeł poleceń w ramach drzewa programu.
		Przenieś w dół	Przesuwa w dół węzeł poleceń w ramach drzewa programu.
		Cofnij	Przywraca ostatni ruch w ramach węzła poleceń na drzewie programów.
		Cofnij przywrócenie	Cofa przywrócenie ostatniego ruchu w ramach węzła poleceń na drzewie programów.
		Zablokuj/ Odblokuj	Wstrzymuje i wyłącza wstrzymanie węzła poleceń na drzewie programów.
		Kopiuj	Kopiuje węzeł poleceń do innego drzewa programu.
		Wklej	Wkleja węzeł poleceń do innego drzewa programu.
		Wytnij	Wycina węzeł poleceń z drzewa programu.
		Usuń	Usuwa węzeł poleceń z drzewa programu.

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.

OSTRZEŻENIE
W celu zapewnienia bezpieczeństwa personelu i sprzętu należy przeprowadzić ocenę ryzyka w danym zastosowaniu.

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.

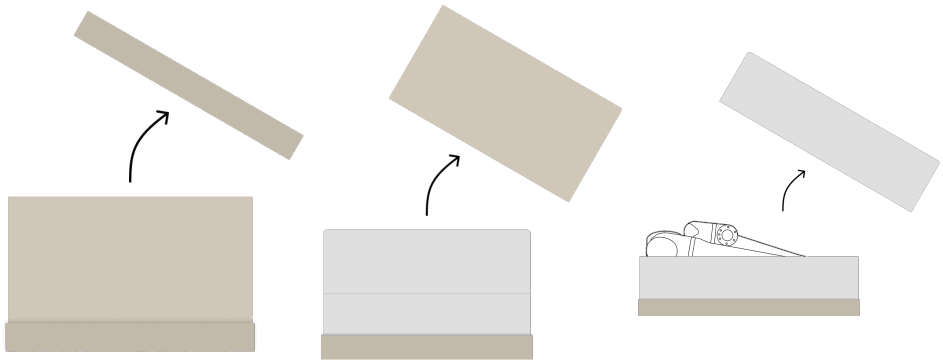
5. Podnoszenie i przenoszenie

Opis

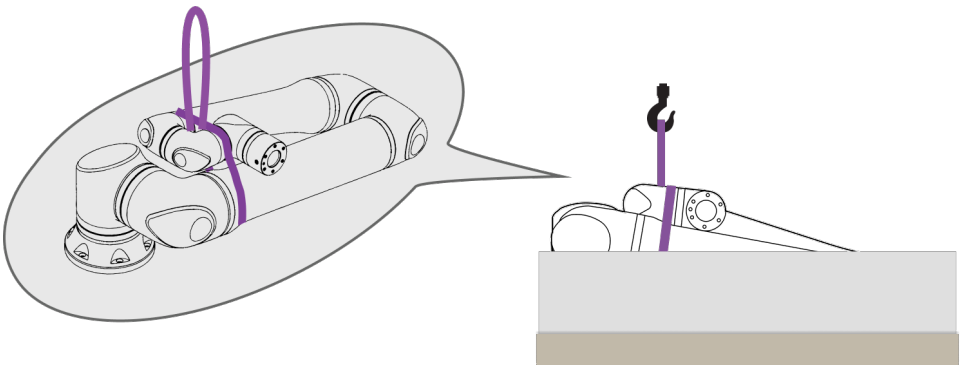
Ramiona robota są dostępne w różnych rozmiarach i ciężarach, dlatego ważne jest, aby stosować odpowiednie techniki podnoszenia i obsługi dla każdego modelu. Tutaj znajdziesz informacje na temat bezpiecznego podnoszenia i obsługi robota.

Prawidłowe podnoszenie i przenoszenie

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

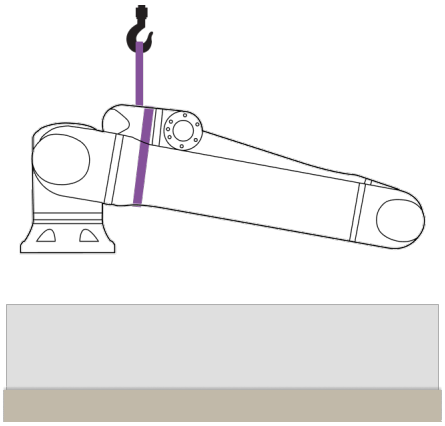


3. Zamocuj ramię robota za pomocą zawiesia.



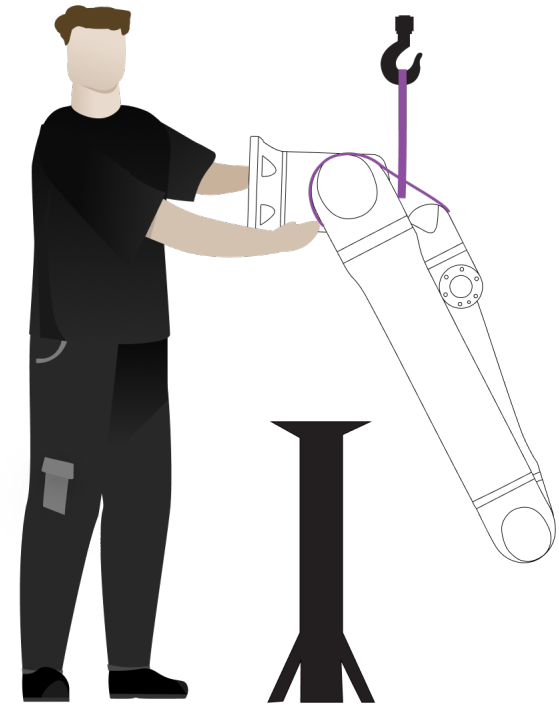
Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

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



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

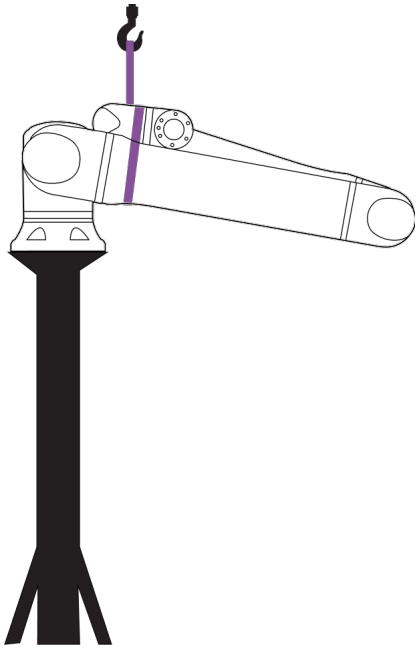
5. Gdy robot jest podniesiony, podeprzyj go, aby się obrócił i zwisł, jak pokazano na rysunku.



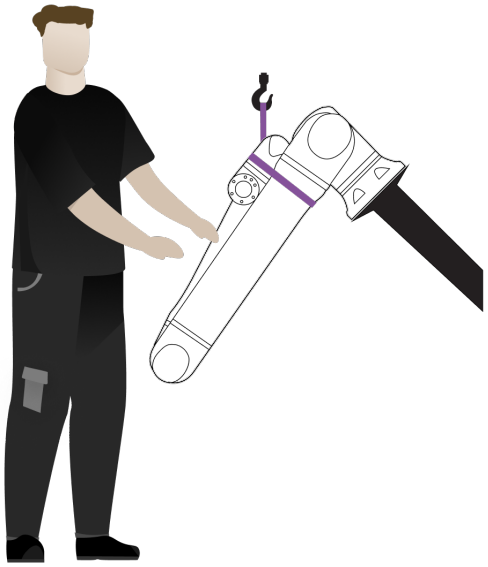
Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Montowanie ramienia robota

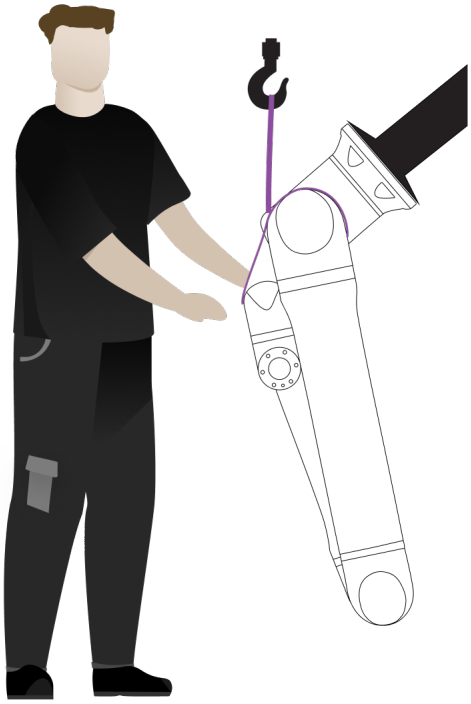
Ramię robota można zamontować bocznie, do góry nogami lub pod kątem (±45°).



Montaż boczny



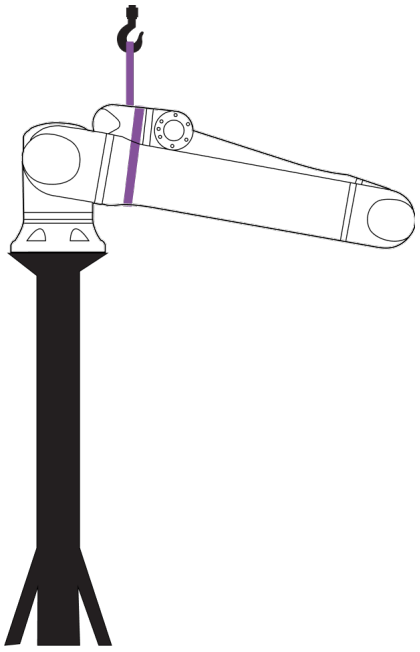
Montaż kątowy (±45°)



Montaż do góry nogami

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

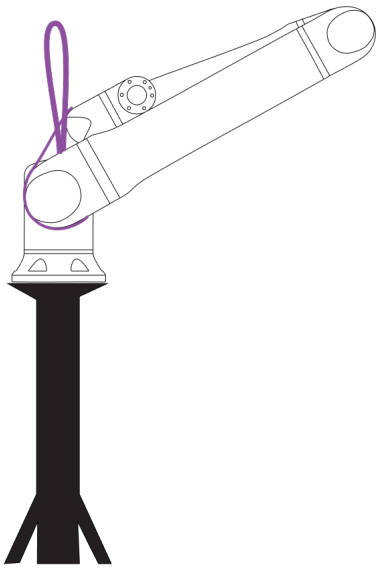
1. Zamontuj ramię robota. Dokręć śruby i zastosuj moment obrotowy określony w odpowiedniej instrukcji obsługi.



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.

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

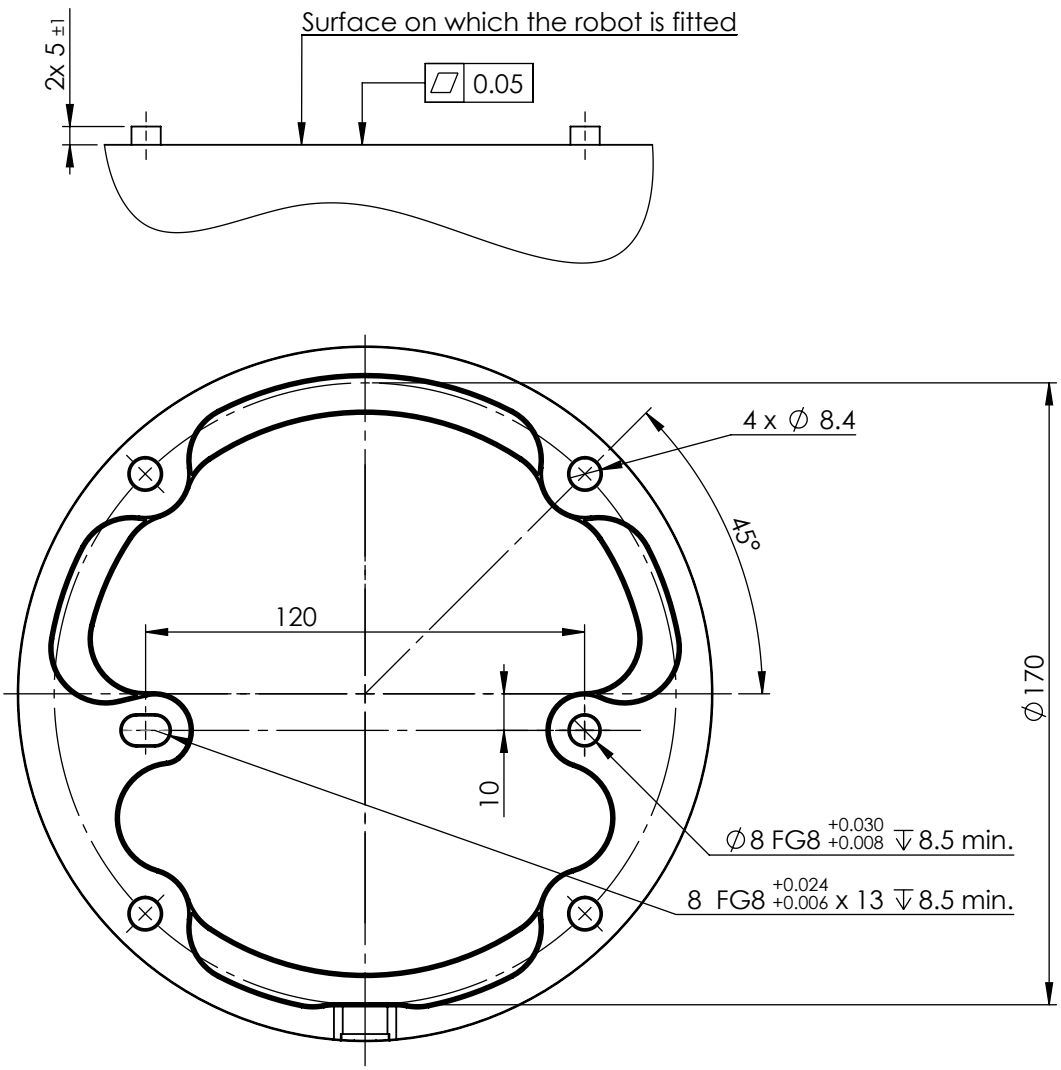
Niezamocowanie ramienia robota do stabilnej powierzchni może prowadzić do obrażeń spowodowanych upadkiem robota.

- 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.

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

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.

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.

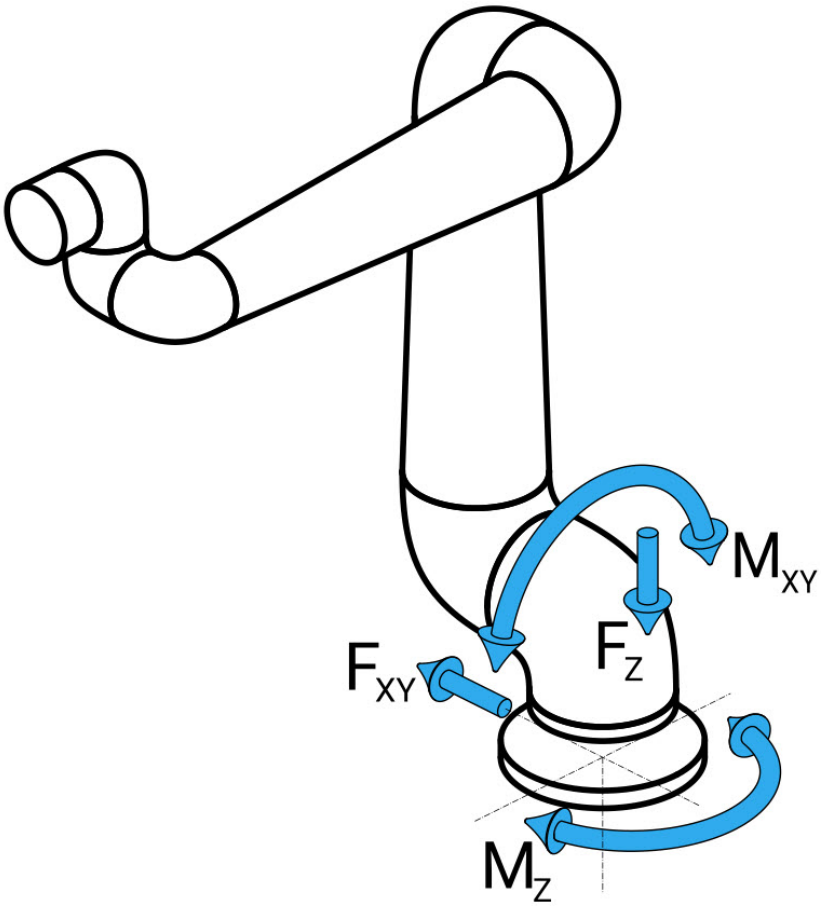
6.2. Wymiarowanie stanowiska

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]
UR10e	990	1700	1460	1160

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

Model robota	Mz [Nm]	Fz[N]	M_{xy}[Nm]	F_{xy} [N]
UR10e	830	1450	860	860

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.

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

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.

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.

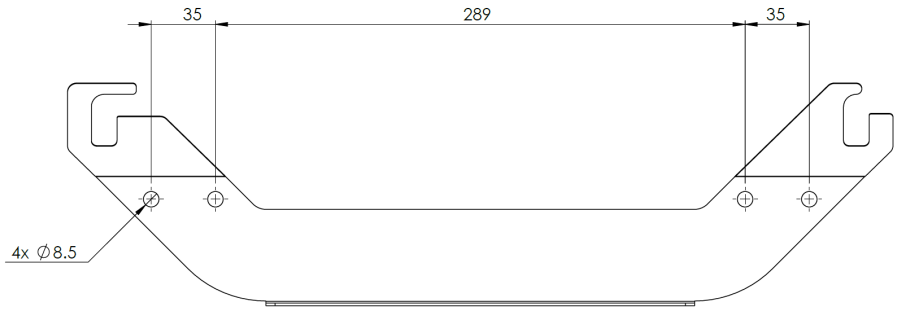
- Zawsze należy się upewnić, że części robota są prawidłowo i bezpiecznie zamontowane oraz przykręcone śrubami na miejscu.

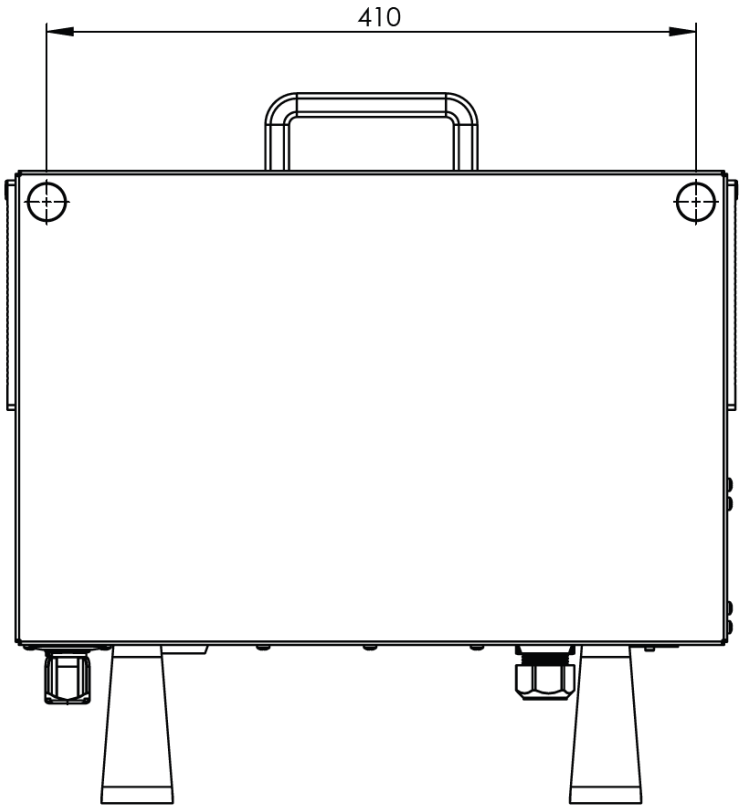
Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

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.



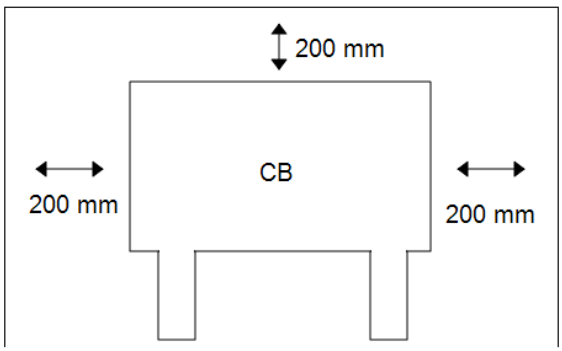


Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

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.

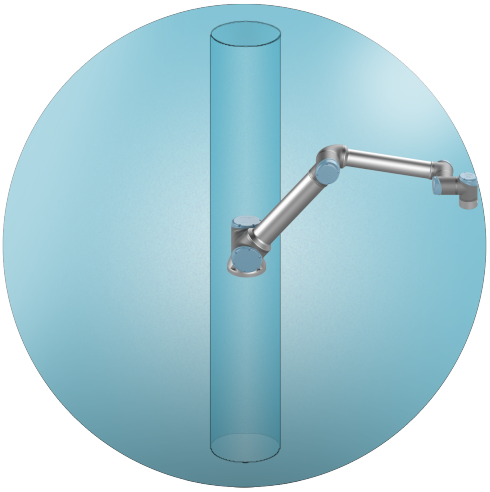
INFORMACJA

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.

Cylindryczna bryła znajduje się zarówno bezpośrednio nad, jak i pod podstawą robota. Robot wystaje na odległość 1300 mm od przegubu podstawowy.

Przód



Widok pod kątem

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

6.4.1. Osobliwość

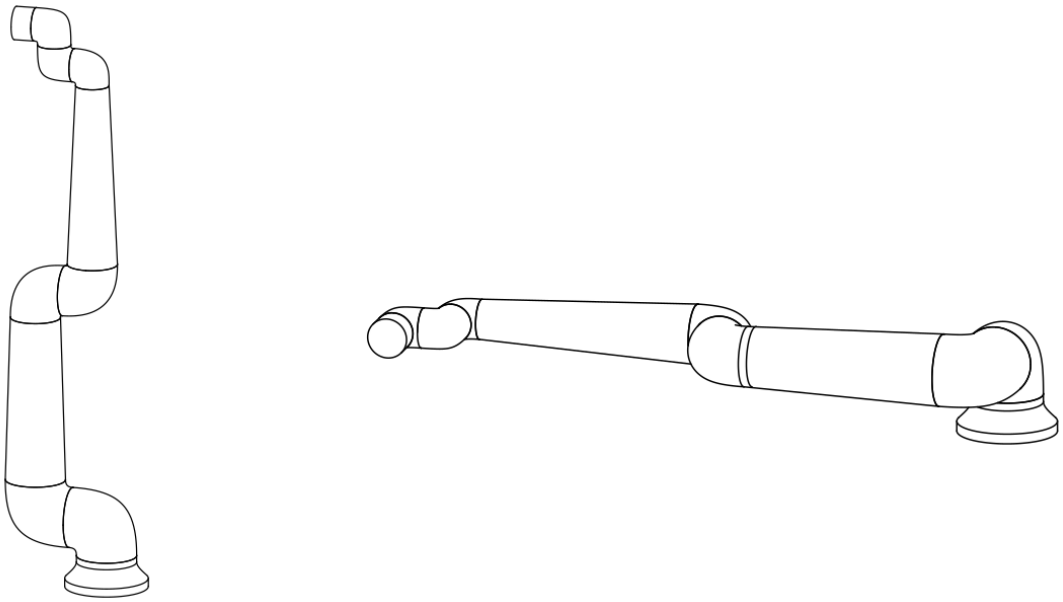
Opis

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)	15	-	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	250	500	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
- 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 niższej temperaturze 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.

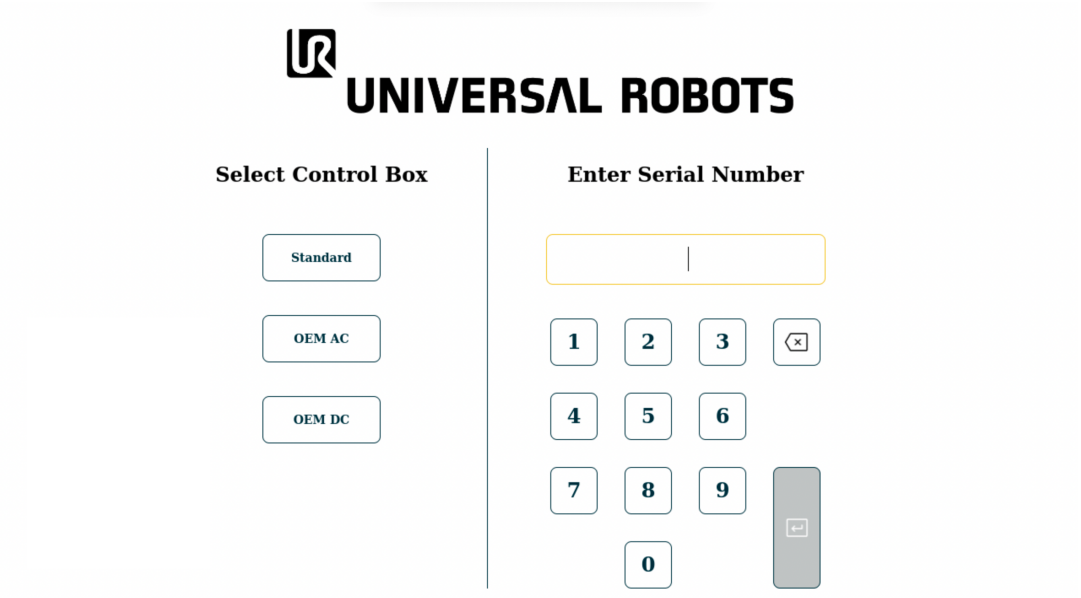
7.2. Wprowadzanie numeru seryjnego

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.



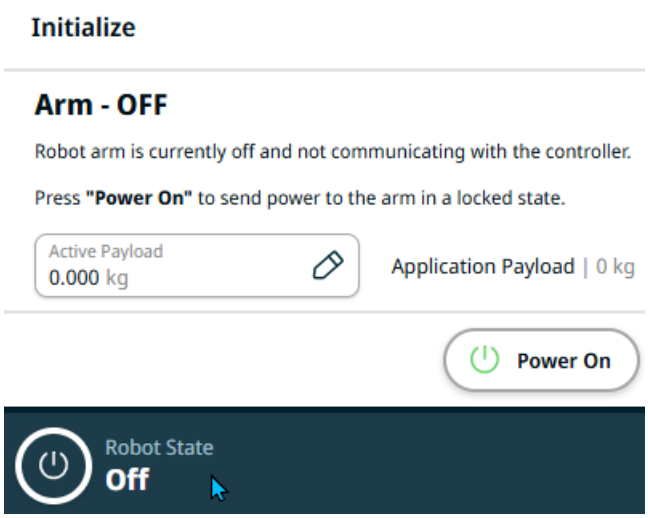
Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

7.3. Uruchamianie ramienia robota

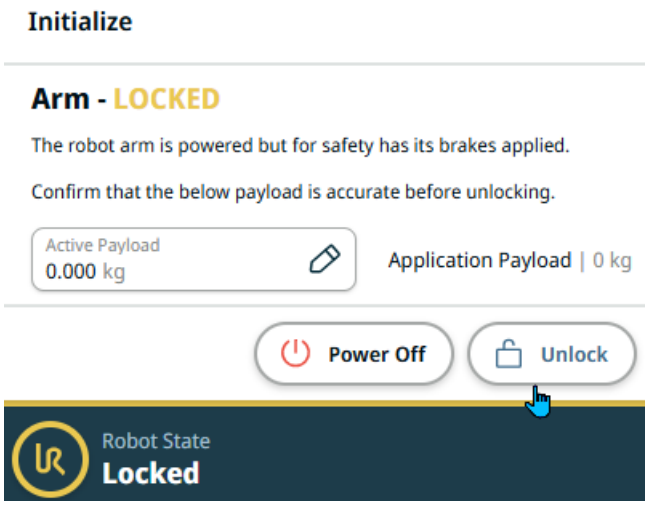
Uruchamianie robota

Uruchomienie ramienia robota powoduje rozłączenie układu hamulcowego, umożliwiając rozpoczęcie ruchu ramienia robota i korzystanie z PolyScope X.

1. Po lewej stronie stopki dotknij przycisku zasilania lub ikony **Stan robota**. Stan ramienia robota to **Wył.**
2. Po wyświetleniu się pola Zainicjuj dotknij **Włączenie zasilania**. Stan ramienia robota to **Rozruch**.



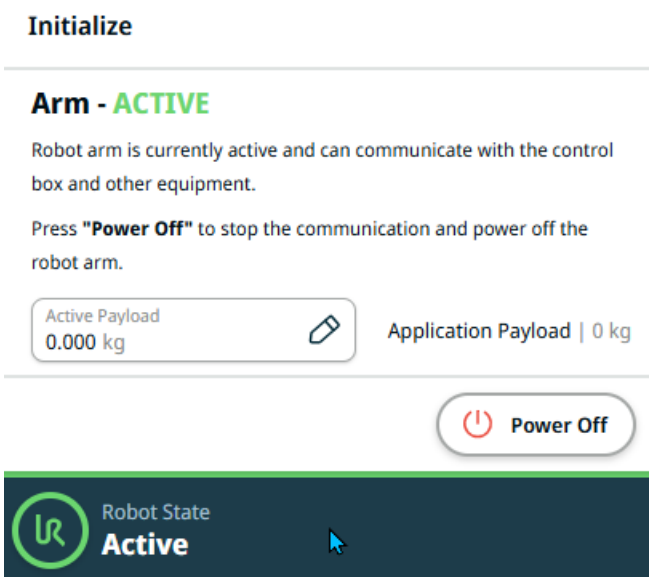
3. Dotknij **Odblokuj**, aby zwolnić hamulce.



Inicjalizacja ramienia robota jest sygnalizowana dźwiękiem i nieznacznymi ruchami ramienia w wyniku zwolnienia hamulców przegubu.

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

4. Aktualny stan ramienia robota to **Aktywny**. Możesz rozpocząć korzystanie z interfejsu.



5. Możesz dotknąć przycisku **Wył.**, aby wyłączyć ramię robota.

Jeśli stan ramienia robota zmieni się z **Bezczynność** na **Normalny**, dane czujnika zostaną porównane ze skonfigurowanym mocowaniem ramienia robota.
Jeśli mocowanie zostanie zweryfikowane, dotknij **START**, aby kontynuować zwalnianie wszystkich hamulców przegubu i przygotować ramię robota do pracy.

7.4. 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**.

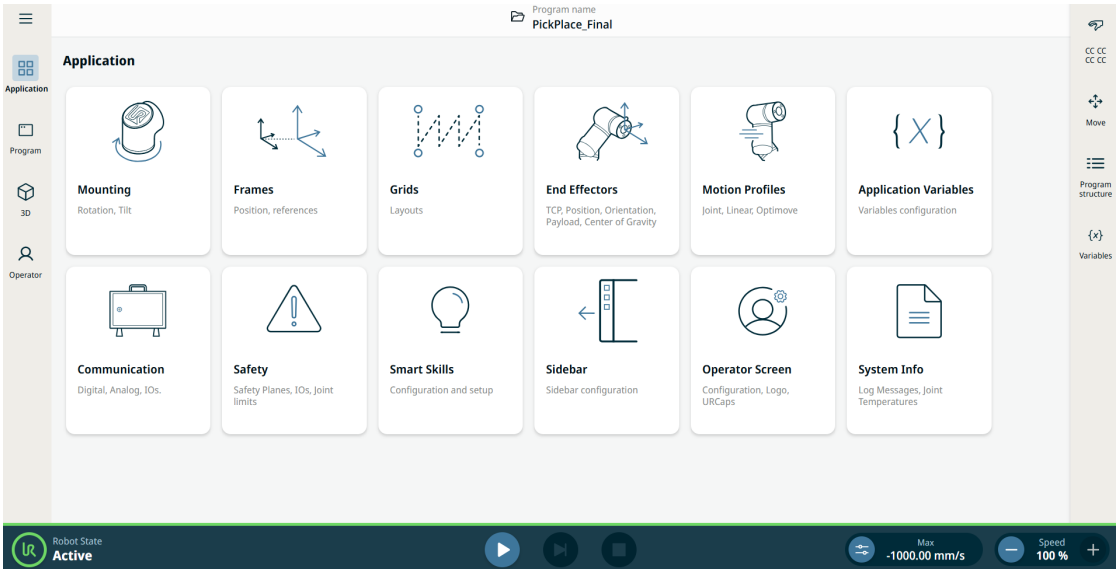
W tym momencie można kontynuować następujące czynności:

- 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.

7.5. Karta aplikacja

Na karcie Aplikacja można skonfigurować ustawienia mające wpływ na ogólne działanie robota oraz interfejsu PolyScope X.



Rysunek 1.1: *Ekran Aplikacja pokazuje przyciski aplikacji.*

Należy użyć karty Aplikacja, aby uzyskać dostęp do następujących ekranów konfiguracyjnych:

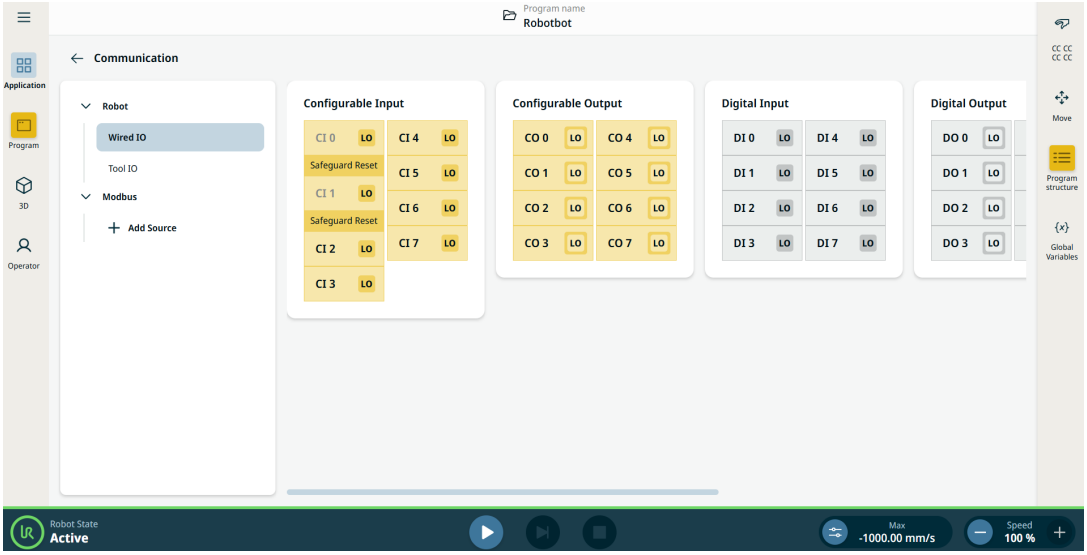
- Mocowanie
- Ramy
- Siatki
- Chwytaki końcowe
- Motion Profiles
- Zmienne aplikacji
- Komunikacja
- Bezpieczeństwo
- Inteligentne umiejętności
- Sidebar
- Operator Screen
- Informacje o systemie

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

7.5.1. Komunikacja

Opis

Aplikacja Komunikacja umożliwia monitorowanie i ustawianie aktywnych sygnałów wejściowych i wyjściowych skrzynki sterowniczej robota.



Rysunek 1.2: *Ekran Komunikacja wyświetlający we/wy.*

7.6. 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.

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

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.

Freedrive na robocie

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

1. Na głównym ekranie nawigacyjnym dotknij opcji **Aplikacja**, a następnie **Bezpieczeństwo**.
2. Dotknij opcji **Odblokuj** i wprowadź hasło.
3. W obszarze We/Wy bezpieczeństwa dotknij opcji **Wejścia**.
4. W menu rozwijanym **Funkcje** przewiń w dół do opcji **Wejście z włączonym Ruchem swobodnym**.
5. Dotknij opcji **Zastosuj** oraz **Zastosuj i uruchom ponownie**, aby uruchomić ponownie ramię robota.
6. Dotknij opcji **Potwierdź konfigurację**.
7. 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.

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

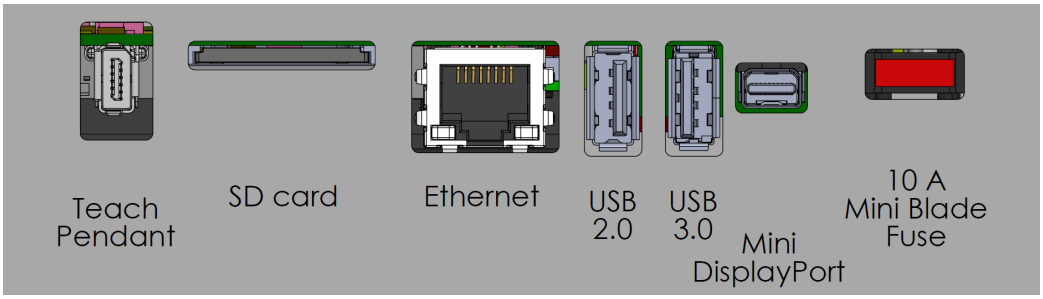
Grup interfejsów I/O w skrzynce sterowniczej są wyposażone w porty połączeń zewnętrznych i bezpiecznik, które umieszczono od spodu, jak opisano poniżej. U podstawy szafy skrzynki sterowniczej znajdują się zaślepione otwory do prowadzenia zewnętrznych kabli połączeniowych w celu uzyskania dostępu do portów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

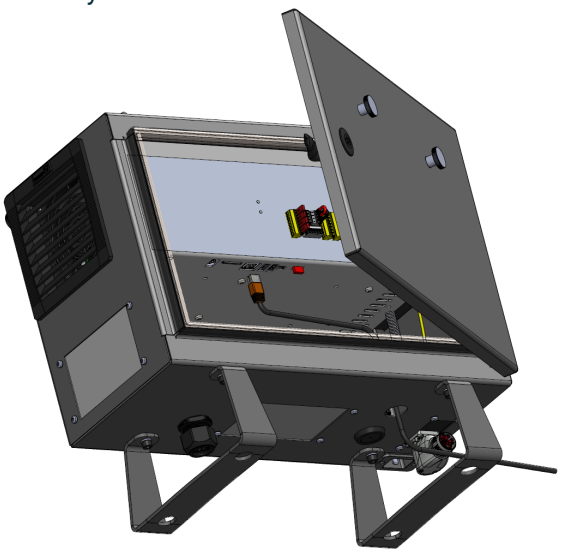
8.3. Ethernet

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

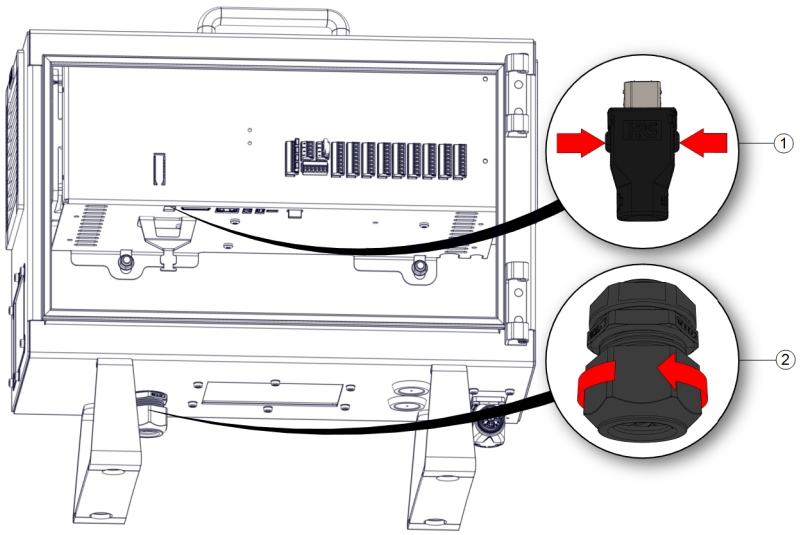
INFORMACJA

Wskutek wymiany sterownika uczenia system może zgłosić przy uruchomieniu usterkę.

- Zawsze należy wybrać konfigurację odpowiednią do typu sterownika uczenia.

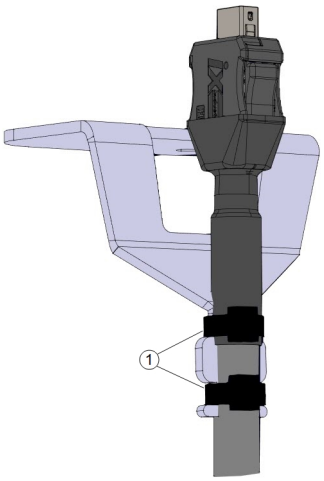
Aby zdemontować standardowy sterownik uczenia:

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.

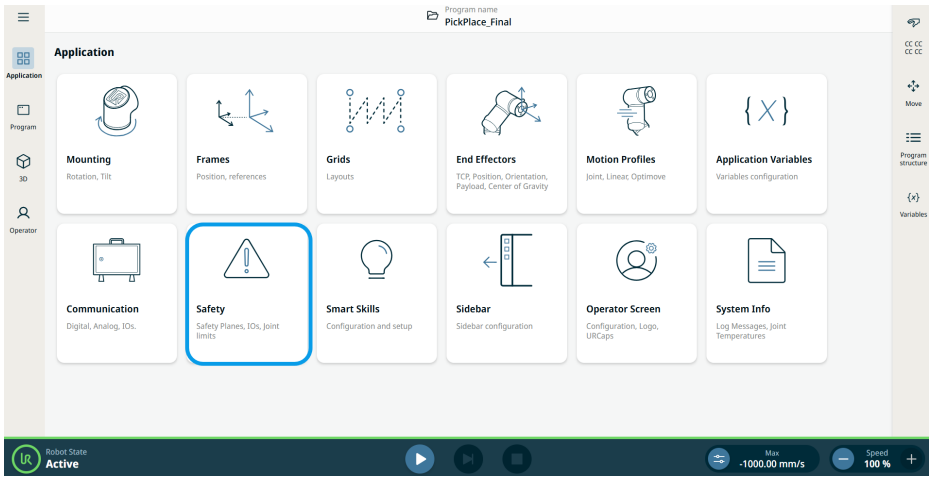
- Sterownik uczenia i kabel należy zawsze przechowywać w odpowiedni sposób, aby uniknąć ryzyka potknięcia.

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

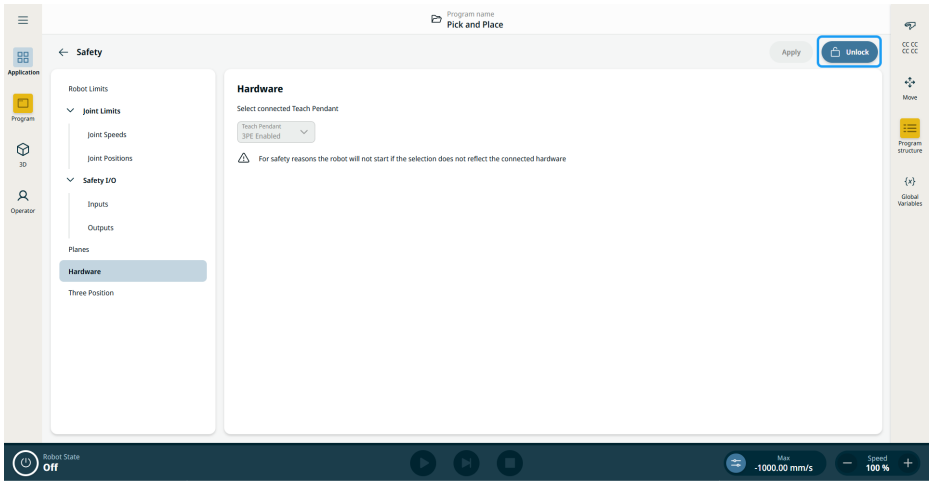
8.4.2. Software Installation

Aby skonfigurować oprogramowanie TP z 3PE

1. On PolyScope, in the left menu, tap **Application** and select **Safety**.



2. Dotknij opcji **Sprzęt**, a następnie przycisku **Odblokuj**.



3. Wprowadź hasło i dotknij przycisku **Potwierdź**. Sterownik uczenia jest teraz włączony.
4. Dotknij przycisku **Zastosuj**, aby uruchomić ponownie system. Interfejs PolyScope nadal będzie działać.
5. Dotknij opcji **Zastosuj i uruchom ponownie**, a następnie **Potwierdź konfigurację**, aby ukończyć instalację oprogramowania sterownika uczenia z 3PE.

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

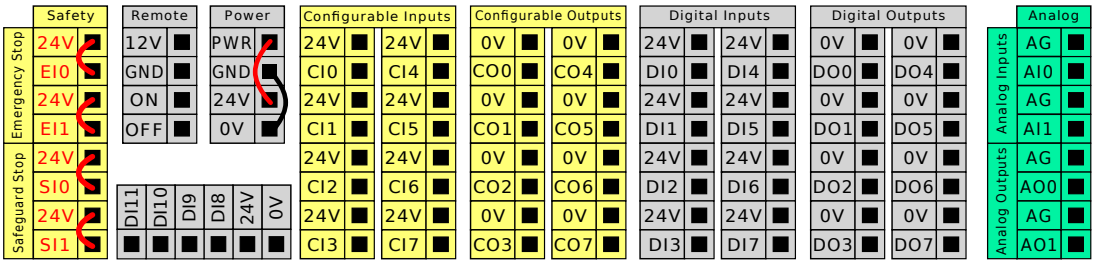
8.5. We/wy sterownika

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

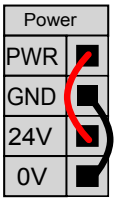
Konfigurowalne we/wy to we/wy skonfigurowane jako we/wy związane z bezpieczeństwem lub zwykłe we/wy. Są to żółte zaciski opisane czarnym tekstem.

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.

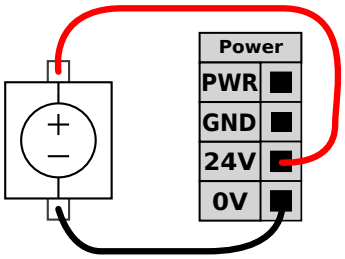
Domyślne zasilanie

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 narzędzia

Wyjście narzędzia zawiera dwa pola wyjść cyfrowych, pola napięcia wyjściowego narzędzia i wskazanie prądu zasilania oraz przycisk zasilania dwupinowego.

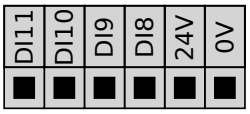
- **Wyjście cyfrowe (DO)** - może być niezależnie ustawione na stan wysoki lub niski
- **Napięcie wyjściowe narzędzia** – do wyboru 0 V, 12 V i 24 V. To ustawienie jest zachowywane w przypadku ponownego uruchomienia sterownika robota
- **Zasilanie** – wskaźnik poboru prądu
- **Zasilanie dwupinowe** – służy do przełączania między wyjściami cyfrowymi a źródłem zasilania narzędzia. Włączenie opcji zasilania dwupinowego powoduje wyłączenie domyślnych wyjść cyfrowych narzędzia (DO)

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).



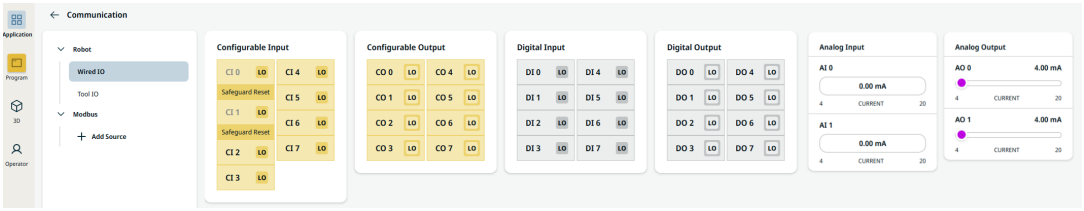
Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

8.5.2. Korzystanie z karty Przewodowe we/Wy

Opis

Użyj ekranu karty Przewodowe 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 we/wy

Konfigurowalne we/wy mogą być zarezerwowane dla specjalnych ustawień bezpieczeństwa zdefiniowanych w konfiguracji we/wy. Zarezerwowane elementy będą miały nazwę funkcji bezpieczeństwa w miejscu domyślnej nazwy lub tej zdefiniowanej przez użytkownika.

Konfigurowalne wejścia zarezerwowane dla ustawień bezpieczeństwa są nieprzełączalne i zawsze będą wyświetlane wyłącznie jako diody.

W przypadku niezarezerwowanych we/wy ma następujące opcje:

- Uruchom program
- Zatrzymaj program
- Wstrzymaj program
- Ruch swobodny

Wejścia/wyjścia cyfrowe

Wejścia cyfrowe mają następujące opcje:

- Uruchom program
- Zatrzymaj program
- Wstrzymaj program
- Ruch swobodny

Wszystkie wejścia cyfrowe mają wstępne ustawienie Niski.
Wszystkie wyjścia cyfrowe są niezależnie ustawiane na stan wysoki lub niski.

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

Analogowe we/wy	Analogowe wejścia/wyjścia można ustawić na prąd [4-20mA] lub napięcie [0-10V] na wyjściu. Ustawienia te są przechowywane podczas restartów sterownika robota i są zapisywane.

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

8.5.3. 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.

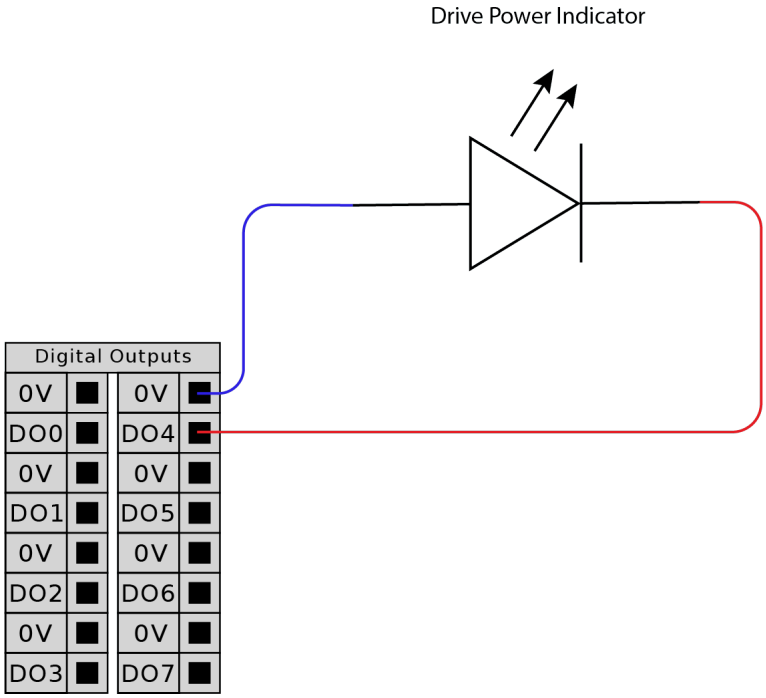
Wskaźnik

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

W celu skonfigurowania wskaźnika

Konfiguracja wskaźnika wymaga lampki i okablowania dla wyjść.

1. Podłączyć wskaźnik zasilania napędu do wyjść cyfrowych tak, jak pokazano na poniższym obrazie.
2. Sprawdzić, czy wskaźnik zasilania napędu jest podłączony prawidłowo.
   - Można włączyć ramię robota i sprawdzić, czy lampka się zaświeci.
   - Można wyłączyć ramię robota i sprawdzić, czy lampka zgaśnie.

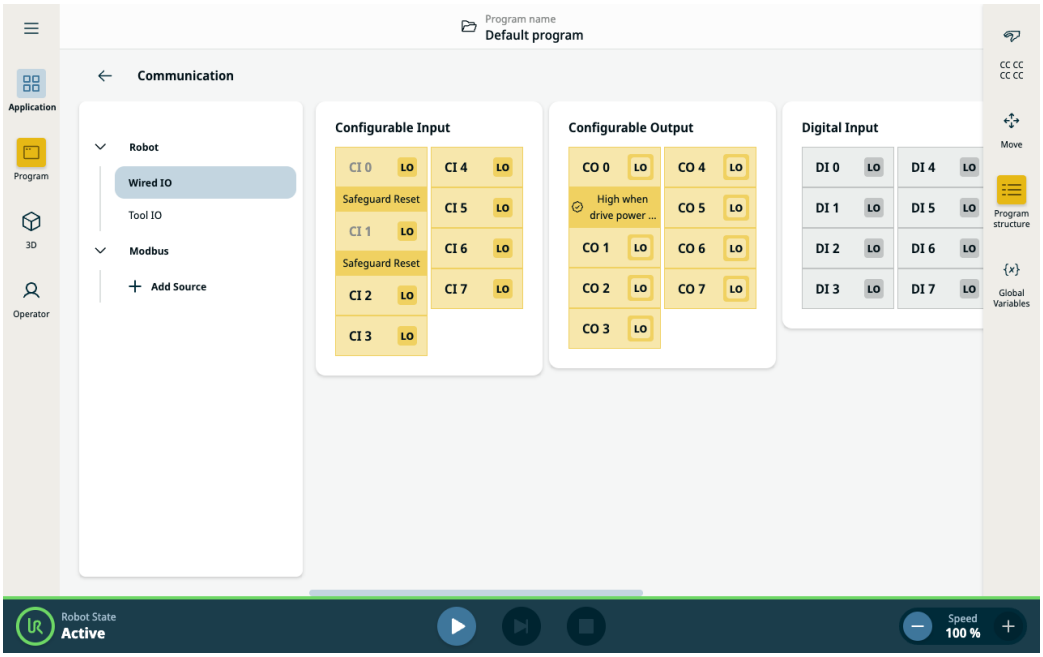


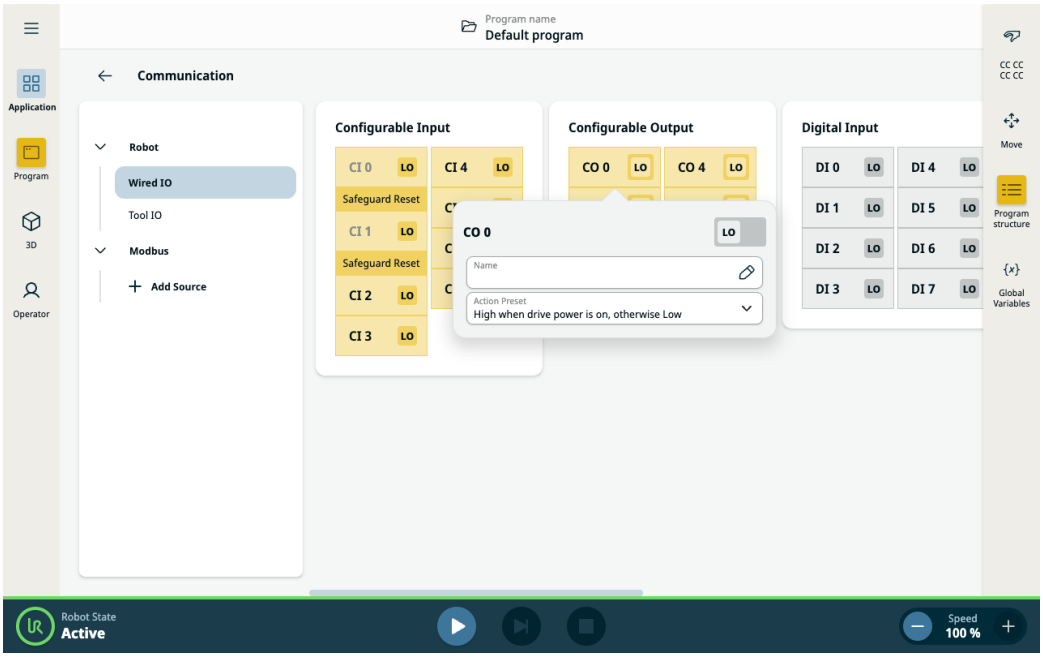
Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Konfiguracja wskaźnika

1. W menu Nawigacja dotknij**Aplikacja**.
2. Wybierz **Komunikacja**.
3. W menu bocznym wybierz **We/Wy przewodowe**.
4. Przewiń do żądanego typu wyjścia i dotknij, aby wybrać jedną z następujących opcji:
   - Konfigurowalne wyjście
   - Wyjście cyfrowe
   - Wyjście analogowe
5. Wybierz **Ustawienie wstępne działania**

   Użytkownik może nazwać wybrane wyjście
6. Z menu rozwijanego wybierz **Wysoki, gdy zasilanie napędu jest włączone, a w innym przypadku wybierz Niski**.





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

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.

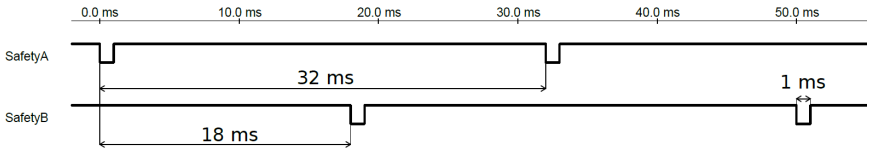
- Działanie funkcji bezpieczeństwa musi być zweryfikowane, zanim robot rozpocznie pracę.
- Funkcje bezpieczeństwa należy regularnie kontrolować.

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)



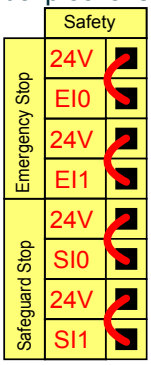
Aby włączyć impulsy OSSD dla wyjścia bezpieczeństwa

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.

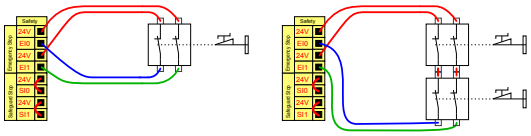
Domyślna konfiguracja bezpieczeństwa

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.

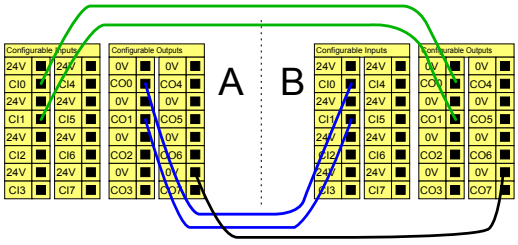


Współdzielenie przycisku awaryjnego z innymi urządzeniami

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.



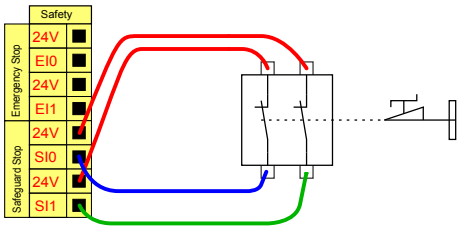
Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Zatrzymanie przez zabezpieczenie z automatycznym wznowieniem

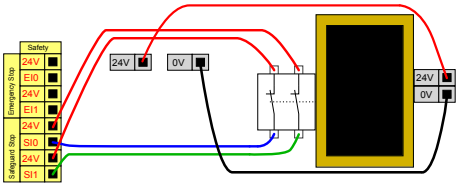
Ta konfiguracja jest przeznaczona wyłącznie do zastosowań, w których operator nie może przejść przez drzwi i ich za sobą zamknąć. We/wy konfigurowalne służy do zainstalowania przycisku resetowania za drzwiami, przywracającego ruch robota. Robot wznawia ruch automatycznie po unormowaniu sygnału.

OSTRZEŻENIE

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



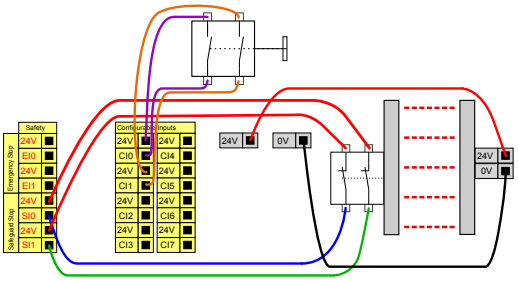
W tym przykładzie przedstawiono wyłącznik drzwiowy, jako podstawowe urządzenie zabezpieczające, które zatrzymuje robota po otwarciu drzwi.



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.

8.6.1. 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.

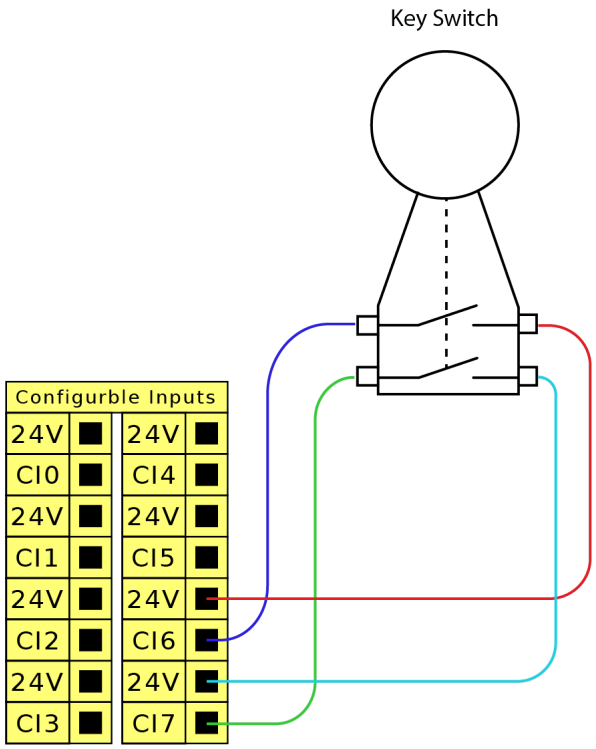
Przełącznik wyboru trybów

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

W celu użycia przełącznika wyboru trybów

Korzystanie z przełącznika wyboru trybu, jak na przykład przełącznika kluczykowego, uniemożliwia wykorzystanie sterownika uczenia do przełączania się pomiędzy trybami.

1. Podłącz przełącznik wyboru trybu do wejść tak, jak pokazano na poniższym obrazie.
2. Sprawdź, czy przełącznik wyboru trybu jest prawidłowo podłączony i skonfigurowany.



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

Konfiguracja podłączonych wejść bezpieczeństwa

Konfiguracja wejść bezpieczeństwa dla dodatkowych połączeń urządzenia wymaga odblokowania ekranu we/wy bezpieczeństwa.

1. W głównym panelu nawigacyjnym dotknij opcji **Aplikacja**.
2. Wybierz opcję **Bezpieczeństwo** i dotknij przycisku **Odblokuj**.

   Po otrzymaniu monitu wprowadź hasło, aby odblokować ekran bezpieczeństwa.

   Jeśli nie masz wcześniej zdefiniowanego hasła, użyj domyślnego hasła: `ursafe`.
3. W obszarze We/Wy bezpieczeństwa wybierz **Wejścia**.
4. Wybierz jeden z sygnałów wejściowych, dotykając jednej z opcji rozwijanych Wejście.
5. Z listy rozwijanej wybierz **Tryb pracy**.
6. Dotknij **Zastosuj** i pozwól na ponowne uruchomienie się robota.
7. Dotknij **Potwierdź konfigurację bezpieczeństwa**.

   Możesz teraz korzystać z dodatkowego urządzenia w celu wybrania i/lub przełączania się pomiędzy trybami pracy.

Po przypisaniu wejścia do urządzenia dodatkowego przełączanie trybów za pomocą sterownika uczenia jest wyłączone. W przypadku próby użycia sterownika uczenia do przełączenia trybów pojawi się komunikat potwierdzający, że nie można korzystać ze sterownika uczenia do zmiany trybu pracy.

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

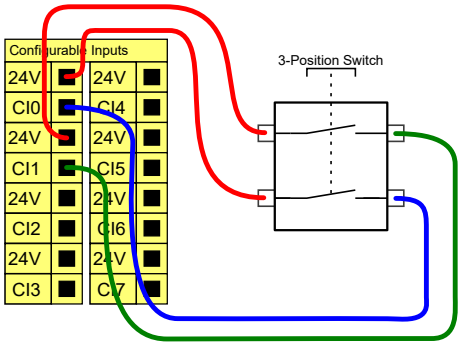
8.6.2. Trójpozycyjne urządzenie zezwalające

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.

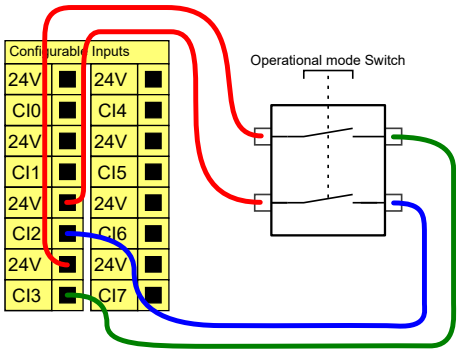
INFORMACJA

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.

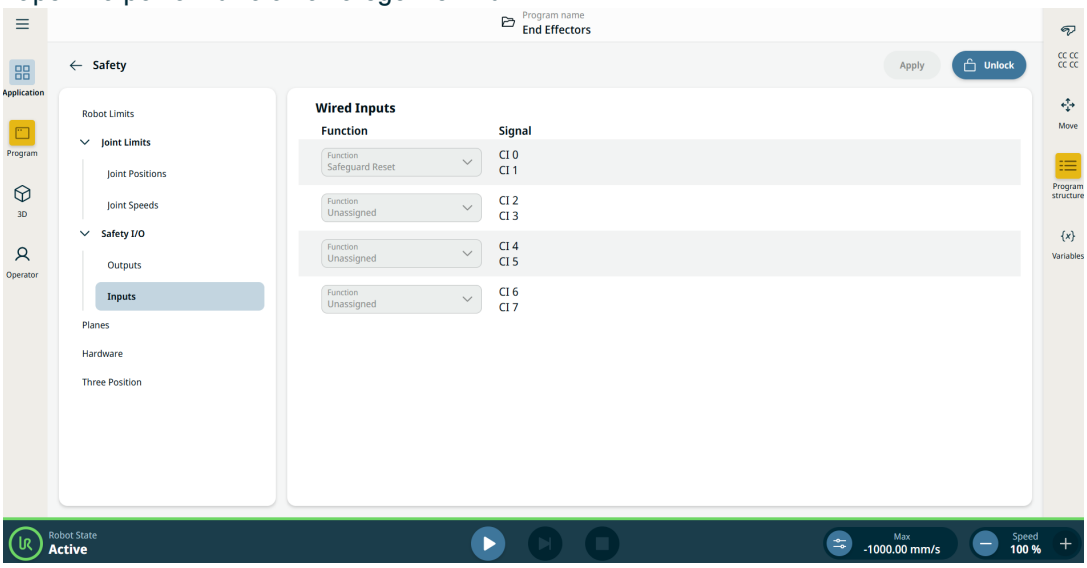


Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

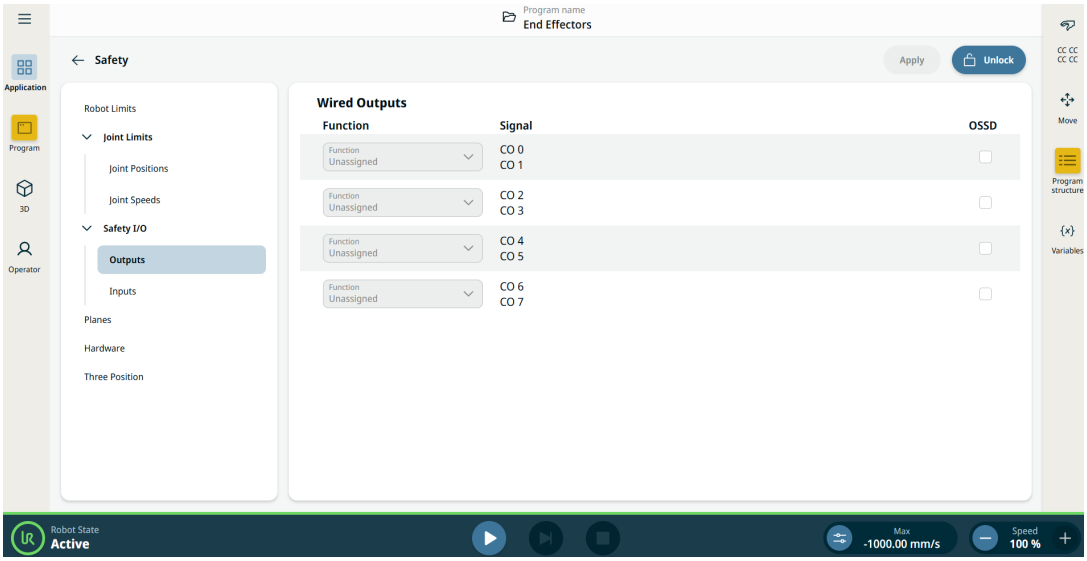
8.6.3. Sygnały we/wy bezpieczeństwa

Opis

We/wy są podzielone między wejścia oraz wyjścia i dobrane w pary tak, że każda funkcja zapewnia poziom działania kategorii 3 PLd.



Rysunek 1.3: *Ekran interfejsu PolyScope X wyświetlający sygnały wejściowe.*



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

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 poniższej tabeli

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.
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.
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.

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.

8.7. Cyfrowe we/wy ogólnego przeznaczenia

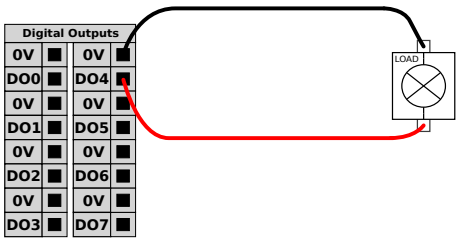
Opis

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

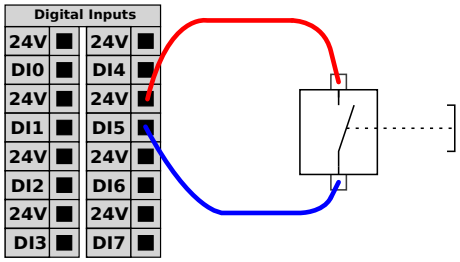
Cyfrowe we/wy ogólnego przeznaczenia

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.



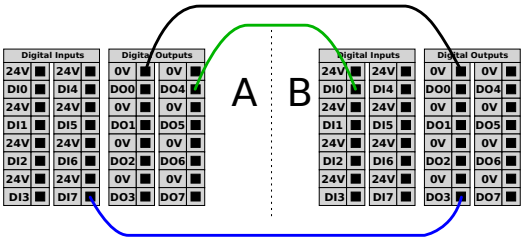
W tym przykładzie sterowanie obciążeniem odbywa się poprzez wyjścia cyfrowe po ich podłączeniu.



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

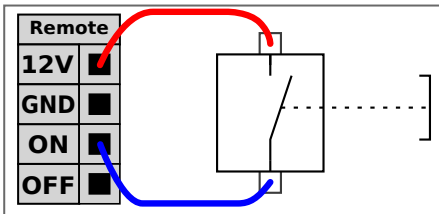
Możliwe jest użycie zdalnego sterowania **WŁ./WYŁ.** do włączania i wyłączania skrzynki sterowniczej bez sterownika uczenia. Zwykle jest to stosowane:

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

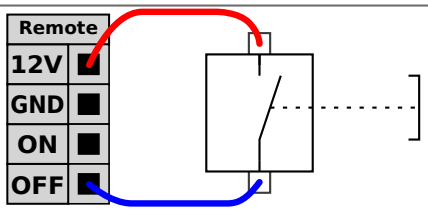
Sterowanie zdalne

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.

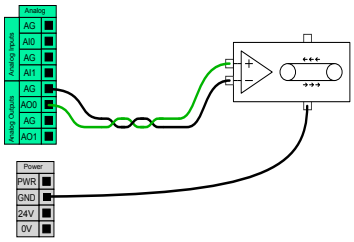
Specyfikacje elektryczne

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

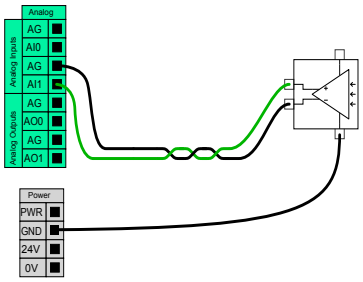
Zaciski	Parametr	Min.	Typ.	Maks.	Jednostka
Wejście analogowe w trybie prądowym					
[AIx – AG]	Prąd	4	-	20	mA
[AIx – AG]	Rezystancja	-	20	-	om
[AIx – AG]	Rozdzielczość	-	12	-	bit
Wejście analogowe w trybie napięciowym					
[AIx – AG]	Napięcie	0	-	10	V
[AIx – AG]	Rezystancja	-	10	-	kom
[AIx – AG]	Rozdzielczość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

8.9. Tryb zdalny w obszarze Omówienie zabezpieczeń

Opis Po aktywacji tryb zdalny umożliwia podłączenie urządzeń zewnętrznych do kluczowych usług, takich jak interfejs podstawowy.

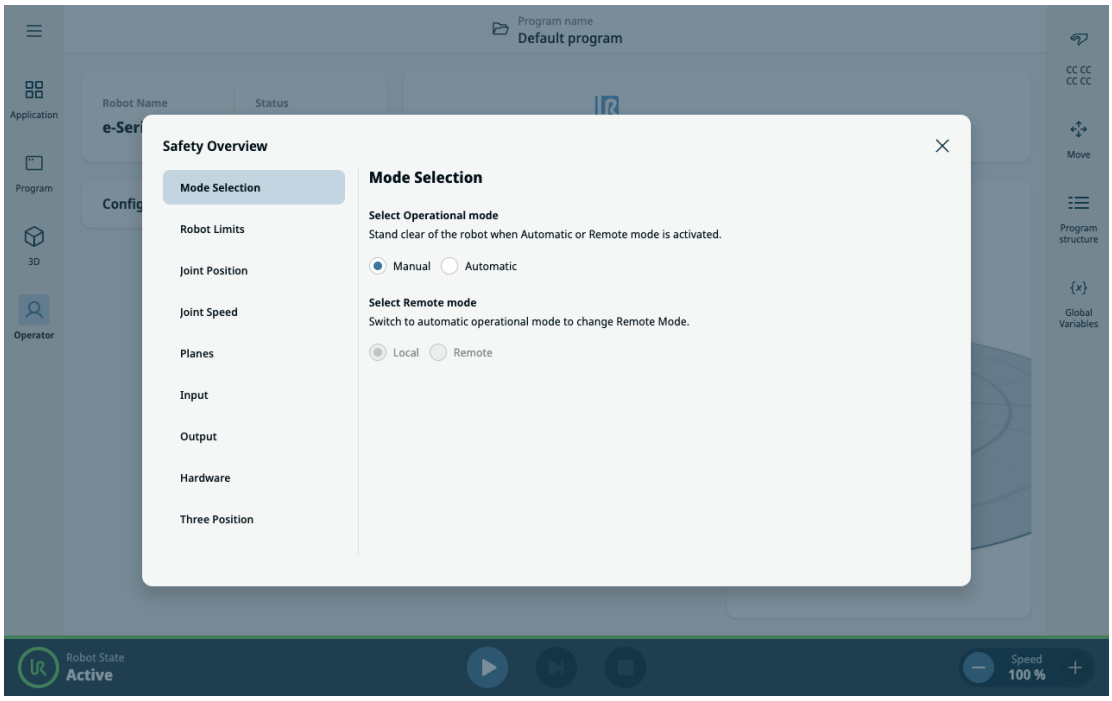
Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

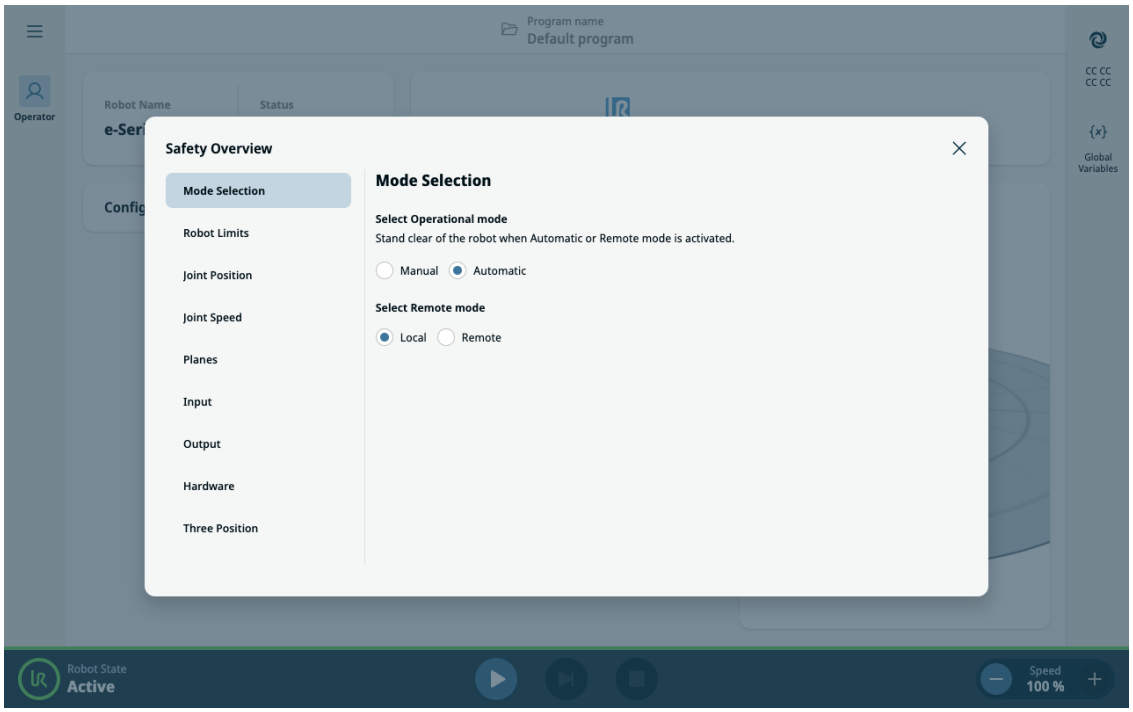
Tryb zdalny można przełączać za pomocą dedykowanego przełącznika w oknie dialogowym Omówienie zabezpieczeń.

1. Przejdź do omówienia zabezpieczeń na ekranie głównym.
2. Kliknij przycisk Wybór trybu.
3. Możesz teraz wybrać opcję Automatyczny, a następnie Zdalny.

Domyślnie włączona jest opcja „Lokalny”.
Tryb „Zdalny” jest aktywny tylko wtedy, gdy aplikacja działa w trybie automatycznym.

Przełącz dostęp

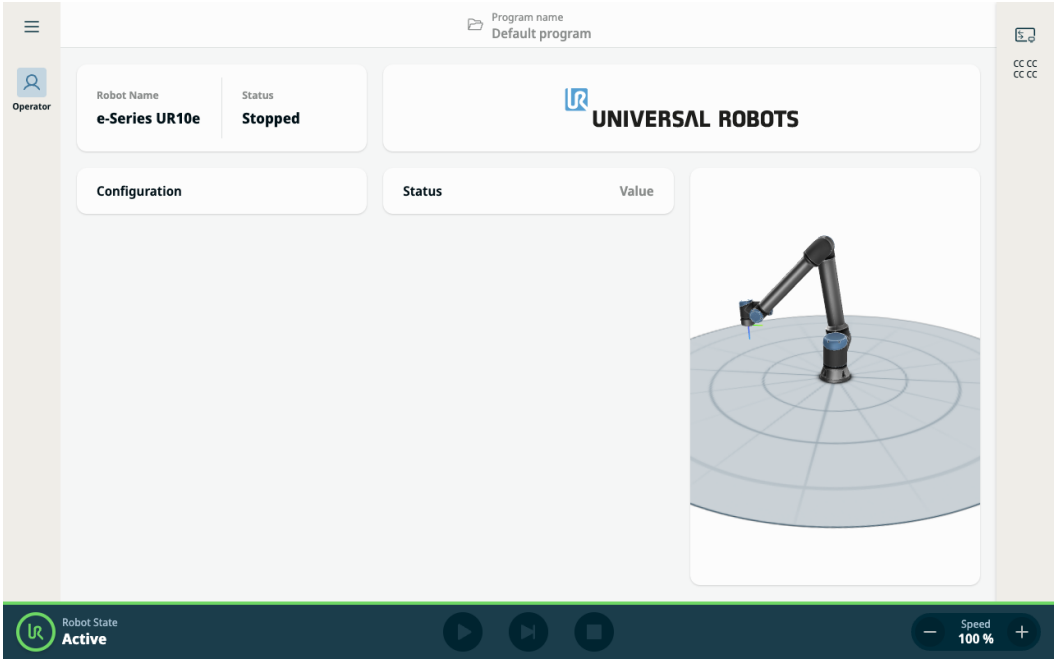




Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

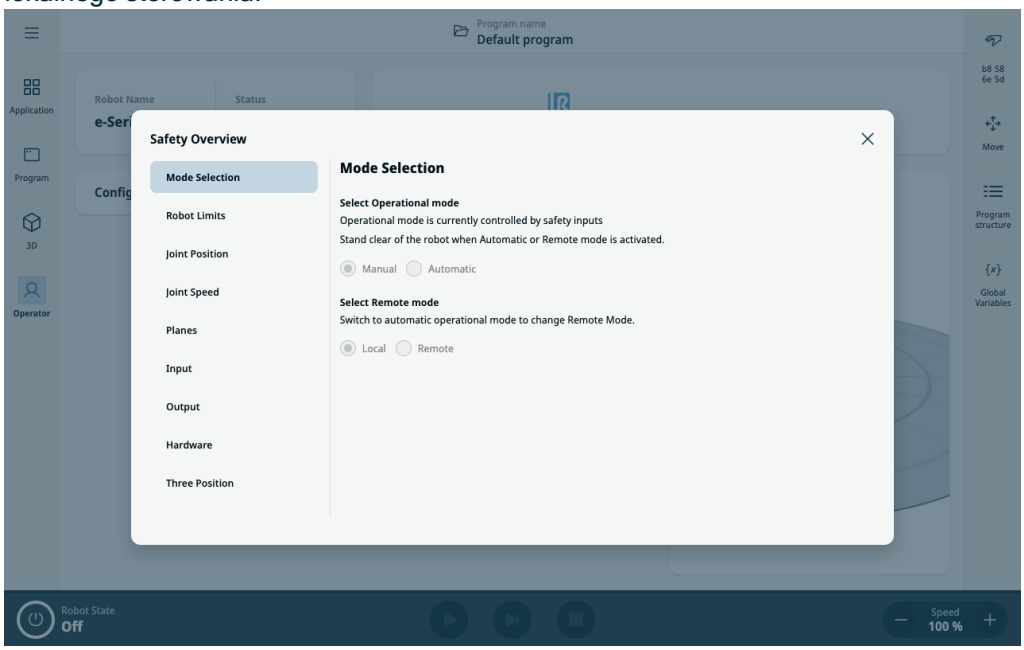
Bezpieczna blokada

W trybie zdalnym interfejs PolyScope X przechodzi w bezpieczny stan tylko do odczytu. Wszystkie działania związane z edycją i sterowaniem są wyłączone, i dostępny pozostaje jedynie ekran operatora w trybie tylko do odczytu. Ponadto nad sumą kontrolną bezpieczeństwa wyświetlana jest ikona trybu zdalnego, aby wyraźnie wskazać, że system jest pod nadzorem zdalnym.



Zabezpieczenia sterowane przez we/wy

Jeśli tryb pracy robota jest sterowany sygnałem we/wy, przełączenie na tryb ręczny za pomocą we/wy spowoduje automatyczne przejście z trybu zdalnego z powrotem do trybu lokalnego.
Funkcja ta zapewnia bezpieczne i uporządkowane środowisko zdalnego monitorowania przy jednoczesnym zachowaniu w razie potrzeby integralności lokalnego sterowania.



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

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.

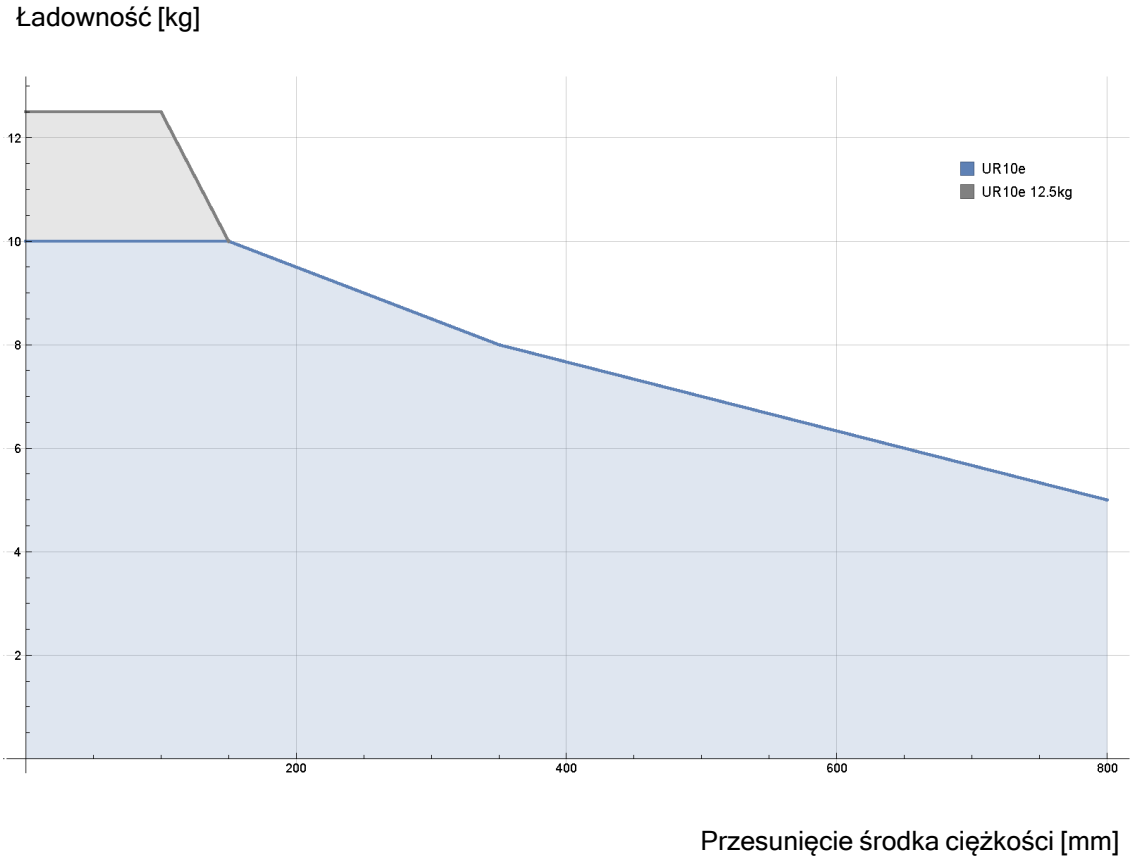
Ramię robota może obsłużyć większe przesunięcie środka ciężkości, o ile obciążenie znajduje się poniżej kołnierza narzędzia. Na przykład przy obliczaniu masy obciążenia użytkowego w aplikacji typu pick and place należy wziąć pod uwagę zarówno chwytak, jak i obrabiany przedmiot.

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.

UR10e10 kg / 12,5 kg

Udźwig robota można sprawdzić na etykiecie na ramieniu robota. Obciążenia użytkowe powyżej 10 kg są odsunięte poziomo od przegubu łokciowego.
Zwiększenie maksymalnej obciążalności użytkowej może spowodować, że robot będzie poruszał się ze zmniejszoną prędkością i z mniejszym przyspieszeniem.
Ruch z dużym obciążeniem użytkowym odbywa się przy użyciu narzędzia skierowanego pionowo w dół, jak to często ma miejsce w przypadku zastosowań paletyzacji.

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

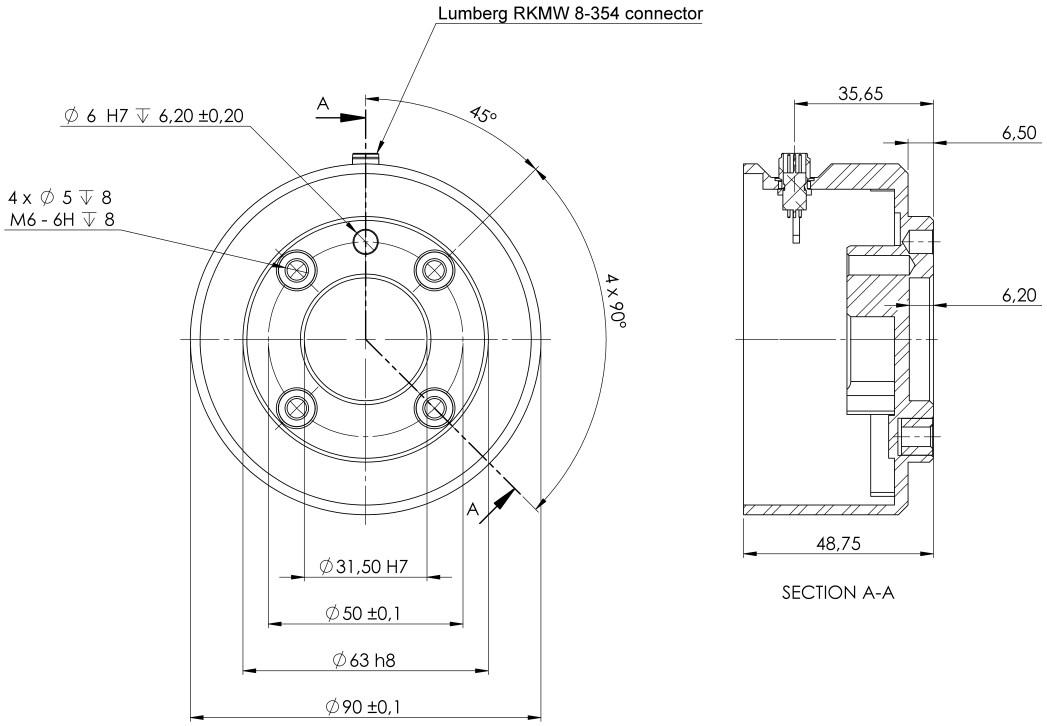
Do oceny przyspieszeń i czasów cyklu ruchów robota z określonym obciążeniem można użyć URSim.

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.

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

OSTRZEŻENIE

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

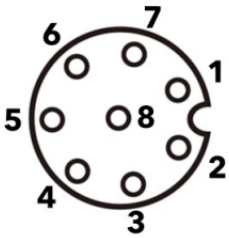
- Narzędzie musi być mocno i bezpiecznie przykręcone.
- Narzędzie powinno być skonstruowane tak, aby nie stwarzało groźnych sytuacji przez nieoczekiwane upuszczenie części.

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

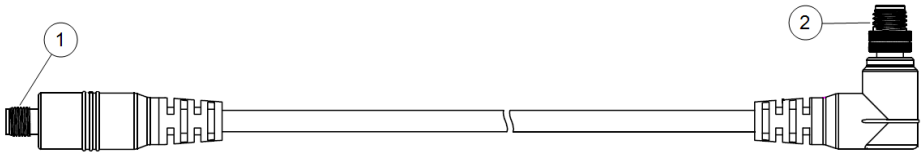
INFORMACJA

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.



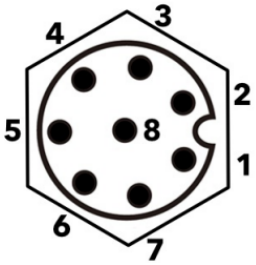
1 Łączy się z narzędziem/chwytakiem.
2 Łączy się z robotem.

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)*	-	2000	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.

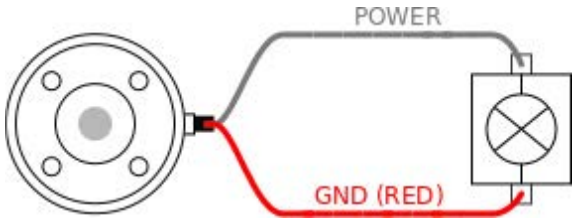
*** Po włączeniu zasilania narzędzia rozpoczyna się czas płynnego rozruchu równy 400 ms, co pozwala na podłączenie obciążenia pojemnościowego 8000 uF do zasilania narzędzia podczas rozruchu. Podłączanie podczas pracy robota jest zabronione.

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

9.3.2. Zasilanie narzędzia

Opis

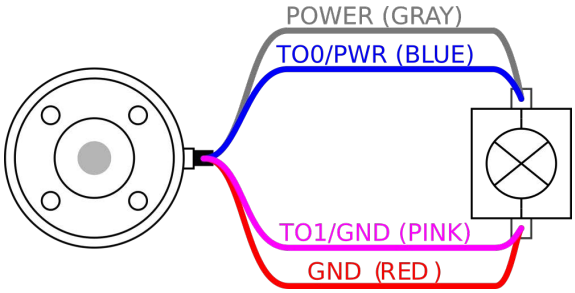
Przejdź do obszaru we/wy narzędzia na karcie Instalacja.



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.

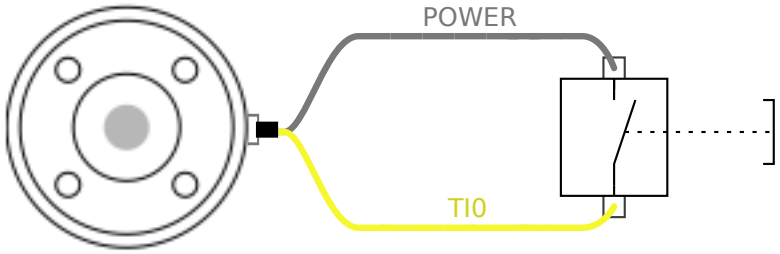
Tabela

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

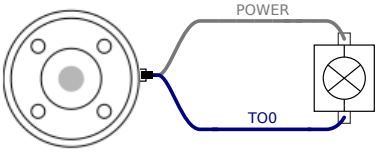
Po zatrzymaniu awaryjnym robota wyjścia cyfrowe (DO0 i DO1) zostają wyłączone (sygnał wysoki Z).

PRZESTROGA

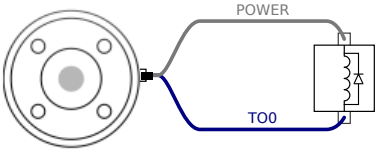
Wyjścia cyfrowe w narzędziu nie mają ograniczeń prądowych. Zastępowanie określonych danych może spowodować trwałe uszkodzenie.

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.

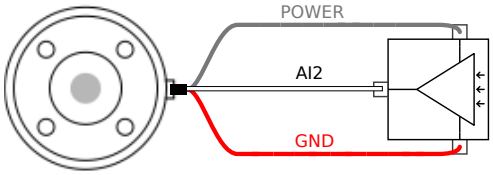
Przestroga

PRZESTROGA

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

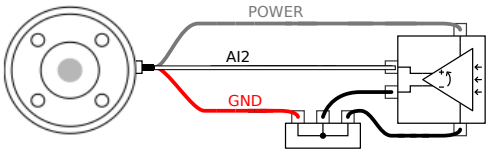
Używanie analogowych wejść narzędzia, nieróżnicowych

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

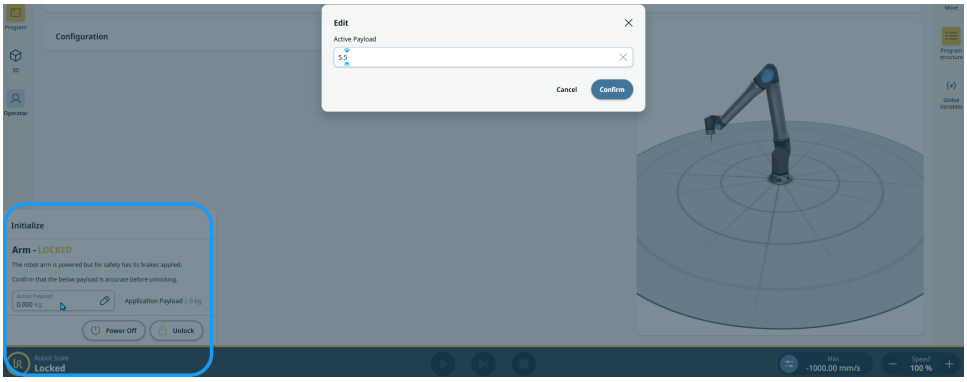
9.4.1. Bezpieczne ustawianie aktywnego obciążenia

Verify installation

Przed uruchomieniem interfejsu PolyScope X należy upewnić się, że ramię robota i skrzynka sterownicza zostały prawidłowo zainstalowane.

1. Naciśnij przycisk zatrzymania awaryjnego na sterowniku uczenia.
2. Na ekranie dotknij **OK**, gdy pojawi się pole Zatrzymanie awaryjne robota.
3. Naciśnij przycisk zasilania na Sterowniku uczenia i poczekaj na uruchomienie systemu oraz załadowanie się interfejsu PolyScope X.
4. Dotknij przycisk ekranowy **Zasilanie**, który znajduje się w lewej dolnej części ekranu.
5. Przytrzymaj i obróć przycisk zatrzymania awaryjnego, aby odblokować.
6. W stopce ekranu sprawdź, czy **Stan robota** to **Wył**.
7. Wyjdź poza zasięg ramienia robota (jego przestrzeń roboczą).
8. Dotknij przycisku ekranowego **Zasilanie**.
9. W wyskakującym oknie Zainicjuj dotknij przycisku **Włączenie zasilania** i poczekaj na zmianę stanu robota na **Zablokowany**.
10. W obszarze Aktywne obciążenie zweryfikuj masę obciążenia.

    W widoku 3D można również sprawdzić, czy pozycja mocowania jest prawidłowa.
11. Dotknij pola **Aktywny ładunek**. Na ekranie głównym pojawi się pole **Edytuj**.
12. Wprowadź aktywny ładunek i **potwierdź** decyzję.



13. Dotknij **Odblokuj**, aby zwolnić układ hamulcowy ramienia robota.

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. Ustawienia

Opis Dostęp do ustawień w interfejsie PolyScope X można uzyskać za pomocą menu Hamburger w głównym panelu nawigacji.
Można uzyskać dostęp do następujących sekcji:

- Ogólne
- Hasło
- Connection
- Zabezpieczenia

Ustawienia ogólne W ustawieniach ogólnych można zmienić preferowany język, jednostki miary itp. Z poziomu ustawień ogólnych można również zaktualizować oprogramowanie.

Ustawienia hasła W ustawieniach hasła znajdują się domyślne hasła oraz informacje jak zmienić je na preferowane i bezpieczne hasła.

Ustawienia połączenia W ustawieniach połączenia można skonfigurować ustawienia sieci, takie jak adres IP, serwer DNS itp. Tutaj znajdują się również ustawienia powiązane z UR Connect.

Ustawienia zabezpieczeń Ustawienia zabezpieczeń powiązane z SSH, uprawnieniami hasła administratora oraz włączaniem/wyłączaniem różnych usług w oprogramowaniu.

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

10.1.1. Hasło

Opis W oprogramowaniu PolyScope X, w ustawieniach hasła można znaleźć trzy różne rodzaje hasła.

- Tryb pracy
- Bezpieczeństwo
- Administrator

Istnieje możliwość ustawienia tego samego hasła dla wszystkich trzech przypadków, ale można również ustawić trzy różne hasła, aby rozdzielić dostęp i opcje.

Hasło – administrator

Opis Wszystkie opcje w sekcji Bezpieczeństwo są chronione hasłem administratora. Ekrany chronione hasłem administratora są zablokowane przez przezroczystą nakładkę, która powoduje, że ustawienia są niedostępne. Poprzez przejście do sekcji Bezpieczeństwo można skonfigurować ustawienia następujących funkcji:

- Secure Shell
- Uprawnienia
- Usługi

Ustawienia mogą być modyfikowane tylko przez wyznaczonego administratora/administratorów.
Odblokowanie dowolnej z opcji w sekcji Bezpieczeństwo, odblokowuje również inne opcje, dopóki nie opuścisz menu Ustawienia.

Domyślne hasło Domyślne hasło dla hasła administratora to: easybot

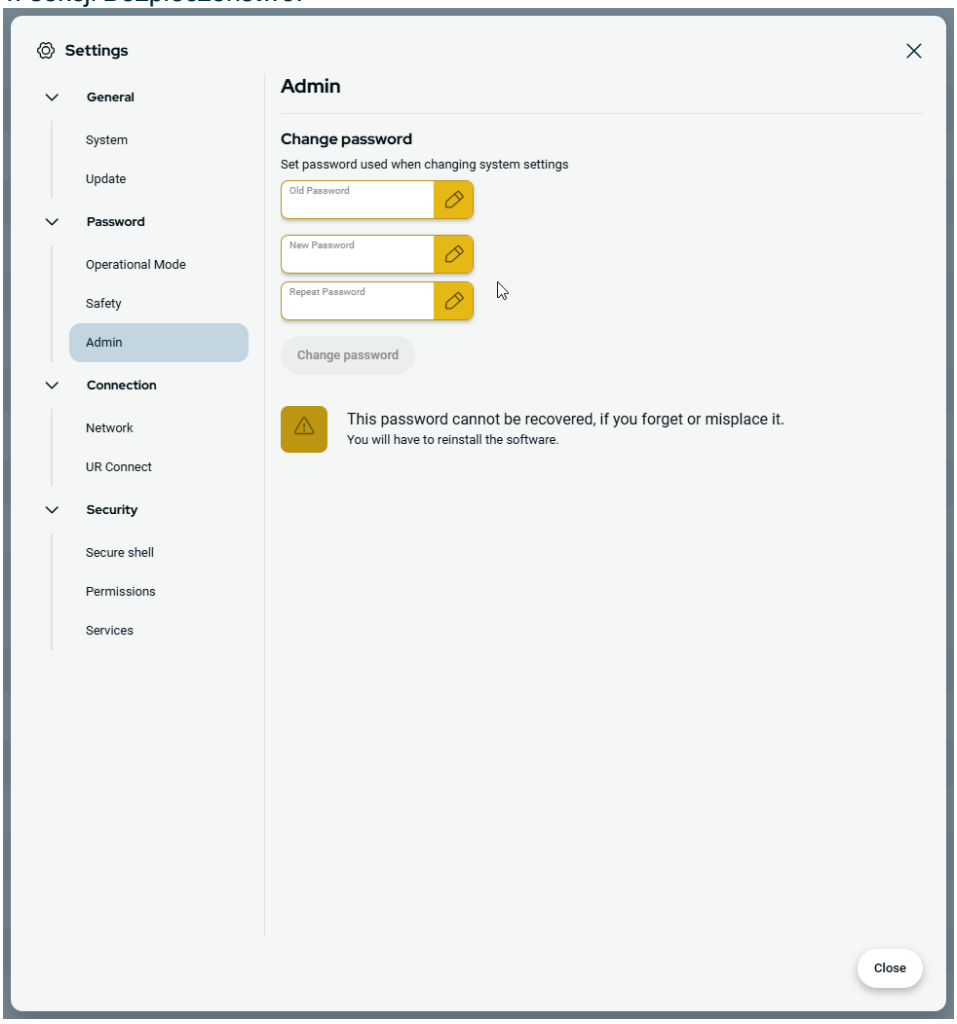
INFORMACJA
Hasła administratora nie można zmienić lub przywrócić w razie zapomnienia.
Będzie konieczne ponowne zainstalowanie oprogramowania.

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

Aby ustawić hasło administratora

Zanim będzie można użyć hasła administratora do odblokowania chronionych ekranów, należy zmienić domyślne hasło.

1. Dotknij ikony menu z trzema kreskami i wybierz pozycję **Ustawienia**.
2. W obszarze Hasło dotknij pozycji **Administrator**.
3. Zmień aktualne hasło administratora na nowe.
   - Jeśli jest to pierwszy raz, zmień domyślne hasło administratora z „easybot” na nowe hasło. Nowe hasło musi mieć co najmniej 8 znaków.

   Użyj nowego hasła, aby odblokować menu Ustawienia i uzyskać dostęp do opcji w sekcji Bezpieczeństwo.
4. 

Aby wyjść z menu Ustawienia

Po odblokowaniu jednej z opcji w oknie Bezpieczeństwo przycisk Zamknij w prawym dolnym rogu menu Ustawień zmienia wygląd. Zamiast przycisku Zamknij wyświetlany jest przycisk Zablokuj i zamknij, wskazujący, że zabezpieczenie jest odblokowane.

1. W menu Ustawienia znajdź i dotknij przycisk **Zablokuj i zamknij**.

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

Hasło – tryb pracy

Domyślne hasło

Domyślne hasło trybu pracy: operator

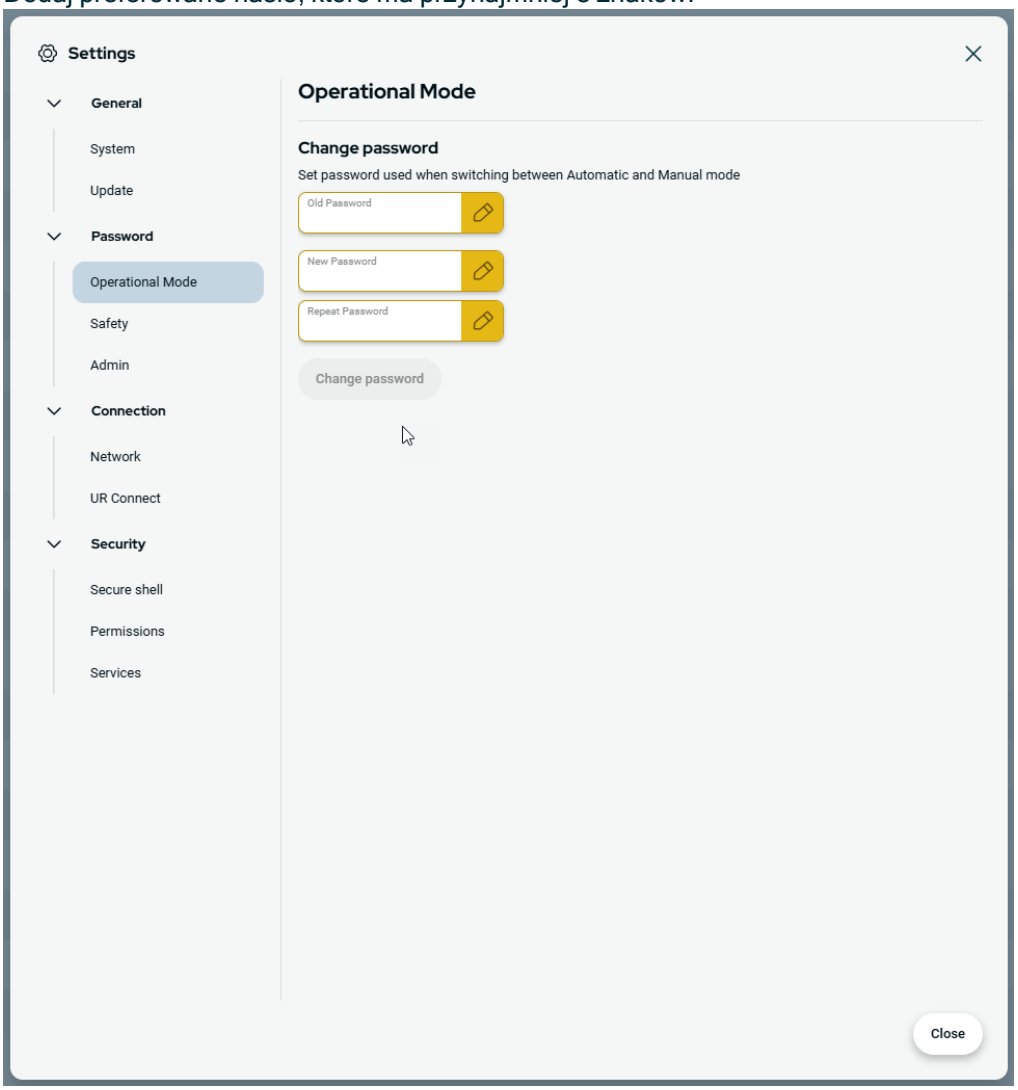
> **INFORMACJA**
> Hasła nie można zmienić lub przywrócić w razie zapomnienia.
> Będzie konieczne ponowne zainstalowanie oprogramowania.

Podczas pierwszej zmiany hasła należy użyć domyślnego hasła.

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

Zmień hasło trybu pracy

Poniżej podano sposób zmiany hasła trybu pracy za pomocą ustawienia interfejsu PolyScope X.

1. Tap the hamburger menu in the main navigation.
2. Dotknij opcji Ustawienia.
3. Dotknij opcji Tryb pracy w sekcji Hasło.
4. Wprowadź domyślne hasło, jeśli jest to pierwsza zmiana hasła.
   Dodaj preferowane hasło, które ma przynajmniej 8 znaków.
5. 

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

Hasło – bezpieczeństwo

Domyślne hasło

Domyślne hasło dotyczące bezpieczeństwa: ursafe

INFORMACJA

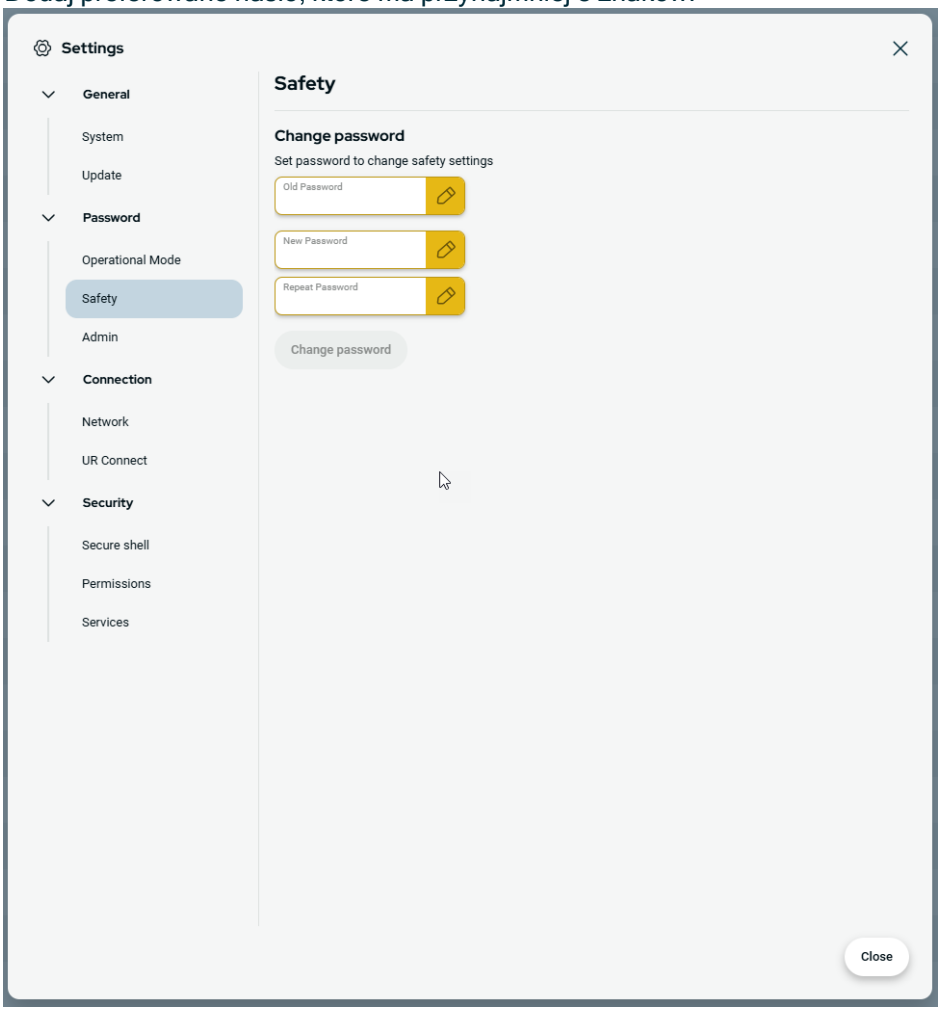
Hasła nie można zmienić lub przywrócić w razie zapomnienia.
Będzie konieczne ponowne zainstalowanie oprogramowania.

Podczas pierwszej zmiany hasła należy użyć domyślnego hasła.

Zmiana hasła bezpieczeństwa

Poniżej podano sposób zmiany hasła bezpieczeństwa za pomocą ustawienia interfejsu PolyScope X.

1. Tap the hamburger menu in the main navigation.
2. Dotknij opcji Ustawienia.
3. W sekcji Hasło dotknij opcji Bezpieczeństwo.
4. Wprowadź domyślne hasło, jeśli jest to pierwsza zmiana hasła.
5. Dodaj preferowane hasło, które ma przynajmniej 8 znaków.



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

10.1.2. Dostęp przez bezpieczną powłokę (Secure Shell, SSH)

Opis

Ta część służy do zarządzania zdalnym dostępem do robota za pośrednictwem połączenia SSH (Secure shell, bezpieczna powłoka). Ekran ustawień zabezpieczeń dla połączeń SSH pozwala administratorom na włączenie lub wyłączenie dostępu do robota za pośrednictwem połączenia SSH.

Aby włączyć/wyłączyć dostęp przez SSH

1. Dotknij ikony menu z trzema kreskami i wybierz pozycję **Ustawienia**.
2. W obszarze Zabezpieczenia wybierz opcję **Secure Shell**.
3. Przesuń przełącznik **Włącz Dostęp SSH** do pozycji włączonej.

Po prawej stronie przycisku przełącznika Włącz dostęp SSH podany jest port używany do komunikacji SSH.

Uwierzytelnianie SSH

Uwierzytelnianie może odbywać się za pomocą hasła i/lub udostępnionego wcześniej, autoryzowanego klucza. W celu dodania kluczy bezpieczeństwa należy dotknąć przycisku **Dodaj Klucz** i wybrać plik z kluczem bezpieczeństwa. Dostępne klucze są wymienione razem. W celu usunięcia wybranego klucza z listy należy użyć ikony kosza.

10.1.3. Uprawnienia

Opis

Dostęp do ekranów Sieć, Zarządzanie URCap oraz Aktualizacja PolyScope X jest domyślnie ograniczony, aby zapobiec nieautoryzowanym zmianom w systemie. W celu odblokowania dostępu do tych ekranów należy zmienić ustawienia uprawnień. Dostęp do uprawnień wymaga hasła administratora.

Aby przejść do sekcji Uprawnienia

1. Dotknij ikony menu z trzema kreskami i wybierz pozycję **Ustawienia**.
2. Przejdź do sekcji Bezpieczeństwo i dotknij pozycję **Uprawnienia**.

Dodatkowe uprawnienia systemowe

Można również zabezpieczyć istotne ekrany/funkcje za pomocą hasła administratora. Na ekranie Uprawnienia w sekcji Bezpieczeństwo w menu Ustawienia można określić, które dodatkowe ekrany mają być chronione hasłem administratora, a które są dostępne dla wszystkich użytkowników. Następujące ekrany/funkcje można dowolnie zablokować:

- Ustawienia sieciowe
- Ustawienia aktualizacji
- Sekcja URCaps w Menedżerze systemu

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

Aby włączyć/wyłączyć uprawnienia systemowe

1. Przejdź do części Uprawnienia w sposób opisany powyżej. Zabezpieczone ekrany są wymienione w części Uprawnienia.
2. Przesuń przełącznik przy nazwie pożądanego ekranu do pozycji Wł., aby włączyć dany ekran.
3. W celu zablokowania wybranego ekranu przesuń przełącznik przy jego nazwie do pozycji Wył.

Ekran zostanie ponownie zablokowany, gdy przełącznik znajdzie się w pozycji wyłączonej.

10.1.4. Usługi

Opis

Menu Usługi umożliwia administratorom włączenie lub wyłączenie zdalnego dostępu do standardowych usług UR uruchomionych na robocie, takich jak podstawowy i podrzędny interfejs klienta, funkcje PROFINET, Ethernet/IP, ROS2 itp.

Za pomogą ekranu Serwis, aby ograniczyć zdalny dostęp do robota, zezwalając tylko na zewnętrzny dostęp do usług, z których faktycznie korzysta konkretna aplikacja robota. W celu zapewnienia maksymalnego bezpieczeństwa wszystkie usługi są domyślnie wyłączone. Porty komunikacyjne dla każdej usługi są podane po prawej stronie przycisku włączania/wyłączania na liście usług.

Włączanie funkcji ROS2

Po włączeniu za pomocą tego ekranu usługi ROS2 można ustalić identyfikator domeny ROS (wartości 0-9). Po zmianie identyfikatora domeny system uruchomi się ponownie w celu zastosowania zmiany.

10.2. Interfejsy i funkcje związane z bezpieczeństwem

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.

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

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

10.2.1. Konfigurowalne funkcje bezpieczeństwa

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 limity 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.
Ograniczenie 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.

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

Funkcja bezpieczeństwa	Opis
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.

10.2.2. 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.

10.3. Konfiguracja bezpieczeństwa

INFORMACJA

Ustawienia bezpieczeństwa są zabezpieczone hasłem.

1. Na głównym ekranie nawigacyjnym interfejsu PolyScope X dotknij karty Aplikacja.
2. Na ekranie komórki roboczej dotknij ikony Bezpieczeństwo.
3. Należy zauważyć, że wyświetlony zostaje ekran Limity robota, jednak ustawienia nie są dostępne.
4. Wprowadzić hasło zabezpieczające i dotknąć ODBLOKUJ, aby uzyskać dostęp do ustawień. Uwaga: Po odblokowaniu ustawień bezpieczeństwa wszystkie ustawienia są teraz aktywne.
5. Dotknąć ZABLOKUJ lub wyjść z menu Bezpieczeństwo, aby ponownie zablokować wszystkie ustawienia Bezpieczeństwa.

10.4. Ustawianie hasła bezpieczeństwa

1. Na głównym ekranie nawigacyjnym interfejsu PolyScope X dotknij menu Hamburger, a następnie opcji Ustawienia.
2. Po lewej stronie ekranu, w niebieskim menu, dotknąć opcję Hasło bezpieczeństwa.
3. W przypadku pola Stare hasło należy wprowadzić aktualne Hasło bezpieczeństwa.
4. W przypadku pola Nowe hasło należy wpisać hasło.
5. W polu Potwórz hasło należy wpisać takie samo hasło i dotknąć opcji Zmień hasło.
6. W prawej górnej części menu nacisnąć ZAMKNIJ, aby powrócić do poprzedniego ekranu.

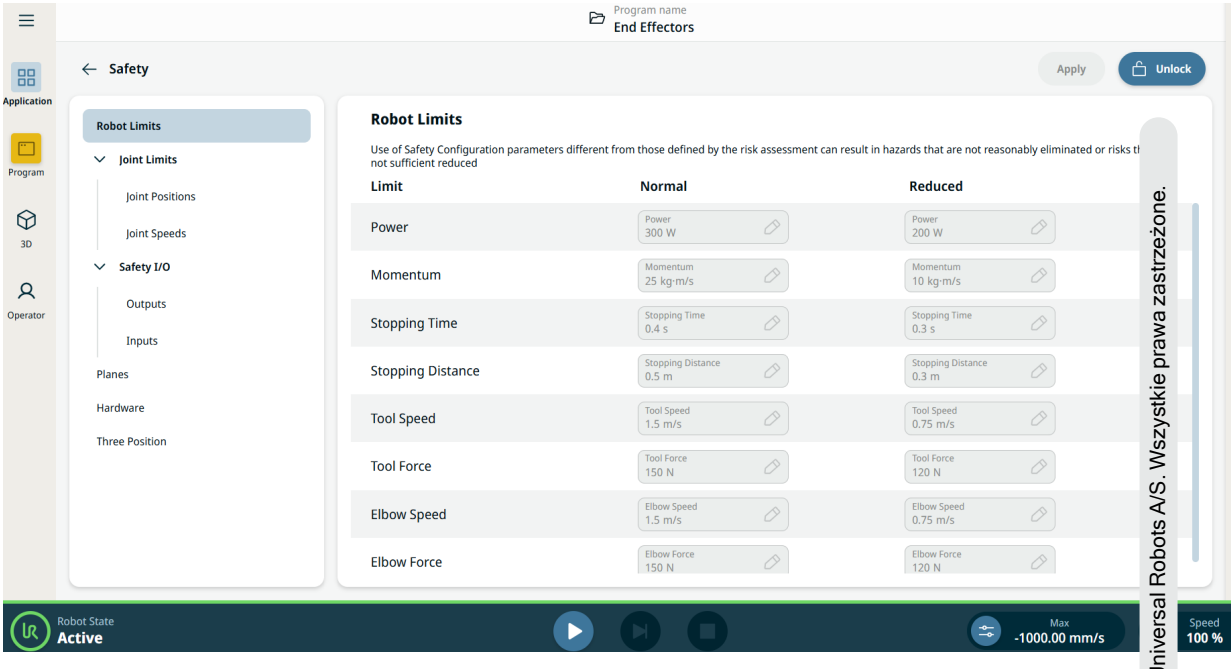
Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

10.5. Limity bezpieczeństwa oprogramowania

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.

10.5.1. Limity robota

Limity



Limit	Opis
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.
Prędkość narzędzia	Ogranicza maksymalną prędkość narzędzia robota.
Siła narzędzia	Ogranicza maksymalną siłę wywieraną przez narzędzie robota w chwili zaciskania.
Prędkość łokcia	Ogranicza maksymalną prędkość łokcia robota.
Siła łokcia	Ogranicza maksymalną siłę przegubu łokciowego, jaką wywiera on na środowisko.

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

Tryb bezpieczeństwa

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.

INFORMACJA

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

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

Tryb bezpieczeństwa	Działanie
Normalny	To ustawienie jest domyślnie aktywne.
Ograniczony	To ustawienie jest aktywowane, kiedy punkt centralny narzędzia (TCP) znajduje się za płaszczyzną wyzwalania trybu ograniczonego lub po wyzwoleniu przez konfigurowalny sygnał wejściowy.

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

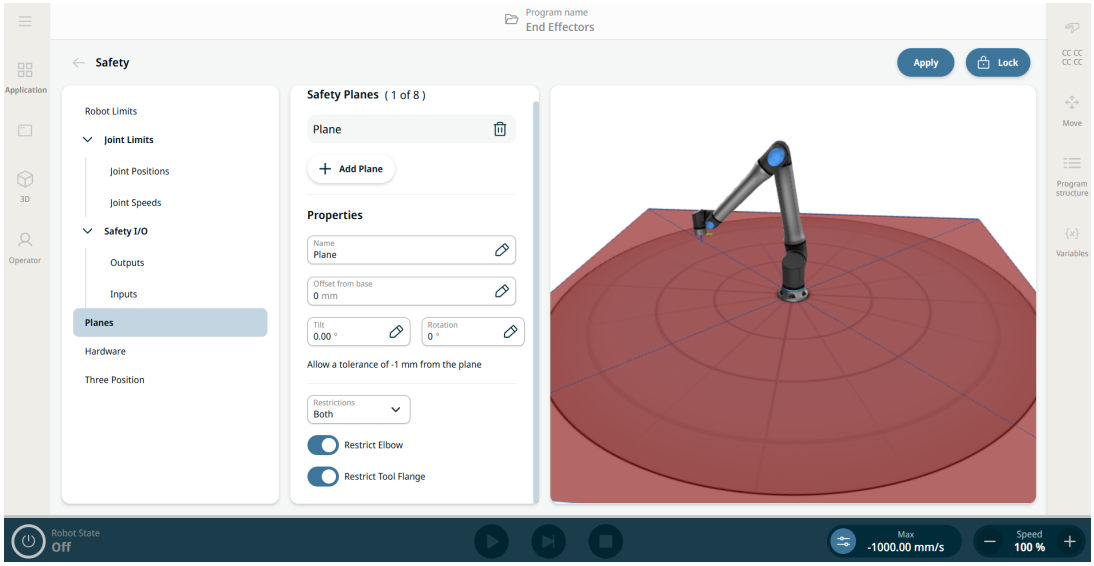
Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

10.5.2. Płaszczyzny bezpieczeństwa

Opis Płaszczyzny bezpieczeństwaograniczają przestrzeń roboczą robota, narzędzia i przegubu łokciowego.

OSTRZEŻENIE

Definiowanie płaszczyzn bezpieczeństwa ogranicza tylko zdefiniowane sfery i kolanka narzędzia, a nie ogólną granicę ramienia robota. Określenie płaszczyzn bezpieczeństwa nie gwarantuje, że inne części ramienia robota będą podlegać temu ograniczeniu.



Rysunek 1.4: *Ekran PolyScope X wyświetlający płaszczyzny bezpieczeństwa.*

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

Konfigurowanie płaszczyzny bezpieczeństwa

Można skonfigurować płaszczyzny bezpieczeństwa za pomocą właściwości wyszczególnionych poniżej:

- **Nazwa**. Jest to nazwa używana do identyfikacji płaszczyzny bezpieczeństwa.
- **Przesunięcie od podstawy**. Jest to wysokość płaszczyzny od podstawy mierzona w kierunku -Y.
- **Pochylenie**. Jest to pochylenie płaszczyzny mierzone od przewodu zasilającego.
- **Obrót**. Jest to obrót płaszczyzny mierzony zgodnie z ruchem wskazówek zegara.

Można skonfigurować każdą płaszczyznę za pomocą ograniczeń wyszczególnionych poniżej:

- **Normalny**. Gdy system bezpieczeństwa jest w trybie normalnym, normalna płaszczyzna jest aktywna i działa jako ścisłe ograniczenie pozycji.
- **Ograniczony**. Gdy system bezpieczeństwa jest w trybie zredukowanym, płaszczyzna w trybie zredukowanym jest aktywna i działa jako ścisłe ograniczenie pozycji.
- **Oba**. Gdy system bezpieczeństwa jest w trybie normalnym lub zredukowanym, płaszczyzna trybu normalnego i zredukowanego jest aktywna i działa jako ścisłe ograniczenie pozycji.
- **Tryb ograniczony wyzwalany**. Płaszczyzna bezpieczeństwa powoduje, że system bezpieczeństwa przełącza się w tryb zredukowany, jeśli narzędzie robota lub kolanko znajduje się poza nim.

Ograniczenia przegubu łokcia

Funkcja jest domyślnie włączona.
Można użyć funkcji Uwzględniaj przegub łokciowy, aby uniemożliwić przegubowi łokciowemu robota przekroczenie płaszczyzn określonych przez użytkownika.
Wyłącz opcję Ogranicz łokieć, aby łokieć przechodził przez płaszczyzny.

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.

10.5.3. Ograniczenie pozycji narzędzia

Opis

Ekran Pozycja narzędzia umożliwia użytkownikom bardziej kontrolowane ograniczenie narzędzi i/lub akcesoriów umieszczonych na końcu ramienia robota, umożliwiając zdefiniowanie pozycji narzędzia o promieniu, który będzie wchodził w interakcje z płaszczyznami bezpieczeństwa poprzez wykrywanie kolizji z pozycją narzędzia i płaszczyzną lub wejście w tryb ograniczony, gdy narzędzie wejdzie w płaszczyznę.

Szczegóły

Pozycja narzędzia ma dwie kluczowe zalety:

- Obsługuje dwie niestandardowe konfiguracje, co pozwala określić, gdzie reagować na płaszczyzny bezpieczeństwa.
- Wizualizuje pozycje narzędzi w modelu 3D.

INFORMACJA

Można zdefiniować, skonfigurować i zarządzać maksymalnie dwoma pozycjami narzędzia.

Narzędzia zdefiniowane przez użytkownika

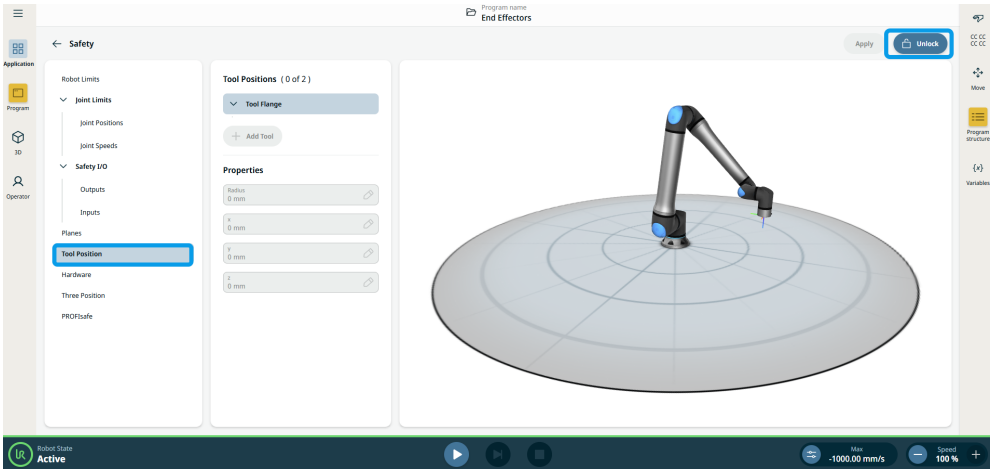
W przypadku narzędzi zdefiniowanych przez użytkownika użytkownik może zmienić:

- Promień, aby zmienić promień sfery narzędzia. Promień jest brany pod uwagę podczas korzystania z płaszczyzn bezpieczeństwa.
- Pozycje X, Y, Z do zmiany pozycji narzędzia względem kołnierza narzędzia robota. Pozycja jest uwzględniana w przypadku funkcji bezpieczeństwa dla prędkości narzędzia, siły narzędzia, odległości zatrzymania oraz płaszczyzn bezpieczeństwa.

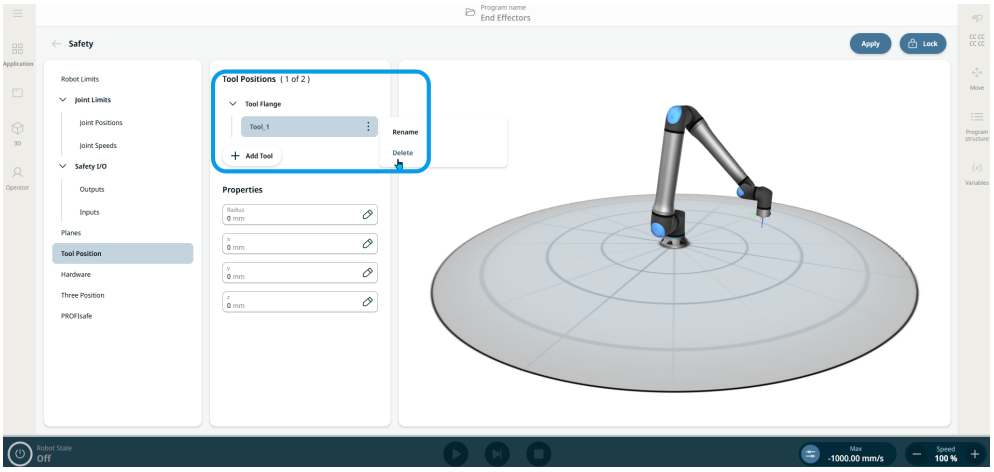
Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Aby uzyskać dostęp do pozycji narzędzia

1. Przejdź do aplikacji **Bezpieczeństwo**.
2. Dotknij opcji **Pozycja narzędzia** w lewym panelu. W prawym górnym rogu ekranu głównego dotknij przycisku **Odblokuj**, aby aktywować dodawanie narzędzia. Wprowadź hasło bezpieczeństwa i **potwierdź**.



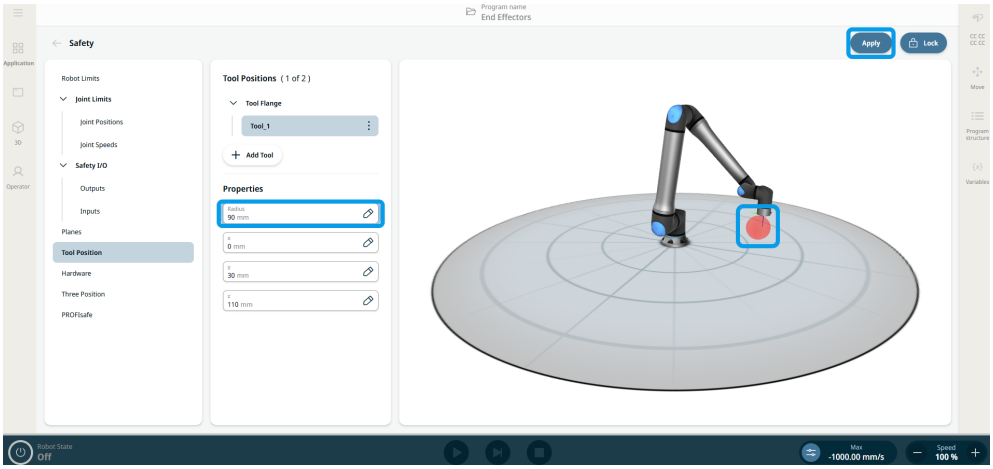
3. W kolumnie **Pozycje narzędzi** w środkowym panelu dotknij przycisku **+ Dodaj narzędzie**. Dodane narzędzie, **Narzędzie_1**, pojawi się pod **drzewem Kołnierz narzędzia**.
4. Dotknij ikony **Hamburger** dodanego narzędzia, aby zmienić jego nazwę na coś bardziej rozpoznawalnego. Możesz je również usunąć.



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

5. W kolumnie **Właściwości** w środkowym panelu znajdują się cztery edytowalne pola **promienia oraz pozycji x, y i z**. Dotknij pól, aby zmienić promień oraz współrzędne umieszczenia x ,y, z zgodnie z własnymi potrzebami. W prawym panelu sfera jest aktualizowana na żywo w modelu 3D, co pomaga w umieszczeniu.

   Dotknij przycisku **Zastosuj** w prawej górnej części ekranu głównego.

6. 

7. Robot będzie teraz wchodził w interakcje z płaszczyznami bezpieczeństwa, gdy zetkną się z nimi sfery pozycji narzędzia.

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

11. 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.

11.1. 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.

11.2. 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.

11.3. 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.

12. 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:

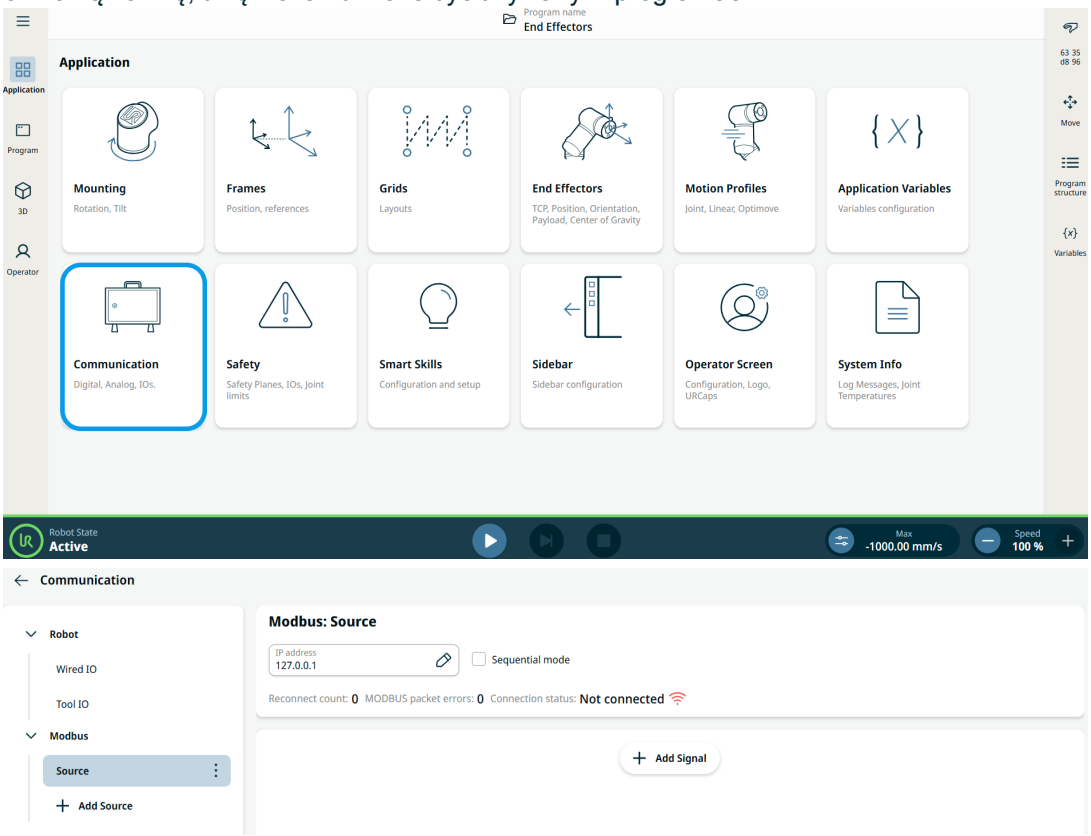
- MODBUS
- Ethernet/IP
- PROFINET
- PROFIsafe
- UR Connect

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

12.1. MODBUS

Opis

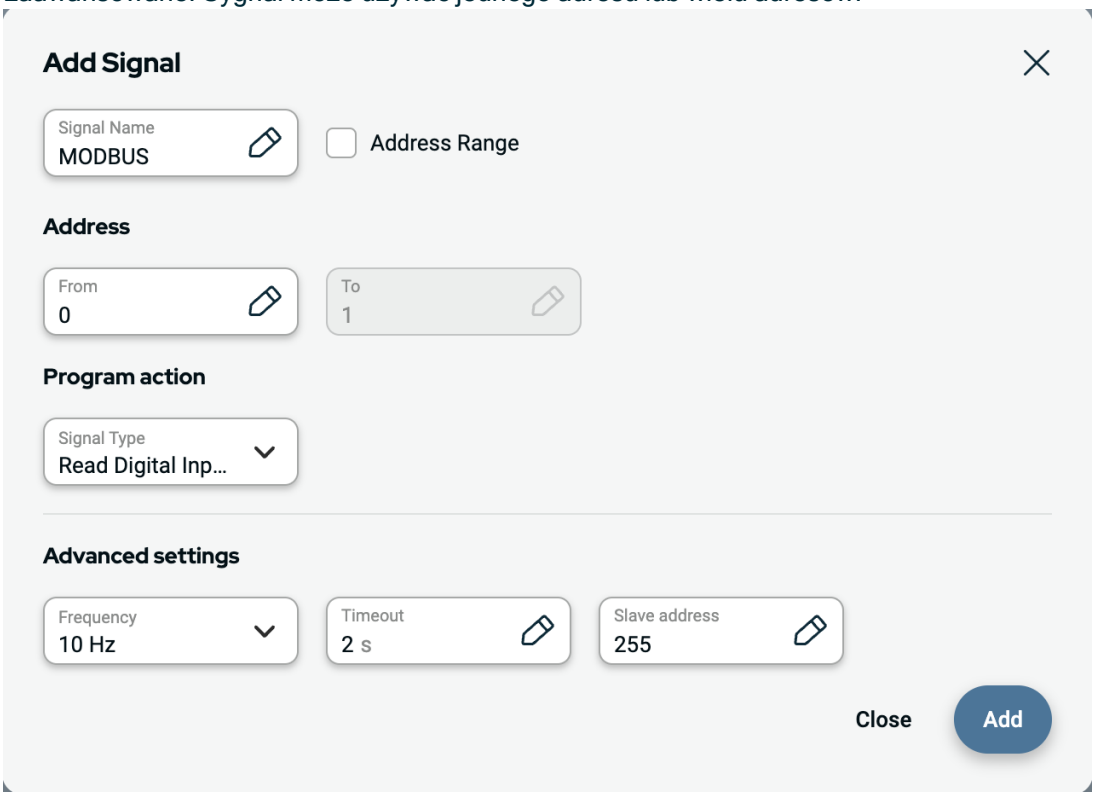
Tutaj można skonfigurować sygnały klienta MODBUS (master). Połączenia z serwerami MODBUS (lub urządzeniami podrzędnymi) na określonych adresach IP można tworzyć za pomocą sygnałów wejściowych/wyjściowych (rejestry lub cyfrowe). Każdy sygnał ma unikalną nazwę, dzięki czemu może być używany w programach.



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

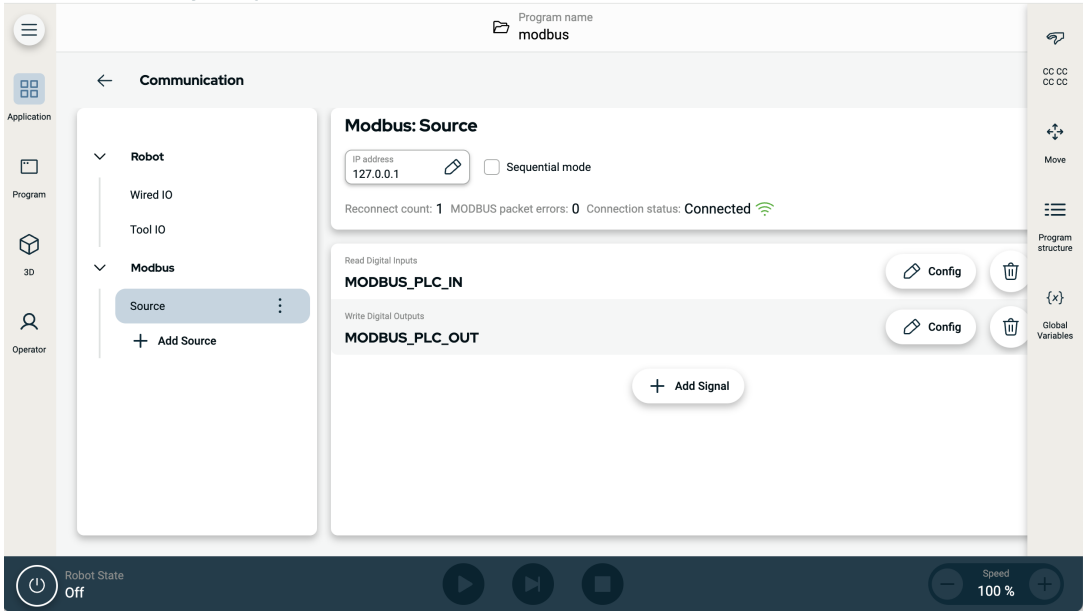
Dodaj sygnał

Podczas dodawania sygnału można dostosować jego nazwę.
Wybierz typ sygnału, kierunek sygnału i określ częstotliwość, limit czasu oraz inne ustawienia zaawansowane. Sygnał może używać jednego adresu lub wielu adresów.



Źródło sygnału

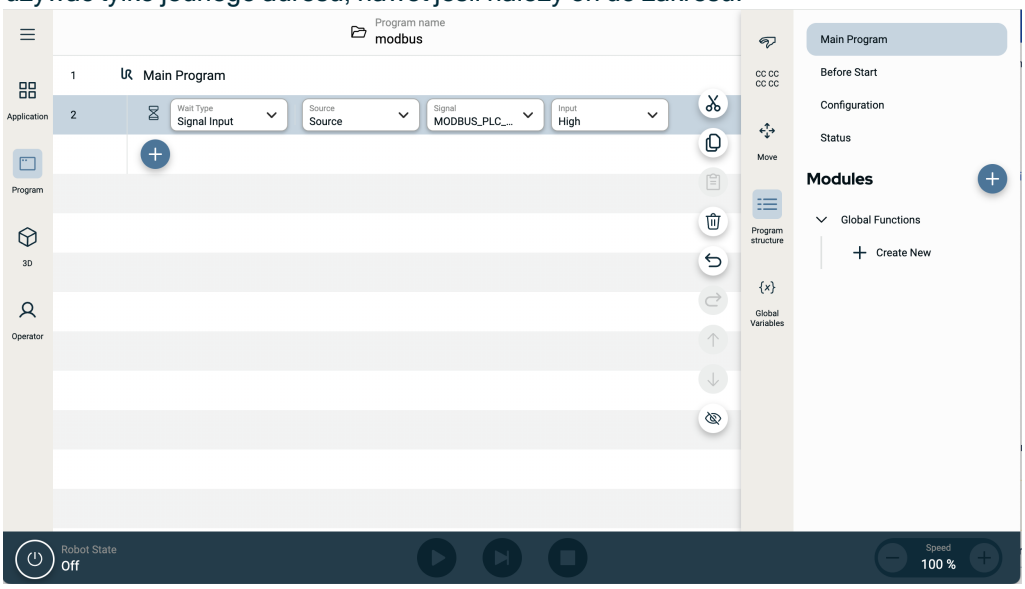
Ustawienia źródła sygnału Modbus można edytować i usuwać. W celu edycji należy dotknąć przycisku **Konfiguracja**, a w celu usunięcia trzeba dotknąć ikony kosza.



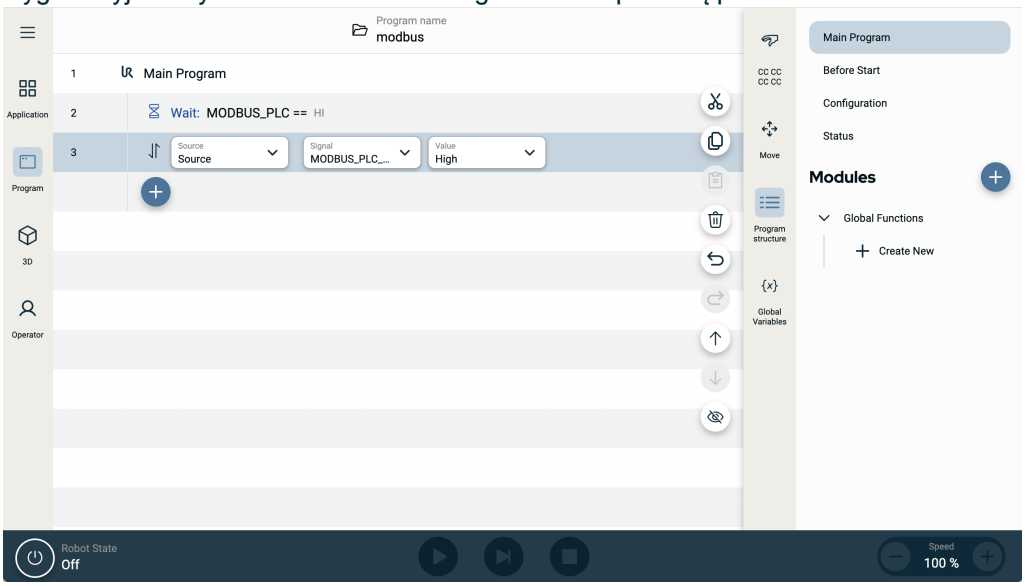
Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Programowanie

Podobnie jak inne sygnały wejściowe, sygnały Modbus można monitorować. W programie, w poleceniu **Czekaj** wybierz opcję **Wejście sygnału** w polu **Typ oczekiwania**. Następnie wybierz źródło Modbus, określony sygnał wejściowy i stan, na który należy czekać.
W wyrażeniach logicznych nie można używać zakresów adresów. Program może używać tylko jednego adresu, nawet jeśli należy on do zakresu.



Sygnał wyjściowy Modbus można skonfigurować za pomocą polecenia **Ustaw**.



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

12.2. Ethernet/IP

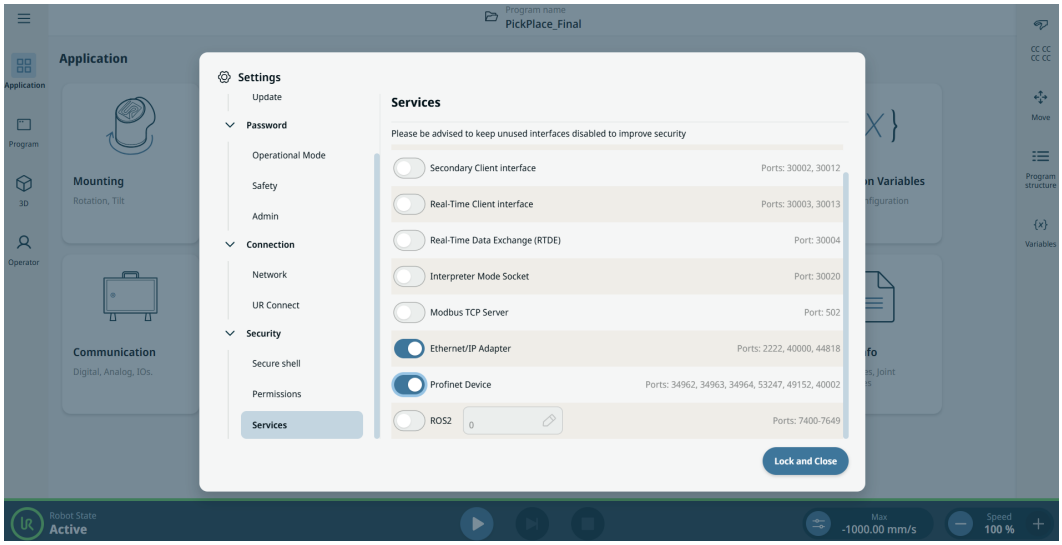
Opis

EtherNet/IP jest protokołem sieciowym, który umożliwia podłączenie robota do przemysłowego urządzenia skanującego w sieci EtherNet/IP. Jeśli połączenie jest włączone, można wybrać działanie, które nastąpi, gdy program utraci połączenie z urządzeniem skanującym w sieci EtherNet/IP.

Włączenie protokołu Ethernet/IP

W celu włączenia funkcji Ethernet/IP z poziomu ekranu PolyScope X należy:

1. W prawym górnym rogu ekranu dotknij ikonę menu Hamburger, a następnie Ustawienia.
2. W menu po lewej stronie, w sekcji Bezpieczeństwo wybierz Usługi.
3. Dotknij przycisku Profinet, aby włączyć Profinet.



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

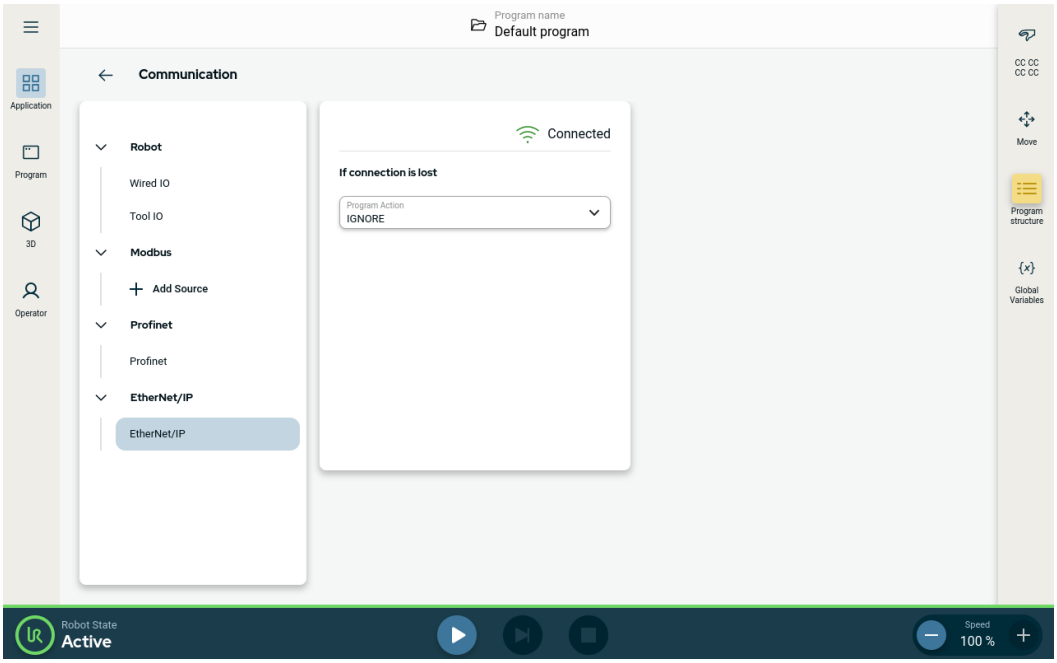
Korzystanie z funkcji Ethernet/IP

Aby wyszukać funkcje Ethernet/IP w interfejsie PolyScope X:

W lewym nagłówku PolyScope X:

1. Dotknij ikony Aplikacja.
2. Wybierz odpowiednie działanie z listy.

Ignoruj	Interfejs PolyScope X ignoruje utratę połączenia EtherNet/IP i wykonywanie programu jest kontynuowane.
Wstrzymaj	PolyScope X wstrzymuje bieżący program. Program wznawia się od miejsca, w którym się zatrzymał.
Stop	PolyScope X zatrzymuje bieżący program.



Stan Ethernet/IP jest widoczny w prawym górnym rogu tego ekranu.

Połączono	Robot jest podłączony do urządzenia skanującego Ethernet/IP.
Brak skanera	Funkcja Ethernet/IP jest aktywna, ale żadne urządzenie nie jest podłączone do robota za pośrednictwem Ethernet/IP.
Wyłączone	Funkcja Ethernet/IP jest wyłączona.

12.3. Profinet

Opis

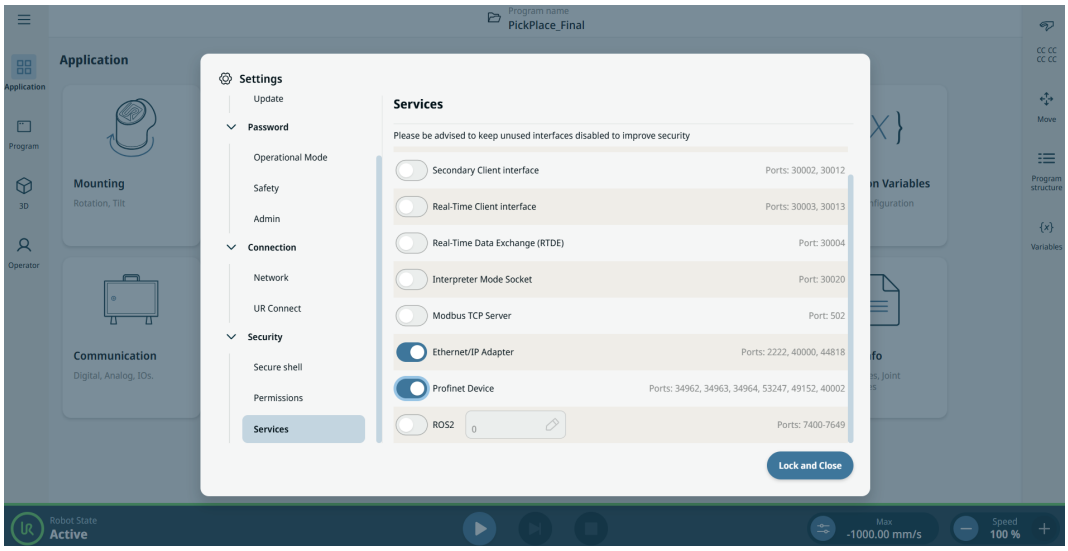
Opcja protokołu sieciowego PROFINET steruje podłączeniem robota do przemysłowego sterownika we/wy PROFINET. Jeśli połączenie jest włączone, możesz wybrać akcję, która występuje, gdy program traci połączenie PROFINET IO-Controller.

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

Włączenie protokołu Profinet

W celu włączenia funkcji Profinet z poziomu ekranu PolyScope X należy:

1. W prawym górnym rogu ekranu dotknij ikonę menu Hamburger, a następnie Ustawienia.
2. W menu po lewej stronie, w sekcji Bezpieczeństwo wybierz Usługi.
3. Dotknij przycisku Profinet, aby włączyć Profinet.



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

Korzystanie z protokołu Profinet

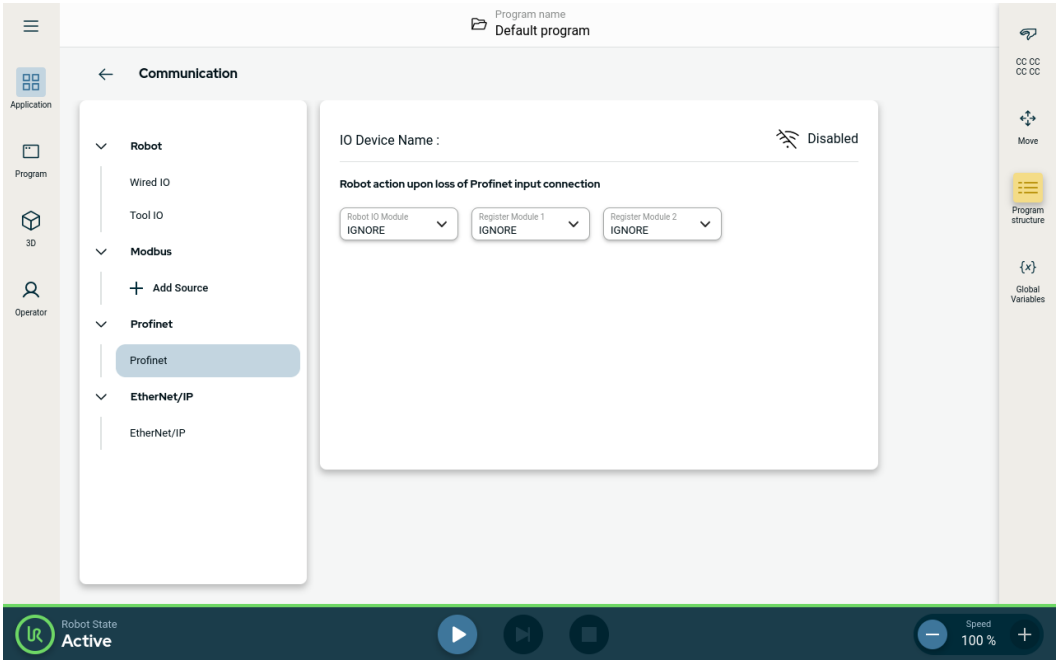
Aby wyszukać funkcje Profinet w interfejsie PolyScope X:

W lewym nagłówku PolyScope X:

1. Dotknij ikony Aplikacja.
2. W lewym menu wybierz Profinet.

Wybierz odpowiednie działanie z listy:

Ignoruj	Interfejs PolyScope ignoruje utratę połączenia Profinet, a wykonywanie programu jest kontynuowane.
Wstrzymaj	PolyScope X wstrzymuje bieżący program. Program wznawia się od miejsca, w którym się zatrzymał.
Stop	PolyScope X zatrzymuje bieżący program.



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

12.4. 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 jako licencjonowana funkcja oprogramowania. Licencję należy zakupić od autoryzowanego dystrybutora, a następnie aktywować w menedżerze licencji w interfejsie PolyScope X, aby funkcja była dostępna.
Aby zakupić licencję, skontaktuj się z przedstawicielem handlowym.

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.

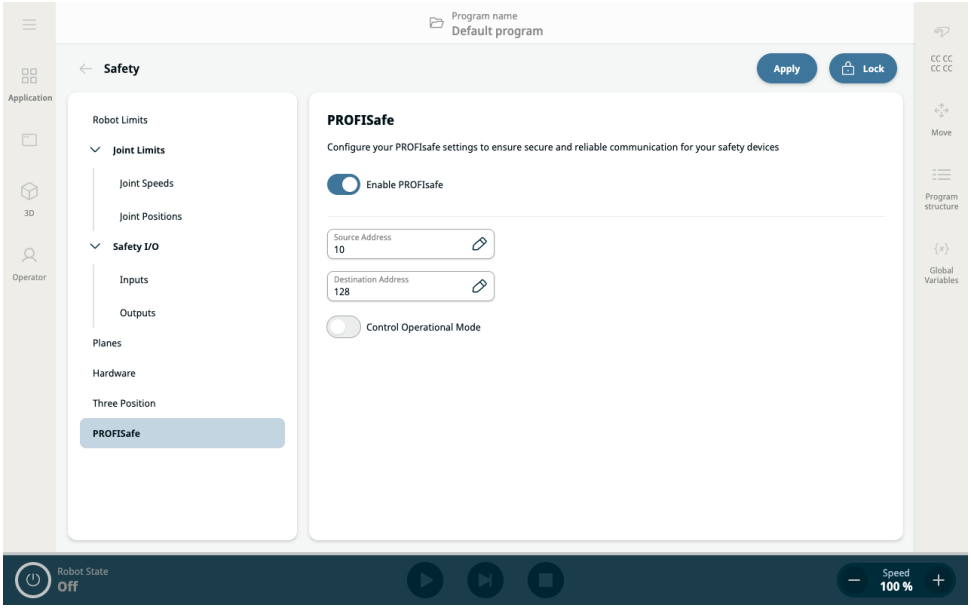
Opcje zaawansowane

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

1. Na ekranie Bezpieczeństwo aplikacji dotknij opcji **PROFIsafe** w lewym panelu.

   Dotknij opcji **Odblokuj** na prawym górnym ekranie głównym, aby włączyć PROFIsafe. Wprowadź hasło bezpieczeństwa i **potwierdź**.

2. 

   Prawy panel zawiera dwa pola i dwa przyciski do konfiguracji PROFIsafe:

   - Przycisk Włącz PROFIsafe
   - Pole Adres źródłowy
   - Pole Adres docelowy
   - Sterowanie trybem pracy

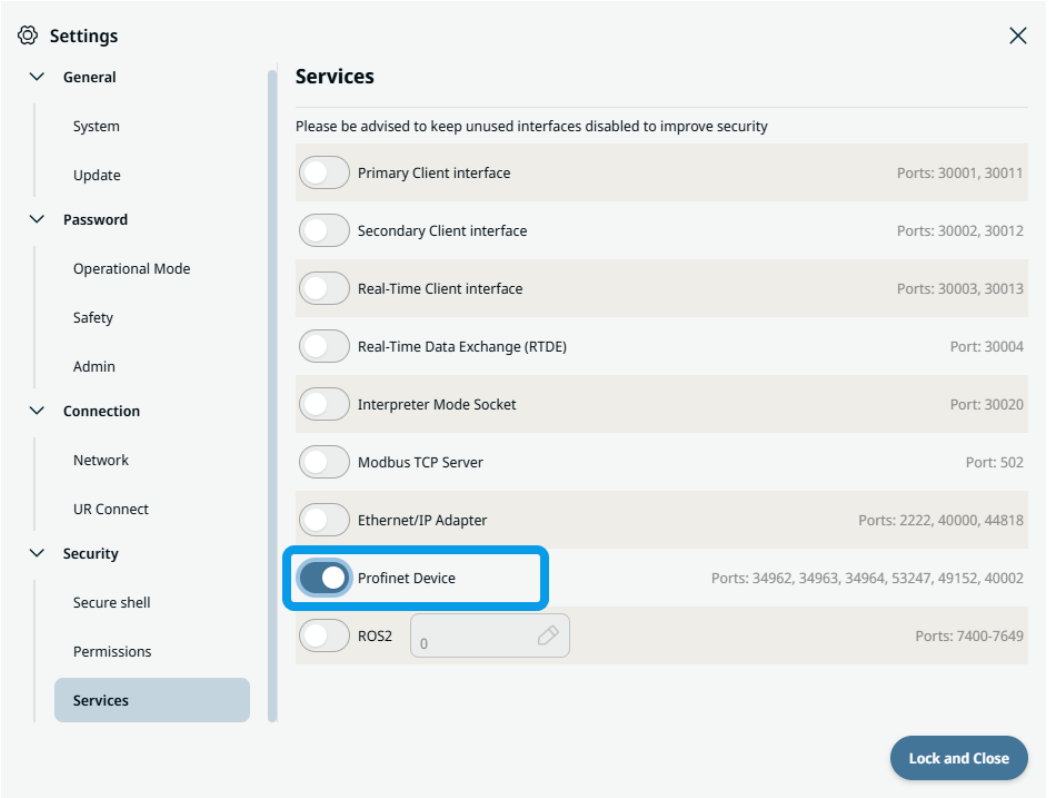
3. Przesuń w prawo przycisk **Włącz PROFIsafe**.
4. Dotknij pól **Adres źródłowy** i **Adres docelowy**, aby określić adresy, które mają być używane przez robota i sterownik PLC zabezpieczeń przy wzajemnej identyfikacji.
5. Dotykając opcji **Steruj trybem pracy**, masz możliwość włączenia sterownika PLC protokołu PROFIsafe w celu sterowania trybem pracy robota.

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

INFORMACJA

Aby można było skonfigurować i korzystać z protokołu PROFIsafe, **urządzenie Profinet** musi zostać włączone w menu ustawień usług zabezpieczeń.

Przeczytaj, aby uzyskać szczegółowe informacje i lokalizację interfejsu Profinet.



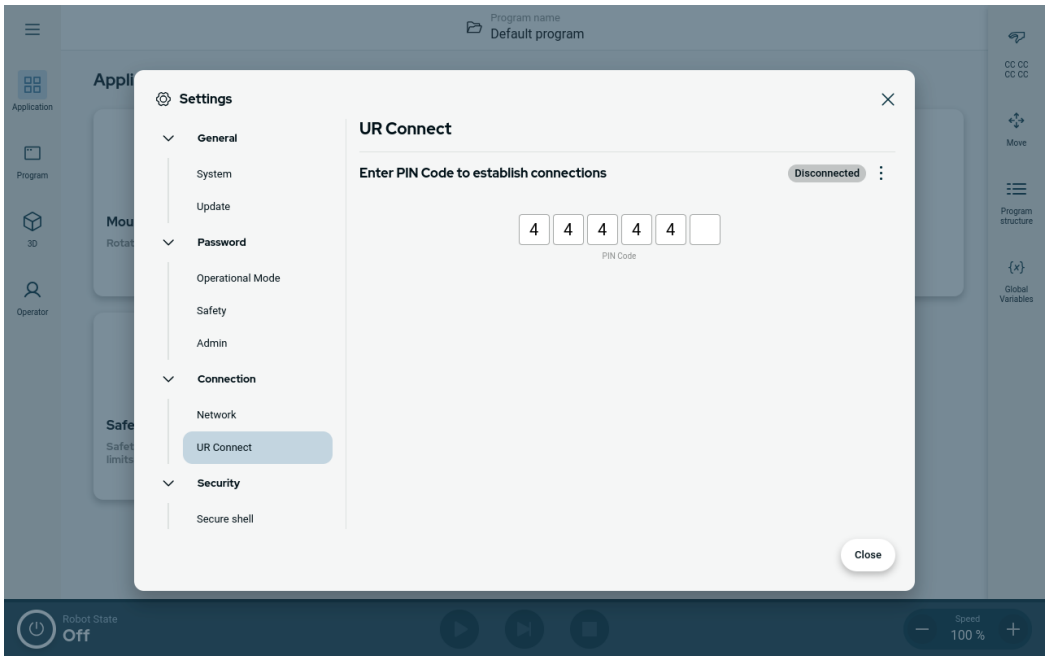
Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

12.5. UR Connect

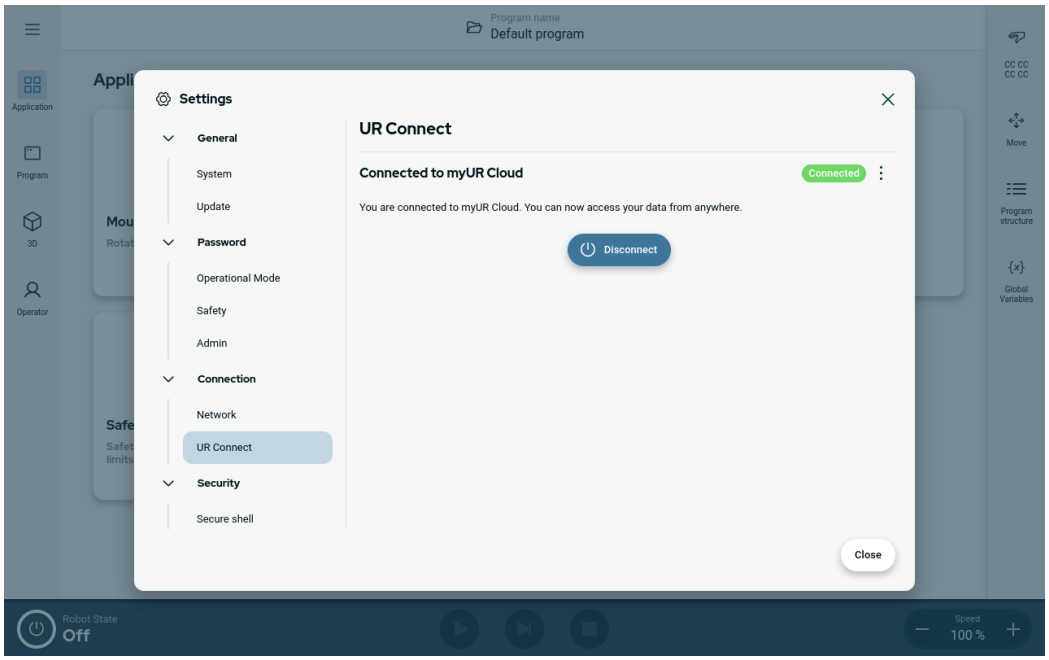
Aby połączyć PolyScope X z myUR Cloud

Konieczne jest połączenie posiadanego oprogramowania PolyScope X do usługi myUR Cloud.
Należy odszukać swój kod PIN do swojego konta myUR.

1. Przejdź do części Ustawienia.
2. Przejdź do UR Connect.
3. Na stronie głównej UR Connect dotknij przycisku „Połącz”.
4. Podaj swój kod PIN do konta myUR.



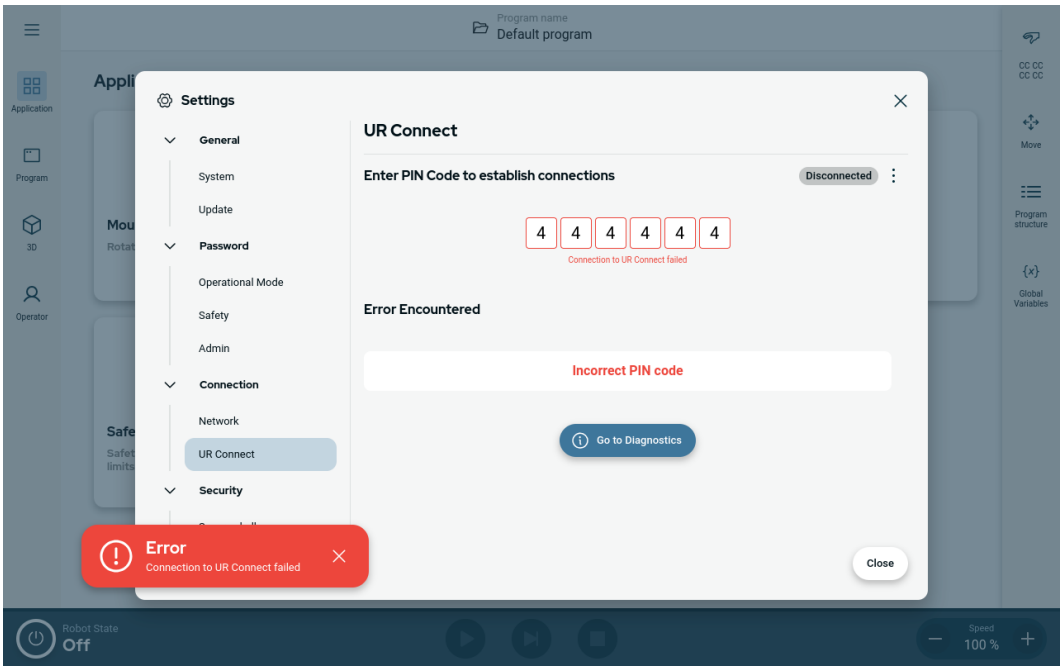
Wyświetlenie zielonej ikony w prawym rogu okna sygnalizuje udane połączenie z myUR Cloud.



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

Nieudane połączenie

W razie wyświetlenia komunikatu "Nieprawidłowy kod PIN" należy zweryfikować swój kod PIN do konta myUR.

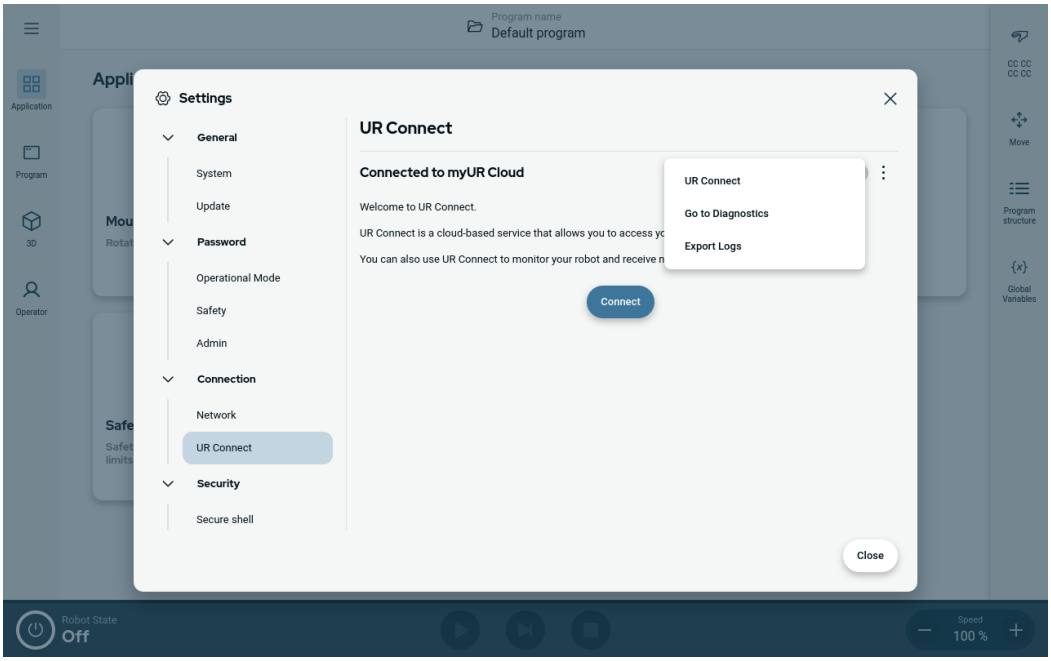


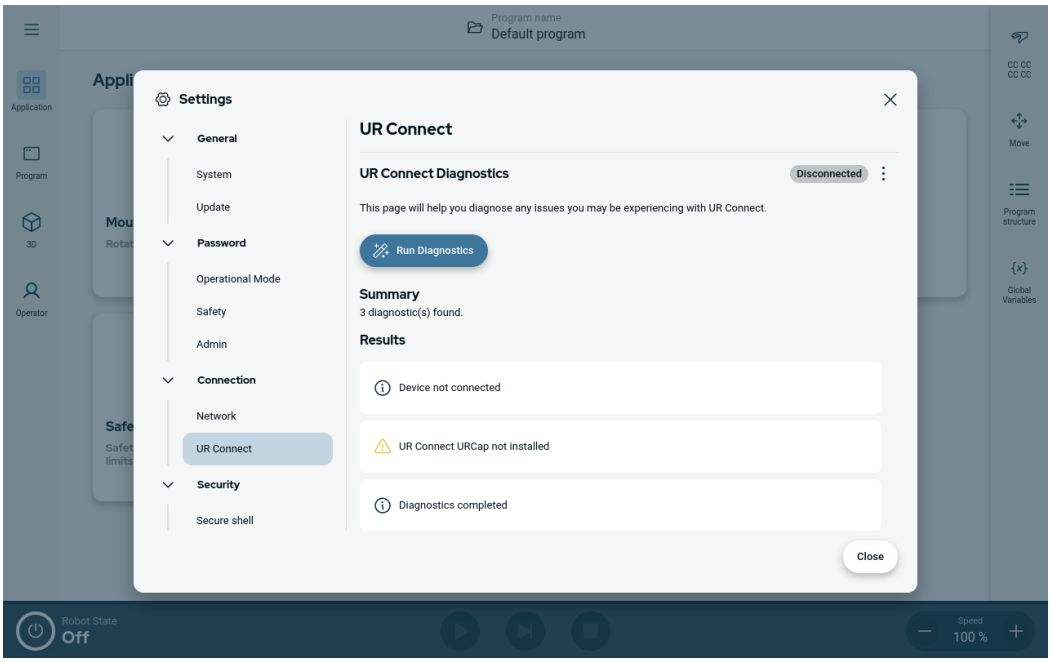
Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Diagnostyka

W razie doświadczenia niespodziewanych problemów przy uruchomionej aplikacji UR Connect można skorzystać ze strony Diagnostyka.

1. Przejdź do części Ustawienia.
2. Przejdź do UR Connect.
3. Dotknij ikony kebaba (trzy kropki) w prawym górnym rogu.
4. Wybierz pozycję "Diagnostyka".



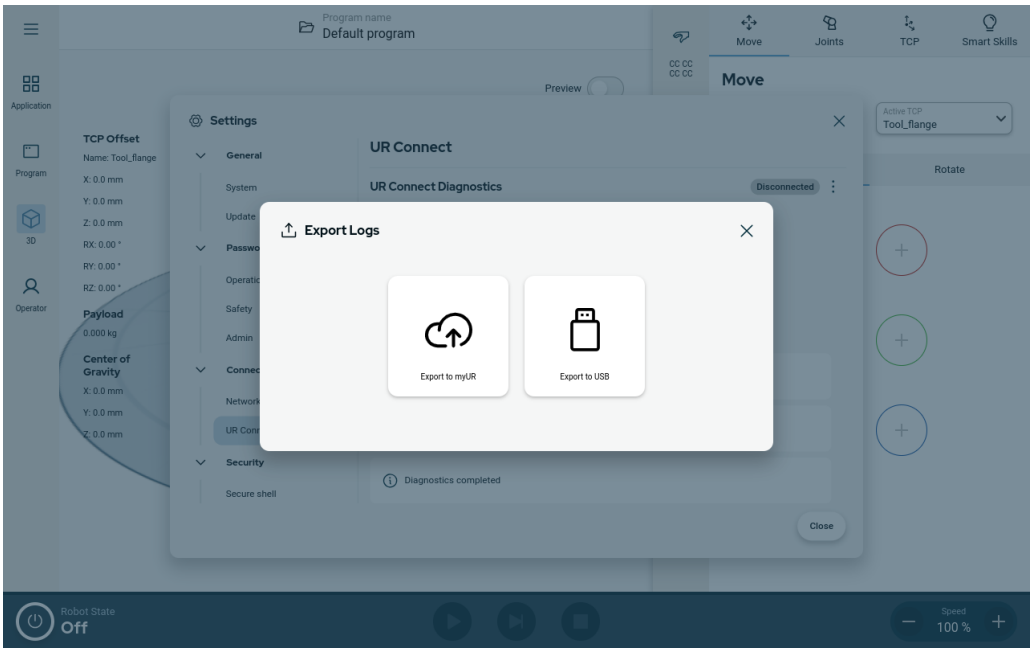


Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Eksportowanie dzienników

Możliwe jest wyeksportowanie dzienników UR Connect z oprogramowania PolyScope X.

1. Przejdź do części Ustawienia.
2. Przejdź do UR Connect.
3. Dotknij ikony kebaba (trzy kropki) w prawym górnym rogu.
4. Wybierz „Eksportuj dzienniki”
5. Wybierz „Eksportuj do myUR” lub „Eksportuj do USB”.



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

13. 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.

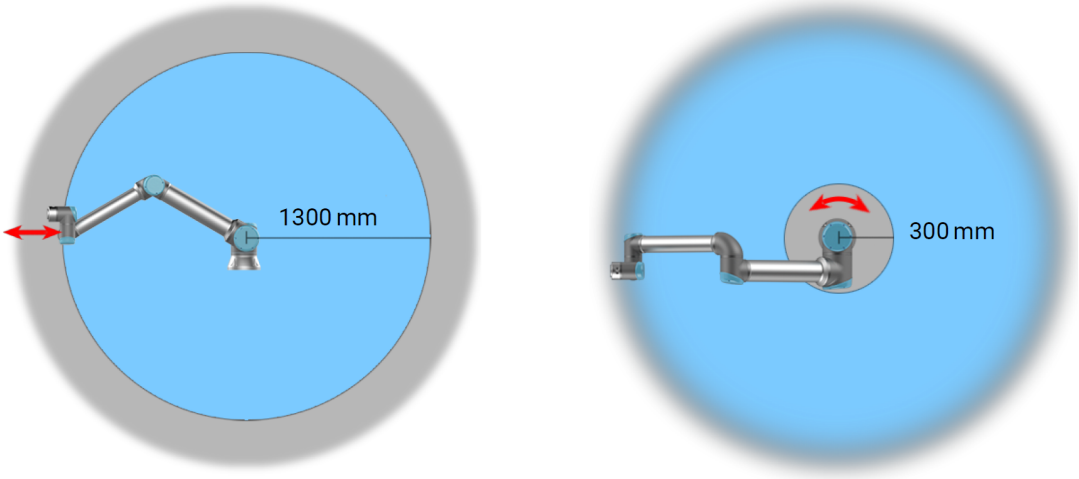
13.1. Zagrożenie zgnieceniem

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) definiuje się dla ruchów po promieniu, gdy przegub nadgarstka 1 znajduje się w odległości co najmniej 1300 mm od podstawy robota. Drugi obszar (prawy) znajduje się w odległości 300 mm od podstawy robota podczas ruchu w kierunku stycznym.

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

13.2. 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:

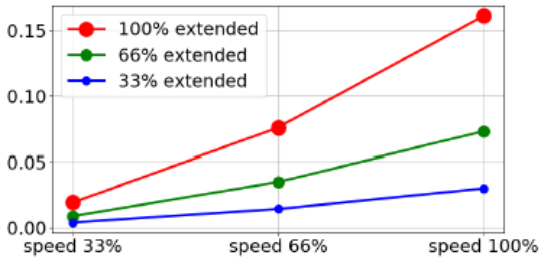
- Kategoria 0
- Kategoria 1
- Kategoria 2

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.
Wartości zilustrowane poniżej reprezentują dwa scenariusze, roboty z maksymalnym obciążeniem 10 kg oraz roboty z maksymalnym obciążeniem 12,5 kg.

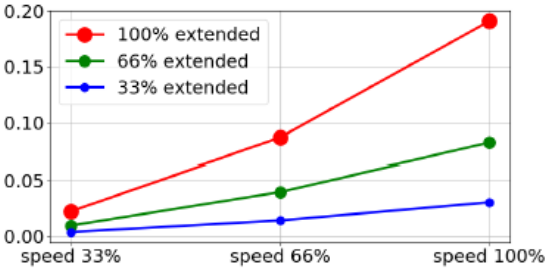
13.2.1. Scenariusz robota 1: 10 kg.

Przegub 0 (PODSTAWA)

Droga zatrzymania w metrach przy 33% z 10 kg

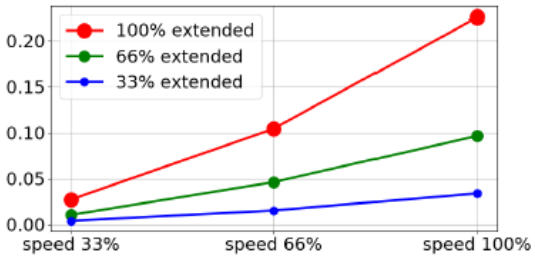


Droga zatrzymania w metrach przy 66% z 10 kg



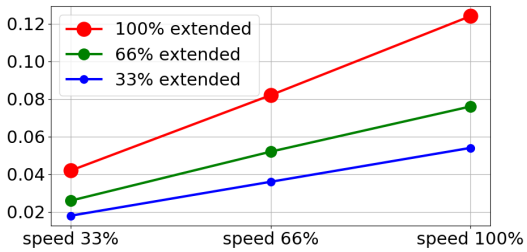
Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Odległość zatrzymania w metrach przy maksymalnym obciążeniu 10 kg

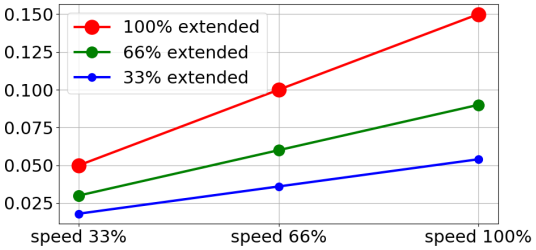


Przegub 0 (PODSTAWA)

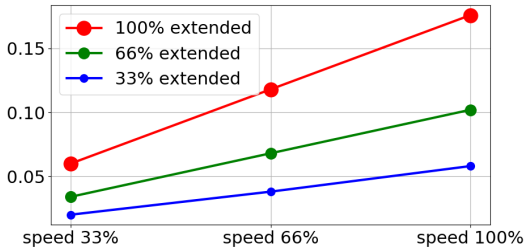
Czas zatrzymania w sekundach przy 33% z 10 kg



Czas zatrzymania w sekundach przy 66% z 10 kg

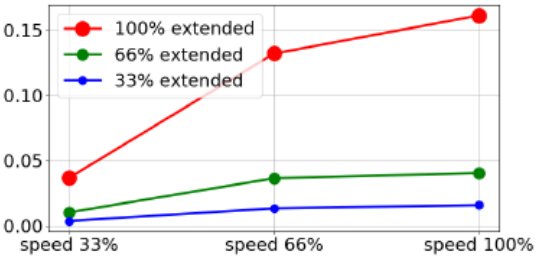


Czas zatrzymania w sekundach przy maksymalnym obciążeniu 10 kg



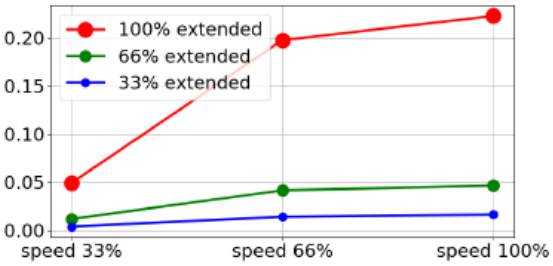
Przegub 1 (BARK)

Droga zatrzymania w metrach przy 33% z 10 kg

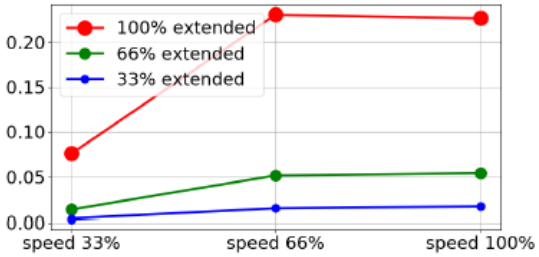


Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Droga zatrzymania w metrach przy 66% z 10 kg

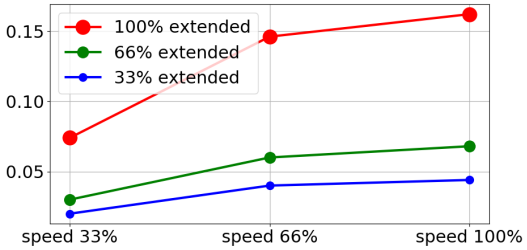


Odległość zatrzymania w metrach przy maksymalnym obciążeniu 10 kg

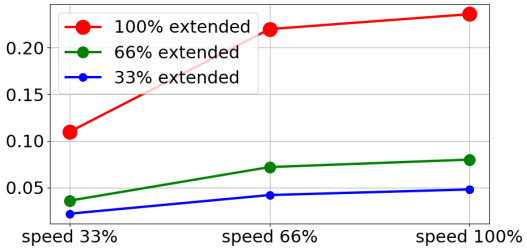


Przegub 1 (BARK)

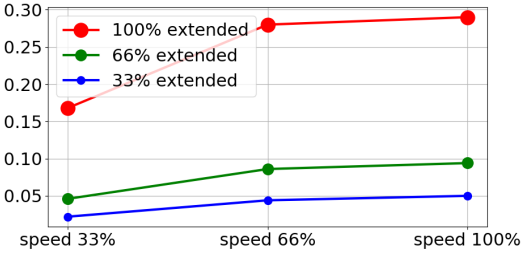
Czas zatrzymania w sekundach przy 33% z 10 kg



Czas zatrzymania w sekundach przy 66% z 10 kg



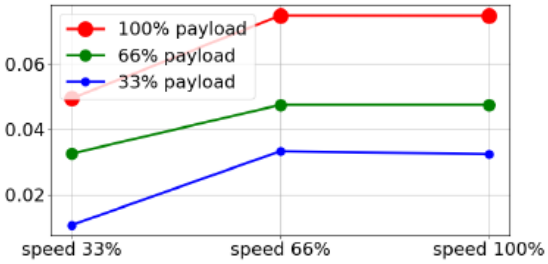
Czas zatrzymania w sekundach przy maksymalnym obciążeniu 10 kg



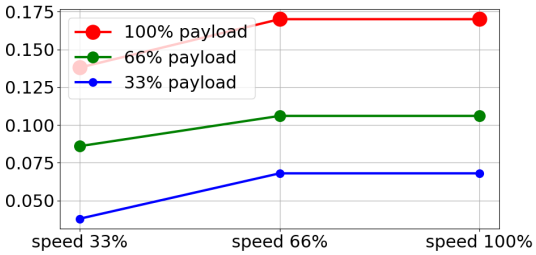
Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Przegub 2 (ŁOKIEĆ)

Odległość zatrzymania w metrach przy wszystkich obciążeniach



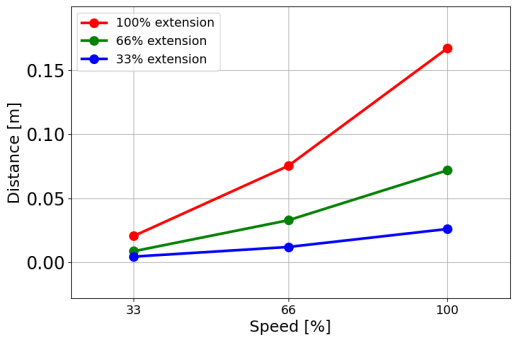
Czas zatrzymania w sekundach przy wszystkich obciążeniach



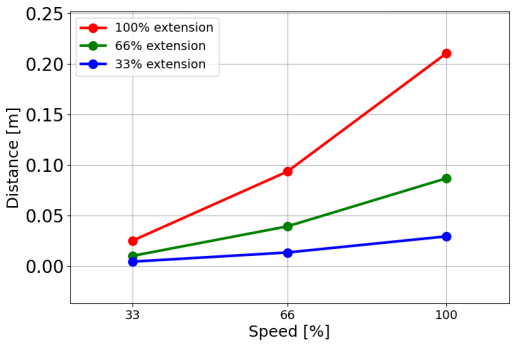
Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

13.2.2. Scenariusz robota 2: 12,5 kg.

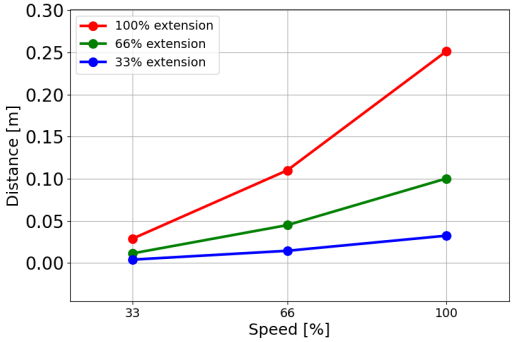
Przegub 0 (PODSTAWA)
Odległość zatrzymania w metrach przy 33% z 12,5 kg



Odległość zatrzymania w metrach przy 66% z 12,5 kg

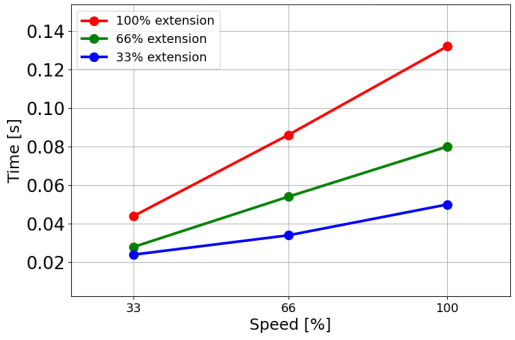


Odległość zatrzymania w metrach przy maksymalnym obciążeniu 12,5 kg



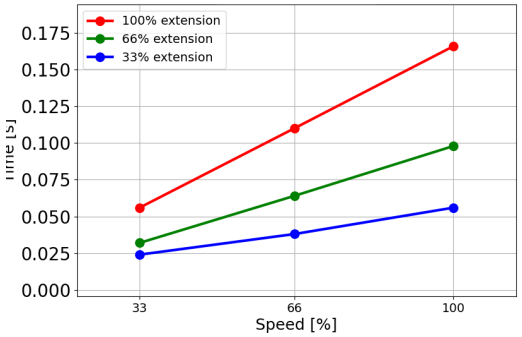
Przegub 0 (PODSTAWA)

Czas zatrzymania w sekundach przy 33% z 12,5 kg

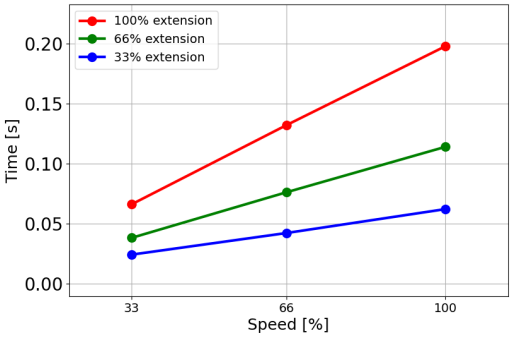


Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Czas zatrzymania w sekundach przy 66% z 12,5 kg

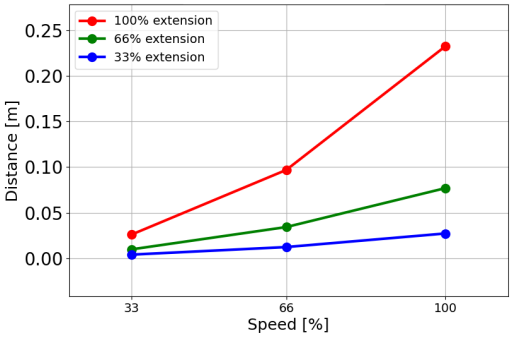


Czas zatrzymania w sekundach przy maksymalnym obciążeniu 12,5 kg

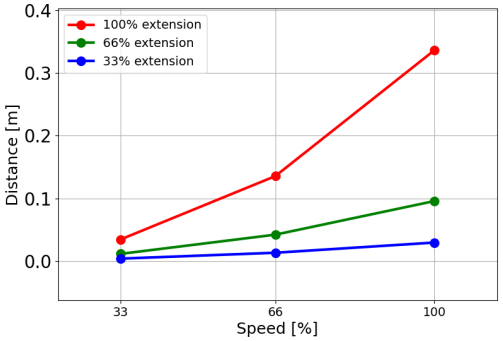


Przegub 1 (BARK)

Odległość zatrzymania w metrach przy 33% z 12,5 kg

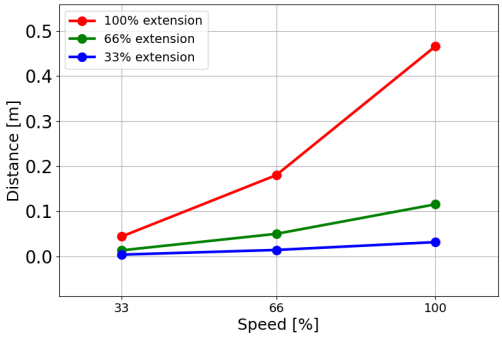


Odległość zatrzymania w metrach przy 66% z 12,5 kg



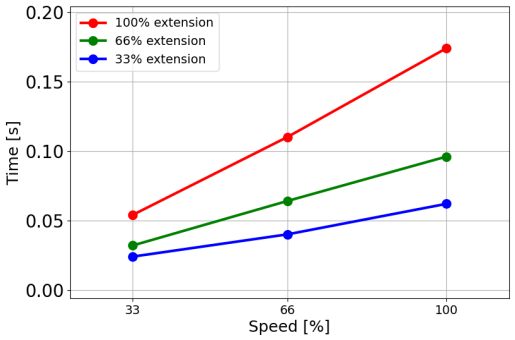
Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Odległość zatrzymania w metrach przy maksymalnym obciążeniu 12,5 kg

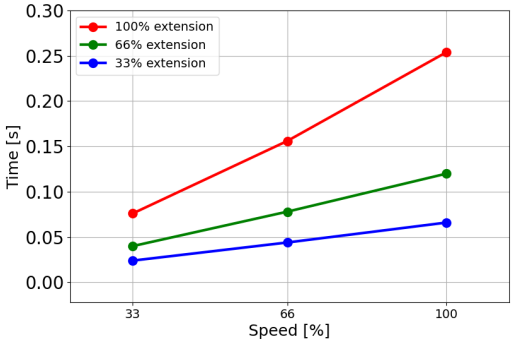


Przegub 1 (BARK)

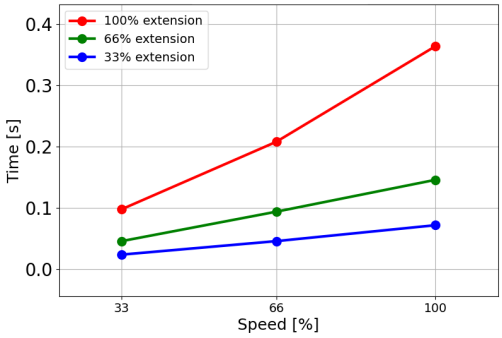
Czas zatrzymania w sekundach przy 33% z 12,5 kg



Czas zatrzymania w sekundach przy 66% z 12,5 kg



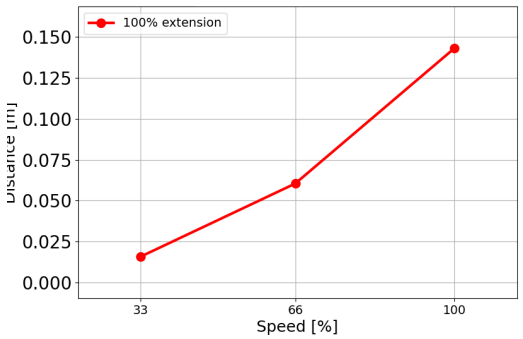
Czas zatrzymania w sekundach przy maksymalnym obciążeniu 12,5 kg



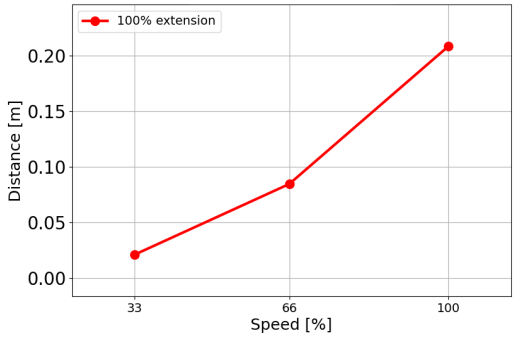
Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Przegub 2 (ŁOKIEĆ)

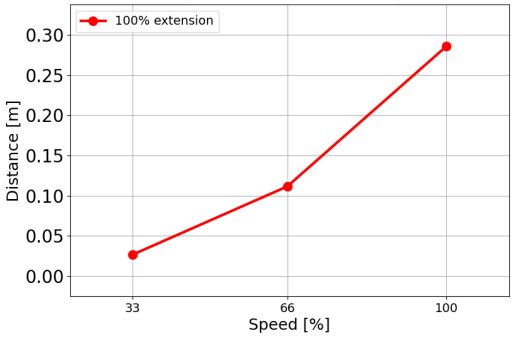
Odległość zatrzymania w metrach przy 33% z 12,5 kg



Odległość zatrzymania w metrach przy 66% z 12,5 kg

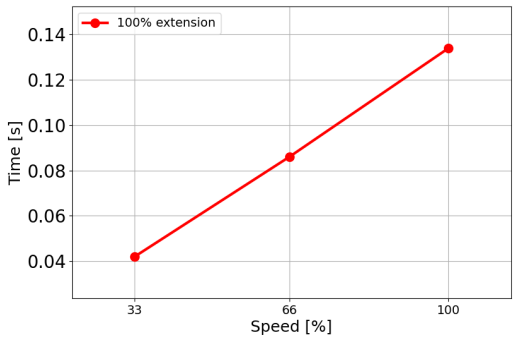


Odległość zatrzymania w metrach przy maksymalnym obciążeniu 12,5 kg



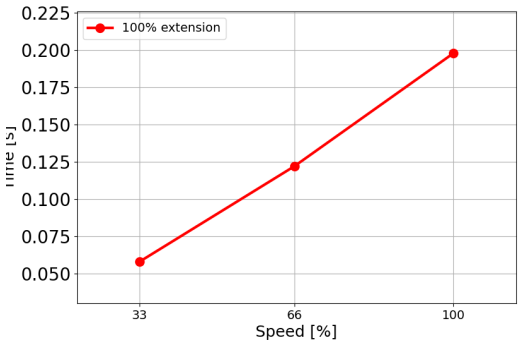
Przegub 2 (ŁOKIEĆ)

Czas zatrzymania w sekundach przy 33% z 12,5 kg

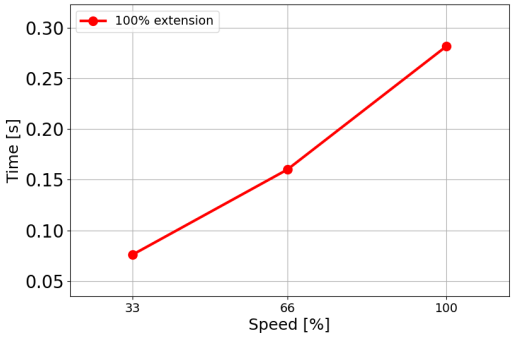


Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Czas zatrzymania w sekundach przy 66% z 12,5 kg



Czas zatrzymania w sekundach przy maksymalnym obciążeniu 12,5 kg



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

14. 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.

14.1. 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.

14.2. 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.

14.3. Tryb pracy

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 tego trybu robot może wykonywać tylko wstępnie zdefiniowane zadania. Nie można modyfikować ani zapisywać programów i instalacji.

Tryb ręczny Po aktywowaniu tego trybu 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.

Tryb przywracania Tryb ten jest aktywowany w przypadku naruszenia limitu bezpieczeństwa z aktywnego zestawu limitów, w jego wyniku ramię robota wykonuje zatrzymanie kategorii 0. Jeśli aktywny limit bezpieczeństwa, np. limit pozycji przegubu lub granica bezpieczeństwa, będzie naruszony w chwili włączenia zasilania ramienia robota, robot 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.

Tryb ręczny wysokiej prędkości Po włączeniu tego trybu można chwilowo przekroczyć domyślny limit prędkości narzędzia i łokcia.
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.

INFORMACJA

Po pięciu minutach bezczynności przywracany jest domyślny limit prędkości.

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

Aby włączyć tryb ręczny wysokiej prędkości

1. Dotknij opcji **Aplikacja** i wybierz opcję **Bezpieczeństwo**.
2. Przejdź do opcji w obszarze **3-pozycyjne urządzenie zezwalające**.
3. Na stronie przesuń przycisk **Zezwalaj na wysoką prędkość w trybie ręcznym**.

Przełączanie trybów

Tryb pracy	Ręczny	Automatyczny
Przesuwanie robota za pomocą przycisków +/- na karcie Ruch	x	
Ruch swobodny	x	
Wykonywanie programów	Prędkość ograniczona*	x
Edytuj i zapisz program	x	

*Jeśli trójpozycyjne urządzenie zezwalające zostało skonfigurowane, robot pracuje 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.

Przełączanie trybów

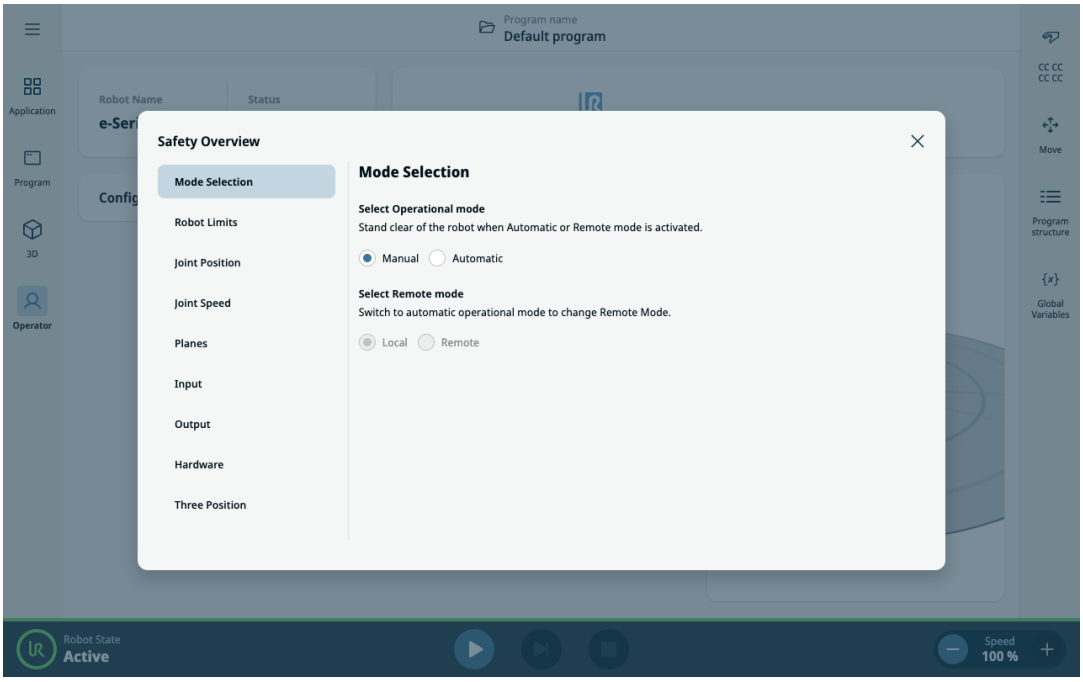
W celu przełączenia się pomiędzy trybami w prawym górnym obszarze ekranu należy wybrać profil ikony, aby wyświetlić okno dialogowe wyboru trybu.

- Automatyczny wskazuje, że ustawiony jest tryb pracy robota Automatyczny.
- Ręczny wskazuje, że ustawiony jest tryb pracy robota Ręczny.

PolyScope X jest automatyczny w trybie ręcznym w przypadku włączenia konfiguracji we/wy bezpieczeństwa z trójpozycyjnym urządzeniem zezwalającym.

Wybierz tryb zdalny

Zmiana trybu zdalnego jest możliwa dopiero po zmianie trybu pracy na „Automatyczny”. Jeśli zmienisz tryb zdalny ze „zdalnego” na „lokalny”, przywrócony zostanie „ręczny” tryb pracy.



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

15. 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.

15.1. Transport bez opakowania

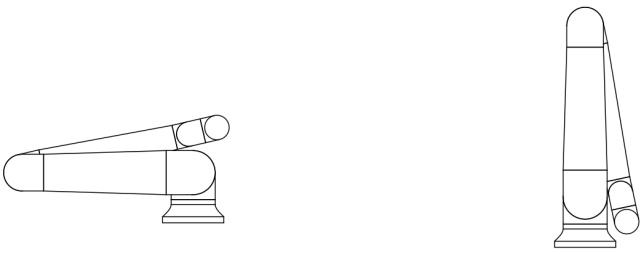
Opis

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:

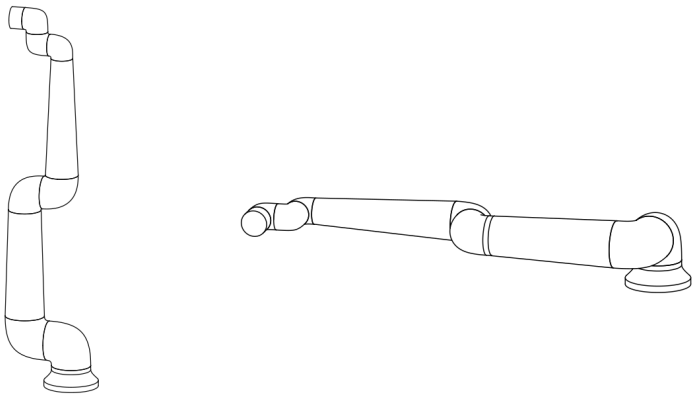
- Złożyć robota tak, jak to tylko możliwe – nie transportować robota w pozycji w osobliwości.
- Przesunąć środek ciężkości robota jak najbliżej podstawy.
- Każdą rurę należy przymocować w dwóch różnych punktach do twardej powierzchni.
- Każdy podłączony chwytak sztywno zamocować w 3 osiach.

Transport

Złożyć robota tak, jak to tylko możliwe.



Nie transportować w stanie rozłożonym.
(pozycja w osobliwości)



Przymocować rury do twardej powierzchni.
Zamocować podłączony chwytak w 3 osiach.

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

15.2. 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.

15.3. 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.

16. 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.

16.1. 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.

16.2. 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.

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

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.

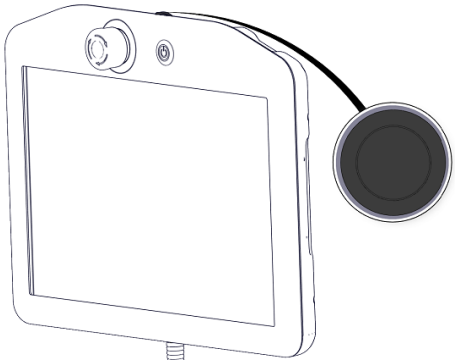
INFORMACJA

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

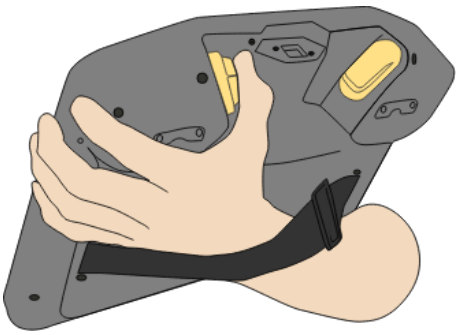
Copyright © 2009-2025, Universal Robots A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

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.

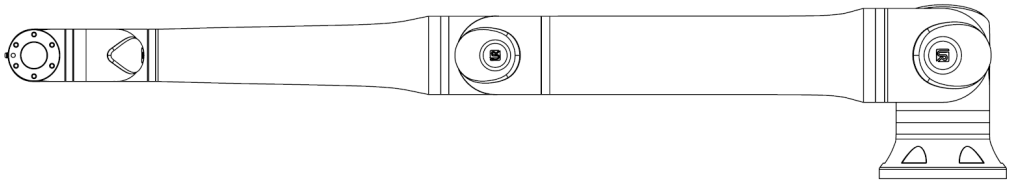


Przycisk zasilania



Przycisk 3PE

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



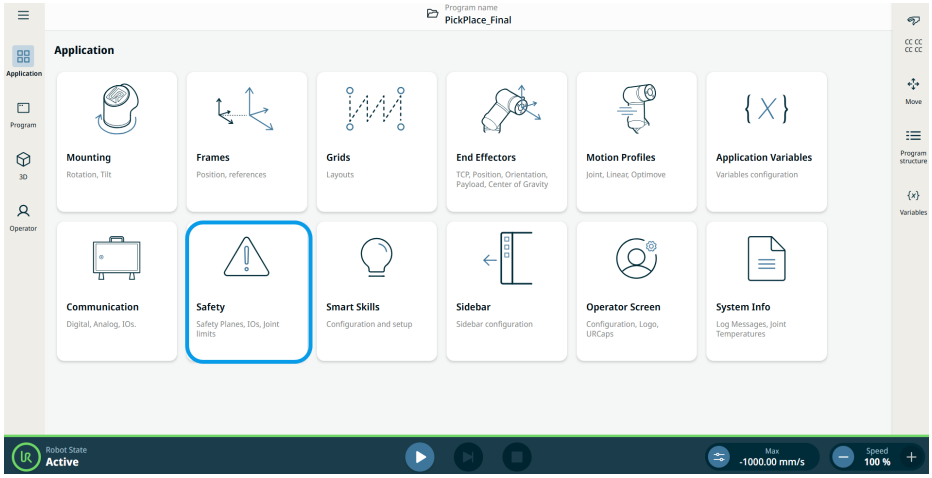
4. Sprawdzić, czy ramię robota może utrzymać pozycję bez podparcia i bez aktywacji ruchu swobodnego.

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

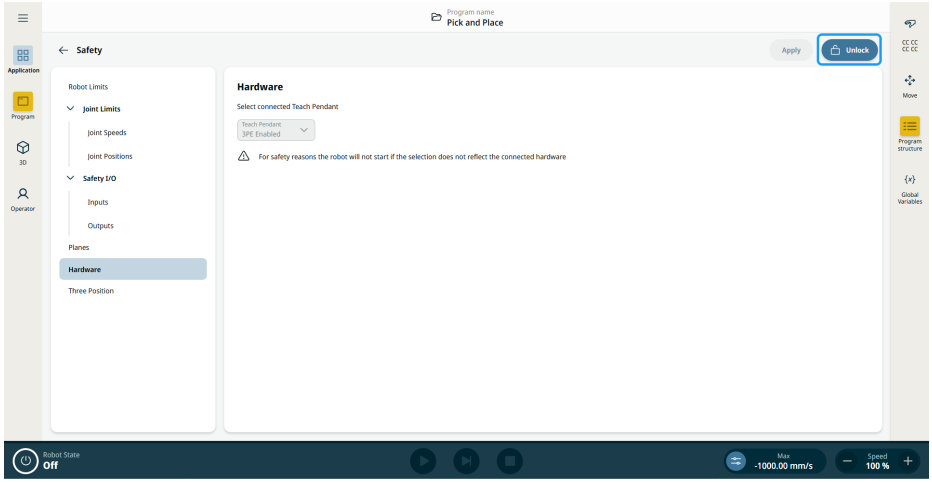
16.3. Software Installation

Aby skonfigurować oprogramowanie TP z 3PE

1. On PolyScope, in the left menu, tap **Application** and select **Safety**.



2. Dotknij opcji **Sprzęt**, a następnie przycisku **Odblokuj**.



3. Wprowadź hasło i dotknij przycisku **Potwierdź**. Sterownik uczenia jest teraz włączony.
4. Dotknij przycisku **Zastosuj**, aby uruchomić ponownie system. Interfejs PolyScope nadal będzie działać.
5. Dotknij opcji **Zastosuj i uruchom ponownie**, a następnie **Potwierdź konfigurację**, aby ukończyć instalację oprogramowania sterownika uczenia z 3PE.

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

17. 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™).
- 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.

18. Deklaracje i certyfikacje

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

18.1. 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* — *Sequential numbering, restarting at 0 each year* *e-Series* *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.

18.2. 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.		

18.3. Certyfikacje UR10e

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.

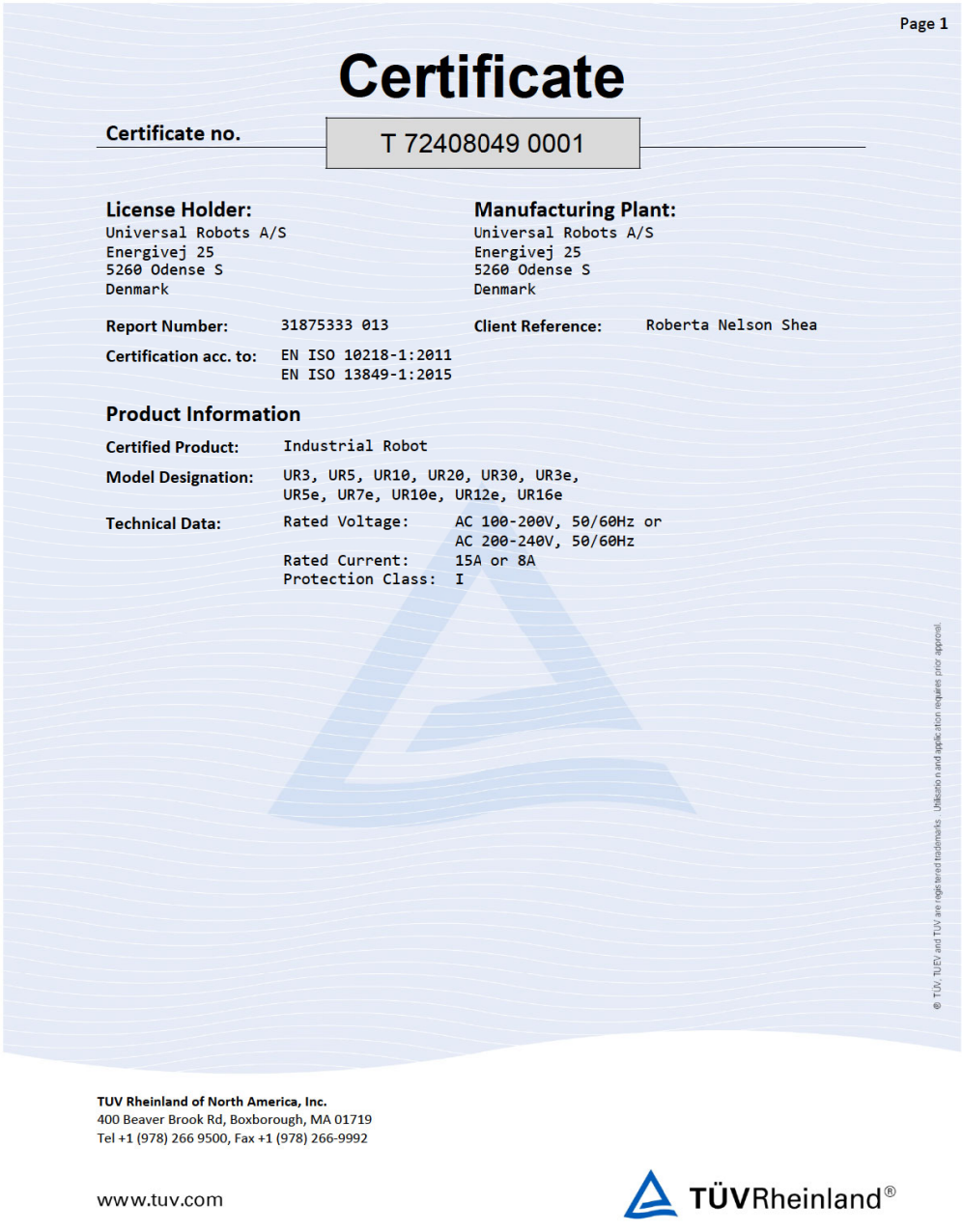
Deklaracje według dyrektyw UE

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.

18.4. Certyfikaty UR10e

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)		UR10e	용량(등급)	6 axis
자율안전확인번호		18-AB2EQ-01602		
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

8ED6-B666-998D-8738

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*	UR10e
파생모델명 *Series Model Number*	
등록번호 *Registration No.*	R-R-URK-UR10e
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.

19. 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
1, 2, 3, 4
Zatrzymanie awaryjne (ISO 13850)

Patrz przypisy

Opis	Co się dzieje?	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 [4] z odcięciem zasilania od siłowników robota i we/wy narzędzia. We/wy sterownika przechodzą w stan „niski”. Polecenie[1] zatrzymuje wszystkie przeguby, a gdy wszystkie przeguby osiągną monitorowany stan zatrzymania, zasilanie zostaje odcięte. Patrz funkcje bezpieczeństwa Czas zatrzymania i Odległość zatrzymania[5]. **UŻYWAĆ TYLKO DO CELÓW AWARYJNYCH,** nie stosować do celów ochronnych.	**Kategoria zatrzymania 1** (IEC 60204-1)	Robot, we/wy narzędzia robota i we/wy sterownika

FB2
3, 4
zatrzymanie przez zabezpieczenie 4 (Zatrzymanie ochronne zgodnie z ISO 10218-1*)

* Przed 2006 rokiem nazywano to „zatrzymaniem przez zabezpieczenie” lub „zatrzymaniem ochronnym”

Opis	Co się dzieje?	Wpływa na
Ta funkcja bezpieczeństwa jest inicjowana przez zewnętrzne urządzenie ochronne za pomocą wejść bezpieczeństwa, które inicjują zatrzymanie kategorii 2[4]. Celem jest ochrona ludzi przed obrażeniami, w porównaniu z ochroną robota, sprzętu lub produktów. Zatrzymanie przez zabezpieczenie nie ma wpływu na we/wy narzędzia. 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[5].	Kategoria zatrzymania 2 (IEC 60204-1) Zatrzymanie SS2 (zgodnie z opisem w IEC 61800-5-2)	Robot

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

FB3 Limit pozycji przegubu (programowe ograniczenie 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. 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 przegubu

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

Opis
Przekroczenie limitu wewnętrznego momentu obrotowego przegubu (każdego przegubu) powoduje zatrzymanie kat. [3]. Ta funkcja bezpieczeństwa nie jest dostępna dla użytkownika; jest to ustawienie fabryczne. NIE jest to wyświetlane jako funkcja bezpieczeństwa, ponieważ nie ma żadnych ustawień 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. Możliwych jest wiele limitów postawy (kołnierz narzędzia, łokieć i 2 konfigurowalne punkty przesunięcia narzędzia z promieniem) Orientacja ograniczona przez odchylenie od kierunku osi Z 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.** Prędkość lub moment obrotowy można zmniejszyć, aby ruch nie przekroczył limitu ustawionego dla funkcji bezpieczeństwa FB 5, FB 6, FB 7 lub FB 8. 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 szybkości punktu TCP i Łokieć

Opis	Co się dzieje?	Tolerancja	Wpływa na
Monitoruje prędkość TCP i przegubu łokcia, aby zapobiec przekroczeniu limitu prędkości. Odpowiada to monitorowaniu całego ramienia, ponieważ odcinki między TCP a łokciem nie mogą poruszać się szybciej niż punkty końcowe tych odcinków.	**Nie pozwoli, aby ruch przekroczył jakiekolwiek ustawienia limitów.** Prędkość lub moment obrotowy można zmniejszyć, aby ruch nie przekroczył limitu ustawionego dla funkcji bezpieczeństwa FB 5, FB 6, FB 7 lub FB 8. Aby zapobiec przekroczeniu jakiegokolwiek limitu, zainicjowane zostanie zatrzymanie robota. **Nie pozwoli, aby ruch przekroczył jakiekolwiek ustawienia limitów.**	50 mm/s	TCP

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

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 zatrzymanie zostanie zainicjowane przez funkcję bezpieczeństwa Limit siły, robot się zatrzyma. Standardowy sterownik UR spowoduje „cofnięcie" ruchu do pozycji sprzed przekroczenia limitu siły. To „wycofanie" nie jest częścią funkcji bezpieczeństwa, ponieważ jest wykonywane przez sterownik standardowy. Sterownik bezpieczeństwa ma ustalony czas (część czasu reakcji) dozwolony przed zainicjowaniem zatrzymania robota (niezależnie od „cofnięcia").	**Nie pozwoli, aby ruch przekroczył jakiekolwiek ustawienia limitów.** Prędkość lub moment obrotowy można zmniejszyć, aby ruch nie przekroczył limitu ustawionego dla funkcji bezpieczeństwa FB 5, FB 6, FB 7 lub FB 8. Aby zapobiec przekroczeniu jakiegokolwiek limitu, zainicjowane zostanie zatrzymanie robota. **Nie pozwoli, aby ruch przekroczył jakiekolwiek ustawienia limitów.**	25 N	TCP

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.** Prędkość lub moment obrotowy można zmniejszyć, aby ruch nie przekroczył limitu ustawionego dla funkcji bezpieczeństwa FB 5, FB 6, FB 7 lub FB 8. 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

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

Nowa FB15 Limit czasu zatrzymania

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

Nowa FB16 Limit odległości zatrzymania

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

Nowa FB17 „Monitorowana pozycja" bezpiecznej pozycji początkowej

Opis	Co się dzieje?	Tolerancja	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.

FB10 Wyjście <Estop> 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. Zintegrowana funkcja bezpieczeństwa – patrz poniżej 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. *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: w przypadku interfejsu wtryskarki (IMMI) wyjście zatrzymania awaryjnego NIE jest podłączone do IMMI (brak sygnału wyjściowego zatrzymania awaryjnego z robota UR do IMMI), aby zapobiec nieodwracalnemu zatrzymaniu.	Jeśli ustawione są konfigurowalne wyjścia, podwójne wyjścia zmieniają stan na niski w przypadku zatrzymania awaryjnego	Zewnętrzne połączenie z układem logicznym i/lub sprzętem

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. *Bezpieczeństwo funkcjonalne dotyczy tego, co znajduje się w robocie UR. Zintegrowane działanie w zakresie bezpieczeństwa funkcjonalnego wymaga dodania tego PFH do PFH zewnętrznego układu logicznego i jego komponentów.*	**Jeśli ustawiono konfigurowalne wyjścia:** Gdy robot się porusza (ruch w toku), podwójne wyjścia cyfrowe mają stan NISKI. Gdy się nie porusza, WYSOKI	Zewnętrzne połączenie z układem logicznym i/lub sprzętem

FB12 Robot UR niezatrzymujące WYJŚCIE: 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 i NIE znajduje się w stanie zatrzymania. *Bezpieczeństwo funkcjonalne dotyczy tego, co znajduje się w robocie UR. Zintegrowana funkcja bezpieczeństwa – patrz [6].*	Zewnętrzne połączenie z układem logicznym i/lub sprzętem

FB13 „Tryb" ograniczony robota UR: wyjście cyfrowe

Opis	Wpływa na
Gdy robot jest w trybie ograniczonym (lub tryb ograniczony został zainicjowany), podwójne wyjścia cyfrowe mają stan NISKI. *Patrz niżej.* *Bezpieczeństwo funkcjonalne dotyczy tego, co znajduje się w robocie UR. Zintegrowana funkcja bezpieczeństwa – patrz [6].*	Zewnętrzne połączenie z układem logicznym i/lub sprzętem.

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

	Opis	Wpływa na
FB14 WYJŚCIE robota UR nie w trybie ograniczonym: wyjście cyfrowe	Gdy robot NIE jest w trybie ograniczonym (lub tryb ograniczony nie został zainicjowany), podwójne wyjścia cyfrowe mają stan NISKI. *Klasyfikacja bezpieczeństwa funkcjonalnego dotyczy tego, co znajduje się w robocie UR. Zintegrowana funkcja bezpieczeństwa – patrz [6].*	Zewnętrzne połączenie z układem logicznym i/lub sprzętem.

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.

19.1. 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

19.2. Tabela 2

Opis

Roboty UR są zgodne z normą ISO 10218-1:2011 i odpowiednimi częściami normy ISO/TS 15066. Należy zrozumieć, 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. Ważne jest, aby pamiętać, że jest to APLIKACJA, gdy robot działa w trybie AUTOMATYCZNYM.

Praca współbieżna* Wydanie 2011, punkt 5.10.2

*Norma ISO 10218:2025 usunęła termin „praca współbieżna”

Technika	Wyjaśnienie	Roboty UR e-Series i UR 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. UWAGA: norma ISO 10218-2:2025 zmieniła ten termin na kategorię zatrzymania 2, po której następuje funkcja monitorowania bezpieczeństwa podczas postoju.	Zatrzymanie robotów UR przez zabezpieczenie jest zatrzymaniem monitorowanym z klasyfikacją bezpieczeństwa. *W normie ISO 10218-1:2025 wyeliminowano termin „monitorowane zatrzymanie z klasyfikacją bezpieczeństwa”. Są tylko 3 możliwości zastosowania współbieżnego: sterowanie ręczne (HGC), monitorowanie prędkości i separacji (SSM) oraz ograniczanie mocy i siły (PFL).*

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

Praca współbieżna Wydanie 2011, punkt 5.10.3

*Norma ISO 10218:2025 usunęła termin „praca współbieżna”

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. *Wymagania dotyczące stosowania funkcji „przytrzymaj, aby uruchomić” i 3-pozycyjnego zezwalania znajdują się w normie ISO 10218-2:2025, 5.14.*	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.

Praca współbieżna* Wydanie 2011, punkt 5.10.4

*Norma ISO 10218:2025 usunęła termin „praca współbieżna”

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 a. wznowić „wyższe” normalne limity funkcji bezpieczeństwa w przypadku 1) powyżej; b. wznowić pracę w przypadku 2 powyżej. W przypadku ponownego uruchomienia 2b po monitorowanym zatrzymaniu z klasyfikacją bezpieczeństwa – patrz ISO 10218-2:2011 i ISO/TS 15066 lub ISO 10218-2:2025, 5.14, załącznik M i załącznik N.	**Aby ułatwić SSM, roboty UR mają możliwość przełączania między dwoma zestawami parametrów funkcji bezpieczeństwa z konfigurowanymi limitami (normalnym i ograniczonymi). Patrz Tryb ograniczony.** 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.

Praca współbieżna* Wydanie 2011, punkt 5.10.5

*Norma ISO 10218:2025 usunęła termin „praca współbieżna”

Technika	Wyjaśnienie	UR e-Series
Ograniczanie mocy i siły (PFL)	Sposób realizacji PFL pozostawia się producentowi robota. Konstrukcja i/lub funkcje bezpieczeństwa robota muszą ograniczać **przenoszenie energii** z robota na osobę. Jeśli limit parametru zostanie przekroczony, nastąpi zatrzymanie. 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 Efektory końcowe lub ISO 10218-2:2025, 5.9.	**Roboty UR to roboty ograniczające moc i siłę, zaprojektowane specjalnie w celu umożliwienia zastosowań opartych na pracy współbieżnej i wykorzystania w każdej aplikacji robotów przemysłowych.** 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 przy uderzeniu.

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

Nazwa oprogramowania: PolyScope X
Wersja oprogramowania: 10.11
Wersja dokumentu: 20.14.139

718-698-00