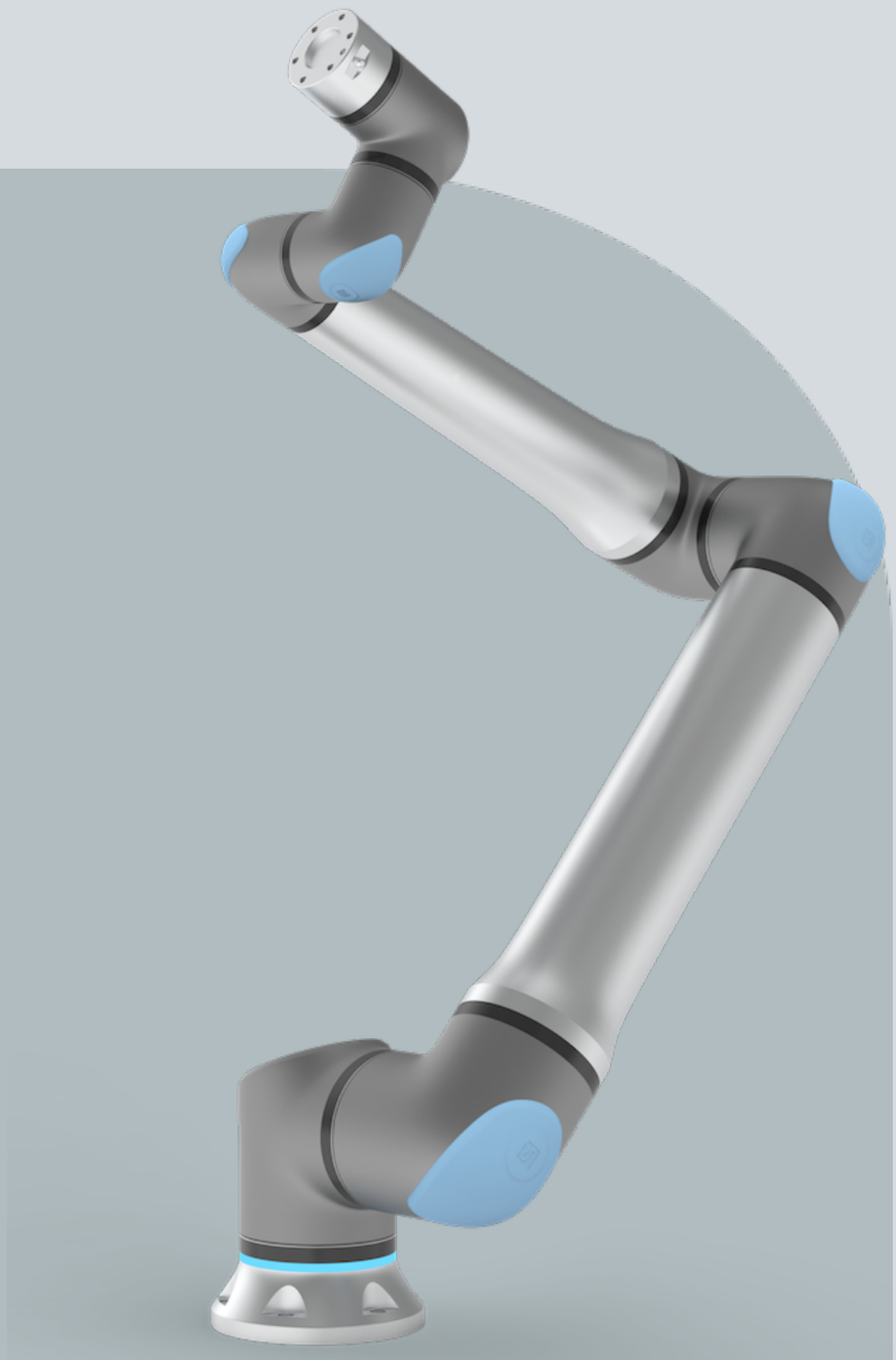
UNIVERSAL ROBOTS

Benutzerhandbuch

UR20 PolyScope X



Übersetzung der Originalanleitung (de)

PolyScope X

Benutzerhandbuch UR20 PolyScope X

718-917-00

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

Die hier enthaltenen Informationen sind Eigentum von Universal Robots A/S und dürfen nur im Ganzen oder teilweise vervielfältigt werden, wenn eine vorherige schriftliche Genehmigung von Universal Robots A/S vorliegt. Diese Informationen können jederzeit und ohne vorherige Ankündigung geändert werden und sind nicht als Verbindlichkeit von Universal Robots A/S auszulegen. Dieses Dokument wird regelmäßig geprüft und überarbeitet.

Universal Robots A/S übernimmt keinerlei Verantwortung für jedwede Fehler oder Auslassungen in diesem Dokument.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S.

Das Logo von Universal Robots ist eine eingetragene Handelsmarke von Universal Robots A/S.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

1. Vorwort

Einleitung

Glückwunsch zum Kauf Ihres neuen Universal-Robots-Roboters, der aus dem Roboterarm (Manipulator), der Control-Box und dem Teach-Pendant besteht.

Der Roboterarm wurde ursprünglich entwickelt, um den Bewegungsumfang eines menschlichen Arms nachzuahmen. Er besteht aus Aluminiumrohren, die über sechs Gelenke beweglich sind und eine hohe Flexibilität in Ihrer Automatisierungsinstallation ermöglichen.
Mit PolyScope, der patentierten Programmierschnittstelle von Universal Robots, können Sie Ihre Automatisierungsanwendungen erstellen, laden und ausführen.

Über dieses Handbuch

Dieses Handbuch enthält Sicherheitshinweise, Richtlinien für den sicheren Gebrauch und Anweisungen zur Montage des Roboterarms, der Control-Box und des Teach-Pendants. Dort finden Sie auch Anleitungen, wie Sie mit der Installation beginnen und wie Sie den Roboter programmieren können.

Lesen Sie den Verwendungszweck und halten Sie ihn ein. Führen Sie eine Risikobeurteilung durch. Installieren und verwenden Sie das Gerät in Übereinstimmung mit den elektrischen und mechanischen Spezifikationen in diesem Benutzerhandbuch.

Die Risikobeurteilung erfordert ein Verständnis der Gefahren, Risiken und Maßnahmen zur Risikominderung für die Roboteranwendung. Die Integration von Robotern kann ein Grundniveau an mechanischer und elektrischer Ausbildungskenntnisse erfordern.

Haftungsausschluss für Inhalte

Universal Robots A/S verbessert weiterhin die Zuverlässigkeit und Leistung seiner Produkte und behält sich daher das Recht vor, Produkte und Produktdokumentationen ohne vorherige Ankündigung zu aktualisieren. Universal Robots A/S unternimmt alle Anstrengungen, dass der Inhalt dieses Benutzerhandbuchs genau und korrekt ist, übernimmt jedoch keine Verantwortung für jedwede Fehler oder fehlende Informationen.

Dieses Handbuch enthält keine Garantieinformationen.

Online-Handbücher

Handbücher, Leitfäden und Anleitungen können online gelesen werden. Wir haben eine große Anzahl von Dokumenten unter https://www.universal-robots.com/manuals zusammengestellt.

- PolyScope-Software-Handbuch mit Beschreibungen und Anweisungen für die Software
- Service-Handbuch mit Anleitungen zur Fehlerbehebung, Instandhaltung und Instandsetzung
- Script-Handbuch mit Scripts für eine gründliche Programmierung

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

UR+

Der Online-Showroom UR+www.universal-robots.com/plus bietet hochmoderne Produkte, mit denen Sie Ihre UR-Roboteranwendung individuell gestalten können. Hier finden Sie alles, was Sie brauchen, an einem Ort: von Werkzeugen und Zubehör bis hin zu Software.

UR+-Produkte lassen sich mit UR-Robotern verbinden und arbeiten mit ihnen zusammen, um eine einfache Einrichtung und eine reibungslose Benutzererfahrung zu gewährleisten. Alle UR+-Produkte werden von UR getestet.

Sie erhalten Zugang zum UR+-Partnerprogramm über unsere Softwareplattform (plus.universal-robots.com), womit Sie noch benutzerfreundlichere Anwendungen für UR-Roboter entwickeln können.

Akademie

Die Website der UR Academy academy.universal-robots.com bietet eine Vielzahl von Schulungsmöglichkeiten.

---

myUR

Im myUR-Portal können Sie alle Ihre Roboter registrieren, Servicefälle verfolgen und Antworten zu allgemeinen Supportfragen finden.

Melden Sie sich bei myur.universal-robots.com an, um auf das Portal zuzugreifen.

Im myUR-Portal werden Ihre Anfragen entweder von Ihrem bevorzugten Händler bearbeitet oder an den Kundendienst von Universal Robots weitergeleitet.
Sie können auch die Roboterüberwachung abonnieren und zusätzliche Benutzerkonten in Ihrem Unternehmen verwalten.

Entwickler-Suite

Die UR Developer Suite universal-robots.com/products/ur-developer-suite ist eine Sammlung aller Tools, die Sie zum Aufbau einer kompletten Lösung benötigen, einschließlich der Entwicklung von URCaps, der Anpassung von Endeffektoren und der Integration von Hardware.

Support

Die Support-Website www.universal-robots.com/support enthält andere Sprachversionen dieses Handbuchs

---

UR-Forum

Das UR-Forum forum.universal-robots.com bietet Roboter-Enthusiasten aller Erfahrungsstufen die Möglichkeit, sich mit UR und untereinander auszutauschen und Fragen zu stellen. Das UR-Forum wurde zwar von UR+ gegründet und unsere Administratoren sind UR-Mitarbeiter, aber der größte Teil der Inhalte wird von Ihnen, den Benutzern des UR-Forums, erstellt.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

Inhalt

1. Vorwort **6**

2. Haftung und Verwendungszweck **13**

2.1. Haftungsbeschränkung 13

2.2. Verwendungszweck 14

3. Ihr Roboter **17**

3.1. Technische Spezifikationen UR20 18

3.2. Verpackungsinhalt 19

3.2.1. Roboterarm 19

3.2.2. Controller 22

3.2.3. Teach-Pendant mit dreistufigem Zustimmschalter 23

3.2.4. PolyScope X Übersicht 28

4. Sicherheit **35**

4.1. Allgemein 35

4.2. Typen von Sicherheitsmeldungen 36

4.3. Allgemeine Warnungen und Sicherheitshinweise 37

4.4. Integration und Verantwortlichkeiten 39

4.5. Stoppkategorien 39

5. Heben und Handhabung **40**

5.1. Roboterarm 43

5.1.1. Verwendung von Rundschlingen 44

5.2. Controller und Teach-Pendant 45

6. Montage und Befestigung **46**

6.1. Befestigung des Roboterarms 47

6.2. Bemessung des Ständers 49

6.3. Montageanweisung 52

6.3.1. Montage der Control-Box 53

6.3.2. Abstände der Control-Box 54

6.4. Arbeitsbereich und Betriebsort 55

6.4.1. Singularität 57

6.4.2. Feste und bewegliche Installation 58

6.5. Roboteranschluss: Basisflanschkabel 59

6.6. Roboteranschluss: Roboterkabel 60

6.7. Netzanschluss 61

7. Erster Start **64**

7.1. Roboter einschalten 65

7.2. Seriennummer eingeben 65

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

7.3. Starten des Roboterarms ... 66
7.4. Roboter ausschalten ... 67
7.5. Anwendungs-Tab ... 69
7.5.1. Kommunikation ... 70
8. Installation ... 71
8.1. Elektrische Warn- und Sicherheitshinweise ... 71
8.2. Anschlüsse der Control-Box ... 73
8.3. Ethernet ... 75
8.4. Installation des 3PE-Teach-Pendants ... 76
8.4.1. Hardware-Installation ... 76
8.5. Controller-E/A ... 79
8.5.1. Digitaler Eingang und Ausgang ... 82
8.5.2. Verwenden des E/A-Tabs ... 83
8.5.3. Indikator der Antriebskraft ... 84
8.6. Sicherheits-E/A ... 87
8.6.1. E/A-Einstellung ... 91
8.6.2. Verwenden von E/A für die Modusauswahl ... 94
8.6.3. Drei-Stellungs-Zustimmschalter ... 96
8.6.4. Sicherheits-E/A-Signale ... 97
8.7. Digital-E/A für allgemeine Zwecke ... 103
8.7.1. EIN-/AUS-Fernsteuerung ... 104
8.8. Analog-E/A für allgemeine Zwecke ... 106
9. Endeffektor-Integration ... 108
9.1. Maximale Nutzlast ... 108
9.2. Sicherungswerkzeug ... 111
9.3. Werkzeug E/A ... 113
9.3.1. Spezifikationen für die Werkzeug-E/A-Installation ... 115
9.3.2. Werkzeugstromversorgung ... 116
9.3.3. Digitalausgänge des Werkzeugs ... 117
9.3.4. Digitaleingänge des Werkzeugs ... 118
9.3.5. Analoge Werkzeugeingänge ... 118
9.4. Nutzlast festlegen ... 120
9.4.1. Sicheres Einstellen der aktiven Nutzlast ... 120
10. Konfiguration ... 121
10.1. Einstellungen ... 121
10.1.1. Passwort ... 122
10.1.2. Secure Shell (SSH) Zugriff ... 127
10.1.3. Berechtigungen ... 128
10.1.4. Services ... 129

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

10.2. Sicherheitsrelevante Funktionen und Schnittstellen ... 129
10.2.1. Konfigurierbare Sicherheitsfunktionen ... 130
10.2.2. Sicherheitsfunktion ... 131
10.3. Sicherheitskonfiguration ... 131
10.4. Sicherheitspasswort festlegen ... 131
10.5. Software-Sicherheitsgrenzen ... 132
10.5.1. Roboter-Limits ... 132
10.5.2. Sicherheitsebenen ... 134
11. Beurteilung von Cybersicherheitsrisiken ... 136
11.1. Allgemeine Cybersicherheit ... 136
11.2. Cybersicherheitsanforderungen ... 137
11.3. Richtlinien für die Cybersicherheit ... 139
12. Kommunikationsnetzwerke ... 140
12.1. Profinet ... 141
12.2. Ethernet/IP ... 142
12.3. UR Connect ... 145
13. Risikobewertung ... 149
13.1. Quetschgefahr ... 153
13.2. Nachlaufzeit und -weg ... 154
14. Notfälle ... 161
14.1. Not-Halt ... 161
14.2. Bewegung ohne Antriebskraft ... 162
14.3. Klemmverbindung: Demontage ... 163
14.4. Betriebsmodus ... 166
15. Transport ... 170
15.1. Aufbewahrung des Teach-Pendant ... 171
16. Wartung und Reparatur ... 172
16.1. Testen der Stoppleistung ... 174
16.2. Reinigung und Inspektion des Roboterarms ... 174
17. Entsorgung und Umwelt ... 181
18. Erklärungen und Zertifizierungen ... 183
18.1. Einbauerklärung (Original) ... 184
18.2. Erklärungen und Zertifikate ... 186
18.3. Zertifizierungen UR20 ... 187
18.4. Zertifikate UR20 ... 190
19. Tabellen zu Sicherheitsfunktionen ... 197
19.1. Tabelle 1a ... 205
19.2. Tabelle 2 ... 206

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

2. Haftung und Verwendungszweck

2.1. Haftungsbeschränkung

Beschreibung

Die in diesem Handbuch enthaltenen Informationen dürfen nicht als Garantie von UR dafür ausgelegt werden, dass der Industrieroboter keine Verletzungen oder Schäden verursacht, selbst wenn der Industrieroboter alle Sicherheitshinweise und Informationen für den Gebrauch befolgt.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

2.2. Verwendungszweck

Beschreibung

HINWEIS

Universal Robots übernimmt keine Verantwortung und keine Haftung für nicht genehmigte Verwendungen seiner Roboter oder Verwendungen, für die seine Roboter nicht bestimmt sind, und Universal Robots bietet keine Unterstützung für unbeabsichtigte Verwendungen.

HANDBUCH LESEN

Wenn Sie den Roboter nicht entsprechend der vorgesehenen Verwendung einsetzen, kann dies zu Gefährdungssituationen führen.

- Lesen und befolgen Sie die Empfehlungen zum Verwendungszweck und die Spezifikationen im Benutzerhandbuch.

Die Roboter von Universal Robots sind für die industrielle Handhabung von Werkzeugen/Endeffektoren oder für die Verarbeitung oder Übergabe von Komponenten oder Produkten vorgesehen.

Alle UR-Roboter sind mit Sicherheitsfunktionen ausgestattet, die speziell für kollaborative Anwendungen entwickelt wurden, bei denen die Roboteranwendung zusammen mit einem Menschen arbeitet. Die Einstellungen der Sicherheitsfunktionen müssen entsprechend der Risikobeurteilung der Roboteranwendung auf die entsprechenden Werte gesetzt werden.

Der Roboter und die Control-Box sind für den Innenbereich bestimmt, in dem normalerweise nur nicht leitende Verschmutzungen auftreten, d. h. Umgebungen mit Verschmutzungsgrad 2.

Kollaborative Anwendungen sind nur für ungefährliche Anwendungen vorgesehen, bei denen die gesamte Anwendung, einschließlich Werkzeug/Endeffektor, Werkstück, Hindernisse und andere Maschinen, gemäß der Risikobeurteilung der spezifischen Anwendung nur ein geringes Risiko birgt.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

WARNUNG

Die nicht bestimmungsgemäße Verwendung von UR-Robotern oder UR-Produkten kann zu Verletzungen, Tod und/oder Sachschäden führen. Verwenden Sie den UR-Roboter oder die UR-Produkte nicht für die unten aufgeführten unbeabsichtigten Zwecke und Anwendungen:

- Medizinische Verwendung, d. h. Verwendung im Zusammenhang mit Krankheiten, Verletzungen oder Behinderungen beim Menschen, einschließlich der folgenden Zwecke:
  - Rehabilitation
  - Assessment
  - Kompensation oder Entlastung
  - Diagnose
  - Behandlung
  - Chirurgisch
  - Gesundheitswesen
  - Prothesen und andere Hilfsmittel für körperlich Behinderte
  - Jegliche Verwendung in der Nähe eines Patienten
- Handhabung, Heben oder Transport von Personen
- Jede Anwendung, die die Einhaltung bestimmter Hygiene- und/oder Sanitärstandards erfordert, wie z. B. die Nähe oder der direkte Kontakt mit Lebensmitteln, Getränken, pharmazeutischen und/oder kosmetischen Produkten.
  - UR-Gelenkfett leckt und kann auch als Dampf in die Luft abgegeben werden.
  - UR-Gelenkfett ist nicht „lebensmittelverträglich“.
  - UR-Roboter erfüllen keine Standards für Lebensmittel, der National Sanitization Foundation (NSF), der Food and Drug Administration (FDA) oder für hygienisches Design.

  Hygienestandards, z. B. ISO 14159 und EN 1672-2, verlangen die Durchführung einer Hygienerisikobeurteilung.
- Jegliche Nutzung oder Anwendung, die von der beabsichtigten Nutzung, den Spezifikationen und Zertifizierungen der UR-Roboter oder UR-Produkte abweicht.
- Missbrauch ist verboten, da dies zum Tod, zu Verletzungen und/oder zu Sachschäden führen kann.

UNIVERSAL ROBOTS LEHNT AUSDRÜCKLICH JEDE AUSDRÜCKLICHE ODER STILLSCHWEIGENDE GARANTIE DER EIGNUNG FÜR EINE BESTIMMTE VERWENDUNG AB.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

WARNUNG

Wenn Sie die zusätzlichen Risiken betreffend Reichweite, Nutzlasten, Betriebsdrehmomente und Geschwindigkeiten, die mit einer Roboteranwendung verbunden sind, nicht berücksichtigen, kann dies zu Verletzungen oder zum Tod führen.

- Ihre Risikobeurteilung für die Anwendung muss die Risiken einschließen, die mit der Reichweite, der Bewegung, der Nutzlast und der Geschwindigkeit des Roboters, des Endeffektors und des Werkstücks verbunden sind.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

3. Ihr Roboter

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

3.1. Technische Spezifikationen UR20

Robotertyp	UR20
Maximale Nutzlast	20 kg (44,1 lb) 25 kg (55 lb) mit Grenzbedingungen gemäß Handbuch
Reichweite	1750 mm / 68,9 in
Freiheitsgrade	6 Drehgelenke
Programmierung	GUI von PolyScope 5 auf 12-Zoll-Touchscreen oder PolyScope-X-GUI auf 12-Zoll-Touchscreen
Stromverbrauch (durchschnitt)	750 W (max.) Ca. 500 W mit einem typischen Programm
Umgebungstemperaturbereich	0-50 °C mit reduzierter Leistung ab 35 °C.
Sicherheitsfunktionen	17 hochentwickelte Sicherheitsfunktionen. PLd Kategorie 3 in Übereinstimmung mit: EN ISO 13849-1.
IP-Klassifizierung	Roboterarm: IP65, Control-Box: IP44, Teach-Pendant: IP54
Reinraumklassifizierung	Roboterarm: ISO Klasse 4, Control-Box: ISO Klasse 4, Teach-Pendant: ISO Klasse 1
Verschmutzungsgrad	2
Luftfeuchtigkeit	90 % nicht kondensierend
Lärm	Roboterarm: weniger als 65 dB(A), Control-Box: weniger als 50 dB(A)
E/A-Anschlüsse des Werkzeugs	2 Digitaleingänge, 2 Digitalausgänge, 2 Analogeingänge
Stromversorgung & Spannung der Werkzeug-E/A	2 A (Doppel-Pin) 1 A (Einzelner Pin) & 12 V/24 V
Genauigkeit des Kraftmomentsensors	10 N
Geschwindigkeit	Alle Handgelenke: Max. 210 °/s Ellbogengelenk: Max. 150 °/s Basis und Schultergelenke: Max. 120 °/s Werkzeug: Ca. 2 m/s / Ca. 78,7 in/s
Posenwiederholbarkeit	± 0,1 mm / ± 0,0039 in (3,9 mils) gemäß ISO 9283
Gelenkbereiche	± 360 ° für alle Gelenke außer Ellbogen ± 160 °
Stellfläche	Ø245 mm / 9,65 in
Materialien	Aluminium, PC/ASA-Kunststoff, Stahl
Gewicht des Roboterarms	64 kg / 141,1 lb
Häufigkeit der Systemaktualisierung	500 Hz
Größe der Control-Box (B × H × T)	460 mm x 449 mm x 254 mm / 18,2 in x 17,6 in x 10 in
Gewicht der Control-Box	12 kg / 26,5 lb
E/A-Anschlüsse der Control-Box	16 digitale Eingänge, 16 digitale Ausgänge, 2 analoge Eingänge, 2 analoge Ausgänge
E/A-Stromversorgung der Control-Box	24 V/2 A
Kommunikation	MODBUS TCP & EthernetNet/IP-Adapter, PROFINET, USB 2.0, USB 3.0
Stromquelle der Control-Box	100-240 VAC, 47-440 Hz
Kurzschluss-Strombelastbarkeit (SCCR)	200 A
TP-Größe (B × H × T)	300 mm x 231 mm x 50 mm
TP- Gewicht	1,8 kg / 3,961 lb

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

TP-Kabel: Teach-Pendant zur Control-Box	4,5 m / 177 in
Roboterkabel: Roboterarm zu Control-Box	High-flex (PUR) 3 m/118 in x 12,1 mm High-flex (PUR) 6 m/236 in x 12,1 mm High-flex (PUR) 12 m/472,4 in x 12,1 mm

3.2. Verpackungsinhalt

Im Lieferumfang

- Roboterarm
- Controller
- Teach-Pendant oder ein 3PE-Teach-Pendant
- Montagevorrichtung für die Control-Box
- Montagevorrichtung für das 3PE-Teach-Pendant
- Schlüssel zum Öffnen der Control-Box
- Kabel zum Verbinden des Roboterarms und der Control-Box (je nach Größe des Roboters sind mehrere Optionen verfügbar)
- Strom- bzw. Netzkabel für Ihre jeweilige Region
- Rundschlinge oder Hebegurt (je nach Größe des Roboters)
- Werkzeugkabeladapter (je nach Roboterausführung)
- Dieses Handbuch

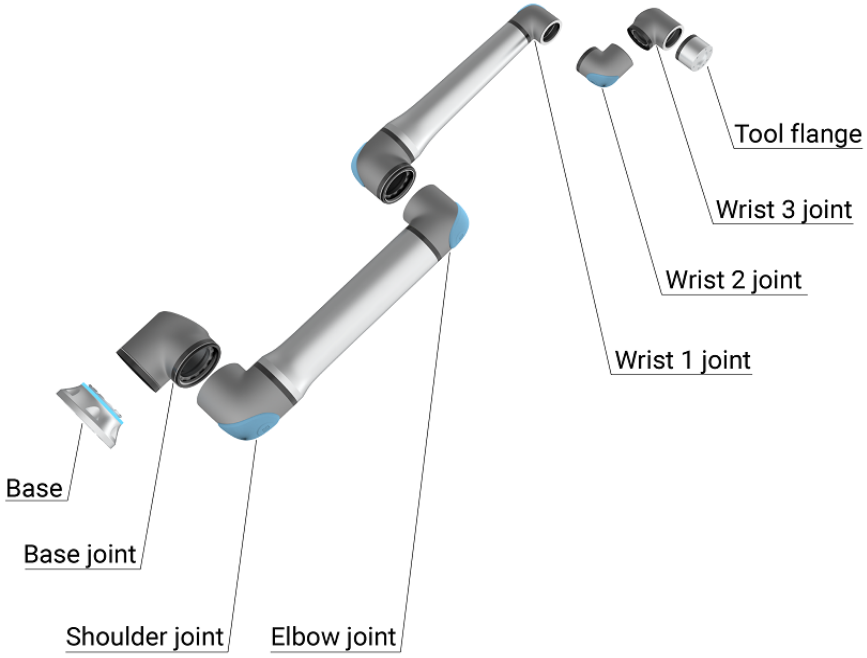
3.2.1. Roboterarm

Der Roboterarm

Die Gelenke, die Basis und der Werkzeugflansch sind die Hauptkomponenten des Roboterarms. Der Controller koordiniert die Gelenkbewegungen, um den Roboterarm zu bewegen.

Wenn Sie einen Endeffektor (Werkzeug) am Werkzeugflansch am Ende des Roboterarms anbringen, kann der Roboter ein Werkstück manipulieren. Einige Werkzeuge haben einen speziellen Zweck, der über die Manipulation eines Teils hinausgeht, z. B. QC-Inspektion, Auftragen von Klebstoffen und Schweißen.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.



Die Hauptkomponenten des Roboterarms.

- **Basis**: wo der Roboterarm befestigt ist.
- **Schulter** und **Ellbogen**: machen größere Bewegungen.
- **Handegelenk 1** und **Handgelenk 2**: dienen der Ausführung kleinerer Bewegungen.
- **Handgelenk 3**: wo das Werkzeug am Werkzeugflansch befestigt ist.

Bei dem Roboter handelt es sich um eine unvollständige Maschine, für die eine Einbauerklärung bereitgestellt wird. Für jede Roboteranwendung ist eine Risikobeurteilung erforderlich.

Lichtring

Beschreibung

Der Lichtring an der Basis des Roboterarms zeigt den Status wie in der folgenden Tabelle beschrieben an.

HINWEIS

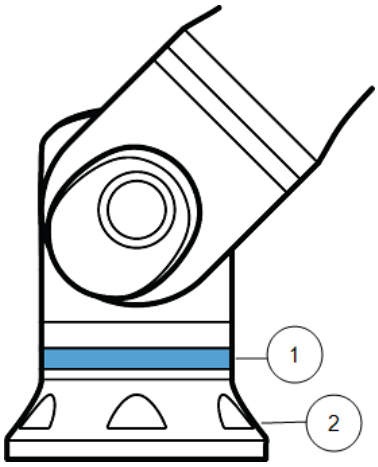
Die Konfiguration des Lichtrings kann vom Benutzer geändert und/oder deaktiviert werden. Siehe Script Directory für weitere Informationen.

HINWEIS

Das Farbspektrum des Leuchtrings kann bei maximaler Umgebungstemperatur abweichen.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

Roboterbasis



1	Lichtring
2	Basis

Farbcodes

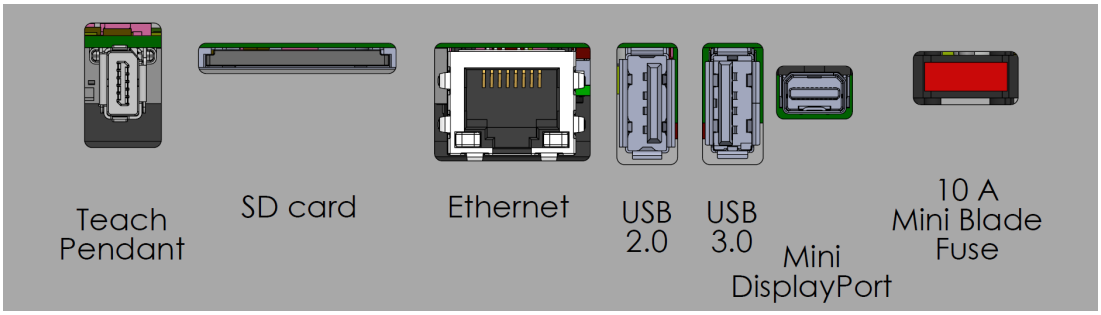
Farbe	Betriebsart	
	Konstant	Langsames Blinken bei 0,5 Hz
Rot	Der Roboter bewegt sich nicht oder hält gerade an. 1. Notabschaltung	
Gelb	Der Roboter bewegt sich nicht oder hält gerade an. 1. Roboterstopp (früher „Sicherheitsstopp“) 2. Wiederherstellung 3. Sicherungsstopp (alle Typen)	
Grün	Automatikbetrieb 1. Läuft	Automatikbetrieb 1. Laufen mit reduzierten Parametern
Blau	Manueller Modus Nicht automatisch, wird nicht bewegt 1. Bootvorgang	Roboter kann von Hand bewegt werden 1. Backdrive 2. Freedrive
AUS	Keine Leistung für den Roboterarm verfügbar 1. Fehler 2. Verstoß 3. Ladebildschirm 4. System AUSSCHALTEN	

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

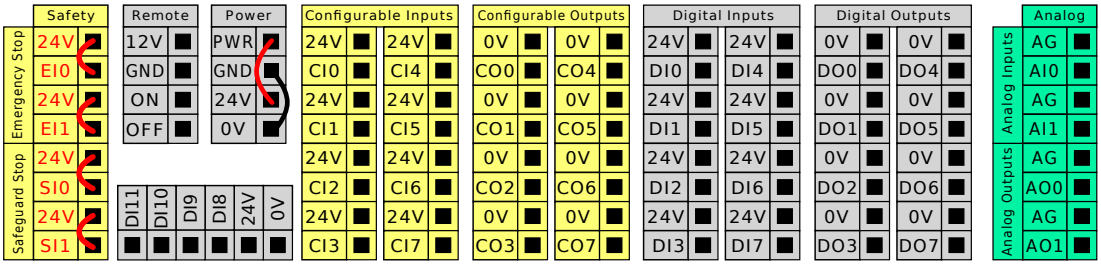
3.2.2. Controller

Die Control-Box

Die Control-Box beherbergt die Anschlüsse und Controller-Eingänge und -Ausgänge (E/A), die in Roboterarmprogrammen und -installationen verwendet werden. Die Anschlussports werden für externe Anschlüsse verwendet. Die E/A sind Gruppen von elektrischen Schnittstellen, die für die Kommunikation und Konfiguration verwendet werden.



Externe Anschlüsse.



Eingangs- und Ausgangsgruppen (E/A-Gruppen).

Ausführliche Beschreibungen der Anschlüsse der Control-Box und der Controller-E/A finden Sie im Abschnitt „Installation“.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

3.2.3. Teach-Pendant mit dreistufigem Zustimmschalter

Beschreibung

Abhängig von der Robotergeneration kann Ihr Teach-Pendant ein integriertes 3PE-Gerät enthalten. Dies wird als 3-Position Enabling Teach-Pendant (3PE TP) bezeichnet.
Roboter mit höherer Nutzlast können nur das 3PE TP verwenden.

Wenn Sie ein 3PE TP verwenden, befinden sich die Tasten wie unten dargestellt auf der Unterseite des Teach-Pendants. Sie können je nach Wunsch eine der beiden Tasten verwenden.

Wenn das Teach-Pendant getrennt ist, müssen Sie ein externes 3PE-Gerät anschließen und konfigurieren. Die 3PE-TP-Funktionalität erstreckt sich auf die PolyScope-Schnittstelle, wo es zusätzliche Funktionen in der Kopfzeile gibt.

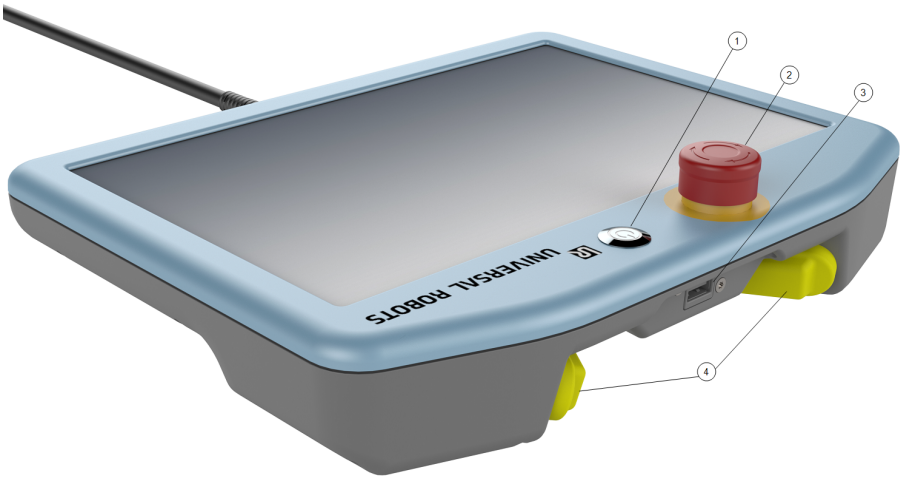
HINWEIS

- Falls Sie einen UR15-, UR20- oder UR30-Roboter gekauft haben, wird ein Teach-Pendant ohne das 3PE-Gerät nicht funktionieren.
- Die Verwendung eines UR15-, UR20- oder UR30-Roboters erfordert einen externen Zustimmschalter oder ein 3PE-Teach-Pendant, wenn Sie innerhalb der Reichweite der Roboteranwendung programmieren oder anlernen möchten. Siehe ISO 10218-2.
- Das 3PE-Teach-Pendant ist nicht im Lieferumfang der OEM Control Box enthalten, weshalb die Aktivierung der Gerätefunktionalität nicht vorgesehen ist.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

Überblick über TP

1. Einschalttaste
2. Not-Aus-Taste
3. USB-Anschluss (mit Staubschutz)
4. 3PE-Tasten



Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

Freedrive Unter jeder 3PE-Taste befindet sich ein Freedrive-Robotersymbol, wie unten abgebildet.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

3PE-Tasten des Teach-Pendants

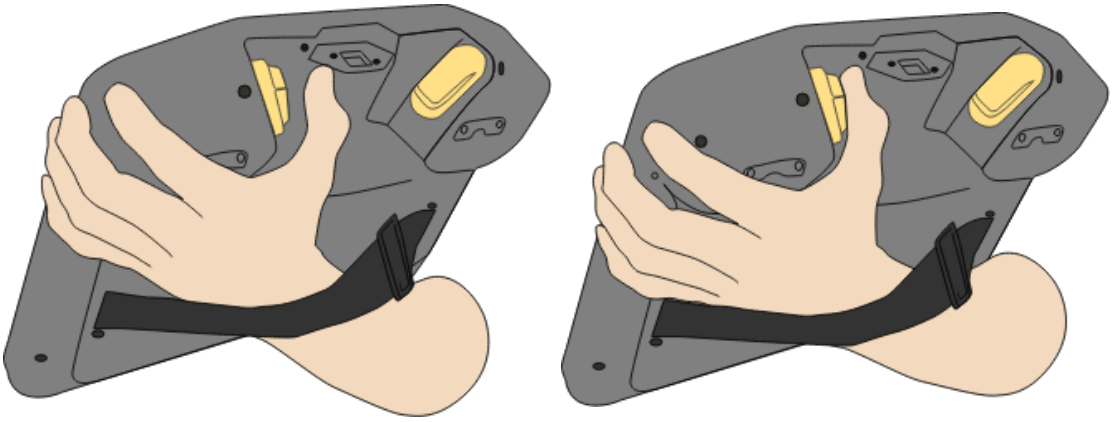
Beschreibung

HINWEIS

Die 3PE-Tasten sind nur im manuellen Modus aktiv. Im Automatikbetrieb ist für die Roboterbewegung keine Betätigung der 3PE-Taste erforderlich.

Die folgende Tabelle beschreibt die Funktionen der 3PE-Tasten.

Position		Beschreibung	Aktion
1	Lösen	Es wird kein Druck auf die 3PE-Taste ausgeübt. Sie ist nicht gedrückt.	Die Bewegung des Roboters wird im manuellen Modus angehalten. Der Roboterarm wird nicht vom Strom genommen und die Bremsen bleiben gelöst.
2	Leichtes Drücken	Es wird etwas Druck auf die 3PE-Taste ausgeübt. Sie wird bis zu einem Mittelpunkt gedrückt.	Ermöglicht das Abspielen Ihres Programms, wenn sich der Roboter im manuellen Modus befindet.
3	Starkes Drücken	Es wird voller Druck auf die 3PE-Taste ausgeübt. Sie wird ganz nach unten gedrückt.	Die Bewegung des Roboters wird im manuellen Modus angehalten. Der Roboter befindet sich in 3PE-Halt.



Taste loslassen	Taste drücken

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

3.2.4. PolyScope X Übersicht

Übersicht

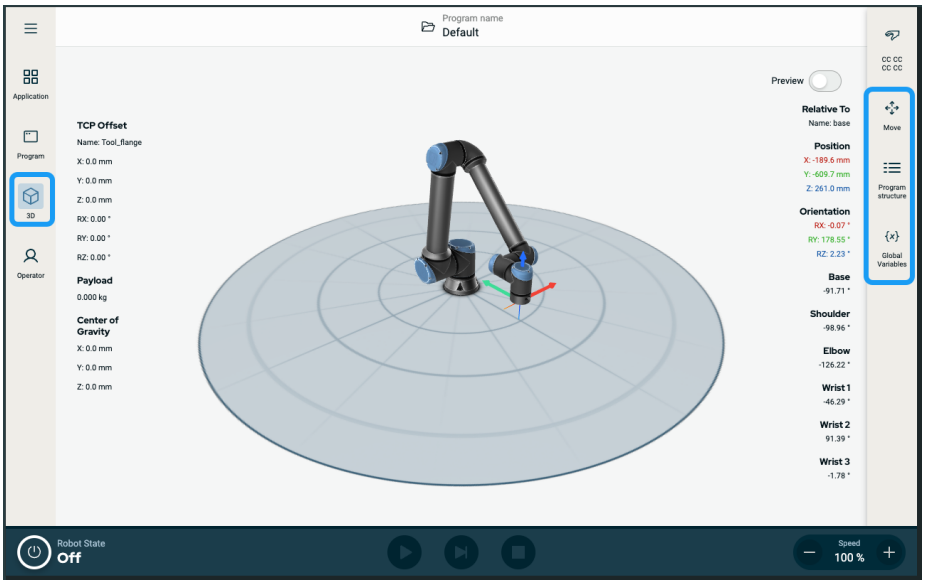
PolyScope X ist die auf dem Teach-Pendant installierte grafische Benutzeroberfläche (GUI), die den Roboterarm über einen Touchscreen bedient. Über die Schnittstelle von PolyScope X können Sie Programme erstellen, laden und ausführen.

Anzeige des Hauptbildschirms

1. Tippen Sie auf das 3D-Symbol in der linken Symbolleiste.

   So erhalten Sie eine dreidimensionale Ansicht des Roboterarms in X-Y-Z-Koordinaten.
2. Um den 3D-Anzeigebereich zu maximieren, klappen Sie das rechte Menü mit der rechten Symbolleiste ein:

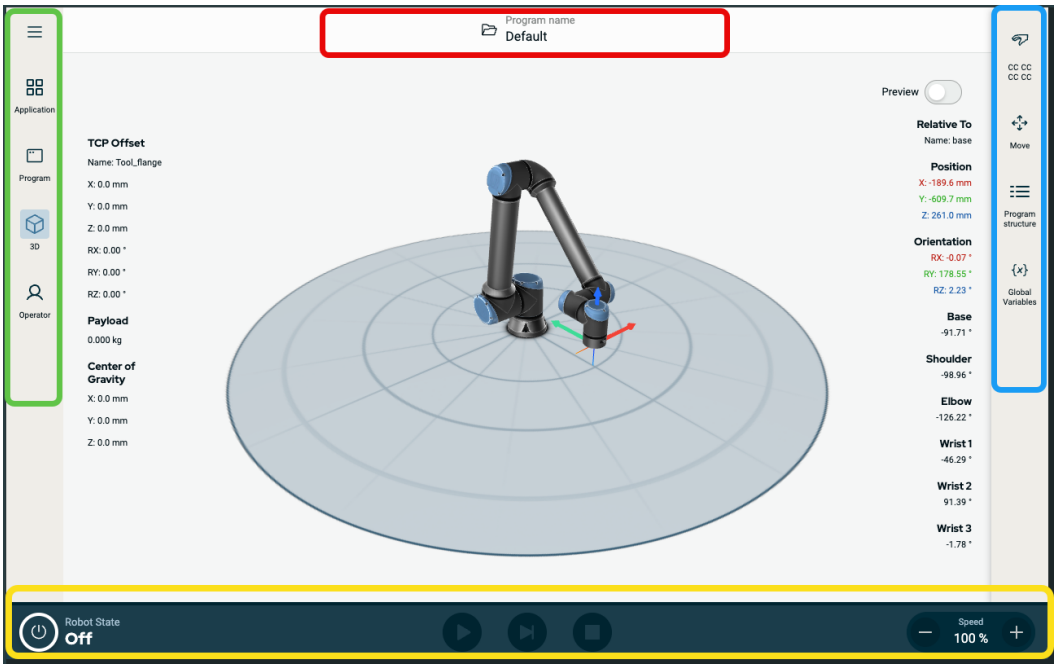
   - Tippen Sie einmal auf das Bewegen-Symbol
   - Tippen Sie zweimal auf das Programmstruktur-Symbol
   - Tippen Sie zweimal auf das Globale-Variablen-Symbol



Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

Bildschirm Layout

Die Benutzeroberfläche von PolyScope X ist wie in der folgenden Abbildung dargestellt unterteilt:



- **Kopfzeile** - in Box mit rotem Rand. Auch **Systemverwaltung** genannt.

  Enthält einen Ordner zum Laden, Erstellen und Bearbeiten von Programmen und zum Zugriff auf URCaps.
- **Linke Symbolleiste** - in Box mit grünem Rand. Auch als **Navigationshub** bezeichnet.

  Enthält Symbole/Felder zur Auswahl eines Hauptbildschirms:
  - Hamburger-Symbol
  - Anwendung
  - Programm
  - 3D-Ansicht
  - Benutzer
- **Rechte Symbolleiste** - in Box mit blauem Rand. Auch **Multitasking-Panel** genannt.

  Enthält Symbole/Felder zur Auswahl eines Multitasking-Bildschirms:
  - Symbol der Sicherheitsübersicht
  - Bewegen
  - Programm-Struktur
  - Globale Variablen
- **Fußzeile** - in Box mit gelbem Rand. Auch **Robotersteuerleiste** genannt.

  Enthält Buttons zur Steuerung des Roboterstatus, der Geschwindigkeit und der Programmausführung/-wiedergabe.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

Bildschirmkombinationen

Der Hauptbildschirm und der Multitasking-Bildschirm bilden zusammen den Betriebsbildschirm des Roboters.
Der Multitasking-Bildschirm ist unabhängig vom Hauptbildschirm, sodass Sie verschiedene Aufgaben ausführen können. Sie können beispielsweise ein Programm im Hauptbildschirm konfigurieren, während Sie den Roboterarm im Multitasking-Bildschirm bewegen. Sie können den Multitasking-Bildschirm auch ausblenden, wenn er nicht benötigt wird.

- **Hauptbildschirm**

  Enthält Felder und Optionen zum Verwalten und Überwachen von Roboteraktionen.

- **Multitasking-Bildschirm**

  Enthält Felder und Optionen, die sich häufig auf den Hauptbildschirm beziehen.

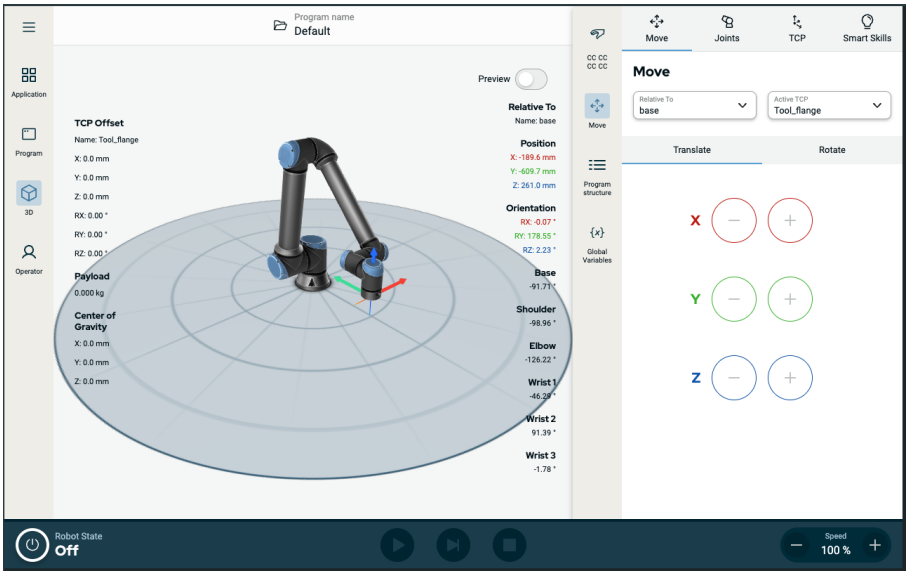


Abbildung 1.1: *Hauptbildschirm und Multitasking-Bildschirm*

So blenden Sie den Multitasking-Bildschirm ein/aus

1. Tippen Sie in der rechten Symbolleiste auf ein beliebiges Feld, um den Multitasking-Bildschirm anzuzeigen.

   Die rechte Symbolleiste wird auf die Mitte des Bildschirms erweitert, sodass der Multitasking-Bildschirm sichtbar wird.

2. Tippen Sie auf das aktuell ausgewählte Feld in der rechten Symbolleiste, um den Multitasking-Bildschirm auszublenden.

Touch-Screen

Beschreibung

Der **Teach-Pendant-Touch-Screen** ist für den Einsatz in Industrieumgebungen optimiert. Im Gegensatz zur Unterhaltungselektronik ist der Touch-Screen des Teach-Pendants von der Konstruktion her widerstandsfähiger gegen Umwelteinflüsse wie z. B.:

- Wassertröpfchen und/oder Tröpfchen vom Maschinenkühlmittel
- Funkwellenemissionen
- Andere leitungsgebundene Emissionen in der Betriebsumgebung

Verwendung des Touch-Screens

Die Berührungsempfindlichkeit ist so ausgelegt, dass eine falsche Auswahl in PolyScope X vermieden wird und unerwartete Bewegungen des Roboters verhindert werden.
Die besten Ergebnisse erzielen Sie, wenn Sie mit der Fingerspitze eine Auswahl auf dem Bildschirm treffen. In diesem Handbuch/Leitfaden wird dies als **Tippen** bezeichnet. Falls gewünscht, kann ein handelsüblicher Touchpen zur Auswahl auf dem Bildschirm verwendet werden. Im vorigen Abschnitt sind die Symbole/Tabs und Buttons in der Oberfläche von PolyScope X aufgelistet und definiert.

Symbole

Kopfzeilen-Symbol

Symbol	Titel	Beschreibung
	Programmname	Ermöglicht den Zugriff auf die Systemverwaltung. Ermöglicht das Erstellen, Ändern und Hinzufügen von Programm- und URCaps-Dateien.

Symbole der linken Symbolleiste

Symbol	Titel	Beschreibung
	Mehr	Zugriff auf Informationen zur Roboterversion, Seriennummer und Einstellungen.
	Anwendung	Konfiguriert und richtet die Einstellungen und die Sicherheit des Roboterarms ein, einschließlich der Endeffektoren und der Kommunikation.
	Programm	Zugang zu einfachen und fortgeschrittenen Roboterprogrammen.
	3D	Ermöglicht die Steuerung und Regelung der Roboterbewegung in den Koordinaten X, Y, Z.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

	Benutzer	Bedient den Roboter mithilfe von zuvor geschriebenen Programmen und zeigt den Status des Roboters an.

Symbole im Mehr/Hamburger-Menü

Symbol	Titel	Beschreibung
	Systemverwaltung	Ermöglicht den Zugriff auf die Systemverwaltung. Ermöglicht das Erstellen, Ändern und Hinzufügen von Programm- und URCaps-Dateien.
	Info	Zeigt Informationen zur Roboterversion und Seriennummer an.
	Einstellungen	Konfiguriert Systemeinstellungen wie Sprache, Einheiten, Passwort und Sicherheit.
	Neu laden	Eine sichere Funktion, um die in der Anwendung definierten Standardeinstellungen anzuwenden.
	Herunterfahren	Um den Roboter neu zu starten sowie ein- und auszuschalten.

Symbole der rechten Symbolleiste

Symbol	Titel	Beschreibung
	Sicherheitsübersicht	Zugriff auf die aktive Sicherheitsprüfsumme und die detaillierten Parameter der einzelnen Teile des Roboterarms und Änderung des Betriebsmodus.
	Bewegen	Umfassende Funktion für die Bewegung des Roboters, mit detaillierten Angaben zu den Gelenken, TCP, Flansch, Basis.
	Programm-Struktur	Bietet eine geordnete Struktur der erstellten Programme. Zugriff auf das Hinzufügen von Modulen.
	Globale Variablen	Zugriff auf erstellte Programmnamen und Werte.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

Fußzeilen-Symbole/Schaltflächen

Symbol	Titel	Beschreibung
	Initialisieren	Verwaltet den Roboterstatus. Wenn ROT, drücken Sie es, um den Roboter betriebsbereit zu machen. • Schwarz, Ausgeschaltet. Der Roboterarm befindet sich in einem gestoppten Zustand. • Orange, Leerlauf. Der Roboterarm ist eingeschaltet, jedoch nicht für den normalen Betrieb bereit. • Orange, gesperrt. Der Roboterarm ist gesperrt. • Grün, Normal. Der Roboterarm ist eingeschaltet und betriebsbereit. • Rot, Fehler. Der Roboter befindet sich in einem Fehlerzustand, z. B. Not-Halt. • Blau, Übergang. Der Roboter wechselt den Zustand, z. B. beim Lösen der Bremse.
	Play	Startet das aktuell geladene Programm.
	Schritt	Ermöglicht die Ausführung eines Programms in einem Schritt.
	Stopp	Hält das aktuell geladene Programm an.
	Geschwindigkeitsregler	Verwaltet den Roboterstatus. Wenn ROT, drücken Sie es, um den Roboter betriebsbereit zu machen.
	Manuelle hohe Geschwindigkeit	Der Schieberegler der manuellen Hochgeschwindigkeit ist nur im manuellen Modus zugänglich, wenn ein Drei-Stellungs-Zustimmschalter konfiguriert ist. Der manuelle Hochgeschwindigkeitsmodus erlaubt Werkzeug- und Ellbogengeschwindigkeit, zeitweise die Standard-Geschwindigkeitsgrenze zu überschreiten.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

Hauptbildschirm-Symbole

Symbol	Titel	Beschreibung
	Nach oben bewegen	Um einen Befehlsknoten in einer Programmstruktur nach oben zu verschieben.
	Nach unten bewegen	Um einen Befehlsknoten in einer Programmstruktur nach unten zu verschieben.
	Zurücksetzen	Um eine kürzliche Verschiebung eines Befehlsknotens in einer Programmstruktur rückgängig zu machen.
	Zurücksetzen rückgängig machen	Um ein kürzliches Zurücksetzen der Verschiebung eines Befehlsknotens in einer Programmstruktur rückgängig zu machen.
	Auskommentieren	Zum Unterdrücken und Aufheben der Unterdrückung eines Befehlsknotens in einer Programmstruktur.
	Kopieren	Um einen Befehlsknoten in eine andere Programmstruktur zu kopieren.
	Einfügen	Um einen Befehlsknoten in einer anderen Programmstruktur einzufügen.
	Ausschneiden	Um einen Befehlsknoten aus einer Programmstruktur auszuschneiden.
	Löschen	Um einen Befehlsknoten in einer Programmstruktur zu löschen.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

4. Sicherheit

Beschreibung

Sehen Sie sich den Inhalt hier an, um die wichtigsten Sicherheitsrichtlinien zu verstehen, einschließlich wichtiger Sicherheitshinweise und Ihrer Verantwortlichkeiten bei der Arbeit mit dem Roboter.
Systemdesign und -installation werden hier nicht behandelt.

4.1. Allgemein

Beschreibung

Lesen Sie die allgemeinen Sicherheitshinweise sowie die Anweisungen und Hinweise zur Risikobeurteilung und zum Verwendungszweck. In den folgenden Abschnitten werden sicherheitsrelevante Funktionen beschrieben und definiert, die für kollaborative Anwendungen besonders wichtig sind.

WARNUNG

Für die Sicherheit von Personal und Ausrüstung muss eine Risikobeurteilung der Anwendung durchgeführt werden.

Lesen und verstehen Sie die spezifischen technischen Daten, die für die Montage und Installation relevant sind, um die Integration von UR-Robotern zu verstehen, bevor der Roboter zum ersten Mal eingeschaltet wird.

Beachten und befolgen Sie unbedingt alle Montageanweisungen in den folgenden Abschnitten dieses Handbuchs.

HINWEIS

Universal Robots schließt jedwede Haftung aus, wenn der Roboter (Controller des Arms und/oder Teach-Pendant) beschädigt, verändert oder auf bestimmte Weise manipuliert wird. Universal Robots kann nicht für Schäden am Roboter oder an anderen Geräten verantwortlich gemacht werden, die durch Programmierfehler, unbefugten Zugriff auf den UR-Roboter und seinen Inhalt oder Fehlfunktionen des Roboters verursacht werden.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

4.2. Typen von Sicherheitsmeldungen

Beschreibung

Sicherheitsmeldungen werden verwendet, um wichtige Informationen hervorzuheben. Lesen Sie alle Hinweise, um die Sicherheit zu gewährleisten und Verletzungen von Personen und Schäden am Produkt zu vermeiden. Die verschiedenen Arten von Sicherheitsmeldungen sind unten definiert.

WARNUNG

Weist auf eine Gefährdungssituation hin, die, wenn nicht vermieden, zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen kann.

WARNUNG: ELEKTRIZITÄT

Weist auf eine elektrische Gefährdungssituation hin, die, wenn nicht vermieden, zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen kann.

WARNUNG: HEIßE OBERFLÄCHE

Weist auf eine gefährliche heiße Oberfläche hin, die bei Berührung oder Beinahe-Berührung zu Verletzungen führen kann.

VORSICHT

Weist auf eine Gefährdungssituation hin, die, wenn nicht vermieden, zu Verletzungen führen kann.

ERDUNG

Zeigt die Erdung an.

SCHUTZERDUNG

Zeigt die Schutzerdung an.

HINWEIS

Weist auf die Gefahr von Geräteschäden und/oder auf wichtige Informationen hin.

HANDBUCH LESEN

Weist auf ausführlichere Informationen hin, die im Handbuch nachzuschlagen sind.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

4.3. Allgemeine Warnungen und Sicherheitshinweise

Beschreibung Die folgenden Warnmeldungen können in den folgenden Abschnitten wiederholt, erläutert oder detailliert werden.

WARNUNG

Die Nichteinhaltung der unten aufgeführten allgemeinen Sicherheitspraktiken kann zu Verletzungen oder zum Tod führen.

- Vergewissern Sie sich, dass der Roboterarm und das Werkzeug/Anbauteil ordnungsgemäß und fest angeschraubt sind.
- Vergewissern Sie sich, dass die Roboteranwendung genügend Platz hat, um frei zu arbeiten.
- Vergewissern Sie sich, dass das Personal während der gesamten Lebensdauer der Roboteranwendung geschützt ist, einschließlich Transport, Installation, Inbetriebnahme, Programmierung/Anlernen, Betrieb und Verwendung, Demontage und Entsorgung.
- Vergewissern Sie sich, dass die Sicherheitsparameter des Roboters so eingestellt sind, dass das Personal geschützt ist, einschließlich derjenigen, die sich in Reichweite der Roboteranwendung befinden.
- Vermeiden Sie die Verwendung des Roboters, wenn er beschädigt ist.
- Vermeiden Sie das Tragen von loser Kleidung oder Schmuck, wenn Sie mit dem Roboter arbeiten. Lange Haare zurückbinden.
- Vermeiden Sie es, mit den Fingern hinter die innere Abdeckung der Control-Box zu greifen.
- Informieren Sie die Benutzer über sämtliche Gefährdungssituationen und vorhandene Schutzmaßnahmen, und erläutern Sie sämtliche Einschränkungen dieser Schutzmaßnahmen sowie die Restrisiken.
- Informieren Sie die Benutzer darüber, wo sich die Nothalt-Tasten befinden und wie diese im Falle eines Notfalls verwendet werden.
- Warnen Sie Personen, sich außerhalb der Reichweite des Roboters aufzuhalten, auch kurz vor Start der Roboteranwendung.
- Achten Sie auf die Ausrichtung des Roboters, um die Bewegungsrichtung zu verstehen, wenn Sie das Teach-Pendant verwenden.
- Halten Sie sich an die Anforderungen in ISO 10218-2.

WARNUNG

Die Handhabung von Werkzeugen/Endeffektoren mit scharfen Kanten und/oder Klemmpunkten kann zu Verletzungen führen.

- Vergewissern Sie sich, dass die Werkzeuge/Endeffektoren keine scharfen Kanten oder Klemmpunkte haben.
- Es könnten Schutzhandschuhe und/oder Schutzbrillen erforderlich sein.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

WARNUNG: HEIßE OBERFLÄCHE

Längerer Kontakt mit der vom Roboterarm und der Control-Box erzeugten Hitze kann zu Unbehagen und Verletzungen führen.

- Fassen Sie den Roboter während des Betriebs oder unmittelbar nach dem Betrieb nicht an.
- Prüfen Sie die Temperatur auf dem Protokollbildschirm, bevor Sie den Roboter anfassen.
- Lassen Sie den Roboter abkühlen, indem Sie ihn ausschalten und eine Stunde warten.

VORSICHT

Die Nichtdurchführung einer Risikobeurteilung vor Integration und Betrieb kann das Verletzungsrisiko erhöhen.

- Führen Sie eine Risikobewertung durch und reduzieren Sie die Risiken vor dem Betrieb.
- Betreten Sie nicht den Bewegungsbereich des Roboters und berühren Sie die Roboteranwendung während des Betriebs nicht, wenn dies in der Risikobeurteilung so festgelegt wurde. Installieren Sie eine Schutzvorrichtung.
- Lesen Sie die Informationen zur Risikobeurteilung.

VORSICHT

Die Verwendung des Roboters mit nicht getesteten externen Maschinen oder in einer nicht getesteten Anwendung kann das Verletzungsrisiko für das Personal erhöhen.

- Testen Sie sämtliche Funktionen und das Roboterprogramm separat.
- Lesen Sie die Informationen zur Inbetriebnahme.

HINWEIS

Sehr starke Magnetfelder können den Roboter beschädigen.

- Setzen Sie den Roboter keinen permanenten Magnetfeldern aus.

HANDBUCH LESEN

Überprüfen Sie, ob alle mechanischen und elektrischen Geräte gemäß den relevanten Spezifikationen und Warnhinweisen installiert wurden.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

4.4. Integration und Verantwortlichkeiten

Beschreibung

Die Informationen in diesem Handbuch decken weder den Entwurf, die Installation, die Integration und den Betrieb einer Roboteranwendung ab, noch alle Peripheriegeräte, die die Sicherheit der Roboteranwendung beeinflussen können. Die Roboteranwendung muss gemäß den Sicherheitsanforderungen aus den relevanten Normen und Vorschriften des Landes konzipiert und installiert werden, in dem der Roboter installiert wird.

Die Personen, die den UR-Roboter integrieren, sind dafür verantwortlich, dass die in dem betreffenden Land geltenden Vorschriften eingehalten werden und dass etwaige Risiken bei der Roboteranwendung angemessen reduziert werden. Dies beinhaltet, beschränkt sich jedoch nicht auf:

- Durchführung einer Risikobewertung für das komplette Robotersystem
- Kopplung von anderen Maschinen und zusätzlichen Schutzmechanismen, wenn die Risikobeurteilung dies vorgibt
- Einrichtung der korrekten Sicherheitseinstellungen in der Software
- Sicherstellen, dass die Sicherheitsmaßnahmen nicht verändert werden
- Validierung des Entwurfs, der Installation und der Integration der Roboteranwendung
- Spezifizierung der Nutzungsanweisungen
- Kennzeichnung der Roboterinstallation mit relevanten Schildern und Angaben von Kontaktinformationen des Integrators
- Bewahren Sie alle Unterlagen auf, einschließlich der Risikobeurteilung der Anwendung, dieses Handbuchs und weiterer relevanter Unterlagen.

4.5. Stoppkategorien

Beschreibung

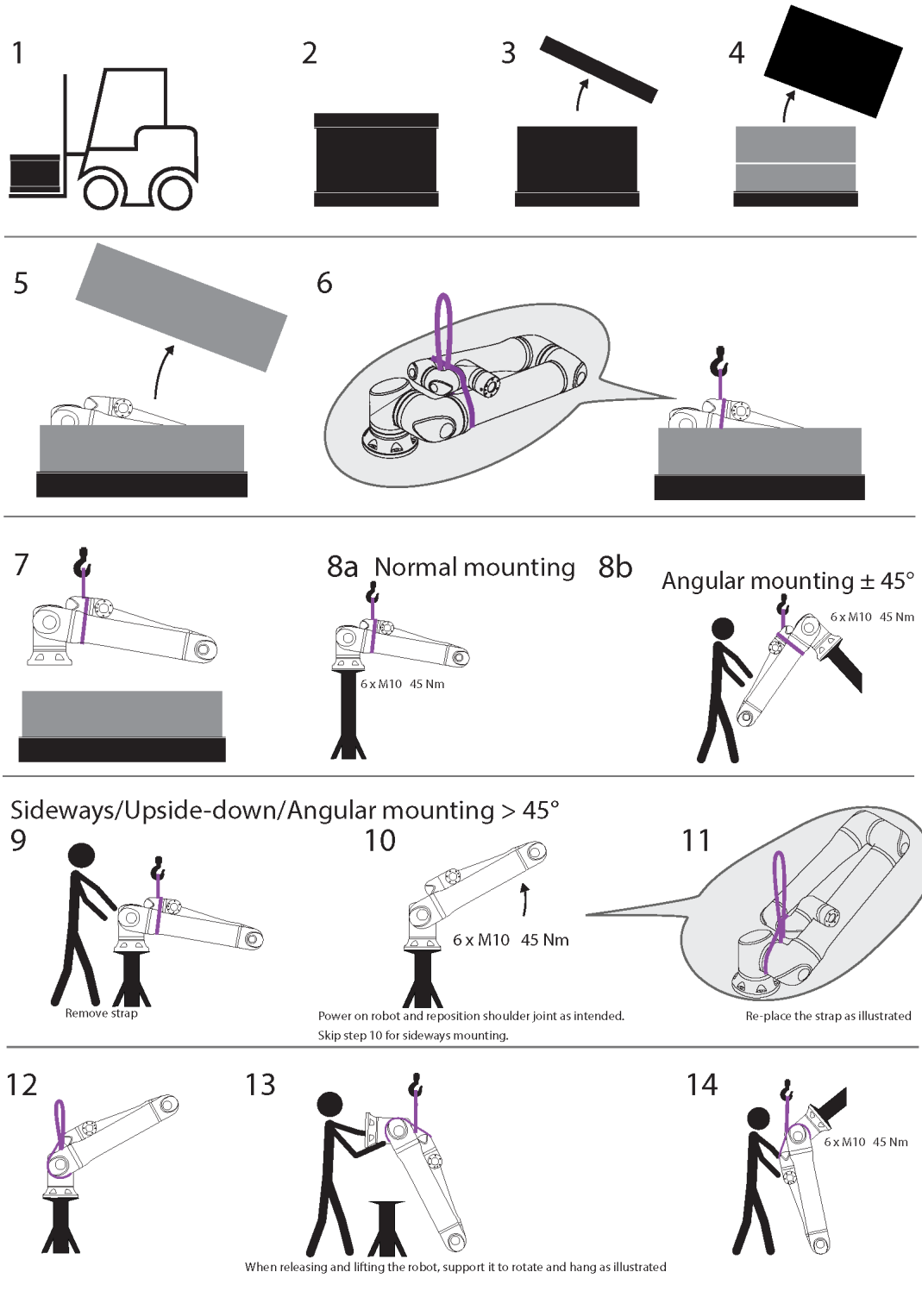
Je nach den Umständen kann der Roboter drei Arten von Stopp-Kategorien (gemäß IEC 60204-1 ausführen. Diese Kategorien sind in der folgenden Tabelle beschrieben:

Stoppkategorien	Beschreibung
0	Roboter durch die sofortige Trennung der Stromversorgung anhalten.
1	Roboter auf geordnete und kontrollierte Weise anhalten Stromversorgung wird getrennt, sobald der Roboter anhält.
2	*Roboter mit Energie für Antriebe anhalten; Bahnverlauf wird beibehalten. Antriebsenergie wird beibehalten, auch nachdem der Roboter anhält.

* Universal Robots-Stopps der Kategorie 1 und 2 sind im Verlauf als SS1- oder SS2-Stopps nach IEC 61800-5-2 beschrieben.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

5. Heben und Handhabung



Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

<table>
<tr><th></th><th>Beschreibung</th><th>Aktion</th><th>Details</th></tr>
<tr><td>1</td><td colspan="3">Transport</td></tr>
<tr><td>2</td><td colspan="3" rowspan="3">Öffnen der Schachtel</td></tr>
<tr><td>3</td></tr>
<tr><td>4</td></tr>
<tr><td>5</td><td colspan="3" rowspan="2">Entfernen des Roboterarms aus der Schachtel mithilfe eines Gurts</td></tr>
<tr><td>6</td></tr>
<tr><td>7</td><td colspan="2">Heben des Roboterarms mit Gurt und Haken</td><td>Wenn Sie den Roboter loslassen und anheben, stützen Sie ihn, damit er sich dreht und wie abgebildet hängt.</td></tr>
<tr><td>8a</td><td rowspan="2">Montage</td><td>a. Normale Montage</td><td rowspan="2">• Befestigen Sie den Gurt sicher, wenn Sie ihn benutzen.
• Nehmen Sie den Gurt ab und lagern Sie diesen, wenn Sie ihn nicht brauchen.</td></tr>
<tr><td>8b</td><td>b. Winkelmontage +/-45 Grad</td></tr>
<tr><td>9</td><td rowspan="3">Montagevorbereitung</td><td rowspan="3">Seitlich/umgedreht/schräg montiert >45 Grad</td><td rowspan="3">1. Entfernen Sie den Gurt
2. Schalten Sie den Roboter ein und positionieren Sie das Schultergelenk wieder wie vorgesehen.
3. Überspringen Sie Schritt 10 für die seitliche Montage.
4. Bringen Sie den Gurt wie abgebildet wieder an.
5. Gehen Sie damit in die Montageposition.
6. Befestigen Sie alles sicher.
7. Entfernen Sie den Gurt und bewahren Sie ihn auf.</td></tr>
<tr><td>10</td></tr>
<tr><td>11</td></tr>
<tr><td>12</td><td rowspan="3">Montageausführung</td><td rowspan="3">Seitlich/umgedreht/schräg montiert >45 Grad</td><td rowspan="3">Wenn Sie den Roboter loslassen und anheben, stützen Sie ihn, damit er sich dreht und wie abgebildet hängt.</td></tr>
<tr><td>13</td></tr>
<tr><td>14</td></tr>
</table>

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

WARNUNG

Das Heben oder Bewegen schwerer Teile kann zu Verletzungen führen.

- Eine Hebevorrichtung/Hebehilfe kann erforderlich sein.
- Packen Sie den Roboterarm im gewünschten Arbeitsraum aus, um das Heben und Bewegen schwerer Teile zu minimieren.

WARNUNG

Falsche Montage von Komponenten und/oder Verkabelung kann zu Verletzungen führen.

- Persönliche Schutzausrüstung (Schuhe, Brillen, Handschuhe) kann erforderlich sein.

VORSICHT

Wenn Sie keine für das Gewicht des Roboters geeignete Hebevorrichtung verwenden, kann dies zu Verletzungen und Sachschäden führen.
Für UR20 und UR30:

- Die Hebevorrichtung muss alleine für den Roboter in der Lage sein, 64 kg zu heben.
- Die Hebevorrichtung muss für den Roboter mit Nutzlast in der Lage sein, 84 kg zu heben.

Für UR15:

- Die Hebevorrichtung muss alleine für den Roboter in der Lage sein, 41 kg zu heben.
- Die Hebevorrichtung muss für den Roboter mit Nutzlast in der Lage sein, 58,5 kg zu heben.

Für [[[Undefined variable prod-ur8L.name]]]:

- Die Hebevorrichtung muss alleine für den Roboter in der Lage sein, 44,7 kg zu heben.
- Die Hebevorrichtung muss für den Roboter mit Nutzlast in der Lage sein, TBD zu heben.

HINWEIS

Möglicherweise gibt es in Ihrer Region besondere Vorschriften für das Heben beim Montieren.

- Befolgen Sie die örtlichen Vorschriften und Richtlinien zum Heben.

Detaillierte Montagebeschreibungen finden Sie im Montage-Abschnitt.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

5.1. Roboterarm

Beschreibung

Der Roboterarm kann je nach Gewicht von einer oder zwei Personen getragen werden, es sei denn, es wird eine Schlinge bereitgestellt. Wenn die Schlinge bereitgestellt wird, sind Hebe- und Transportmittel erforderlich.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

5.1.1. Verwendung von Rundschlingen

Beschreibung

Die Rundschlinge wird von UR mit den Robotern UR15, UR20 und UR30 geliefert. Nach Angaben des Herstellers entspricht die Rundschlinge folgenden Normen:

- EN 1492-1 :2000+A1 :2008 Textile slings - Safety - Flat woven webbing slings, made of man-made fibers, for general purpose use.
- EN 1492-2 :2000+A1 :2008 Textile slings - Safety - Round slings, made of man-made fibers, for general purpose use.

WARNUNG

Die Verwendung der Rundschlinge ohne Inspektion kann zu Verletzungen führen.

- Überprüfen Sie die Schlinge vor und nach jedem Gebrauch.
- Überprüfen Sie die Schlinge wenn möglich während des Gebrauchs.

WARNUNG

Die Verwendung einer beschädigten Rundschlinge kann zu Verletzungen führen.

- Prüfen Sie die Schlinge vor jedem Gebrauch sorgfältig visuell.
- Verwenden Sie die Schlinge nicht, wenn sie gerissen ist oder die Nähte locker sind.
- Verwenden Sie die Schlinge nicht, wenn Anzeichen von Hitzeschäden vorliegen.

VORSICHT

Falsche Lagerung und/oder Handhabung kann zu Schäden an der Rundschlinge führen.

- Halten Sie die Schlinge von Säuren und Basen fern.
- Schützen Sie die Schlinge vor scharfen Kanten und Reibung.
- Verknoten Sie die Schlinge nicht.

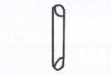
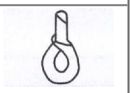
HINWEIS

Möglicherweise gibt es in Ihrer Region besondere Vorschriften für das Inspizieren von Hebewerkzeug.

- Beachten Sie die örtlichen Vorschriften für die Inspektion von Hebewerkzeug.
- Beachten Sie die örtlichen Vorschriften zur Frequenz von Inspektionen von Hebewerkzeug.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

Tabelle

Beschreibung der runden Schlinge			
Gegenstand	Rundschlinge 1T x 1M/2M		
Farbe	Violett (nach EN 1492-2)		
Material	Polyester		
WLL-Faktor	1,0 (1000 KG)	Gerades Heben	
	0,8 (800 KG)	Heben mit Schlaufe	

5.2. Controller und Teach-Pendant

Beschreibung

Die Control-Box und das Teach-Pendant können jeweils von einer Person getragen werden.
Während des Betriebs sind alle Kabel aufzuwickeln und zu halten, um Stolperfallen zu vermeiden.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

6. Montage und Befestigung

Beschreibung

Installieren und schalten Sie den Roboterarm und die Steuerbox ein, um mit der Verwendung von PolyScopezu beginnen.

Montage des Roboters

Sie müssen den Roboterarm, die Control-Box und das Teach-Pendant zusammenbauen, um fortfahren zu können.

1. Packen Sie den Roboterarm und die Control-Box aus.
2. Montieren Sie den Roboterarm auf einer stabilen, vibrationsfreien Oberfläche.

   Stellen Sie sicher, dass die Oberfläche mindestens dem 10-fachen des vollen Drehmoments des Basisgelenks und mindestens dem 5-fachen des Gewichts des Roboterarms standhält.
3. Stellen Sie die Steuerbox auf den Fuß.
4. Schließen Sie das Roboterkabel an den Roboterarm und die Steuerbox an.
5. Schließen Sie das Netzkabel der Control-Box an.

WARNUNG

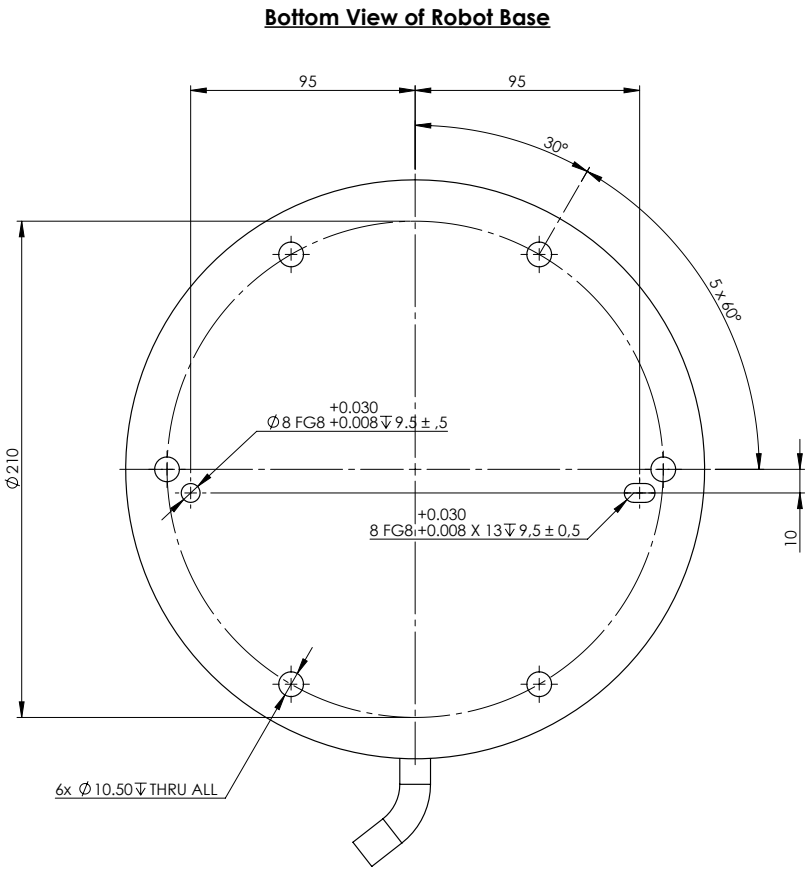
Wenn Sie den Roboterarm nicht auf einer stabilen Oberfläche befestigen, kann es zu Verletzungen kommen, wenn der Roboter herunterfällt.

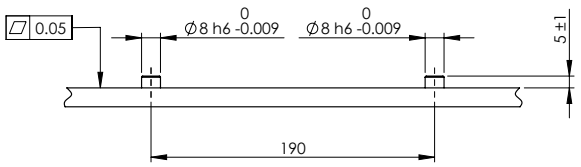
- Stellen Sie sicher, dass der Roboterarm auf einer stabilen Arbeitsfläche befestigt ist

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

6.1. Befestigung des Roboterarms

Beschreibung





Abmessungen und Lochmuster für die Montage des Roboters.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

Um den Roboterarm abzuschalten

WARNUNG

Unerwarteter Anlauf und/oder Bewegung kann zu Verletzungen führen

- Schalten Sie den Roboterarm ab, um einen unerwarteten Start während der Montage und Demontage zu verhindern.

1. Tippen Sie auf der linken Seite der Fußzeile auf das **Roboterstatus**-Symbol, um den Roboterarm auszuschalten.

   Die Symbolfarbe ändert sich von grün zu weiß.
2. Drücken Sie den Power-Knopf am Teach-Pendant, um die Control-Box auszuschalten.
3. Wenn ein Dialogfeld zum Herunterfahren angezeigt wird, tippen Sie auf **Ausschalten**.

An dieser Stelle können Sie:

- Den Stecker des Netzkabels aus der Steckdose ziehen.
- Dem Roboter 30 Sekunden Zeit lassen, um gespeicherte Energie zu entladen.

Um den Roboterarm zu sichern

1. Platzieren Sie den Roboterarm auf der zu montierenden Oberfläche.

   Die Oberfläche muss eben und sauber sein.
2. Ziehen Sie die sechs M10-Schrauben der Stärke 8,8 mit einem Drehmoment von 45 Nm an.
   (Die Drehmomentwerte wurden aktualisiert mit SW 5.18. Frühere Druckversionen zeigen andere Werte)
3. Wenn eine genaue Montage des Roboters erforderlich ist, verwenden Sie die Ø8-mm-Bohrung und den Ø8x13-mm-Schlitz mit den entsprechenden ISO 2338 Ø8 h6-Positionierstiften in der Montageplatte.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

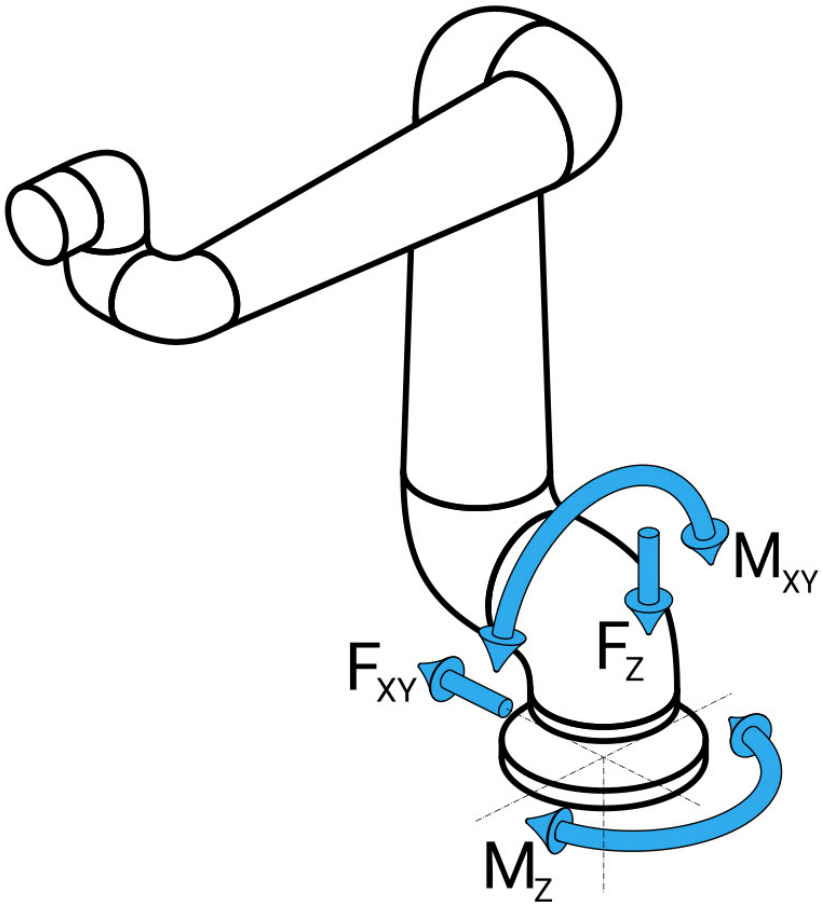
6.2. Bemessung des Ständers

Beschreibung

Die Struktur (Ständer), auf der der Roboterarm montiert wird, ist ein entscheidender Teil der Roboterinstallation. Der Ständer muss stabil sein und darf keine Vibrationen von außen erfahren.

Jedes Robotergelenk erzeugt ein Drehmoment, das den Roboterarm bewegt und anhält. Während des normalen, ununterbrochenen Betriebs und während der Stoppbewegung werden die Drehmomente der Gelenke wie folgt auf den Roboterständer übertragen:

- Mz: Drehmoment um die Basis-z-Achse.
- Fz: Kräfte entlang der Basis-z-Achse.
- Mxy: Kippmoment in jede Richtung der Basis-xy-Ebene.
- Fxy: Kraft in beliebiger Richtung in der Basis-xy-Ebene.



Definition von Kraft und Drehmoment am Basisflansch.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

Bemessung des Ständers

Das Ausmaß der Belastungen hängt vom Robotermodell, dem Programm und vielen anderen Faktoren ab.
Bei der Dimensionierung des Ständers müssen die Lasten berücksichtigt werden, die der Roboterarm bei normalem, ununterbrochenem Betrieb und bei Stoppbewegungen der Kategorien 0, 1 und 2 erzeugt.

Während der Stoppbewegung dürfen die Gelenke das maximale Nennbetriebsdrehmoment überschreiten. Die Belastung während der Stoppbewegung ist unabhängig von der Art der Stoppkategorie.
Bei den in den folgenden Tabellen angegebenen Werten handelt es sich um maximale Nennlasten bei Bewegungen im ungünstigsten Fall, multipliziert mit einem Sicherheitsfaktor von 2,5. Die tatsächlichen Belastungen werden diese Werte nicht überschreiten.

Robotermodell	Mz [Nm]	Fz[N]	M_{xy}[Nm]	F_{xy} [N]
UR20	2.220	3.380	2.950	2.120

Maximale Gelenkdrehmomente bei Stopps der Kategorien 0, 1 und 2.

Robotermodell	Mz [Nm]	Fz[N]	M_{xy}[Nm]	F_{xy} [N]
UR20	1.850	2.750	1.890	1.580

Maximale Gelenkdrehmomente bei normalem Betrieb.

Die normalen Betriebslasten können im Allgemeinen durch Herabsetzung der Beschleunigungsgrenzen der Gelenke reduziert werden. Die tatsächliche Betriebslast hängt von der Anwendung und dem Roboterprogramm ab. Sie können URSim verwenden, um die zu erwartenden Belastungen in Ihrer spezifischen Anwendung zu bewerten.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

Sicherheitsabstände

Sie haben die Möglichkeit, zusätzliche Sicherheitsabstände einzubauen, indem Sie die folgenden Überlegungen bei der Konstruktion berücksichtigen:

- **Statische Steifigkeit**: Ein Ständer, der nicht ausreichend steif ist, wird sich während der Roboterbewegung durchbiegen, was dazu führt, dass der Roboterarm nicht den beabsichtigten Wegpunkt oder Pfad trifft. Ein Mangel an statischer Steifigkeit kann auch zu einer schlechten Benutzererfahrung beim Freedrive-Anlernen oder bei Schutzstopps führen.
- **Dynamische Steifigkeit**: Wenn die Frequenz des Ständers mit der Bewegungsfrequenz des Roboterarms übereinstimmt, kann das gesamte System in Resonanz geraten, sodass der Eindruck entsteht, dass der Roboterarm vibriert. Mangelnde dynamische Steifigkeit kann auch zu Schutzstopps führen. Der Ständer sollte eine Resonanzfrequenz von mindestens 45 Hz haben.
- **Materialermüdung**: Der Ständer muss so dimensioniert sein, dass er der erwarteten Betriebsdauer und den Belastungszyklen des Gesamtsystems entspricht.

WARNUNG

- Gefahr des Umkippens.
- Die Betriebslasten des Roboterarms können dazu führen, dass bewegliche Plattformen, wie Tische oder mobile Roboter, umkippen, was zu Unfällen führen kann.
- Geben Sie der Sicherheit den Vorrang, indem Sie jederzeit angemessene Maßnahmen ergreifen, um das Umkippen beweglicher Plattformen zu verhindern.

VORSICHT

- Wenn der Roboter an einer externen Achse montiert ist, dürfen die Beschleunigungen dieser Achse nicht zu hoch sein.

  Sie können die Robotersoftware die Beschleunigung externer Achsen kompensieren lassen mit dem Scriptbefehl:
  `set_base_acceleration()`
- Hohe Beschleunigungen können den Roboter zu Sicherheitsstopps zwingen.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

6.3. Montageanweisung

Beschreibung

Roboterarm (Basis)	Montiert mit sechs M10-Schrauben der Festigkeitsklasse 8.8. Die M10-Schrauben sind mit 45Nm anzuziehen. Verwenden Sie für eine genaue Neupositionierung der Basis zwei Ø8mm Stifte in den Positionslöchern.
Tool Flange	Die sechs M8 Gewindebohrungen dienen zum Befestigen eines Werkzeugs am Werkzeugflansch des Roboters. Die M8-Schrauben der Festigkeitsklasse 8.8 sind mit 16Nm anzuziehen. Für eine genaue Werkzeugpositionierung verwenden Sie einen Stift in dem vorgesehenen Ø8mm-Loch.
Controller	Die Control-Box kann an der Wand angebracht oder auf den Boden gestellt werden.
Teach-Pendant	Das Teach-Pendant kann an eine Wand angebracht oder an der Control-Box befestigt werden. Vergewissern Sie sich, dass das Kabel keine Stolpergefahr darstellt. Zusätzliche Halterungen für Control-Box und Teach-Pendant können Sie nach Bedarf erwerben.

WARNUNG

Die Montage und der Betrieb des Roboters in Umgebungen, die die empfohlene IP Klassifizierung überschreiten, kann zu Verletzungen führen.

- Montieren Sie den Roboter in einer Umgebung, die der IP Klassifizierung entspricht. Der Roboter darf nicht in einer Umgebung betrieben werden, die die IP Klassifizierung für Roboterarm (IP65), Teach-Pendant (IP54) oder Control-Box (IP44) überschreitet

WARNUNG

Eine instabile Montage kann zu Verletzungen führen.

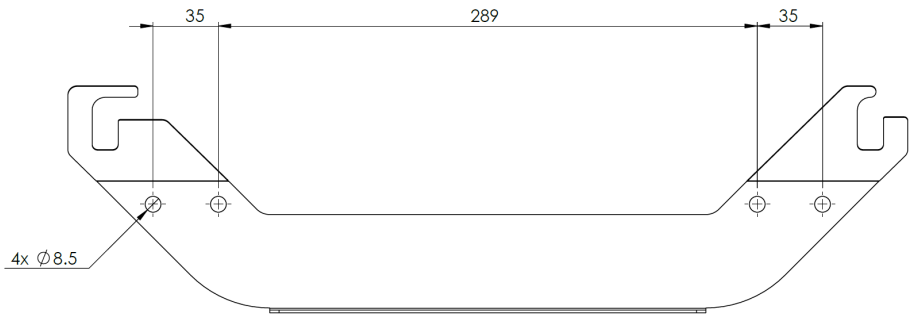
- Vergewissern Sie sich immer, dass die Roboterteile richtig und sicher montiert und verschraubt sind.

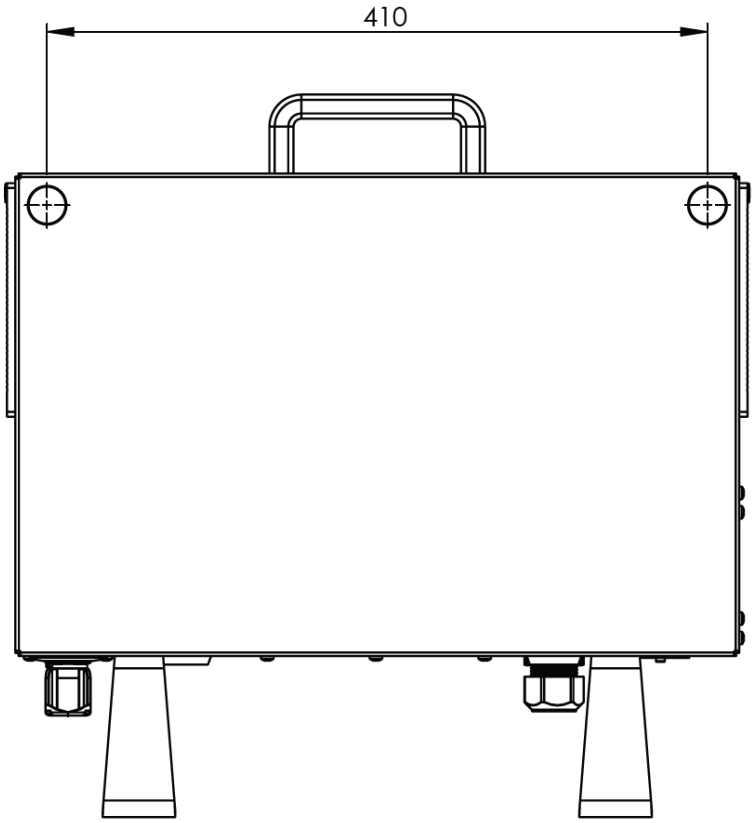
Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

6.3.1. Montage der Control-Box

Montage der CB an einer Wand

Verwenden Sie die unten gezeigte Halterung, die dem Roboter beiliegt, um die Control-Box zu montieren.
Montieren Sie die Halterung an einer Wand und hängen Sie dann die Control-Box über die Befestigungszapfen an die Halterung.



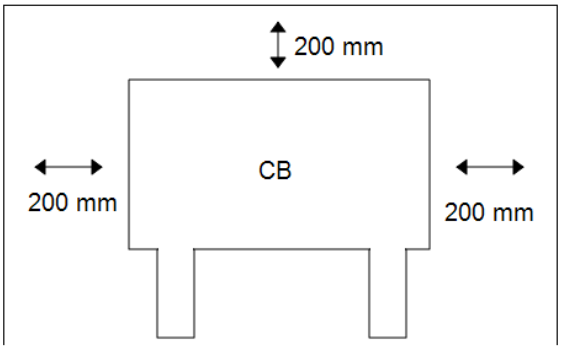


Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

6.3.2. Abstände der Control-Box

Beschreibung

Der Heißluftstrom im Controller kann zu Ausfällen bei der Ausrüstung führen. Der empfohlene Freiraum für den Controller beträgt 200 mm auf jeder Seite, um einen für einen ausreichenden Kühlluftstrom zu ermöglichen.



WARNUNG

Eine feuchte Control-Box kann tödliche Verletzungen zur Folge haben.

- Stellen Sie sicher, dass die Control-Box und die Kabel nicht in direkten Kontakt mit Flüssigkeit kommen.
- Stellen Sie die Control-Box (IP44) in einer Umgebung auf, die der IP-Schutzart entspricht.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

6.4. Arbeitsbereich und Betriebsort

Beschreibung

Der Arbeitsbereich ist der Bereich des vollständig ausgefahrenen Roboterarms, horizontal und vertikal. Der Betriebsort ist der Ort, an dem der Roboter arbeiten soll.

HINWEIS

Die Missachtung des Arbeitsbereichs und Betriebsorts des Roboters kann zu Sachschäden führen.

Bitte beachten Sie unbedingt das zylindrische Volumen direkt über und unter der Roboterbasis bei der Wahl eines Montageortes für den Roboter. Das Bewegen des Werkzeugs in die Nähe des zylindrischen Volumens sollte vermieden werden, da sich die Gelenke sonst schnell bewegen, selbst wenn sich das Werkzeug langsam bewegt. Dies kann dazu führen, dass der Roboter ineffizient arbeitet und dass die Durchführung einer Risikobeurteilung schwerfällt.

HINWEIS

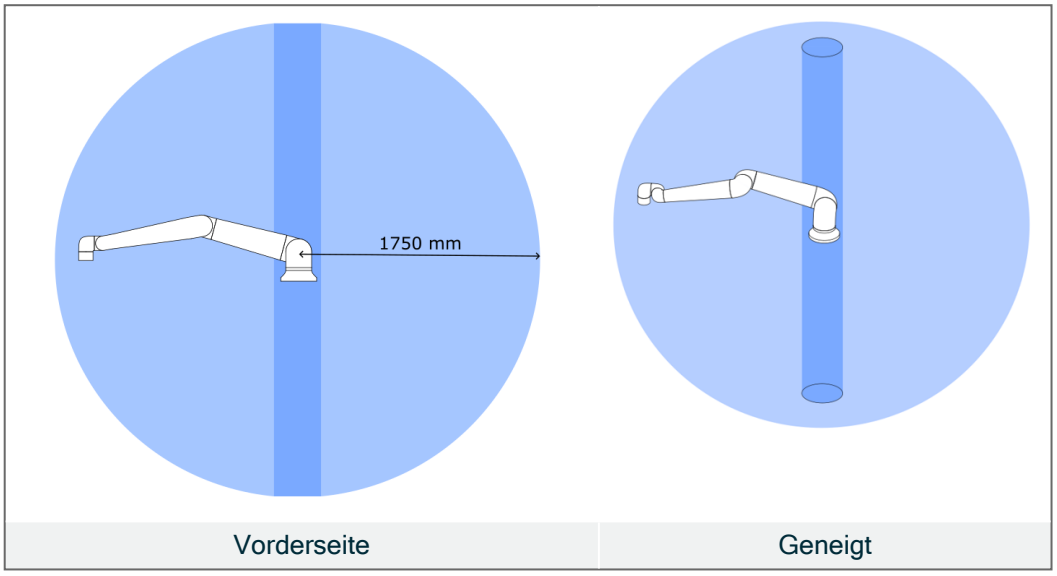
Wenn Sie das Werkzeug in die Nähe des zylindrischen Volumens bewegen, können sich die Gelenke zu schnell bewegen, was zu Funktionsverlusten und Sachschäden führen kann.

- Bewegen Sie das Werkzeug nicht in die Nähe des zylindrischen Volumens, auch wenn es sich langsam bewegt.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

Arbeitsraum

- Der Roboter fährt 1750 mm aus dem Basisgelenk heraus.
- Das zylindrische Volumen befindet sich sowohl direkt über als auch direkt unter der Roboterbasis.
- Das Werkzeug sollte nicht in die Nähe des zylindrischen Volumens bewegt werden, da dies dazu führt, dass sich die Gelenke zu schnell bewegen, selbst wenn sich das Werkzeug langsam bewegt. Dies kann eine Gefahr für Eigentum und Funktionalität darstellen.



Vorderseite	Geneigt

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

6.4.1. Singularität

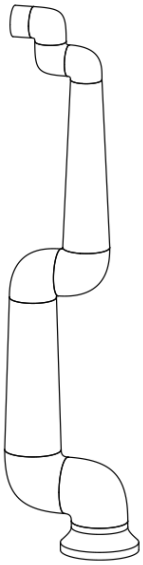
Beschreibung

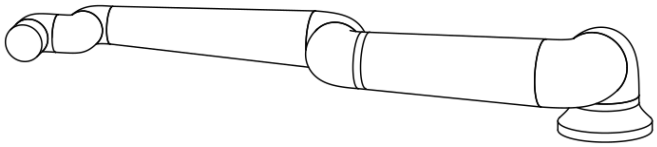
Eine Singularität ist eine Pose, die die Bewegung und die Fähigkeit, den Roboter zu positionieren, einschränkt. Der Roboterarm kann seine Bewegung stoppen oder sehr plötzliche und schnelle Bewegungen ausführen, wenn er sich der Singularität nähert oder sie verlässt. Bei der Platzierung des Roboters im Arbeitsraum und der Definition des Arbeitsraums ist es wichtig, die unten beschriebene Singularitätsposition zu berücksichtigen.

WARNUNG

Stelle sicher, dass die Bewegung des Roboters in der Nähe einer Singularität keine Gefahr für Personen im Bereich des Roboterarms, des Endeffektors und des Werkstücks darstellt.

- Legen Sie Sicherheitsgrenzen für die Geschwindigkeit und Beschleunigung des Ellbogengelenks fest.





Folgende Ursachen führen zur Singularität im Roboterarm:

- Äußere Begrenzung des Arbeitsbereichs
- Innere Begrenzung des Arbeitsbereichs
- Ausrichtung des Handgelenks

Äußere Begrenzung des Arbeitsbereichs

Die Singularität tritt auf, weil der Roboter nicht weit genug oder außerhalb des maximalen Arbeitsbereichs reichen kann.

Zur Vermeidung: Ordnen Sie die Ausrüstung um den Roboter herum an, damit dieser nicht über den empfohlenen Arbeitsbereich hinausragt.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

Innere Begrenzung des Arbeitsbereichs	Die Singularität tritt auf, weil sich die Bewegungen direkt über oder direkt unter der Roboterbasis befinden. Dies führt dazu, dass viele Positionen/Orientierungen nicht erreichbar sind. Zur Vermeidung: Programmieren Sie die Roboteraufgabe so, dass es nicht notwendig ist, im oder in der Nähe des Zentralzylinders zu arbeiten. Sie können auch in Erwägung ziehen, die Roboterbasis auf einer horizontalen Fläche zu montieren, um den zentralen Zylinder von einer vertikalen in eine horizontale Ausrichtung zu drehen und ihn möglicherweise von den kritischen Bereichen der Aufgabe wegzubewegen.
Ausrichtung des Handgelenks	Diese Singularität tritt auf, weil sich das Handgelenk 2 auf der gleichen Ebene wie das Schulter-, Ellenbogen- und Handgelenk 1 dreht. Dies begrenzt den Bewegungsbereich des Roboterarms, unabhängig vom Arbeitsbereich. Zur Vermeidung: Legen Sie die Aufgabe des Roboters so aus, dass es nicht notwendig ist, die Handgelenke des Roboters auf diese Weise auszurichten. Sie können auch die Richtung des Werkzeugs ausgleichen, sodass das Werkzeug horizontal zeigen kann, ohne dass die Handgelenke in einer problematischen Position sind.

6.4.2. Feste und bewegliche Installation

Beschreibung	Unabhängig davon, ob der Roboterarm fest (an einem Ständer, an der Wand oder am Boden montiert) oder in einer beweglichen Installation (lineare Achse, Schubkarre oder mobile Roboterbasis) installiert ist, muss er sicher installiert werden, um bei allen Bewegungen Stabilität zu gewährleisten. Die Bauweise der Montage muss bei der Bewegungen von folgendem Stabilität gewährleisten: • der Roboterarm • die Roboterbasis • sowohl Roboterarm als auch Roboterbasis

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

6.5. Roboteranschluss: Basisflanschkabel

Beschreibung

Dieser Unterabschnitt beschreibt den Anschluss eines Roboterarms, der mit einem Basisflanschkabelstecker konfiguriert ist.

Basisflanschkabelstecker

Das Basisflanschkabel stellt die Roboterverbindung vom Roboterarm zum Controller her. Das Roboterkabel wird an den Basisflanschkabelstecker und an den Anschluss der Control-Box angeschlossen.
Sie können jeden Anschluss sperren, sobald die Roboterverbindung hergestellt ist.

VORSICHT

Ein unsachgemäßer Anschluss des Roboters kann zu einem Stromverlust beim Roboterarm führen.

- Verlängern Sie kein 12 m langes Roboterkabel.

HINWEIS

Der direkte Anschluss des Basisflanschkabels an eine Control-Box kann zu Schäden an Geräten oder Eigentum führen.

- Schließen Sie das Basisflanschkabel nicht direkt an die Control-Box an.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

6.6. Roboteranschluss: Roboterkabel

Beschreibung

Dieser Unterabschnitt beschreibt den Anschluss eines Roboterarms, der mit einem festen 12 m langen Roboterkabel konfiguriert ist.

Arm und Control-Box anschließen

Stellen Sie die Verbindung zum Roboter her, indem Sie den Roboterarm mit dem Roboterkabel an die Control-Box anschließen.
Verbinden und sichern Sie das Kabel des Roboters am Anschluss an der Unterseite der Control-Box (siehe Abbildung unten). Drehen Sie den Anschluss zweimal, um sicherzustellen, dass er fest verankert ist, bevor Sie den Roboterarm anstellen.
Drehen Sie den Anschluss nach rechts, um ihn einfacher zu arretieren, nachdem das Kabel angeschlossen wurde.

VORSICHT

Ein unsachgemäßer Anschluss des Roboters kann zu einem Stromverlust beim Roboterarm führen.

- Trennen Sie das Roboterkabel nicht, solange der Roboterarm eingeschaltet ist.
- Das originale Roboterkabel darf weder verlängert noch modifiziert werden.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

6.7. Netzanschluss

Beschreibung

Das Netzkabel an der Control-Box verfügt standardmäßig über einen IEC-Stecker. Verbinden Sie den IEC-Stecker mit einem länderspezifischen Netzstecker oder Netzkabel.

HINWEIS

- IEC 61000-6-4: Kapitel 1 Geltungsbereich: "This part of IEC 61000 for emission requirement applies to electrical and electronic equipment intended for use within the environment of existing industrial (see 3.1.12) locations."
- IEC 61000-6-4: Kapitel 3.1.12 Industriestandort: "Locations characterized by a separate power network, supplied from a high- or medium-voltage transformer, dedicated for the supply of the installation"

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

Netzanschluss

Um den Roboter mit Strom zu versorgen, muss die Control-Box über das mitgelieferte Netzkabel an das Stromnetz angeschlossen werden. Der IEC-C13-Anschluss des Netzkabels wird mit dem IEC-C14-Geräteanschluss an der Unterseite der Control-Box verbunden.

WARNUNG: ELEKTRIZITÄT

Wenn der Netzstecker nicht richtig eingesteckt wird, kann dies zu Verletzungen führen.

- Der Netzstecker für den Netzanschluss muss außerhalb der Reichweite des Roboters angebracht werden, damit die Stromversorgung unterbrochen werden kann, ohne dass Personen potenziellen Gefahren ausgesetzt werden.
- Wenn zusätzliche Schutzmaßnahmen ergriffen werden, muss der Netzstecker für den Netzanschluss ebenfalls außerhalb des geschützten Bereichs angebracht werden, damit die Stromversorgung unterbrochen werden kann, ohne dass eine potenzielle Gefahr besteht.

HINWEIS

Verwenden Sie für den Anschluss an die Control-Box immer ein Netzkabel mit einem länderspezifischen Netzstecker. Verwenden Sie keinen Adapter.

Stellen Sie als Teil der Elektroinstallation Folgendes bereit:

- Erdung
- Hauptsicherung
- Fehlerstromeinrichtung
- Verriegelbarer (in der AUS -Position) Schalter

Es muss ein Hauptschalter installiert werden, mit dem alle Geräte in der Roboteranwendung ausgeschaltet werden können, um eine einfache Verriegelung zu ermöglichen. Die elektrischen Spezifikationen finden Sie in der untenstehenden Tabelle.

Parameter	Min	Typ	Max	Einheit
Eingangsspannung	90	-	264	VAC
Externe Netzsicherung (90-200 V)	15	-	16	A
Externe Netzsicherung (200-264 V)	8	-	16	A
Eingangsfrequenz	47	-	440	Hz
Stand-by-Leistung	-	-	<1.5	W
Nennbetriebsleistung	90	300	750	W

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

WARNUNG: ELEKTRIZITÄT

Die Nichtbeachtung der folgenden Hinweise kann zu schweren Verletzungen oder zum Tod durch elektrische Gefahren führen.

- Vergewissern Sie sich, dass der Roboter über eine elektrische Verbindung korrekt geerdet ist. Verwenden Sie die nicht genutzten Schrauben, die zu den Erdungssymbolen in der Control-Box gehören, um eine gemeinsame Erdung aller Geräte im System zu schaffen. Die Nennstromstärke des Masseverbinders sollte nicht unter der höchsten Stromstärke des Systems liegen.
- Stellen Sie sicher, dass der Eingangsstrom in der Control-Box mit einem Fehlerstromschutzschalter (FI) und einer ordnungsgemäßen Sicherung abgesichert ist.
- Schalten Sie während der Wartung die gesamte Stromzufuhr für die gesamte Roboterinstallation ab.
- Stellen Sie sicher, dass andere Geräte den Roboter-E/A nicht mit Strom versorgen, wenn der Roboter verriegelt ist.
- Stellen Sie sicher, dass alle Kabel korrekt angeschlossen sind, bevor Sie die Control-Box verwenden. Verwenden Sie stets das originale Stromkabel.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

7. Erster Start

Beschreibung

Der erste Start ist die anfängliche Abfolge von Aktionen, die Sie nach der Montage mit dem Roboter durchführen können.
Diese erste Sequenz erfordert Folgendes:

- Roboter einschalten
- Geben Sie die Seriennummer ein
- Initialisieren Sie den Roboterarm
- Schalten Sie den Roboter aus

VORSICHT

Wenn Sie die Nutzlast und die Installation nicht überprüfen, bevor Sie den Roboterarm in Betrieb nehmen, kann dies zu Verletzungen von Personen und/oder zu Sachschäden führen.

- Stellen Sie stets sicher, dass die tatsächliche Nutzlast und Installation korrekt ist, bevor Sie den Roboterarm starten.

VORSICHT

Falsche Nutzlast- und Installationseinstellungen verhindern, dass der Roboterarm und der Controller richtig funktionieren.

- Überprüfen Sie immer, ob die Nutzlast und die Installationseinstellungen korrekt sind.

HINWEIS

Das Starten des Roboters bei niedriger Temperatur kann aufgrund der temperaturabhängigen Öl- und Fettviskosität zu einer geringeren Leistung oder zum Stillstand führen.

- Das Starten des Roboters bei niedrigen Temperaturen kann eine Aufwärmphase erfordern.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

7.1. Roboter einschalten

Einschalten des Roboters

Das Einschalten des Roboters schaltet den Controller ein und lädt das Display auf den TP-Bildschirm.

1. Drücken Sie auf den Ein-/Ausschalter am Teach-Pendant, um den Roboter einzuschalten.

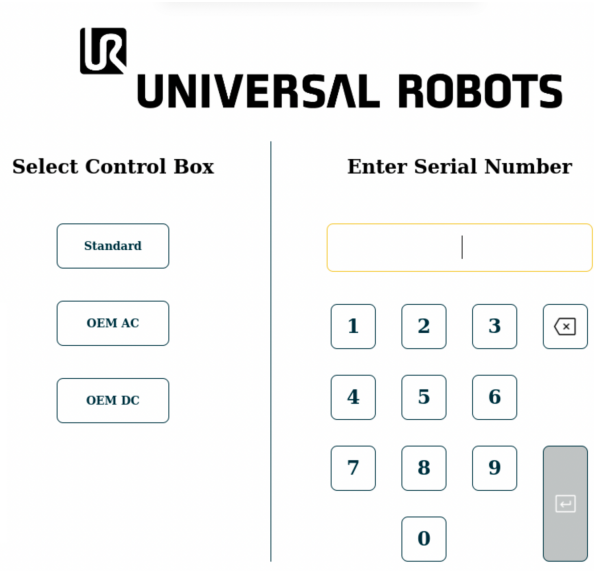
7.2. Seriennummer eingeben

Eingabe der Seriennummer

Bei der Erstinstallation Ihres Roboters müssen Sie die Seriennummer am Roboterarm eingeben.
Dieser Vorgang ist auch erforderlich, wenn Sie die Software neu installieren. Zum Beispiel zum Installieren eines Software-Updates.

1. Wählen Sie Ihren Controller aus.
2. Fügen Sie die Seriennummer hinzu, wie sie auf dem Roboterarm steht.
3. Tippen Sie zum Abschluss auf **OK**.

Es kann einige Minuten dauern, bis der Startbildschirm geladen ist.



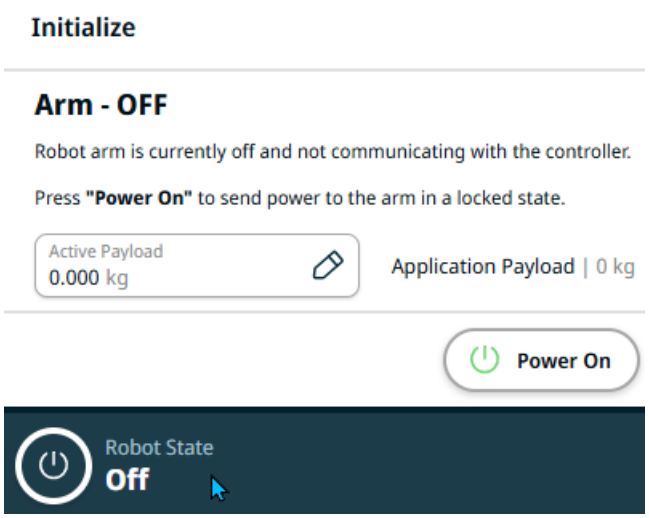
Copyright© 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

7.3. Starten des Roboterarms

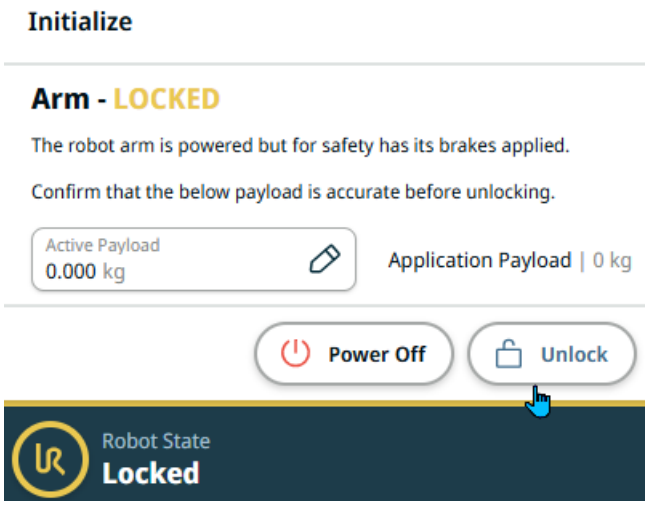
Zum Starten des Roboters

Mit dem Roboterarm wird das Bremssystem entlastet, sodass Sie den Roboterarm bewegen und PolyScope X verwenden können.

1. Tippen Sie auf der linken Seite der Fußzeile auf die Ein-/Ausschaltfläche oder das **Roboter-Status** Symbol. Der Roboterarmzustand ist **Aus**.
2. Wenn das Initialisierungsfeld angezeigt wird, tippen Sie auf **Einschalten**. Der Roboterarmzustand ist **am Starten**.



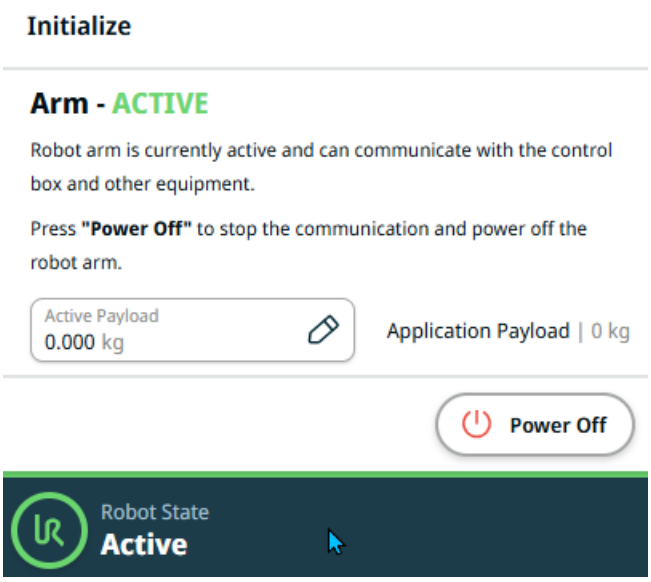
3. Tippen Sie auf **Entsperren**, um die Bremsen zu lösen.



Bei der Initialisierung des Roboterarms sind durch das Lösen der Gelenkbremsen Geräusche zu hören und es finden leichte Bewegungen statt.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

4. Der Status des Roboterarms ist jetzt **Aktiv**, Sie können jetzt die Schnittstelle benutzen.



5. Sie können auf **Ausschalten** tippen, um den Roboterarm auszuschalten.

Wenn der Roboterarmstatus von **Leerlauf** auf **Normal** wechselt, werden die Sensordaten mit der konfigurierten Montage des Roboterarms verglichen.
Wenn die Montage überprüft wurde, tippen Sie auf **START**, um das Lösen aller Gelenkbremsen fortzusetzen und den Roboterarm für den Betrieb vorzubereiten.

7.4. Roboter ausschalten

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

Um den Roboterarm abzuschalten

WARNUNG

Unerwarteter Anlauf und/oder Bewegung kann zu Verletzungen führen

- Schalten Sie den Roboterarm ab, um einen unerwarteten Start während der Montage und Demontage zu verhindern.

1. Tippen Sie auf der linken Seite der Fußzeile auf das **Roboterstatus**-Symbol, um den Roboterarm auszuschalten.

   Die Symbolfarbe ändert sich von grün zu weiß.
2. Drücken Sie den Power-Knopf am Teach-Pendant, um die Control-Box auszuschalten.
3. Wenn ein Dialogfeld zum Herunterfahren angezeigt wird, tippen Sie auf **Ausschalten**.

An dieser Stelle können Sie:

- Den Stecker des Netzkabels aus der Steckdose ziehen.
- Dem Roboter 30 Sekunden Zeit lassen, um gespeicherte Energie zu entladen.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

7.5. Anwendungs-Tab

Das Anwendungsmenü ermöglicht Ihnen das Konfigurieren der Einstellungen, die die Gesamtleistung des Roboters und von PolyScope X beeinflussen.

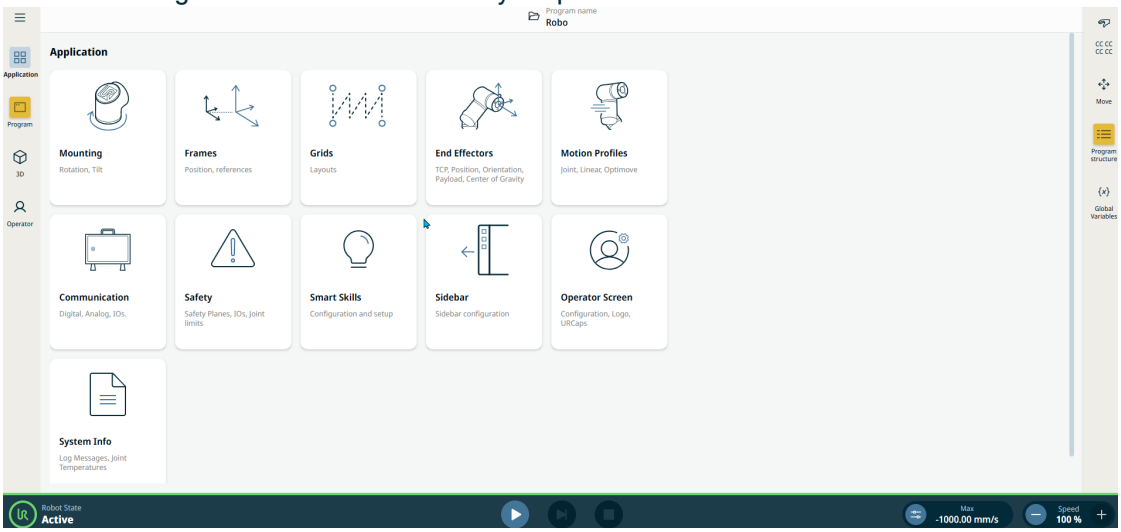


Abbildung 1.1: *Anwendungsbildschirm mit Buttons.*

Über das Anwendungsmenü können Sie auf die folgenden Konfigurationsbildschirme zugreifen:

- Montage
- Koordinatensysteme
- Gitter
- Endeffektoren
- Motion Profiles
- Kommunikation
- Sicherheit
- Smart Skills
- Sidebar
- Operator Screen
- Systeminformationen

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

7.5.1. Kommunikation

Beschreibung

Im Kommunikationsbildschirm können Sie die spannungsführenden E/A-Signale von/zur Control-Box stets überwachen und einstellen. Der Bildschirm zeigt den aktuellen Status der E/A an, auch während der Programmausführung. Werden während der Ausführung des Programms Änderungen vorgenommen, so stoppt das Programm. Wenn ein Programm stoppt, behalten alle Ausgangssignale ihren Status bei.
Der Kommunikationsbildschirm wird mit 10 Hz aktualisiert, sodass ein sehr schnelles Signal möglicherweise nicht richtig angezeigt wird. Sie können konfigurierbare E/A für spezielle Sicherheitseinstellungen reservieren, die in den 8.6.4 Sicherheits-E/A-Signale auf Seite 97. Diejenigen, die reserviert sind, haben den Namen der Sicherheitsfunktion anstelle des Standard- oder benutzerdefinierten Namens. Konfigurierbare Ausgänge, die für Sicherheitseinstellungen reserviert sind, können nicht ausgewählt werden. Sie werden nur als LEDs angezeigt.

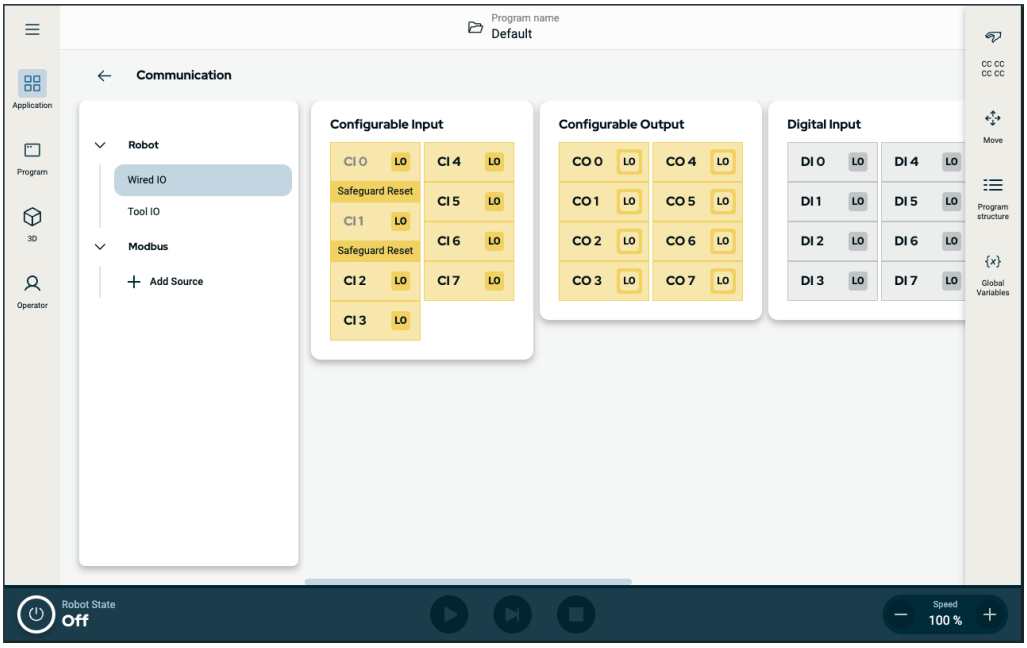


Abbildung 1.2: *Kommunikationsbildschirm, der E/A anzeigt.*

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

8. Installation

Beschreibung Die Installation des Roboters kann die Konfiguration und Verwendung von Eingangs- und Ausgangssignalen (E/A) erfordern. Diese verschiedenen E/A-Typen und ihre Verwendung werden in den folgenden Abschnitten beschrieben.

8.1. Elektrische Warn- und Sicherheitshinweise

Warnungen Beachten Sie die folgenden Warnhinweise für alle Schnittstellengruppen, auch wenn Sie eine Anwendung entwerfen und installieren.

WARNUNG

Die Nichtbeachtung einer der folgenden Hinweise kann zu schweren Verletzungen oder zum Tod führen, da die Sicherheitsfunktionen außer Kraft gesetzt werden können.

- Schließen Sie Sicherheitssignale niemals an eine SPS an, bei der es sich nicht um eine Sicherheits-SPS mit entsprechendem Sicherheitsniveau handelt. Sicherheitsschnittstellensignale sind von den normalen E/A-Schnittstellensignalen getrennt zu verlegen.
- Alle sicherheitsrelevanten Signale müssen redundant aufgebaut sein (zwei unabhängige Kanäle).
- Halten Sie die beiden unabhängigen Kanäle getrennt, damit ein einzelner Fehler nicht zum Verlust der Sicherheitsfunktion führen kann.

WARNUNG: ELEKTRIZITÄT

Die Nichtbeachtung der folgenden Hinweise kann zu schweren Verletzungen oder zum Tod durch elektrische Gefahren führen.

- Stellen Sie sicher, dass alle nicht wassergeschützten Geräte trocken bleiben. Sollte Wasser in das Produkt gelangt sein, trennen Sie alle Stromversorgungen bzw. schalten Sie diese ab und kontaktieren Sie Ihren Universal Robots-Serviceanbieter.
- Verwenden Sie nur die mit dem Roboter bereitgestellten Originalkabel. Setzen Sie den Roboter nicht für Anwendungen ein, bei denen die Kabel Biegungen ausgesetzt sind.
- Bei der Installation der Schnittstellenkabel an den Roboter-E/A ist sorgfältig vorzugehen. Die Metallplatte am unteren Teil ist für Schnittstellenkabel und Anschlüsse bestimmt. Entfernen Sie die Platte, bevor Sie Löcher bohren. Stellen Sie sicher, dass vor der erneuten Montage der Platte alle Späne entfernt worden sind. Denken Sie daran, die korrekten Verschraubungsgrößen zu verwenden.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

VORSICHT

Störsignale mit höheren Pegeln als denen, die in den spezifischen IEC-Normen angegeben sind, können unerwartete Auswirkungen im Roboterverhalten zur Folge haben. Beachten Sie Folgendes:

- Der Roboter wurde gemäß internationaler IEC-Standards auf **EMV (elektromagnetische Verträglichkeit)** getestet. Sehr hohe Signalpegel oder übermäßige Aussetzung können den Roboter dauerhaft beschädigen. EMV-Probleme treten häufig bei Schweißvorgängen auf und werden in der Regel im Protokoll erfasst. Universal Robots kann nicht für Schäden haftbar gemacht werden, die im Zusammenhang mit EMV-Problemen verursacht wurden.
- E/A-Kabel zwischen der Control-Box und anderen Maschinen/Geräten dürfen nicht länger als 30 m sein, es sei denn, es wurden zusätzliche Prüfungen durchgeführt.

ERDUNG

Nullanschlüsse sind mit GND (Erdung) bezeichnet und werden an die Schirmung des Roboters und an die Control-Box angeklemmt. Alle markierten Erdungsanschlüsse (GND) sind nur für die Stromversorgung und Signalgebung konzipiert. Verwenden Sie die mit Erdungssymbolen gekennzeichneten M6-Schraubverbindungen als PE (Schutzerde) im Inneren der Control-Box. Die Nennstromstärke des Masseverbinders sollte nicht unter der höchsten Stromstärke des Systems liegen.

HANDBUCH LESEN

Einige E/A in der Control-Box können entweder als normal oder als sicherheitsrelevant konfiguriert werden. Lesen und verstehen Sie das gesamte Kapitel: Elektrische Schnittstelle.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

8.2. Anschlüsse der Control-Box

Beschreibung

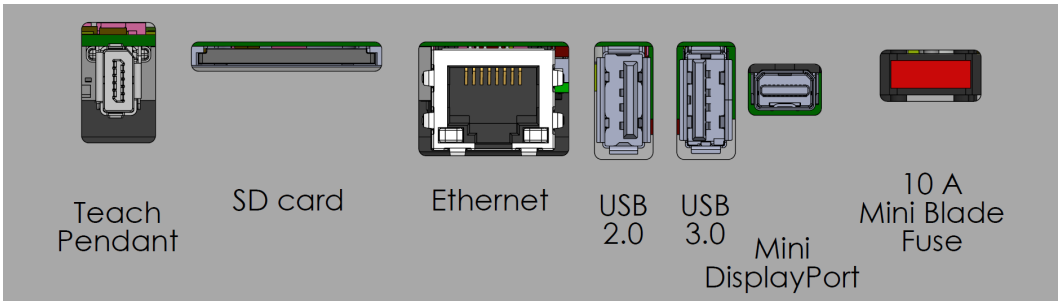
Die Unterseite der E/A-Schnittstellengruppen in der Control-Box ist mit externen Verbindungsanschlüssen und einer Sicherung ausgestattet, wie unten dargestellt. An der Unterseite des Gehäuses der Control-Box befinden sich Öffnungen mit Deckel, durch die externe Anschlusskabel zu den Verbindungsanschlüssen geführt werden können.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

Externe Anschlüsse

Die Anschlüsse für externe Verbindungen sind:

- Teach-Pendant-Anschluss zur Steuerung oder Programmierung des Roboterarms mit dem Teach-Pendant.
- SD-Kartenanschluss zum Einstecken einer SD-Karte.
- Ethernet-Port, um Ethernet-Verbindungen zu ermöglichen.
- Mini DisplayPort zur Unterstützung von Monitoren mit DisplayPort. Hierfür ist ein aktiver Mini-Display-zu-DVI- oder HDMI-Konverter erforderlich. Passive Konverter arbeiten nicht mit DVI/HDMI-Anschlüssen zusammen.
- Die Mini-Blade-Sicherung wird verwendet, wenn eine externe Stromversorgung angeschlossen ist.



HINWEIS

Das Anschließen oder Trennen eines Teach-Pendants bei eingeschalteter Control-Box kann zu Schäden an Geräten oder Ausrüstung führen.

- Schließen Sie kein Teach-Pendant an, während die Control-Box eingeschaltet ist.
- Schalten Sie die Control-Box aus, bevor Sie ein Teach-Pendant anschließen.

HINWEIS

Wenn der aktive Adapter nicht vor dem Einschalten der Control-Box angeschlossen wird, kann dies die Anzeige beeinträchtigen.

- Schließen Sie den aktiven Adapter an, bevor Sie die Control-Box einschalten.
- In einigen Fällen muss der externe Monitor vor der Control-Box eingeschaltet werden.
- Verwenden Sie einen aktiven Adapter, der Revision 1.2 unterstützt, da nicht alle Adapter sofort nach der Installation funktionieren.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

8.3. Ethernet

Beschreibung

Die Ethernet-Schnittstelle kann für folgende Zwecke verwendet werden:

- MODBUS, EtherNet/IP und PROFINET.
- Fernzugriff und Fernsteuerung.

Um das Ethernet-Kabel zu verbinden, wird es durch die Öffnung an der Unterseite der Control-Box geführt und in den Ethernet-Anschluss an der Unterseite der Konsole eingesteckt.
Ersetzen Sie die Öffnung an der Unterseite der Control-Box mit einer entsprechenden Kabelverschraubung, wenn Sie das Kabel mit dem Ethernet-Anschluss verbinden.

Die elektrischen Spezifikationen finden Sie in der untenstehenden Tabelle.

Parameter	Min	Typ	Max	Einheit
Kommunikationsgeschwindigkeit	10	-	1000	MB/s

Copyright© 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

8.4. Installation des 3PE-Teach-Pendants

8.4.1. Hardware-Installation

Entfernen eines Teach-Pendants

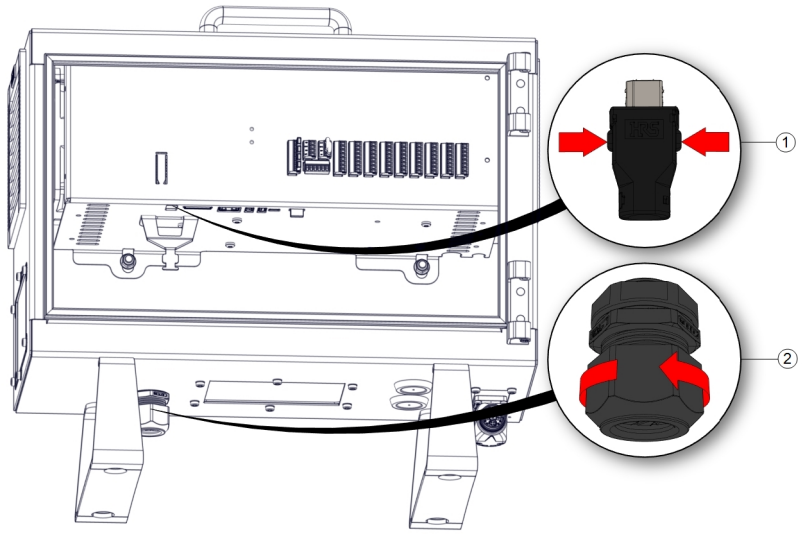
HINWEIS

Das Austauschen des Teach-Pendants kann dazu führen, dass das System beim Start einen Fehler meldet.

- Wählen Sie stets die richtige Konfiguration für die Art des Teach-Pendants.

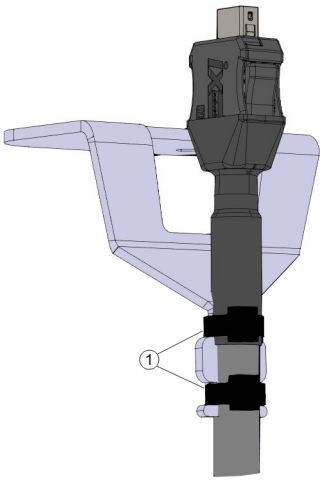
So entfernen Sie das Standard-Teach-Pendant:

1. Schalten Sie die Control-Box ab und trennen Sie das Netzkabel von der Stromquelle.
2. Entfernen und entsorgen Sie die beiden Kabelbinder, die zur Befestigung der Kabel des Teach-Pendants verwendet wurden.
3. Drücken Sie wie abgebildet die Klammern auf beiden Seiten des Steckers des Teach-Pendants ein und ziehen Sie ihn nach unten, um sie vom Teach-Pendant zu trennen.
4. Öffnen/Lösen Sie die Kunststofftülle an der Unterseite der Control-Box vollständig und entfernen Sie den Stecker und das Kabel des Teach-Pendants.
5. Entfernen Sie vorsichtig das Teach-Pendant zusammen mit dem Kabel.



1	Klammern	2	Kunststoff-Tülle

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.



1	Kabelbinder

Installation eines 3PE-Teach-Pendants

1. Stecken Sie den Stecker und das Kabel des Teach-Pendants durch die Unterseite der Control-Box und schließen/ziehen Sie die Kunststofftülle vollständig an.
2. Stecken Sie den Stecker des Teach-Pendants zum Anschließen in den entsprechenden Teach-Pendant-Anschluss.
3. Verwenden Sie zwei neue Kabelbinder zur Befestigung der Kabel des Teach-Pendants.
4. Schließen Sie das Netzkabel an die Stromquelle an und schalten Sie die Control-Box ein.

Der Teach-Pendant enthält immer ein Stück Kabel, das bei unsachgemäßer Lagerung eine Stolperfalle darstellen kann.

- Bewahren Sie das Teach-Pendant und das Kabel immer ordnungsgemäß auf, um Stolperfallen zu vermeiden.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

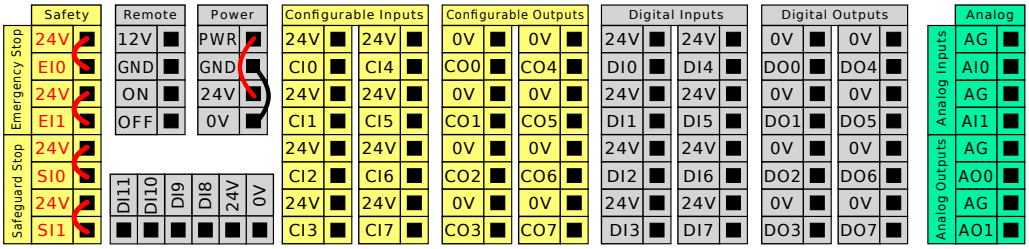
8.5. Controller-E/A

Beschreibung

Die elektrische Schnittstelle im Inneren der Control-Box besteht aus Gruppen von Eingängen und Ausgängen **E/A**, die die Kommunikation und Konfiguration zwischen dem Roboterarm und verschiedenen Arten von Geräten ermöglichen. Zu den E/A-Gruppen gehören:

- Digital (24V)
- Konfigurierbar (24 V)
- Analog
- Sicherheit (24 V)

Die folgende Abbildung zeigt die Anordnung der elektrischen Schnittstellengruppen in der Control-Box. Achten Sie auf den Zweck des Farbschemas und halten Sie es ein, wie unten dargestellt.



Gelb mit roter Schrift	Vorgesehen für Sicherheitssignale
Gelb mit schwarzer Schrift	Für die Sicherheit konfigurierbar
Grau mit schwarzer Schrift	Digital-E/A für allgemeine Zwecke
Grün mit schwarzer Schrift	Analog-E/A für allgemeine Zwecke

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

E/A-Gruppen

Sie können den Roboter gemäß den elektrischen Spezifikationen installieren, die für alle drei aufgeführten Eingänge gleich sind.

- Sicherheits-E/A.
- Konfigurierbare E/A.
- Universal-E/A.

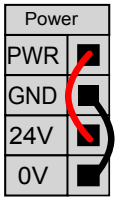
HINWEIS

Konfigurierbare E/A sind E/A, die entweder als sicherheitsbezogene E/A oder normale E/A konfiguriert sind. Es handelt sich dabei um die gelben Klemmen mit schwarzer Schrift.

Es ist möglich, den digitalen E/A mit einer internen 24-V-Spannungsversorgung oder mit einer externen Stromversorgung zu betreiben, indem der Klemmenblock **Spannung** entsprechend konfiguriert wird. Dieser Block besteht aus vier Klemmen. Die oberen beiden (PWR und GND) sind der 24-V- und Erdungsanschluss der internen 24-V-Stromversorgung. Die unteren beiden Klemmen (24V und 0V) des Blocks umfassen den 24V-Eingang der E/A-Versorgung. Die Standardkonfiguration verwendet die interne Spannungsversorgung.

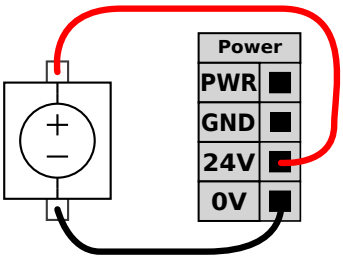
Standard-Stromversorgung

Dieses Beispiel veranschaulicht die Standardkonfiguration mit der internen Stromversorgung.



Externe Stromversorgung

Falls die Stromstärke nicht ausreicht, kann eine externe Spannungsversorgung angeschlossen werden (siehe unten).
Die Sicherung ist vom Typ Mini Blade mit einer maximalen Strombelastbarkeit von 10 A und einer minimalen Spannungsbelastbarkeit von 32 V. Die Sicherung muss UL-gekennzeichnet sein. Wenn die Sicherung überlastet ist, muss sie ausgetauscht werden.



Dieses Beispiel veranschaulicht die Konfiguration mit einer externen Stromversorgung für mehr Strom.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

Spezifikation der Spannungsversorgung

Die elektrischen Spezifikationen für eine interne und externe Spannungsversorgung sind unten angegeben.

Klemmen	Parameter	Min	Typ	Max	Einheit
Interne 24-V-Spannungsversorgung					
[PWR – GND]	Spannung	23	24	25	V
[PWR – GND]	Strom	0	-	2*	A
Externe 24 V Eingangsanforderungen					
[24V – 0V]	Spannung	20	24	29	V
[24V – 0V]	Strom	0	-	6	A

* 3,5 A für 500 ms oder 33 % Einschaltdauer.

Digitale E/A-Spezifikation

Die digitalen E/A erfüllen IEC 61131-2. Die elektrischen Spezifikationen sind unten angegeben.

Klemmen	Parameter	Min	Typ	Max	Einheit
Digitalausgänge					
[COx / DOx]	Strom*	0	-	1	A
[COx / DOx]	Spannungsabfall	0	-	0,5	V
[COx / DOx]	Kriechstrom	0	-	0.1	mA
[COx / DOx]	Funktion	-	PNP	-	Typ
[COx / DOx]	IEC 61131-2	-	1A	-	Typ
Digitaleingänge					
[EIx/SIx/CIx/DIx]	Spannung	-3	-	30	V
[EIx/SIx/CIx/DIx]	AUS-Bereich	-3	-	5	V
[EIx/SIx/CIx/DIx]	EIN-Bereich	11	-	30	V
[EIx/SIx/CIx/DIx]	Strom (11-30 V)	2	-	15	mA
[EIx/SIx/CIx/DIx]	Funktion	-	PNP +	-	Typ
[EIx/SIx/CIx/DIx]	IEC 61131-2	-	3	-	Typ

Für ohmsche Lasten oder induktive Lasten von maximal 1 H.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

8.5.1. Digitaler Eingang und Ausgang

Werkzeugausgang

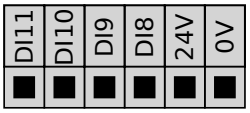
Die Kommunikationsschnittstelle für Werkzeuge lässt zwei digitale Ausgänge zu, die unabhängig voneinander konfiguriert werden können. In PolyScope X hat jeder Pin ein Dropdown-Menü, das die Einstellung des Ausgangsmodus ermöglicht. Die folgenden Optionen sind verfügbar:
Der Werkzeugausgang enthält zwei digitale Ausgangsfelder, Werkzeugausgangsspannungs- und Stromversorgungsfelder und einen Doppel-Pin Stromschalter.

- **Digitaler Ausgang (DO)** - kann unabhängig voneinander auf hoch oder niedrig eingestellt werden
- **Werkzeugausgangsspannung** - Bereich von 4 bis 20 mA. Diese Einstellung bleibt zwischen Neustarts des Roboter-Controllers erhalten
- **Stromversorgung** - Strom kann zwischen 0 und 600 mA eingestellt werden
- **Doppel-Pin-Strom** - wird als Stromquelle für das Werkzeug verwendet. Das Aktivieren von Doppel-Pin-Strom deaktiviert die standardmäßigen digitalen Ausgänge des Werkzeugs (DO)

Nach der Auswahl einer neuen Ausgangskonfiguration werden die Änderungen wirksam. Die aktuell geladene Installation wird geändert, um die neue Konfiguration zu reflektieren. Nach dem Bestätigen, dass die Werkzeugausgänge wie vorgesehen funktionieren, speichern Sie die Installation, um den Verlust der Änderungen zu vermeiden.

Digitaler Eingang

Sie können für diese Arten von Eingängen den unten abgebildeten horizontalen Block „Digitaleingänge“ (DI8-DI11) für die Quadraturcodierung der Fließbandverfolgung verwenden.



Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

8.5.2. Verwenden des E/A-Tabs

Beschreibung

Verwenden Sie den Bildschirm im Tab zu kabelgebundenen E/A, um die Live-E/A-Signale von/zum Controller zu überwachen und einzustellen.

Der Bildschirm zeigt den aktuellen Status der E/A an, auch während der Programmausführung. Das Programm stoppt, wenn sich während der Ausführung etwas ändert. Wenn ein Programm stoppt, behalten alle Ausgangssignale ihren Status bei. Der Bildschirm wird mit 10 Hz aktualisiert, sodass ein sehr schnelles Signal möglicherweise nicht richtig angezeigt wird.

Konfigurierbare E/A

Konfigurierbare E/A können für spezielle Sicherheitseinstellungen reserviert werden, die in der E/A-Einrichtung unter Sicherheits-E/A definiert sind. Unter denen, die reserviert sind, haben den Namen der Sicherheitsfunktion anstelle des Standard- oder benutzerdefinierten Namens.
Konfigurierbare Eingänge, die für Sicherheitseinstellungen reserviert sind, können nicht bedient werden und werden nur als LEDs angezeigt.

Digitale E/A

Alle acht DIs werden unabhängig voneinander entweder auf hoch oder niedrig eingestellt.

Analoge E/A

Die analogen E/A können auf 4-20 mA eingestellt werden. Diese Einstellungen persistieren über Neustarts des Roboter-Controllers hinweg und sind in der Installation gespeichert.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

8.5.3. Indikator der Antriebskraft

Beschreibung

Der Indikator der Antriebskraft ist eine Leuchte, die aufleuchtet, wenn der Roboterarm eingeschaltet ist oder wenn das Roboterkabel mit Strom versorgt wird. Wenn der Roboterarm ausgeschaltet ist, erlischt der Indikator der Antriebskraft.

Der Indikator der Antriebskraft ist über die digitalen Ausgänge angeschlossen. Es handelt sich nicht um eine Sicherheitsfunktion und es werden keine Sicherheits-E/A verwendet.

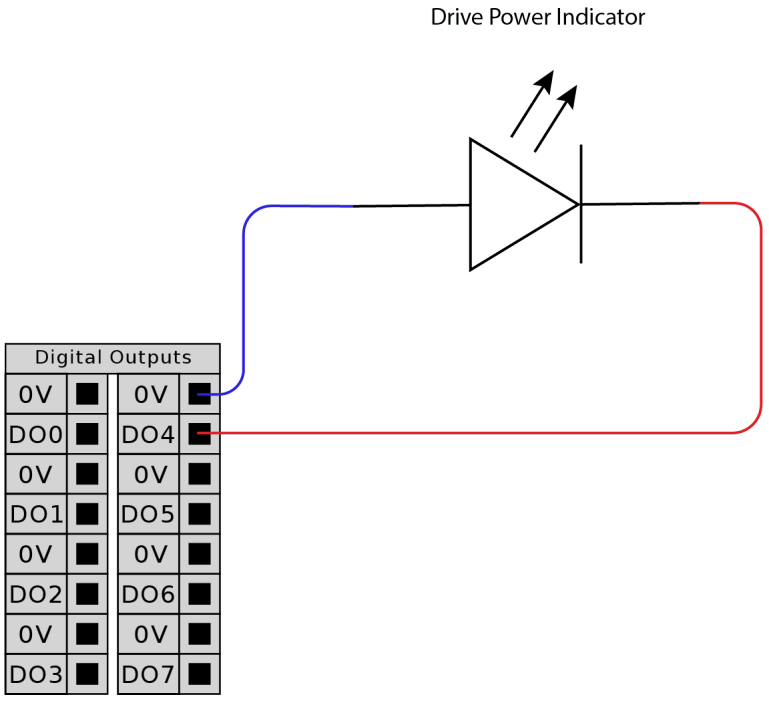
Indikator

Der Indikator der Antriebskraft kann eine Leuchte sein, die mit 24 VDC betrieben werden kann.

So richten Sie den Indikator ein

Das Einrichten des Indikators erfordert eine Beleuchtung und Verkabelung für die Ausgänge.

1. Schließen Sie den Indikator der Antriebskraft an die digitalen Ausgänge an, wie in der Abbildung unten dargestellt.
2. Überprüfen Sie, ob der Indikator der Antriebskraft richtig angeschlossen ist.
   - Sie können den Roboterarm einschalten und überprüfen, ob das Licht angeht.
   - Sie können den Roboterarm ausschalten und überprüfen, ob das Licht ausgeschaltet wird.

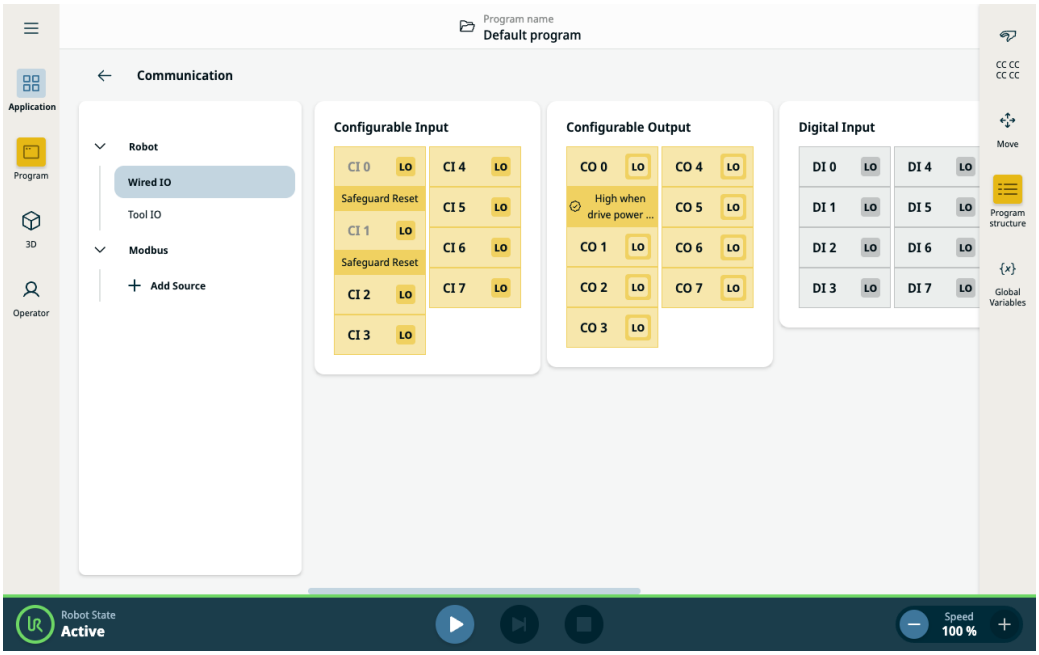


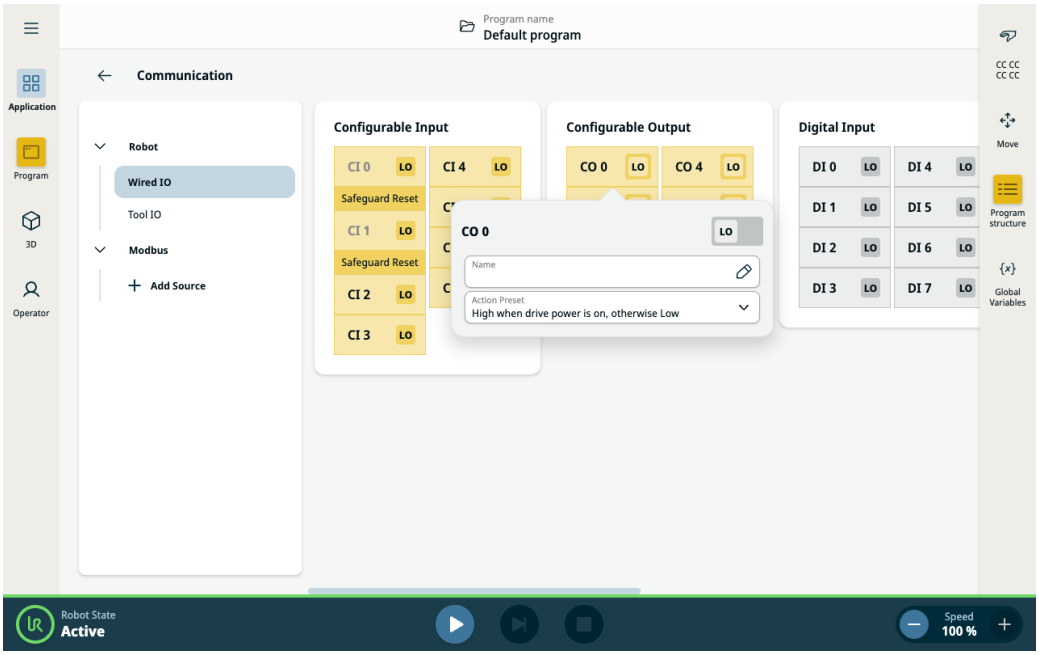
Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

Konfiguration des Indikators

1. Tippen Sie im Navigationsmenü auf **Anwendung**.
2. Wählen Sie **Kommunikation**.
3. Wählen Sie im Seitenmenü **Kabel-E/A**.
4. Scrollen Sie zu Ihrem gewünschten Ausgabetyp und tippen Sie auf, um eine der folgenden Optionen auszuwählen:
   - Konfigurierbarer Ausgang
   - Digitaler Ausgang
   - Analoger Ausgang
5. Wählen Sie **Aktionsprofil**

   Sie können die ausgewählte Ausgabe benennen
6. Wählen Sie in der Dropdown-Liste **HIGH, wenn die Antriebskraft eingeschaltet ist, andernfalls LOW**.





Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

8.6. Sicherheits-E/A

Sicherheits-E/A

Dieser Abschnitt beschreibt die speziellen Sicherheitseingänge (gelbe Klemmen mit roter Schrift) und als Sicherheits-E/A konfigurierte E/A.
Sicherheitsausrüstung und -geräte müssen unter Einhaltung der Sicherheitsanweisungen und der Risikobeurteilung installiert werden, gemäß Kapitel Sicherheit.
Alle Sicherheits-E/A sind gepaart (Redundanz), sodass ein einzelner Fehler nicht zu einem Verlust der Sicherheitsfunktion führt. Die Sicherheits-E/A müssen jedoch getrennt geführt werden.

Die permanenten Sicherheitseingänge sind:

- **Roboter Not-Aus** Nur für Notabschaltungsgeräte
- **Sicherungsstopp** Für Schutzvorrichtungen
- **3PE Stop** Für Schutzvorrichtungen

Tabelle

Der funktionale Unterschied wird im Folgenden erklärt.

	Not-Halt	Schutzstopp	3PE-Stopp
Roboterbewegung stoppt	Ja	Ja	Ja
Programmausführung	Pausiert	Pausiert	Pausiert
Strom für Antrieb	Aus	Ein	Ein
Zurücksetzen	Manuell	Automatisch oder manuell	Automatisch oder manuell
Einsatzhäufigkeit	Nicht häufig	Jeder Durchlauf bis nicht häufig	Jeder Durchlauf bis nicht häufig
Erfordert erneute Initialisierung	Nur Lösen der Bremse	Nein	Nein
Stoppkategorie (IEC 60204-1)	1	2	2
Performance Level der Überwachungsfunktion (ISO 13849-1)	PLd	PLd	PLd

Sicherheitshinweis

Verwenden Sie den konfigurierbaren E/A dazu, um zusätzliche E/A-Sicherheitsfunktionen wie z. B. einen Notabschaltungsausgang einzurichten.
Verwenden Sie die PolyScope-Schnittstelle, um einen Satz konfigurierbarer E/A für Sicherheitsfunktionen zu definieren.

VORSICHT

Wenn die Sicherheitsfunktionen nicht regelmäßig überprüft und getestet werden, kann dies zu Gefährdungssituationen führen.

- Die Sicherheitsfunktionen müssen vor der Inbetriebnahme des Roboters überprüft werden.
- Die Sicherheitsfunktionen sind regelmäßig zu überprüfen.

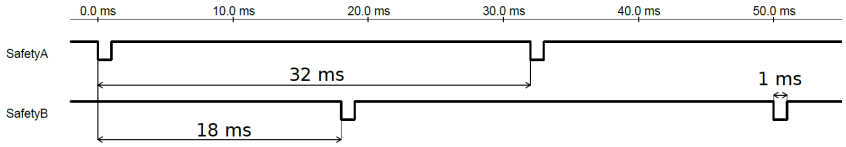
Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

OSSD-Signale

Alle konfigurierten und permanenten Sicherheitseingänge werden gefiltert, um die Verwendung von OSSD-Sicherheitsgeräten mit Impulslängen unter 3 ms zu ermöglichen. Der Sicherheitseingang wird jede Millisekunde abgetastet und der Zustand des Eingangs wird durch das am häufigsten auftretende Eingangssignal innerhalb der letzten 7 Millisekunden bestimmt.

OSSD-Sicherheitssignale

Sie können die Control Box so konfigurieren, dass sie OSSD-Impulse ausgibt, wenn ein Sicherheitsausgang inaktiv/hoch ist. OSSD-Impulse erkennen die Fähigkeit der Control Box, Sicherheitsausgänge aktiv/niedrig zu machen. Wenn OSSD-Impulse für einen Ausgang aktiviert sind, wird alle 32 ms ein 1 ms niedriger Impuls am Sicherheitsausgang erzeugt. Das Sicherheitssystem erkennt, wenn ein Ausgang an eine Versorgung angeschlossen ist und schaltet den Roboter ab.
Die folgende Abbildung zeigt: die Zeit zwischen den Impulsen auf einem Kanal (32ms), die Impulslänge (1ms) und die Zeit von einem Impuls auf einem Kanal zu einem Impuls auf dem anderen Kanal (18ms)

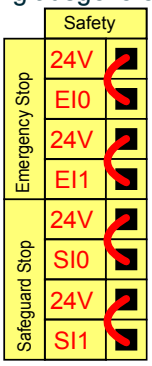


OSSD-Aktivierung für Sicherheitsausgang

1. Tippen Sie in der Kopfzeile auf **Installation** und wählen Sie **Sicherheit**.
2. Wählen Sie unter **Sicherheit** den Eintrag **E/A**.
3. Aktivieren Sie auf dem E/A-Bildschirm unter Ausgangssignal das gewünschte Kontrollkästchen OSSD. Sie müssen das Ausgangssignal zuweisen, um die OSSD-Checkboxen zu aktivieren.

Standardmäßige Sicherheitskonfiguration

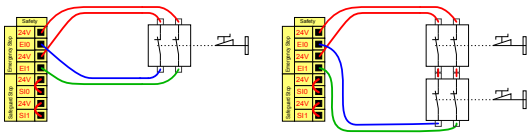
Der Roboter wird mit einer Standardkonfiguration für den Betrieb ohne zusätzliche Sicherheitsausstattung ausgeliefert.



Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

Not-Aus-Schalter anschließen

In den meisten Roboteranwendungen ist die Nutzung einer oder mehrerer zusätzlicher Not-Aus-Schalter erforderlich. Die folgende Abbildung veranschaulicht die Verwendung mehrerer Not-Aus-Schalter.

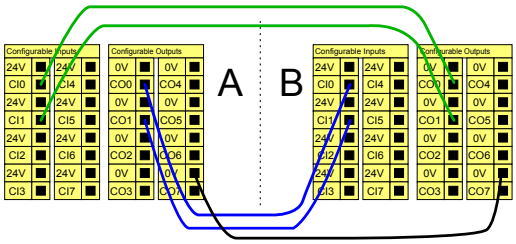


Notabschaltung mit mehreren Maschinen teilen

Eine gemeinsame Notabschaltungsfunktion zwischen dem Roboter und anderen Maschinen kann mittels Konfiguration der folgenden E/A -Funktionen in der GUI eingerichtet werden. Der Notabschaltungseingang des Roboters kann nicht für gemeinsame Verwendung eingesetzt werden. Sollen mehr als zwei UR Roboter oder andere Maschinen verbunden werden, ist eine Sicherheits-SPS erforderlich, um die Notabschaltungssignale zu steuern.

- Konfigurierbares Eingangspaar: Externe Notabschaltung.
- Konfigurierbares Eingangspaar: Systemstopp.

Die folgende Abbildung zeigt zwei UR Roboter, die sich die Notabschaltungsfunktion teilen. In diesem Beispiel wurden CI0-CI1 und CO0-CO1 als konfigurierte E/A verwendet.



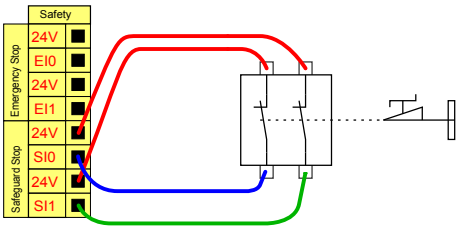
Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

Schutzstopp mit automatischer Wiederaufnahme

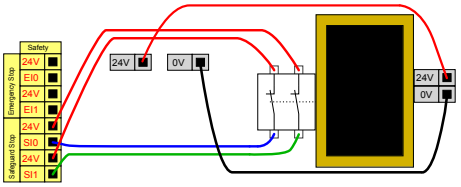
Diese Konfiguration trifft nur auf Anwendungen zu, bei denen der Bediener die Tür nicht passieren und hinter sich schließen kann. Mit dem konfigurierbaren E/A wird eine Reset-Taste vor der Tür eingerichtet, um den Roboterbetrieb wiederaufzunehmen. Der Roboter setzt den Betrieb automatisch fort, sobald das Signal wiederhergestellt ist.

WARNUNG

Verwenden Sie diese Konfiguration nicht, wenn das Signal von der Sicherheitszone aus wiederhergestellt werden kann.



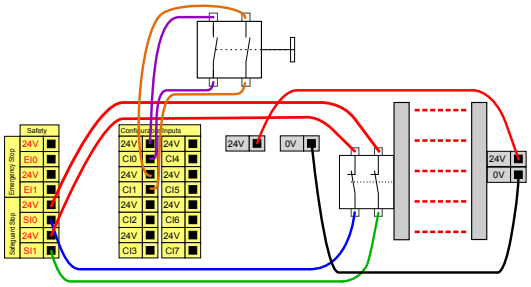
Dieses Beispiel verwendet einen Türschalter als grundlegende Sicherheitsvorrichtung, bei der der Roboter gestoppt wird, sobald die Tür geöffnet wird.



Dieses Beispiel verwendet eine Sicherheitsmatte als Sicherheitsvorrichtung, bei der eine automatische Wiederaufnahme angebracht ist. Dieses Beispiel gilt auch für einen Sicherheitslaserscanner.

Schutzstopp mit Reset-Taste

Ist die Schutzstopp-Schnittstelle mit einem Lichtvorhang verbunden, so ist ein Reset von außerhalb der Sicherheitszone erforderlich. Die Reset-Taste benötigt zwei Kanäle. Im folgenden Beispiel ist der für die Reset-Taste konfigurierte E/A CI0-CI1.

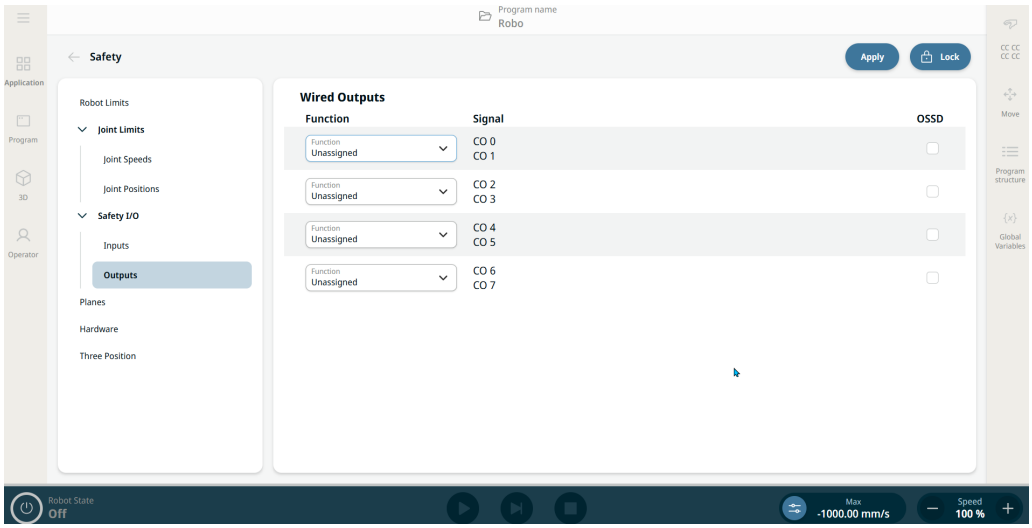


Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

8.6.1. E/A-Einstellung

Beschreibung

Auf dem Sicherheits-E/A-Untermenü kann der Benutzer E/A-Signale und Aktionen mit der E/A-Tab-Steuerung definieren. Die Arten von E/A-Signalen sind unter **Eingänge** und **Ausgänge** aufgelistet.
Verwenden Sie die Felder auf dem Hauptbildschirm, um eine zu definierende Funktion auszuwählen.



HINWEIS

Wenn Sie Programme von einem E/A oder Feldbus-Eingang aus starten, kann der Roboter die Bewegung von der aktuellen Position aus beginnen. Es ist keine manuelle Bewegung zum ersten Wegpunkt via PolyScope erforderlich.

Zurücksetzen der Schutzeinrichtung

Um die Anzahl der unter **Input** und **Output**, aufgeführten Signale zu begrenzen, verwenden Sie das Dropdown-Menü **View** , um den angezeigten Inhalt je nach Signaltyp zu ändern.

Benutzerdefinierte Namen zuweisen

Sie können die Eingangs- und Ausgangssignale benennen, um die verwendeten leicht zu identifizieren.

1. Wählen Sie das gewünschte Signal.
2. Tippen Sie auf das Textfeld, um einen Namen für das Signal einzugeben.
3. Um die Namen auf die Standardeinstellungen zurückzusetzen, tippen Sie auf **Löschen**.

Sie müssen einen benutzerdefinierten Namen für allgemeine Tabs angeben, um sie im Programm verfügbar zu machen (d. h. für einen **Warten**-Befehl oder den bedingten Ausdruck eines **If**-Befehls).
Die Befehle **Warten** und **If** werden in (Warten) bzw. (If) beschrieben. Sie finden benannte allgemeine Tabs in der **Eingabe-** oder **Ausgabe-**Auswahl im **Ausdruck-Editor**.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

E/A-Aktionen und E/A-Registerkartensteuerung

Sie können physische und digitale Feldbus-E/A verwenden, um Aktionen auszulösen oder auf den Status eines Programms zu reagieren.

E/A-Registerkartensteuerung

Verwenden Sie die Registerkarte E/A, um festzulegen, ob ein Ausgang auf der Registerkarte E/A gesteuert wird (entweder von Programmierern oder sowohl von Bedienern als auch von Programmierern) oder ob er von den Roboterprogrammen gesteuert wird.

Betriebsmodus
Reduzierter Modus
Zurücksetzen der Schutzeinrichtung
3-Stufenschalter
Freedrive-aktivierter Eingang

Verfügbare Eingangs-Aktionen

Befehl	Aktion
Start	Startet oder setzt das aktuelle Programm bei einer steigenden Flanke fort (nur in der Fernsteuerung aktiviert)
Stopp	Stoppt das aktuelle Programm bei steigender Flanke
Pause	Pausiert das aktuelle Programm an einer ansteigenden Flanke
Freedrive	Wenn der Eingang hoch ist, geht der Roboter in den Freedrive (ähnlich wie die Freedrive-Taste). Die Eingabe wird ignoriert, wenn andere Bedingungen den Freedrive verbieten.

WARNUNG

Wenn der Roboter angehalten wird, während die Eingabeaktion Start verwendet wird, bewegt sich der Roboter langsam zum ersten Wegpunkt des Programms, bevor er dieses Programm ausführt. Wenn der Roboter während der Verwendung der Starteingabeaktion angehalten wird, bewegt sich der Roboter langsam zu der Position, von der aus er angehalten wurde, bevor er dieses Programm wieder aufnimmt.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

Verfügbare Ausgangs-Aktionen

Aktion	Ausgangszustand	Programmstatus
Niedrig, wenn nicht läuft	Niedrig	Angehalten oder pausiert
Hoch im Stillstand	Hoch	Angehalten oder pausiert
Hoch im Betrieb, niedrig im Stillstand	Niedrig Hoch	Läuft, Angehalten oder pausiert
Niedrig bei ungeplantem Stopp	Niedrig	Programm ungeplant beendet
Niedrig bei ungeplantem Stopp, sonst Hoch	Niedrig Hoch	Programm ungeplant beendet Laufen, angehalten oder angehalten
Kontinuierlicher Puls	Wechselt zwischen hoch und niedrig	Ausführen (Programm anhalten oder stoppen, um den Impulszustand aufrechtzuerhalten)

Ursache der Programmbeendigung

Ein außerplanmäßiger Programmabbruch kann aus einem der unten aufgeführten Gründe erfolgen:

- Roboter-Stopp
- Fehler
- Verstoß
- Laufzeitausnahme

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

8.6.2. Verwenden von E/A für die Modusauswahl

Beschreibung

Der Roboter kann so konfiguriert werden, dass er zwischen den Betriebsmodi umschaltet, ohne das Teach-Pendant zu verwenden. Dies bedeutet, dass die Verwendung des TP beim Wechsel vom Automatikmodus in den manuellen Modus oder vom manuellen Modus in den Automatikmodus nicht erlaubt ist.

Das Umschalten der Modi ohne die Verwendung des Teach-Pendants erfordert eine Sicherheits-E/A-Konfiguration und ein sekundäres Gerät als Moduswähler.

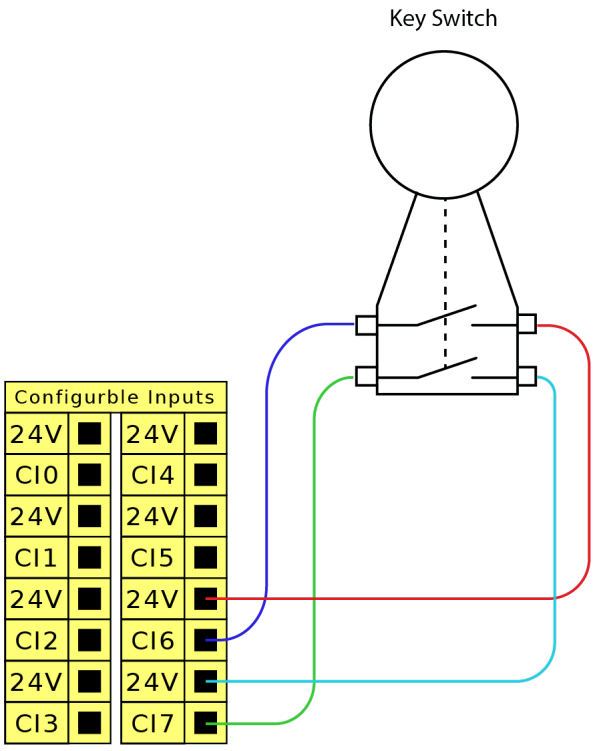
Moduswähler

Der Moduswähler kann ein Schlüsselschalter mit redundanter elektrischer Anordnung oder mit Signalen von einer dedizierten Sicherheits-SPS sein.

Verwenden des Moduswählers

Die Verwendung des Moduswählers, z. B. eines Schlüsselschalters, verhindert, dass der TP zum Umschalten zwischen den Modi verwendet wird.

1. Schließen Sie Ihren Moduswähler an die Eingänge an, wie in der Abbildung unten gezeigt.
2. Stellen Sie sicher, dass der Moduswähler korrekt angeschlossen und konfiguriert ist.



Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

So konfigurieren Sie die angeschlossenen Sicherheitseingänge

Die Konfiguration der Sicherheitseingänge für die sekundäre Geräteverbindung erfordert das Entsperren des Sicherheits-E/A-Bildschirms.

1. Tippen Sie im Navigationsmenü auf **Anwendung**.
2. Wählen Sie **Sicherheit**.
3. Tippen Sie unten auf dem Bildschirm auf **Entsperren**.

   Wenn Sie dazu aufgefordert werden, geben Sie Ihr Passwort ein, um den Sicherheitsbildschirm zu entsperren.

   Wenn Sie zuvor kein Passwort festgelegt haben, verwenden Sie das Standardpasswort: `ursafe`.
4. Wählen Sie unter Sicherheits-E/A **Eingänge**.
5. Wählen Sie eines der Eingangssignale aus, indem Sie auf eine der Dropdown-Optionen Eingang tippen.
6. Wählen Sie in der Dropdown-Liste **Betriebsmodus**.
7. Tippen Sie **Übernehmen** und erlauben Sie den Neustart des Roboters.
8. Tippen Sie auf **Sicherheitskonfiguration bestätigen**.

   Sie können jetzt nur noch das Sekundärgerät verwenden, um zwischen den Betriebsmodi zu wählen und/oder zu wechseln.

Sobald der Eingang dem sekundären Gerät zugeordnet ist, wird das Umschalten der Modi über das TP deaktiviert. Wenn versucht wird, das TP zu verwenden, um den Modus zu wechseln, erscheint eine Meldung, die bestätigt, dass das TP nicht verwendet werden kann, um den Betriebsmodus zu ändern.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

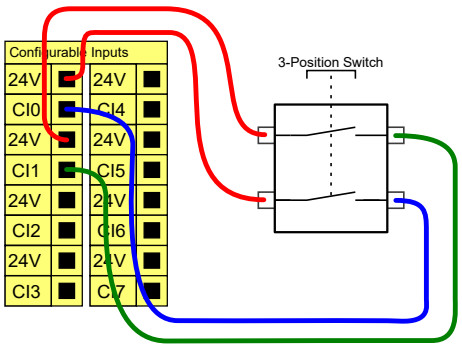
8.6.3. Drei-Stellungs-Zustimmschalter

Beschreibung

Der Roboterarm ist mit einem Drei-Stellungs-Zustimmschalter (3PE-Teach-Pendant) ausgestattet.
Die Control-Box unterstützt die folgenden Gerätekonfigurationen:

- 3PE-Teach-Pendant
- Externer Drei-Stellungs-Zustimmschalter
- Externer Drei-Stellungs-Zustimmschalter und 3PE-Teach-Pendant

Die folgende Abbildung zeigt, wie ein Drei-Stellungs-Zustimmschalter angeschlossen wird.



Hinweis: Die beiden Eingangskanäle für den dreistufigen Zustimmschalter haben eine Abweichungstoleranz von 1 Sekunde.

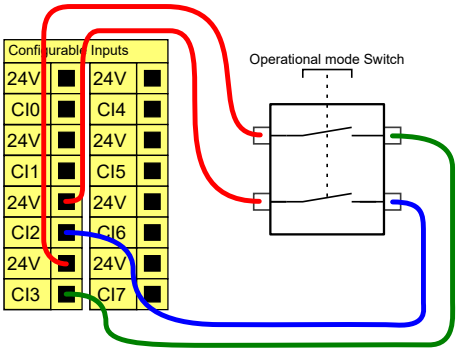
HINWEIS

Das Sicherheitssystem des UR-Roboters unterstützt nicht mehrere externe dreistufige Zustimmschalter.

Betriebsmodus-Schalter

Die Verwendung eines dreistufigen Zustimmschalters erfordert die Verwendung eines Betriebsmodus-Schalters.

Die Abbildung unten zeigt einen Betriebsmodus-Schalter.



Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

8.6.4. Sicherheits-E/A-Signale

Beschreibung

Die E/As sind zwischen den Eingängen und Ausgängen aufgeteilt und werden paarweise so zusammengefasst, dass jede Funktion eine Kategorie 3 PLd bereitstellt.

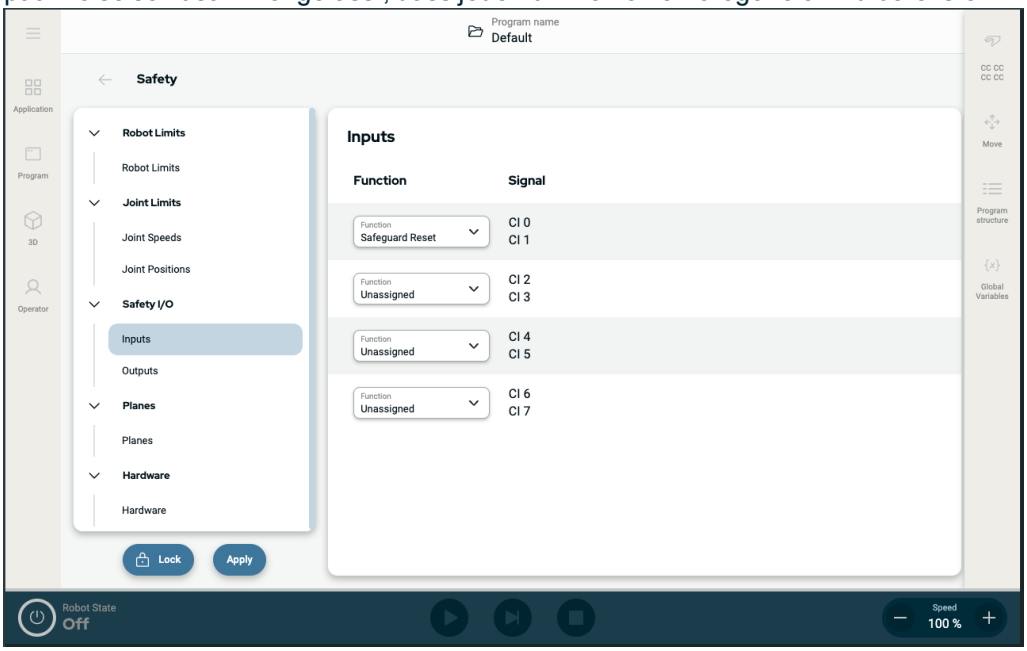
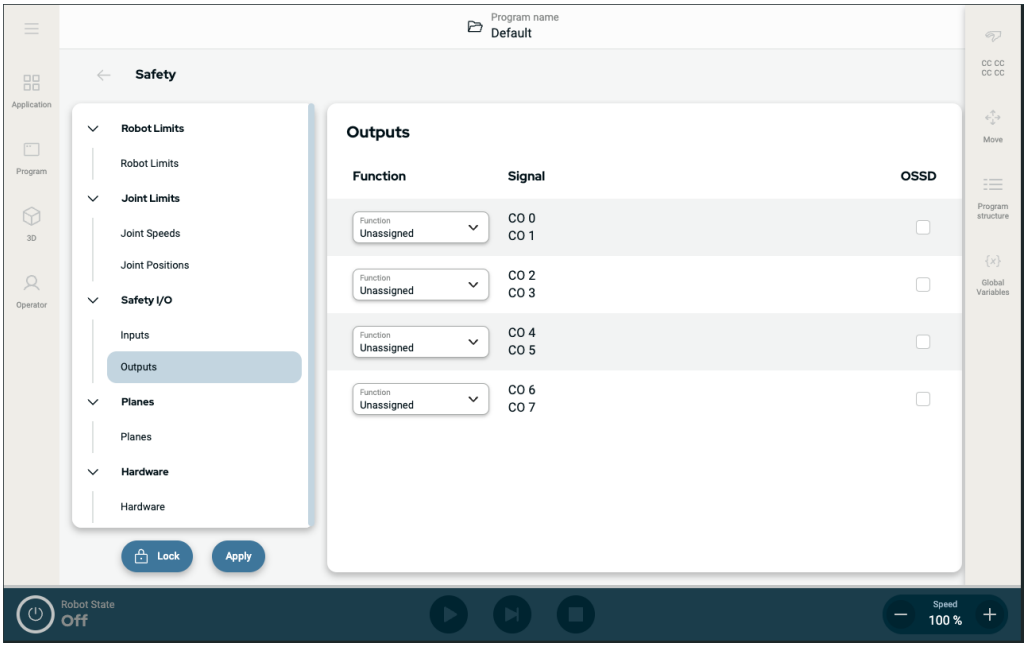


Abbildung 1.3: *Bildschirm von PolyScope X, der Eingangssignale anzeigt.*



Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

Eingangssignale

Die Eingänge sind in den folgenden Tabellen beschrieben:

Not-Aus-Taster	Führt einen Stopp der Kategorie 1 (IEC 60204-1) aus und informiert andere Maschinen über den Systemstopp-Ausgang, falls dieser definiert ist. Ein Stopp wird in allem ausgelöst, was mit dem Ausgang verbunden ist.
Roboter Not-Aus	Führt mittels Controller-Eingang einen Stopp der Kategorie 1 (IEC 60204-1) aus und informiert andere Maschinen über den System-Notabschaltungsausgang, falls dieser definiert ist.
Externe Notabschaltung	Führt nur am Roboter einen Stopp der Kategorie 1 (IEC 60204-1) aus.
Reduziert	Alle Sicherheitsgrenzen können angewendet werden, während der Roboter die **normale** Konfiguration oder eine **reduzierte** Konfiguration verwendet. Sind diese konfiguriert, wird ein LOW-Signal an die Eingänge gesendet. Das Sicherheitssystem wechselt dadurch in die reduzierte Konfiguration. Der Roboterarm bremst ab, um den reduzierten Parametern zu entsprechen. Das Sicherheitssystem sorgt dafür, dass der Roboter innerhalb von 0,5 s nach dem Ansteuern des Eingangs die reduzierten Grenzwerte einhält. Sollte der Roboterarm eine der reduzierten Grenzen weiterhin überschreiten, führt er einen Stopp der Kategorie 0 aus. Auch Auslöseebenen können einen Wechsel in die reduzierte Konfiguration auslösen. Das Sicherheitssystem geht auf dieselbe Weise in die normale Konfiguration über.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

Eingangssignale

Die Eingänge sind in der folgenden Tabelle beschrieben

Betriebsmodus	Wenn eine externe Modusauswahl verwendet wird, wird zwischen dem **Automatikmodus** und dem **Manuellen Modus** umgeschaltet. Der Roboter befindet sich im Automatikmodus, wenn der Eingang *LOW* ist und im Manuellen Modus, wenn der Eingang *HIGH* ist.
Zurücksetzen der Schutzeinrichtung	Kehrt aus dem Schutzstopp-Status zurück, wenn eine steigende Flanke im Schutz-Reset-Eingang auftritt. Wenn ein Schutzstopp auftritt, sorgt dieser Eingang dafür, dass der Schutzstopp-Status gehalten wird, bis ein Reset ausgelöst wird.
Schutzstopp	Ein Stopp, der durch einen Sicherheitseingang ausgelöst wird. Führt in allen Modi einen Stopp der Kategorie 2 (IEC 60204-1) durch, wenn durch eine Schutzmaßnahme ausgelöst.
Automatikbetrieb Absicherung Stopp	Führt einen Stopp der Kategorie 2 (IEC 60204-1) NUR im Automatikmodus aus. Die Schutzabschaltung im Automatikmodus kann nur gewählt werden, wenn ein Drei-Stellungs-Zustimmschalter konfiguriert und installiert ist.
Automatikmodus-Schutz zurücksetzen	Kehrt aus dem Automatikmodus-Schutzstopp-Status zurück, wenn im Automatikmodus eine steigende Flanke im Schutz-Reset-Eingang auftritt.
Freedrive auf Roboter	Sie können den Freedrive-Eingang so konfigurieren, dass Sie Freedrive aktivieren und verwenden können, ohne die Freedrive-Taste auf einem Standard-TP drücken zu müssen oder ohne eine der Tasten auf dem 3PE-TP leicht gedrückt zu halten.

WARNUNG

Wenn der standardmäßige Schutz-Reset deaktiviert ist, erfolgt ein automatischer Reset, wenn die Schutzfunktion nicht mehr auslöst. Dies kann passieren, wenn eine Person das Schutzfeld passiert. Wenn eine Person nicht vom Schutzsystem erkannt wird und der Person Gefahren drohen, ist ein automatischer Reset durch Normen verboten.

- Verwenden Sie den externen Reset, um sicherzustellen, dass dieser nur dann erfolgt, wenn eine Person keinen Gefahren ausgesetzt ist.

WARNUNG

Wenn der Automatikmodus-Schutzstopp aktiviert ist, wird im manuellen Modus kein Schutzstopp ausgelöst.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

Ausgangssignale

Alle Sicherheitsausgänge werden im Falle einer Verletzung oder eines Fehlers des Sicherheitssystems LOW. Das bedeutet, dass der Systemstopp-Ausgang einen Stopp einleitet, auch wenn kein Not-Halt ausgelöst wird.
Folgende Sicherheitsfunktionen können Sie für die Ausgangssignale nutzen. Alle Signale werden wieder LOW, wenn der Status, der das HIGH-Signal ausgelöst hat, beendet ist:

[1]Systemstopp	Das Signal ist *LOW*, wenn das Sicherheitssystem ausgelöst wurde und über den Eingang Roboter-Not-Aus oder mittels Not-Aus-Schalter in einen gestoppten Zustand gewechselt hat. Um Blockierungen zu vermeiden, wird kein LOW-Signal ausgegeben, wenn der Notaus-Status durch den Eingang Systemstopps ausgelöst wird.
Roboter bewegt sich	Das Signal ist *Low* , wenn sich der Roboter bewegt, andernfalls High.
Roboter stoppt nicht	Das Signal ist *High* , wenn der Roboter angehalten wird oder gerade aufgrund eines Notstopps oder eines Sicherheitsstopps angehalten wird. Ansonsten Logikpegel LOW.
Reduziert	Das Signal ist *LOW*, wenn reduzierte Parameter aktiv sind oder wenn der Sicherheitseingang mit einem reduzierten Eingang konfiguriert und das Signal aktuell LOW ist. Andernfalls ist das Signal HIGH.
Nicht reduziert	Dies ist das Gegenstück zum oben definierten „Reduziert“.
Drei-Stellungs-Zustimmschalter	Im manuellen Modus muss ein externer Drei-Stellungs-Zustimmschalter gedrückt und in der Mittelposition gehalten werden, um den Roboter zu bewegen. Wenn Sie einen eingebauten Drei-Stellungs-Zustimmschalter verwenden, muss die Taste gedrückt und und in der Mittelposition gehalten werden, um den Roboter zu bewegen.
Sicheres Zuhause	Das Signal ist *HIGH*, wenn der Roboterarm in der konfigurierten sicheren Home-Position angehalten wird und sich dort befindet. Andernfalls ist das Signal *LOW*. Dies wird häufig verwendet, wenn UR-Roboter in mobile Roboter integriert sind.

HINWEIS

Externe Maschinen, die ihren Notaus-Status über den Systemstopp-Ausgang vom Roboter erhalten, müssen mit der ISO 13850 konform sein. Dies ist insbesondere bei Aufbauten erforderlich, bei denen der Roboter-Not-Aus-Eingang mit einem externen Not-Aus-Gerät verbunden ist. In solchen Fällen wird der Systemstopp-Ausgang HIGH, wenn die externe Not-Aus-Vorrichtung auslöst. Dies bedeutet, dass der Not-Aus-Zustand an der externen Maschine zurückgesetzt wird, ohne dass der Bediener des Roboters manuell eingreifen muss. Um die Sicherheitsstandards einzuhalten, müssen die externen Maschinen daher manuelle Maßnahmen erfordern, um sie wieder aufnehmen zu können.

[1]Der Systemstopp war früher als „System-Notabschaltung“ für Universal Robots-Roboter bekannt. PolyScope kann „System-Notabschaltung“ anzeigen.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

8.7. Digital-E/A für allgemeine Zwecke

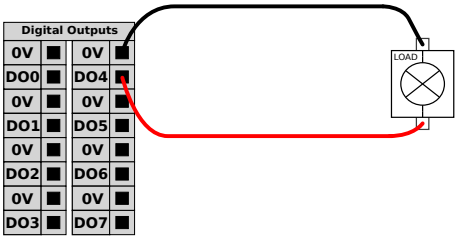
Beschreibung

Dieser Startbildschirm enthält Einstellungen für das automatische Laden und Starten eines Standardprogramms und für die Auto-Initialisierung des Roboterarms beim Einschalten.

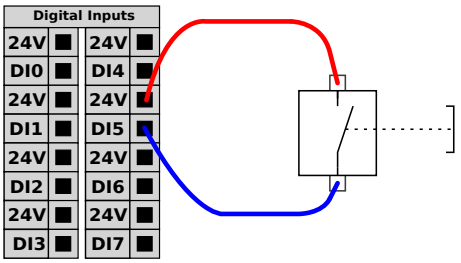
Digital-E/A für allgemeine Zwecke

Dieser Abschnitt beschreibt die allgemeinen 24 V E/A (graue Klemmen) und die nicht fest als Sicherheits-E/A konfigurierten aber konfigurierbaren E/A (gelbe Klemmen mit schwarzer Schrift).

Die allgemeinen E/A können für die direkte Steuerung von Geräten wie pneumatischen Relais oder für die Kommunikation mit einer SPS verwendet werden. Alle Digitalausgänge können automatisch deaktiviert werden, wenn die Programmausführung gestoppt wird. In diesem Modus ist der Ausgang immer LOW, wenn kein Programm läuft. Beispiele dafür finden Sie in den folgenden Unterabschnitten.
In den Beispielen werden reguläre Digitalausgänge verwendet. Solange er nicht für eine Sicherheitsfunktion konfiguriert werden soll, kann jeder beliebige konfigurierbare Ausgang verwendet werden.



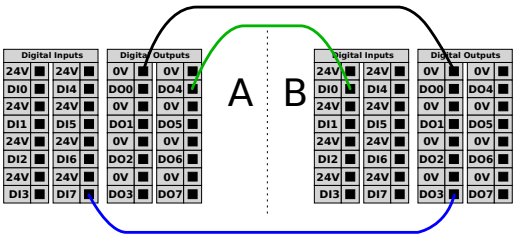
Dieses Beispiel zeigt die Steuerung einer Last über einen Digitalausgang, wenn angeschlossen.



Dieses Beispiel zeigt, wie eine einfache Taste mit einem digitalen Eingang verbunden wird.

Kommunikation mit anderen Maschinen oder einer SPS

Der digitale E/A kann verwendet werden, um mit anderen Geräten zu kommunizieren, sofern ein gemeinsamer GND (0V) besteht und die Maschine PNP-Technologie verwendet, siehe unten.



Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

8.7.1. EIN-/AUS-Fernsteuerung

Beschreibung

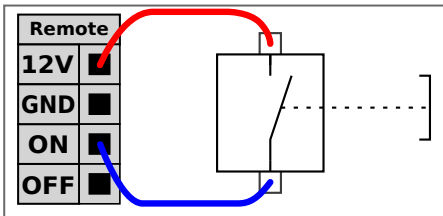
Die **EIN-/AUS**-Remote-Steuerung kann verwendet werden, um die Control-Box ein- und auszuschalten, ohne das Teach-Pendant zu verwenden. Verwendet wird sie in der Regel dann, wenn

- Wenn das Teach Pendant nicht verfügbar ist.
- eine SPS-Anlage die volle Kontrolle benötigt
- mehrere Roboter gleichzeitig ein- oder ausgeschaltet werden müssen.

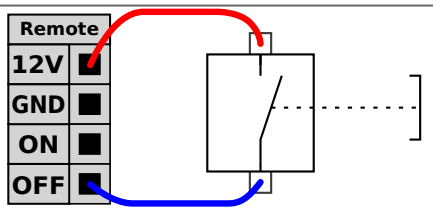
Fernsteuerung

Die **EIN-/AUS**-Remote-Steuerung bietet eine 12-V-Hilfsstromversorgung, die aktiv bleibt, wenn die Control-Box ausgeschaltet wird. Der **EIN**-Eingang ist nur für kurzzeitige Aktivierung gedacht und funktioniert in der gleichen Weise wie der **Power**-Knopf. Der **AUS**-Eingang kann nach Belieben gedrückt gehalten werden. Verwenden Sie eine Software-Funktion, um Programme automatisch zu laden und zu starten.
Die elektrischen Spezifikationen sind unten angegeben.

Klemmen	Parameter	Min	Typ	Max	Einheit
[12V - GND]	Spannung	10	12	13	V
[12V - GND]	Strom	-	-	100	mA
[EIN / AUS]	Inaktive Spannung	0	-	0,5	V
[EIN / AUS]	Aktive Spannung	5	-	12	V
[EIN / AUS]	Eingangsstrom	-	1	-	mA
[EIN]	Einschaltzeit	200	-	600	ms



Dieses Beispiel zeigt, wie eine Remote-**AN**-Taste angeschlossen wird.



Dieses Beispiel zeigt, wie eine Remote-**AUS**-Taste angeschlossen wird.

VORSICHT

Wenn Sie die Einschalttaste gedrückt halten, schalten Sie die Control-Box AUS, ohne zu speichern.

- Halten Sie den **EIN**-Eingang oder den **POWER**-Knopf nicht gedrückt, ohne vorher zu speichern.
- Verwenden Sie den **AUS**-Eingang zum Ausschalten per Fernsteuerung, um das Speichern von Dateien und das problemlose Herunterfahren der Control-Box zu ermöglichen.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

8.8. Analog-E/A für allgemeine Zwecke

Beschreibung

Die Analog-E/A-Schnittstelle ist die grüne Klemme. Sie wird verwendet, um die Spannung (0 - 10V) oder den Strom (4 - 20 mA) von und zu anderen Geräten auszugeben oder zu erfassen.
Um höchste Genauigkeit zu erreichen, wird Folgendes empfohlen.

- Verwenden Sie die AG-Klemme, die dem E/A am nächsten liegt. Das Paar teilt sich einen gemeinsamen Modus-Filter.
- Verwenden Sie den gleichen GND (0V) für Geräte und die Control-Box. Der Analog E/A ist nicht galvanisch von der Control-Box getrennt.
- Verwenden Sie ein abgeschirmtes Kabel oder verdrillte Doppelkabel. Schließen Sie die Schirmung an den GND-Anschluss der Klemme **SPANNUNG** an.
- Verwenden Sie Geräte im Strommodus. Stromsignale sind weniger anfällig für Störungen.

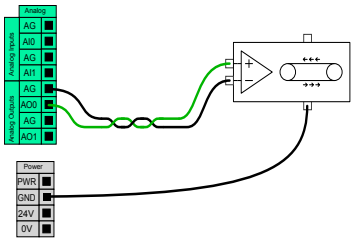
Elektrische Spezifikationen

In der GUI können Sie den Eingangsmodus wählen. Die elektrischen Spezifikationen sind unten angegeben.

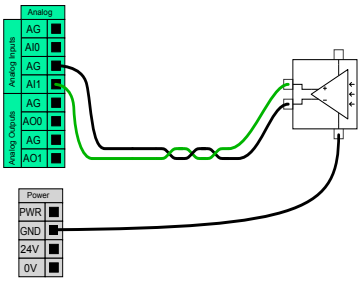
Klemmen	Parameter	Min	Typ	Max	Einheit
Analogeingang im Strommodus					
[AIx - AG]	Strom	4	-	20	mA
[AIx - AG]	Widerstand	-	20	-	Ohm
[AIx - AG]	Auflösung	-	12	-	Bit
Analogeingang im Spannungsmodus					
[AIx - AG]	Spannung	0	-	10	V
[AIx - AG]	Widerstand	-	10	-	kOhm
[AIx - AG]	Auflösung	-	12	-	Bit
Analogausgang im Strommodus					
[AOx - AG]	Strom	4	-	20	mA
[AOx - AG]	Spannung	0	-	24	V
[AOx - AG]	Auflösung	-	12	-	Bit
Analogausgang im Spannungsmodus					
[AOx - AG]	Spannung	0	-	10	V
[AOx - AG]	Strom	-20	-	20	mA
[AOx - AG]	Widerstand	-	1	-	Ohm
[AOx - AG]	Auflösung	-	12	-	Bit

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

Analogausgang und Analogeingang



Dieses Beispiel zeigt, wie ein Fließband mit einem analogen Drehzahl-Steuerungseingang gesteuert werden kann.



Dieses Beispiel zeigt die Verbindung eines Analogsensors.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

9. Endeffektor-Integration

Beschreibung

Der Endeffektor kann in diesem Handbuch auch als Werkzeug und Werkstück bezeichnet werden.

HINWEIS

UR stellt die Dokumentation für den Endeffektor bereit, der in den Roboterarm integriert werden soll.

- Beziehen Sie sich für die Montage und den Anschluss auf die Dokumentation, die für den Endeffektor bzw. das Werkzeug/Werkstück spezifisch ist.

9.1. Maximale Nutzlast

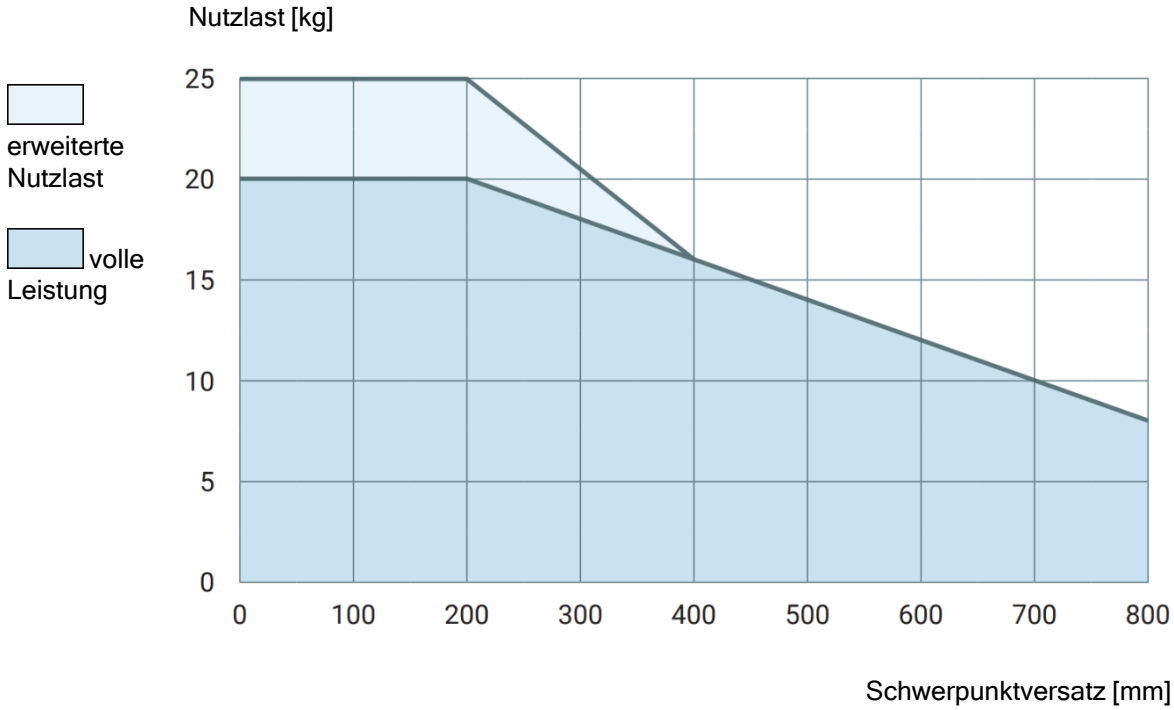
Beschreibung

Die Nennnutzlast des Roboterarms hängt vom Schwerpunktsversatz der Nutzlast ab, wie unten gezeigt. Der Versatz des Schwerpunktes ist definiert als der Abstand von der Mitte des Werkzeugflanschs bis zum Schwerpunkt der angehängten Nutzlast.

Der Roboterarm kann einen langen Schwerpunktversatz aufnehmen, wenn die Nutzlast unter dem Werkzeugflansch platziert wird. Berücksichtigen Sie beispielsweise bei der Berechnung der Nutzlastmasse in einer Pick-and-Place-Anwendung sowohl den Greifer als auch das Werkstück.

Die Beschleunigungskapazität des Roboters kann reduziert werden, wenn der Schwerpunkt der Nutzlast die Reichweite und Nutzlast des Roboters überschreitet. Die Reichweite und Nutzlast Ihres Roboters können Sie in den technischen Spezifikationen überprüfen.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.



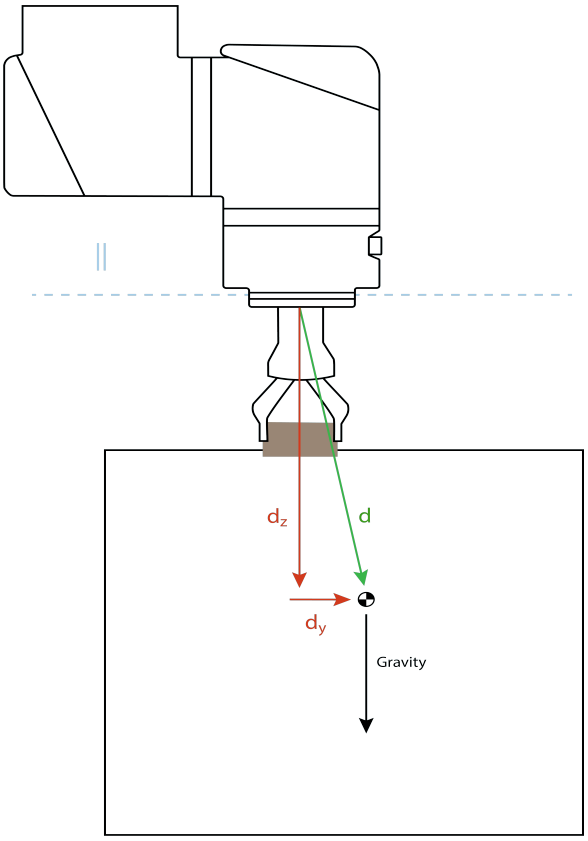
Das Verhältnis zwischen der bewerteten Nutzlast und dem Schwerpunktversatz.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

Erhöhung der Nutzlastkapazität

Der Roboterarm kann höhere Nutzlasten und längere Schwerpunktversätze aufnehmen, wenn die Nutzlast unter dem Werkzeugflansch platziert wird. Sie können die maximale Nutzlastkapazität des Roboterarms unter folgenden Kriterien erhöhen:

- Bei Bewegungen mit hoher Nutzlast ist das Werkzeug vertikal nach unten ausgerichtet, wie es bei Palettieranwendungen häufig der Fall ist.
- Der Schwerpunkt der Nutzlast liegt innerhalb der nominalen horizontalen Reichweite des Roboters.
- Der Schwerpunktversatz in der horizontalen XY-Ebene überschreitet nicht die erweiterte Nutzlastkurve (lange Versätze in der Z-Achse, die die Nutzlastkurve überschreiten, sind kein Problem).



Beispiel für die Berechnung des horizontalen Schwerpunktversatzes.

Wie oben dargestellt, sollte der horizontale Nutzlastversatz $\mathbf{d_y}$ innerhalb der Nutzlastkurve liegen.

Eine erweiterte Nutzlast ist für jede Roboter-Montagerichtung möglich.

Eine Erhöhung der maximalen Nutzlast kann dazu führen, dass sich der Roboter mit geringerer Geschwindigkeit und geringerer Beschleunigung bewegt. Die höhere Belastung der Gelenke kann einige Bewegungen innerhalb des Arbeitsbereichs des Roboters einschränken. Die Robotersoftware stellt automatisch sicher, dass die mechanischen Grenzen des Roboters nicht überschritten werden.

HINWEIS

Die Nutzung des erweiterten Nutzlastbereichs führt nicht zum Erlöschen der Garantie für diesen Roboter.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

Trägheit der Nutzlast

Sie können Nutzlasten mit hoher Trägheit konfigurieren, wenn die Nutzlast richtig eingestellt ist.
Die Steuerungssoftware passt die Beschleunigungen automatisch an, wenn die folgenden Parameter richtig konfiguriert sind:

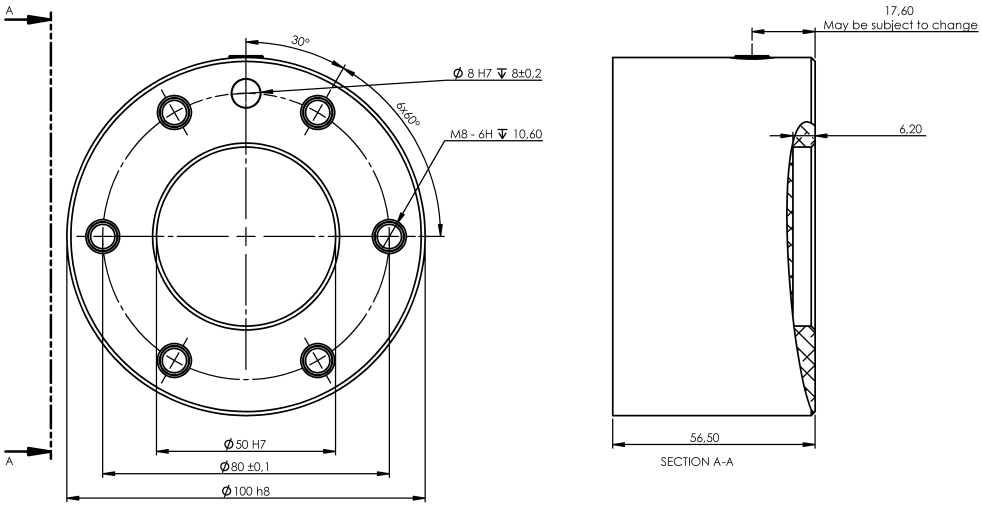
- Nutzlastmasse
- Schwerpunkt
- Trägheit

Sie können URSim verwenden, um die Beschleunigungen und Zykluszeiten der Roboterbewegungen mit einer bestimmten Nutzlast zu evaluieren.

9.2. Sicherungswerkzeug

Beschreibung

Das Werkzeug oder Werkstück wird am Werkzeug-Ausgangsflansch (ISO) an der Spitze des Roboters befestigt.



Abmessungen und ein Lochbild des Werkzeugflanschs. Alle Maße sind in Millimetern angegeben.

Werkzeugflansch

Der Werkzeugausgangsflansch (ISO 9409-1) befindet sich an der Stelle, an der das Werkzeug an der Spitze des Roboters montiert wird. Empfohlen wird die Verwendung eines radialen Langlochs für den Positionierungsstift, um eine übermäßige Krafteinwirkung zu vermeiden und dennoch eine genaue Positionierung einzuhalten.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

VORSICHT

Sehr lange M8-Schrauben können Druck auf den Boden des Werkzeugflanschs ausüben und einen Kurzschluss im Roboter verursachen.

- Verwenden Sie zur Montage des Roboterwerkzeugs keine Schrauben, die länger als 7 mm sind.

WARNUNG

Wenn Sie die Schrauben nicht richtig festziehen, kann es durch einen Verlust des Adapterflansches und/oder Endeffektors zu Verletzungen kommen.

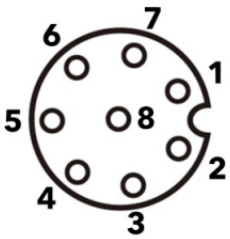
- Vergewissern Sie sich, dass das Werkzeug ordnungsgemäß und sicher festgeschraubt ist.
- Vergewissern Sie sich, dass das Werkzeug so konstruiert ist, dass es keine Gefährdung darstellt, indem sich beispielsweise unerwartet ein Teil löst.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

9.3. Werkzeug E/A

Werkzeuganschluss

Der unten abgebildete Werkzeuganschluss liefert Strom- und Steuersignale für die an einem bestimmten Roboterwerkzeug verwendeten Greifer und Sensoren. Der Werkzeuganschluss hat acht Löcher und befindet sich neben dem Werkzeugflansch am Handgelenk 3.
Die acht Drähte im Inneren des Steckers besitzen verschiedene Funktionen, wie unten aufgeführt:

	Pin #	Signal	Beschreibung
	1	AI3 / RS485-	Analog Ein 3 oder RS485-
	2	AI2 / RS485+	Analog Ein 2 oder RS485+
	3	TO0/PWR	Digitalausgäng 0 or 0V/12V/24V
	4	TO1/GND	Digitalausgänge 1 oder Erdung
	5	SPANNUNG	0V/12V/24V
	6	TI0	Digitaleingänge 0
	7	TI1	Digitaleingänge 1
	8	GND	Erdung

HINWEIS

Der Werkzeuganschluss muss manuell bis auf ein Maximum von 0,4 Nm angezogen werden.

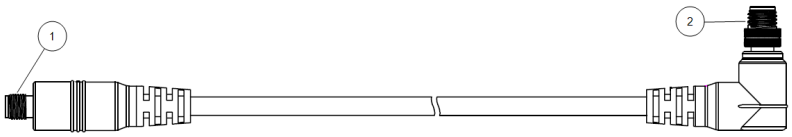
Werkzeug-E/A-Zubehör

Die Werkzeug-E/A kann für alle Roboter von Universal Robots ein Zubehörteil erfordern, um die Verbindung mit Werkzeugen zu erleichtern. Sie können den Werkzeugkabeladapter verwenden.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

Werkzeugkabeladapter

Der Werkzeugkabeladapter ist ein elektronisches Zubehör, das die Kompatibilität zwischen dem Werkzeug-E/A und den Werkzeugen ermöglicht.



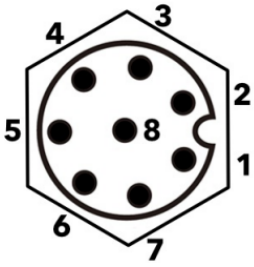
1	Wird mit Werkzeug/Endeffektor verbunden.
2	Wird mit dem Roboter verbunden.

WARNUNG

Der Anschluss des Werkzeugkabeladapters an einen eingeschalteten Roboter kann zu Verletzungen führen.

- Schließen Sie den Adapter an das Werkzeug bzw. den Endeffektor an, bevor Sie den Adapter an den Roboter anschließen.
- Schalten Sie den Roboter nicht ein, wenn der Werkzeugkabeladapter nicht an das Werkzeug bzw. den Endeffektor angeschlossen ist.

Die acht Drähte im Inneren des Werkzeugkabeladapters besitzen verschiedene Funktionen, wie unten aufgeführt:



Pin #	Signal	Beschreibung
1	AI2 / RS485+	Analog Ein 2 oder RS485+
2	AI3 / RS485-	Analog Ein 3 oder RS485-
3	TI1	Digitaleingänge 1
4	TI0	Digitaleingänge 0
5	SPANNUNG	0V/12V/24V
6	TO1/GND	Digitalausgänge 1 oder Erdung
7	TO0/PWR	Digitalausgäng 0 or 0V/12V/24V
8	GND	Erdung

ERDUNG

Der Werkzeugflansch ist mit GND (Erdung) verbunden.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

9.3.1. Spezifikationen für die Werkzeug-E/A-Installation

Beschreibung

Die elektrischen Spezifikationen sind unten angegeben. Gehen Sie zum Tool-E/A im Installations-Tab, um die interne Spannungsversorgung auf 0 V, 12 V oder 24 V einzustellen.

Parameter	Min	Typ	Max	Einheit
Versorgungsspannung im 24-V-Modus	23,5	24	24,8	V
Versorgungsspannung im 12-V-Modus	11,5	12	12.5	V
Versorgungsstrom (Einzel-Pol)*	-	1000	2000**	mA
Versorgungsstrom (Zwei-Pol)*	-	2000	2000**	mA
Kapazitive Versorgungslast	-	-	8000***	uF

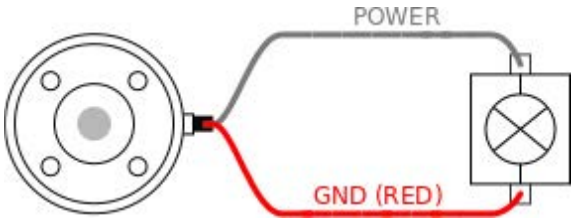
* Es wird dringend empfohlen, eine Schutzdiode für induktive Lasten zu verwenden.
** Spitzenwert für max. 1 Sekunde, Einschaltdauer max.: 10 %. Der durchschnittliche Strom über 10 Sekunden darf den typischen Strom nicht überschreiten.
*** Wenn die Stromversorgung des Werkzeugs aktiviert wird, beginnt eine 400 ms lange Softstartzeit, die es ermöglicht, beim Start eine kapazitive Last von 8000 uF an die Stromversorgung des Werkzeugs anzuschließen. Das Anbinden einer kapazitiven Last im laufenden Betrieb ist nicht erlaubt.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

9.3.2. Werkzeugstromversorgung

Beschreibung

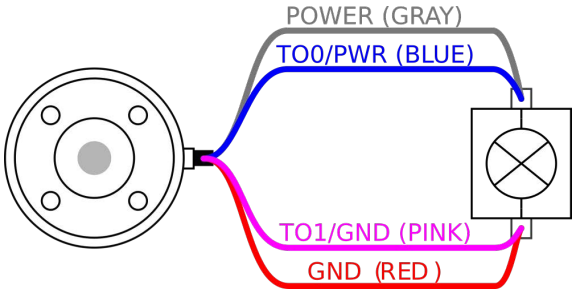
Zugriff auf Werkzeug-E/A im Tab „Installation“



Doppel-Pin Stromversorgung

Im Doppelkontaktnetzstecker-Modus kann der Ausgangsstrom wie unter Werkzug-E/A angegeben erhöht werden.

1. Tippen Sie in der Kopfzeile auf **Installation**.
2. Wählen Sie in der Liste links **Allgemein**.
3. Tippen Sie auf **Werkzeug E/A** und wählen Sie die Option **Doppel-Pin-Strom**.
4. Schließen Sie die Kabel Energie (grau) an TO0 (blau) und Erdung (rot) an TO1 (rosa) an.



HINWEIS

Wenn der Roboter eine Notabschaltung ausführt, wird die Spannung für beide Spannungspole auf 0V gesetzt (Spannungsversorgung abgeschaltet).

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

9.3.3. Digitalausgänge des Werkzeugs

Beschreibung

Digitalausgänge unterstützen drei verschiedene Modi:

Betriebsart	Aktiv	Inaktiv
Sinking (NPN)	Niedrig	Öffnen
Sourcing (PNP)	Hoch	Öffnen
Drücken / Ziehen	Hoch	Niedrig

Gehen Sie zum Werkzeug E/A im Installations-Tab, um den Ausgangsmodus je Pin zu konfigurieren. Die elektrischen Spezifikationen sind unten angegeben:

Parameter	Min	Typ	Max	Einheit
Spannung, wenn offen	-0,5	-	26	V
Spannung beim Sinking 1 A	-	0,08	0,09	V
Strom beim Sourcing/Sinking	0	600	1000	mA
Strom durch GND	0	1000	3000*	mA

HINWEIS

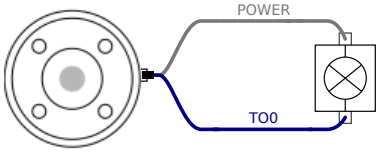
Wenn der Roboter eine Notabschaltung ausführt, werden die Digitalausgänge DOO0 und DO1 deaktiviert (HIGH Z).

VORSICHT

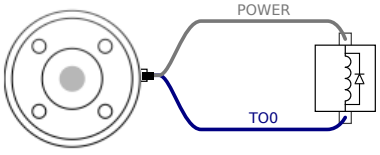
Die Digitalausgänge im Werkzeug haben keine Strombeschränkung. Das Überschreiten der vorgegebenen Daten kann zu dauerhafter Beschädigung führen.

Verwendung der Digitalausgänge des Werkzeugs

Dieses Beispiel zeigt die Aktivierung eines Verbrauchers mit Hilfe der internen 12-V- oder 24-V-Stromversorgung. Die Ausgangsspannung beim Tab „E/A“ muss definiert werden. Zwischen dem Anschluss SPANNUNG und der Schirmung/Erdung liegt Spannung an, auch wenn der Verbraucher ausgeschaltet ist.



Es wird empfohlen, eine Schutzdiode für induktive Lasten zu verwenden (s. unten).



Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

9.3.4. Digitaleingänge des Werkzeugs

Beschreibung

Dieser Startbildschirm enthält Einstellungen für das automatische Laden und Starten eines Standardprogramms und für die Auto-Initialisierung des Roboterarms beim Einschalten.

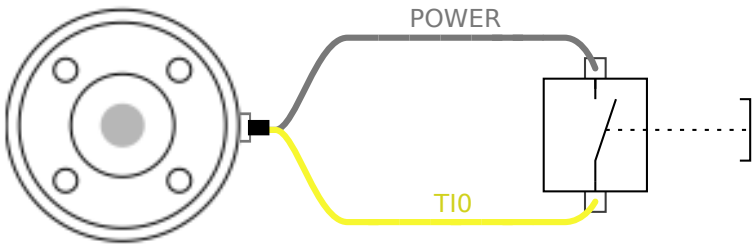
Tabelle

Die Digitaleingänge sind als PNP mit schwachen Pulldown-Widerständen implementiert. Dies bedeutet, dass ein potentialfreier Eingang immer einen niedrigen Wert anzeigt. Die elektrischen Spezifikationen sind unten angegeben.

Parameter	Min	Typ	Max	Einheit
Eingangsspannung	-0,5	-	26	V
Logischer Pegel LOW	-	-	2,0	V
Logischer Pegel HIGH	5,5	-	-	V
Eingangswiderstand	-	47 k	-	Ω

Verwenden der digitalen Werkzeugeingänge

Dieses Beispiel zeigt den Anschluss einer einfachen Taste.



9.3.5. Analoge Werkzeugeingänge

Beschreibung

Die Werkzeug-Analogeingänge sind nicht differenziell und können zu Spannung (0 bis 10 V) oder Strom (4 bis 20 mA) im Tab „E/A“ eingestellt werden. Die elektrischen Spezifikationen sind unten angegeben.

Parameter	Min	Typ	Max	Einheit
Eingangsspannung im Spannungsmodus	-0,5	-	26	V
Eingangswiderstand im Bereich 0V bis 10V	-	10,7	-	kΩ
Auflösung	-	12	-	Bit
Eingangsspannung im Strommodus	-0,5	-	5,0	V
Eingangsstrom im Strommodus	-2,5	-	25	mA
Eingangswiderstand im Bereich 4 mA bis 20 mA	-	182	188	Ω
Auflösung	-	12	-	Bit

Zwei Beispiele für die Verwendung eines Digitaleingangs finden Sie im folgenden Unterabschnitt.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

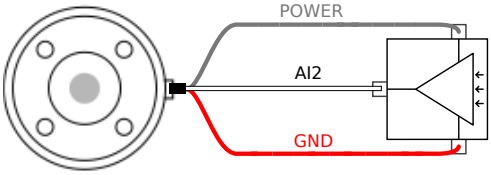
Vorsicht

VORSICHT

Analogeingänge sind im Strommodus nicht gegen Überspannung geschützt. Ein Überschreiten des in den elektrischen Spezifikationen angegebenen Grenzwertes kann zu dauerhafter Beschädigung am Eingang führen.

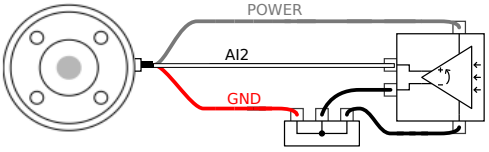
Verwendung der Analogeingänge des Werkzeugs, nicht differenziell

Dieses Beispiel zeigt die Verbindung eines analogen Sensors mit einem nicht differenziellen Ausgang. Der Sensorausgang kann entweder Strom oder Spannung sein, solange der Eingangsmodus dieses Analogeingangs auf der Registerkarte E/A gleich eingestellt ist.
Hinweis: Sie können überprüfen, ob ein Sensor mit Spannungsausgang den Innenwiderstand des Werkzeugs steuern kann, oder die Messung ist möglicherweise ungültig.



Verwendung der Analogeingänge des Werkzeugs, differenziell

Dieses Beispiel zeigt die Verbindung eines analogen Sensors an einem differenziellen Ausgang. Verbinden Sie den negativen Ausgang mit der Erdung (0V); die Funktionsweise gleicht der eines nicht differenziellen Sensors.



Copyright© 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

9.4. Nutzlast festlegen

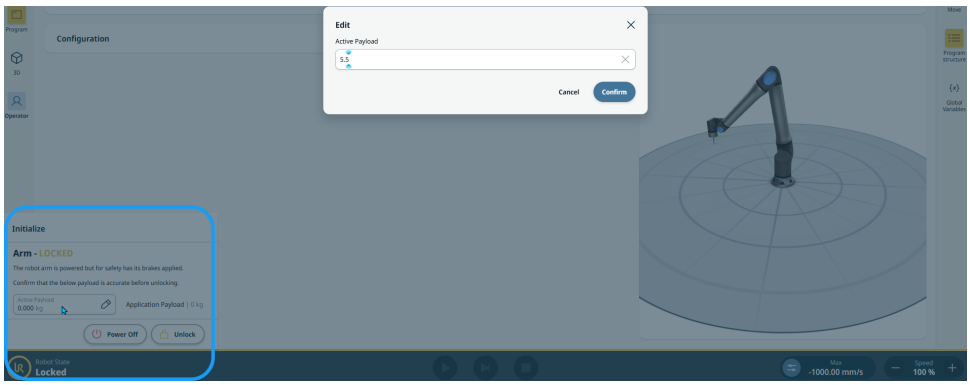
9.4.1. Sicheres Einstellen der aktiven Nutzlast

Verify installation

Prüfen Sie vor der Benutzung von PolyScope X, ob Roboterarm und Control-Box korrekt installiert sind.

1. Drücken Sie den Not-Ausschalter am Teach-Pendant.
2. Tippen Sie auf dem Bildschirm auf **OK**, wenn das Roboter-Not-Aus-Feld angezeigt wird.
3. Drücken Sie den Einschalter am Teach-Pendant und lassen Sie das System anfangen, PolyScope X zu laden.
4. Tippen Sie unten links auf dem Bildschirm auf die **Ein-/Ausschaltfläche**.
5. Halten und drehen Sie zum Entsperren den Not-Aus-Schalter.
6. Überprüfen Sie an der Fußzeile des Bildschirms, ob der **Roboterstatus Ausgeschaltet** ist.
7. Verlassen Sie die Reichweite (den Arbeitsraum) des Roboterarms.
8. Tippen Sie auf dem Bildschirm auf die **Ein- und Ausschaltfläche**.
9. Tippen Sie im Feld „Initialisieren“ auf **Einschalten** und der Status des Roboterarms in ändert sich zu **Gesperrt**.
10. Bestätigen Sie unter „Aktive Nutzlast“ im Fenster „Nutzlast“ die Nutzlast-Masse.

    Sie können auch in der 3D-Ansicht überprüfen, ob die Montageposition korrekt ist.
11. Tippen Sie auf das Feld **Aktive Nutzlast**, dann erscheint ein **Bearbeiten**-Feld auf dem Hauptbildschirm.
12. Geben Sie Ihre aktive Nutzlast ein und **Bestätigen** Sie.



13. Tippen Sie auf die Schaltfläche **Entsperren**, um das Bremssystem des Roboterarms zu lösen.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

10. Konfiguration

Beschreibung In diesem Abschnitt wird beschrieben, wie Sie mit der Verwendung des Roboters beginnen. Unter anderem werden die einfache Inbetriebnahme, ein Überblick über die PolyScope-Benutzeroberfläche und die Einrichtung Ihres ersten Programms behandelt. Zusätzlich werden der Freedrive-Modus und die grundlegende Bedienung behandelt.

10.1. Einstellungen

Beschreibung Die Einstellungen in PolyScope X können über das Hamburger-Menü in der oberen linken Ecke aufgerufen werden.
Sie können auf die folgenden Abschnitte zugreifen:

- Allgemein
- Passwort
- Connection
- Sicherheit

Allgemeine Einstellungen In den allgemeinen Einstellungen können Sie die bevorzugte Sprache, Maßeinheiten usw. ändern. Sie aktualisieren die Software auch über die allgemeinen Einstellungen.

Passworteinstellungen In den Passworteinstellungen finden Sie die Standard-Passwörter und wie Sie sie zu den bevorzugten und sicheren Passwörtern ändern.

Verbindungseinstellungen In den Verbindungseinstellungen können Sie Netzwerkeinstellungen wie IP-Adresse, DNS-Server usw. festlegen. Einstellungen zu UR Connect finden Sie hier auch.

Sicherheitseinstellungen Die Sicherheitseinstellungen in Bezug auf SSH, Admin-Passwortberechtigungen und das Aktivieren/Deaktivieren verschiedener Dienste in der Software.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

10.1.1. Passwort

Beschreibung

In den Passworteinstellungen in PolyScope X finden Sie drei verschiedene Arten von Passwörtern.

- Betriebsmodus
- Sicherheit
- Admin

Es ist möglich, in allen drei Instanzen das gleiche Passwort festzulegen, aber es ist auch möglich, drei verschiedene Passwörter festzulegen, um den Zugriff und die Optionen zu trennen.

Passwort - Admin

Beschreibung

Alle Optionen unter Sicherheit sind durch ein Admin-Passwort geschützt. Die vom Adminpasswort geschützten Bildschirme sind durch ein transparentes Overlay gesperrt, welches die Einstellungen unverfügbar macht. Wenn Sie auf Sicherheit zugreifen, können Sie die Einstellungen für folgende Punkte konfigurieren:

- Secure Shell
- Berechtigungen
- Services

Die Einstellungen können nur von dem bzw. den benannten Administrator(en) geändert werden.
Wenn Sie eine Option unter Sicherheit entsperren, werden auch die anderen Optionen entsperrt, bis Sie das Menü Einstellungen verlassen.

Standard-Passwort

Das Standardpasswort für das Admin-Passwort lautet: easybot

HINWEIS

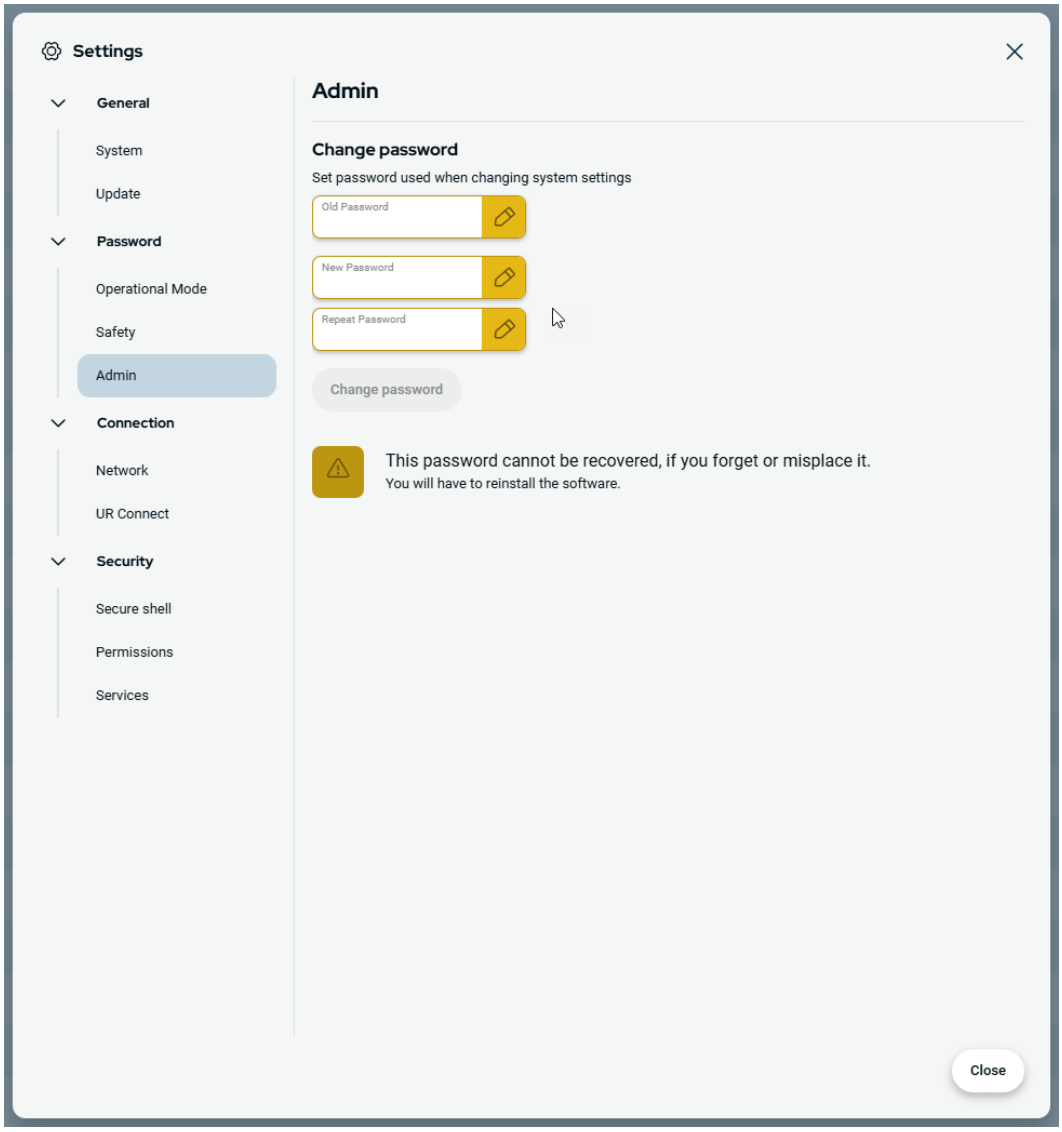
Wenn Sie Ihr Admin-Passwort vergessen haben, kann es nicht ersetzt oder wiederhergestellt werden.
Sie müssen die Software neu installieren.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

Um das Admin-Passwort festzulegen

Bevor Sie das Admin-Passwort verwenden können, um geschützte Bildschirme zu entsperren, müssen Sie das Standardpasswort ändern.

1. Öffnen Sie das Hamburger-Menü und wählen Sie **Einstellungen** aus.
2. Tippen Sie unter Passwort auf **Admin**.
3. Ändern Sie das aktuelle Admin-Passwort zu einem neuen.
   - Wenn dies das erste Mal ist, ändern Sie das Standard-Admin-Passwort von „easybot“ zu einem neuen Passwort. Das neue Passwort muss mindestens 8 Zeichen lang sein.
4. Verwenden Sie das neue Passwort, um das Menü „Einstellungen“ zu entsperren und unter „Sicherheit“ auf die Optionen zuzugreifen.



Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

Um das Einstellungsmenü zu verlassen

Wenn eine der Sicherheitsoptionen entsperrt ist, ändert sich unten rechts im Menü „Einstellungen“ die Schließen-Schaltfläche. Die Schließen-Schaltfläche wird durch die Schaltfläche „Sperren und Schließen“ ersetzt, was darauf hinweist, dass die Sicherheit entsperrt ist.

1. Suchen und tippen Sie im Menü Einstellungen auf die Schaltfläche **Sperren und Schließen**.

Passwort - Betriebsmodus

Standard-Passwort

Das Standard-Passwort für den Betriebsmodus: operator

HINWEIS

Wenn Sie Ihr Passwort vergessen haben, kann es nicht ersetzt oder wiederhergestellt werden.
Sie müssen die Software neu installieren.

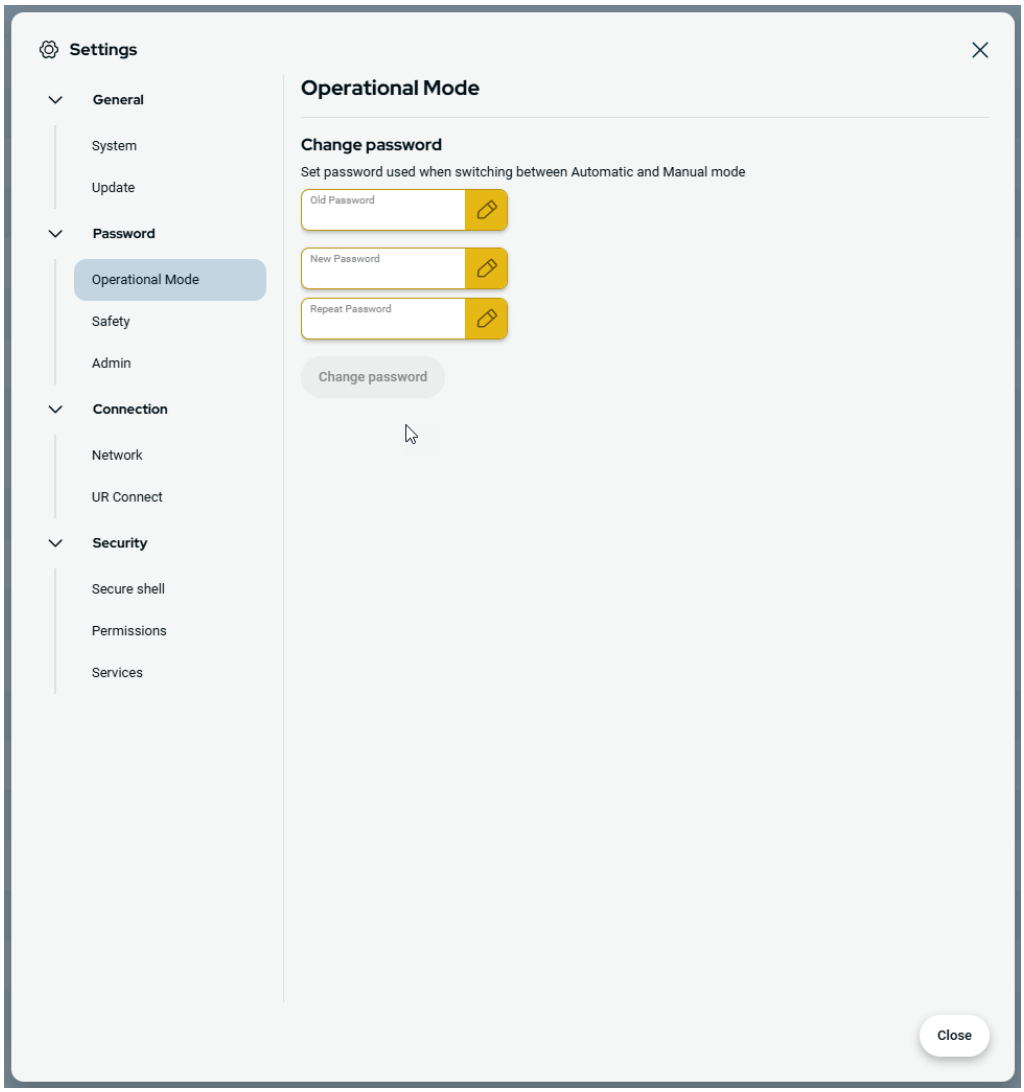
Sie müssen das Standard-Passwort verwenden, wenn Sie das Passwort zum ersten Mal ändern.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

Betriebsmodus-Passwort ändern

So ändern Sie das Passwort für den Betriebsmodus in den PolyScope-X-Einstellungen.

1. Klicken Sie oben links auf das Hamburger-Menü.
2. Klicken Sie auf Einstellungen.
3. Klicken Sie im Passwort-Abschnitt auf Betriebsmodus.
4. Geben Sie das Standard-Passwort ein, wenn es das erste Mal ist.
5. Fügen Sie Ihr bevorzugtes Passwort hinzu, mindestens 8 Zeichen.



Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

Passwort - Sicherheit

Standard-Passwort

Das Standard-Passwort für die Sicherheit: ursafe

HINWEIS

Wenn Sie Ihr Passwort vergessen haben, kann es nicht ersetzt oder wiederhergestellt werden.
Sie müssen die Software neu installieren.

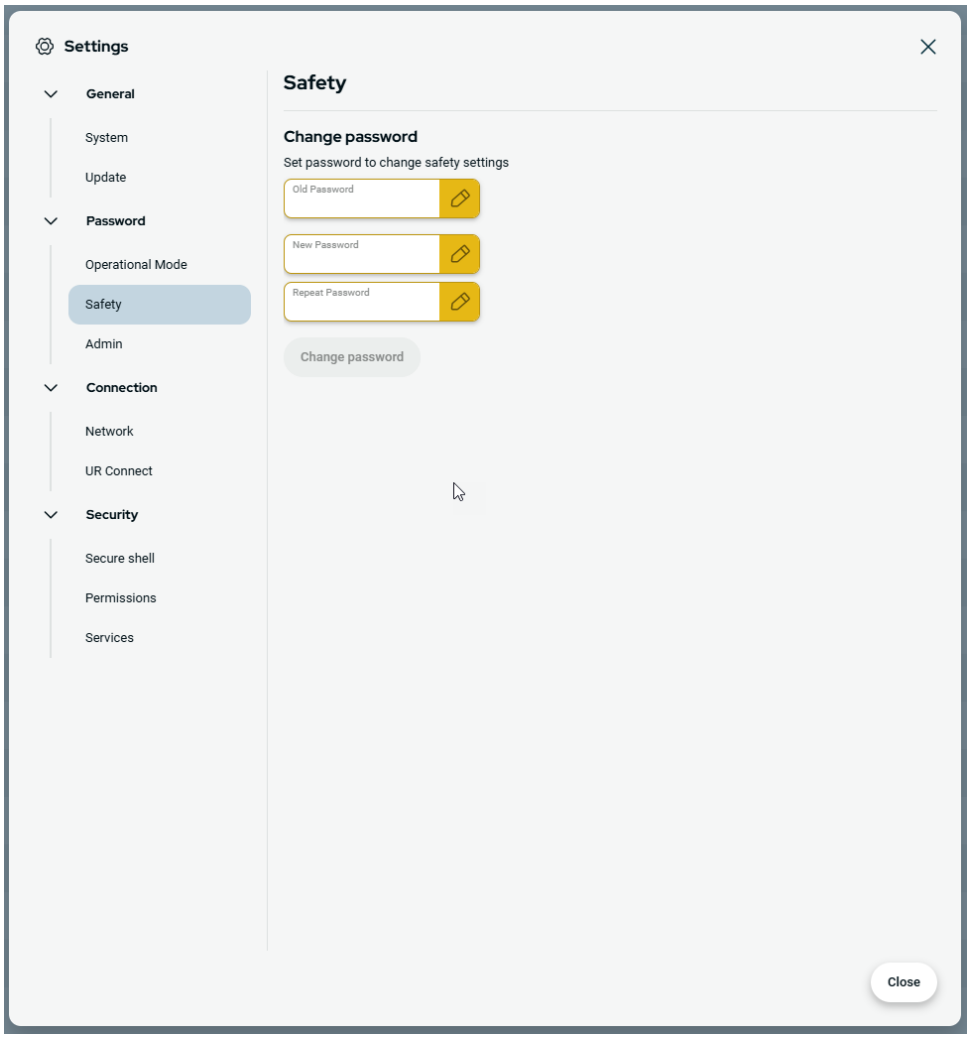
Sie müssen das Standard-Passwort verwenden, wenn Sie das Passwort zum ersten Mal ändern.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

Sicherheitspasswort ändern

So ändern Sie das Sicherheitspasswort in den PolyScope-X-Einstellungen.

1. Klicken Sie oben links auf das Hamburger-Menü.
2. Klicken Sie auf Einstellungen.
3. Klicken Sie im Passwort-Abschnitt auf Sicherheit.
4. Geben Sie das Standard-Passwort ein, wenn es das erste Mal ist.
5. Fügen Sie Ihr bevorzugtes Passwort hinzu, mindestens 8 Zeichen.



10.1.2. Secure Shell (SSH) Zugriff

Beschreibung

Sie können den Fernzugriff auf den Roboter über Secure Shell (SSH) verwalten. Der Bildschirm Secure Shell Sicherheitseinstellungen ermöglicht es Administratoren, den SSH-Zugriff auf dem Roboter zu aktivieren oder zu deaktivieren.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

SSH aktivieren/deaktivieren

1. Öffnen Sie das Hamburger-Menü und wählen Sie **Einstellungen** aus.
2. Tippen Sie unter Sicherheit auf die Option **Secure Shell**.
3. Schieben Sie **SSH-Zugriff aktivieren** auf die eingeschaltete Position.

Rechts vom Schalter SSH Zugriff aktivieren zeigt der Bildschirm den Port an, der für die SSH-Kommunikation verwendet wird.

SSH-Authentifizierung

Die Authentifizierung kann mit einem Passwort und/oder mit einem vorher geteilten, autorisierten Schlüssel erfolgen. Sicherheitsschlüssel können hinzugefügt werden, indem Sie auf den Button **Schlüssel hinzufügen** tippen und eine Sicherheitsschlüsseldatei auswählen. Verfügbare Schlüssel werden zusammen aufgelistet. Verwenden Sie das Papierkorbsymbol, um einen ausgewählten Schlüssel aus der Liste zu entfernen.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

10.1.3. Berechtigungen

Beschreibung

Zugriff auf die Bildschirme Netzbetrieb, Verwalten von URCap und Aktualisieren von PolyScope X sind standardmäßig eingeschränkt, um unautorisierte Änderungen am System zu vermeiden. Sie können die Berechtigungseinstellungen ändern, um den Zugriff auf diese Bildschirme zu ermöglichen. Ein Admin-Passwort wird benötigt, um auf die Berechtigungen zuzugreifen.

Um auf Berechtigungen zuzugreifen

1. Öffnen Sie das Hamburger-Menü und wählen Sie **Einstellungen** aus.
2. Navigieren Sie zu Sicherheit und tippen Sie auf **Berechtigungen**.

Zusätzliche Systemberechtigungen

Sie können auch einige wichtige Bildschirme/Funktionen mit dem Admin-Passwort sperren. Auf dem Bildschirm „Berechtigungen“ im Abschnitt „Sicherheit“ im Menü „Einstellungen“ kann festgelegt werden, welche zusätzlichen Bildschirme durch das Admin-Passwort geschützt werden und welche allen Benutzern zur Verfügung stehen sollen. Die folgenden Bildschirme/Funktionalitäten können optional gesperrt werden:

- Netzwerkeinstellungen
- Update-Einstellungen
- URCaps-Abschnitt in der Systemverwaltung

Um Systemberechtigungen zu aktivieren/deaktivieren

1. Greifen Sie wie zuvor beschrieben auf Berechtigung zu. Die geschützten Bildschirme sind unter Berechtigungen aufgelistet.
2. Schieben Sie für den gewünschten Bildschirm den Ein-/Aus-Schalter in die Ein-Position, um ihn zu aktivieren.
3. Schieben Sie zum Deaktivieren des gewünschten Bildschirms den Ein-/Aus-Schalter in die Aus-Position.

Der Bildschirm wird wieder gesperrt, wenn sich der Schalter in der Aus-Position befindet.

10.1.4. Services

Beschreibung

Dienste ermöglichen es Administratoren, Fernzugriff auf die Standard-UR-Dienste, die auf dem Roboter laufen, wie zum Beispiel Primäre/Sekundäre Client-Schnittstellen, PROFINET, Ethernet/IP, ROS2 usw. ein- bzw. auszuschalten.

Verwenden Sie den Dienstbildschirm, um den Fernzugriff auf den Roboter einzuschränken, indem Sie nur externen Zugriff auf die Dienste auf dem Roboter zulassen, welche tatsächlich von der Roboteranwendung verwendet werden. Alle Dienste sind standardmäßig deaktiviert, um maximale Sicherheit zu gewährleisten. Die Kommunikationsports jedes Dienstes befinden sich rechts neben dem Ein-/Ausschalter in der Liste der Dienste.

Aktivieren von ROS2

Wenn der ROS2-Dienst auf diesem Bildschirm aktiviert ist, können Sie die ROS Domain ID angeben. (Werte von 0-9) Nach dem Ändern der Domain ID startet das System neu, um die Änderung anzuwenden.

10.2. Sicherheitsrelevante Funktionen und Schnittstellen

UR-Roboter sind mit einer Reihe von eingebauten Sicherheitsfunktionen sowie Sicherheits-E/A und digitalen/analogen Steuersignalen von oder zu elektrischen Schnittstellengruppen ausgestattet, die dem Anschluss an andere Geräte und an zusätzliche Schutzgeräte dienen. Jede Sicherheitsfunktion und Schnittstelle wird gem. EN ISO13849-1 überwacht. Die Überwachung dieser Funktionen geschieht mit Performance Level d (PLd) in einer Kategorie 3-Architektur.

WARNUNG

Die Verwendung von Sicherheitskonfigurationsparametern, die sich von den für die Risikominderung erforderlichen Parametern unterscheiden, kann dazu führen, dass Gefahren nicht vernünftig beseitigt oder Risiken nicht ausreichend reduziert werden.

- Vergewissern Sie sich, dass Werkzeuge und Greifer korrekt angeschlossen sind, um Gefahren durch Stromunterbrechungen zu vermeiden.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

WARNUNG: ELEKTRIZITÄT

Programmier- und/oder Verdrahtungsfehler können dazu führen, dass die Spannung von 12 V auf 24 V wechselt, was zu Brandschäden an Geräten führen kann.

- Vergewissern Sie sich, dass Sie 12 V verwenden, und gehen Sie mit Vorsicht vor.

HINWEIS

- Die Verwendung und Konfiguration von Sicherheitsfunktionen und Schnittstellen müssen die Verfahren zur Risikobeurteilung für jede Roboteranwendung berücksichtigen.
- Die Nachlaufzeit muss bei der Risikobewertung für Anwendungen berücksichtigt werden.
- Erkennt der Roboter einen Fehler im Sicherheitssystem (z. B. ein durchtrenntes Kabel im Notabschaltung-Stromkreis oder eine überschrittene Sicherheitsgrenze), so wird ein Stopp der Kategorie 0 eingeleitet.

HINWEIS

Anbaugeräte sind durch das UR-Sicherheitssystem nicht geschützt. Die Wirkungsweise eines Anbaugerätes und/oder dessen Verbindungskabel wird nicht überwacht.

10.2.1. Konfigurierbare Sicherheitsfunktionen

Die Sicherheitsfunktionen in Robotern von Universal Robots (wie unten aufgeführt) sind dafür zuständig, das Robotersystem zu steuern, d. h. den Roboter inkl. des Werkzeugs/Endeffektors. Die Roboter-Sicherheitsfunktionen dienen dazu, Risiken durch das Robotersystem anhand der Risikobewertung zu verringern. Positionen und Geschwindigkeiten sind gegenüber der Roboterbasis relativ.

Sicherheitsfunktion	Beschreibung
Gelenkpositionsbegrenzung	Bestimmt den oberen und unteren Grenzwert für die zulässigen Gelenkpositionen.
Gelenkgeschwindigkeitsbegrenzung	Bestimmt einen oberen Grenzwert für die Gelenkbeschleunigung.
Sicherheitsebenen	Definiert Ebenen im Raum, die die Roboterposition begrenzen. Sicherheitsebenen begrenzen entweder nur das Werkzeug/Anbaugerät oder das Werkzeug/Anbaugerät mit dem Ellbogen.
Werkzeugausrichtung	Definiert zulässige Ausrichtungsgrenzen für das Werkzeug.
Geschwindigkeitsbegrenzung	Begrenzt die Höchstgeschwindigkeit des Roboters. Die Geschwindigkeit wird am Ellbogen, am Werkzeug/Anbaugeräteflansch und in der Mitte der benutzerdefinierten Werkzeug/Anbaugeräteposition begrenzt.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

Sicherheitsfunktion	Beschreibung
Grenzwert erzwingen	Begrenzt das maximale Moment, das vom Roboterwerkzeug/Anbaugerät und Ellbogen in Klemmsituationen aufgebracht wird. Die Kraft ist am Werkzeug/Anbaugerät, Ellbogenflansch und in der Mitte der benutzerdefinierten Werkzeug/Anbaugeräteposition begrenzt.
Drehmomentbegrenzung	Begrenzt das maximale Drehmoment des Roboters.
Energiebegrenzung	Begrenzt die mechanische Leistungskraft des Roboters.
Stoppzeitlimit	Begrenzt die maximale Zeitdauer, die der Roboter nach einem Schutzstopp pausiert.
Nachlaufwegbegrenzung	Begrenzt den maximalen Nachlaufweg des Roboters nach einem Schutzstopp.

10.2.2. Sicherheitsfunktion

Bei der Risikobewertung für Anwendungen ist es erforderlich, die Stoppdauer einzubeziehen, d. h. die Zeit bis zum Stillstand, nachdem ein Stopp eingeleitet wurde. Um diesen Prozess abzuschwächen, können die Sicherheitsfunktionen *Nachlaufzeitbegrenzung* und *Nachlaufwegbegrenzung* verwendet werden.

Diese Sicherheitsfunktionen verringern die Geschwindigkeit der Roboterbewegung dynamisch auf eine Weise, dass er stets innerhalb der Grenzwerte zum Stillstand kommt. Die Grenzen für die Gelenkpositionen, für die Sicherheitsebenen und für die Werkzeug-/Endeffektoreausrichtung beziehen den erwarteten Stoppweg ein, d. h. die Roboterbewegung verlangsamt sich, bevor der Grenzwert erreicht ist.

10.3. Sicherheitskonfiguration

HINWEIS

Sicherheitseinstellungen sind passwortgeschützt.

1. Tippen Sie in der linken Kopfzeile von PolyScope X auf das Anwendungssymbol.
2. Tippen Sie im Bildschirm „Arbeitszelle“ auf das Sicherheitssymbol.
3. Stellen Sie sicher, dass der Bildschirm Robotergrenzen zwar erscheint, jedoch die Einstelllungen nicht aufrufbar sind.
4. Geben Sie das Sicherheitspasswort ein und tippen Sie auf ENTSPERREN, um die Einstellungen zugänglich zu machen. Hinweis: Sobald die Sicherheitseinstellungen entsperrt sind, sind alle Einstellungen jetzt aktiv.
5. Tippen Sie auf SPERREN oder verlassen Sie das Menü „Sicherheit“, um alle Einstellungen für Sicherheitselemente erneut zu sperren.

10.4. Sicherheitspasswort festlegen

1. Drücken Sie in der Kopfzeile von PolyScope X oben rechts das Hamburger-Menü und wählen Sie Einstellungen.
2. Tippen Sie auf der linken Seite des Bildschirms im blauen Menü auf Sicherheitspasswort.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

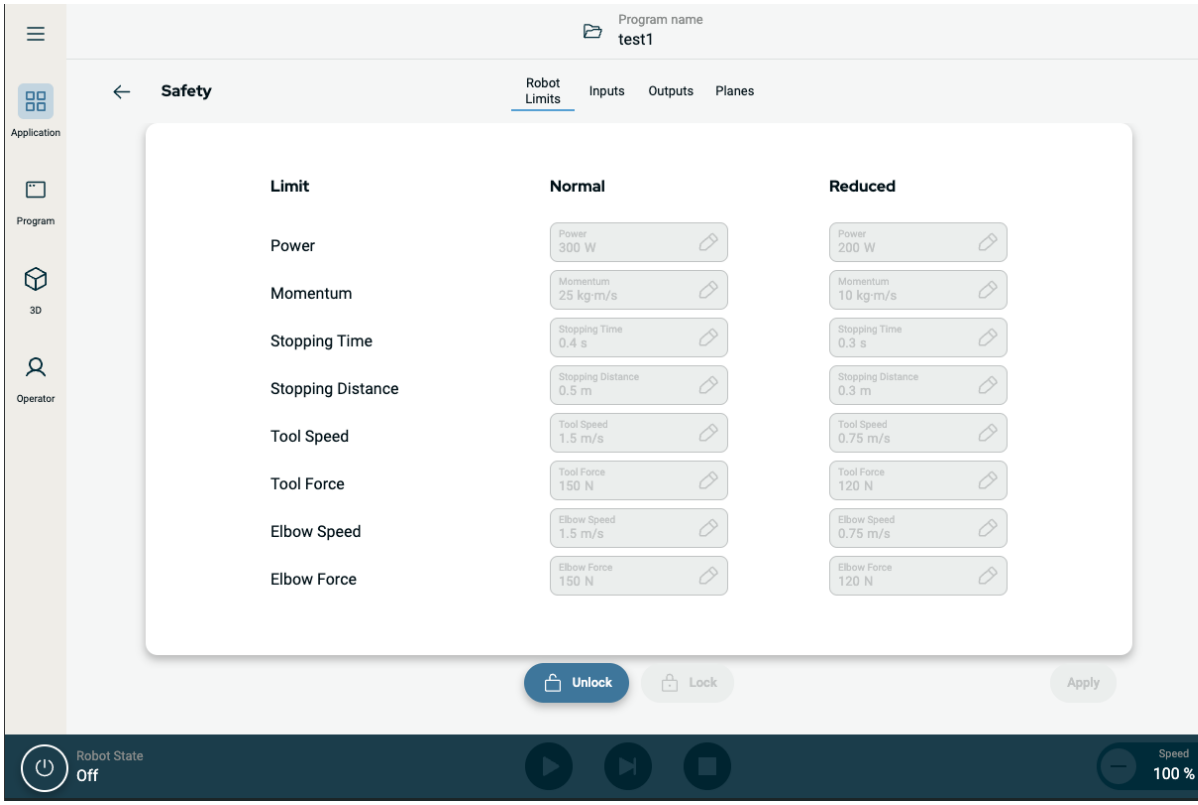
3. Geben Sie für Altes Passwort das aktuelle Sicherheitspasswort ein.
4. Geben Sie unter Neues Passwort ein Passwort ein.
5. Geben Sie für Passwort wiederholen dasselbe Passwort ein und tippen Sie auf Passwort ändern.
6. Drücken Sie in der oberen rechten Ecke des Menüs auf Schließen, um zum vorherigen Bildschirm zurückzukehren.

10.5. Software-Sicherheitsgrenzen

Die Grenzen des Sicherheitssystems werden in der Sicherheitskonfiguration definiert. Das Sicherheitssystem erhält Werte von den Eingabefeldern und erkennt Verstöße, falls jegliche Werte überschritten werden. Die Robotersteuerung vermeidet Verstöße durch das Verlangsamen oder Anhalten eines Roboters zu vermeiden.

10.5.1. Roboter-Limits

Grenzwerte



Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

Grenzwert	Beschreibung
Leistung	begrenzt die maximale mechanische Arbeit des Roboters in der Umgebung. Diese Grenze berücksichtigt die Nutzlast als Teil des Roboters und nicht der Umgebung.
Momentum	begrenzt den maximalen Roboterimpuls.
Stoppzeit	Begrenzt die maximale Dauer, die der Roboter bis zum Stillstand benötigt, z. B. bei einem Not-Aus
Anhalteweg	begrenzt den maximalen Weg, den das Roboterwerkzeug oder der Ellenbogen beim Anhalten zurücklegen kann.
Werkzeuggeschwindigkeit	begrenzt die maximale Roboterwerkzeuggeschwindigkeit.
Werkzeugkraft	Begrenzt die maximale Kraft, die vom Roboterwerkzeug in Klemmsituationen aufgebracht wird
Ellenbogengeschwindigkeit	Begrenzt die Höchstgeschwindigkeit des Roboterellbogens
Ellenbogenkraft	Begrenzt die maximale Kraft, die vom Ellbogen auf die Arbeitsumgebung ausgeübt wird

Sicherheitsmodus

HINWEIS

Die Begrenzung der Stoppzeit und des Abstands wirkt sich auf die Gesamtgeschwindigkeit des Roboters aus. Wenn beispielsweise die Stoppzeit auf 300 ms eingestellt ist, wird die maximale Robotergeschwindigkeit begrenzt, sodass der Roboter innerhalb von 300 ms anhalten kann.

HINWEIS

Die Werkzeuggeschwindigkeit und das Moment werden am Werkzeugflansch und in der Mitte der beiden benutzerdefinierten Werkzeugpositionen begrenzt

Unter normalen Bedingungen, d. h. wenn kein Roboterstopp aktiv ist, arbeitet das Sicherheitssystem in einem Sicherheitsmodus, der mit einer Reihe von Sicherheitsgrenzen verbunden ist. [1]:

Sicherheitsmodus	Wirkung
Normal	Diese Konfiguration ist standardmäßig aktiviert.
Reduziert	Diese Konfiguration wird aktiviert, wenn sich der Werkzeugmittelpunkt des Roboters hinter einer Ebene mit einem Auslöser für den reduzierten Modus befindet, oder bei der Auslösung durch einen konfigurierbaren Eingang.

[1] Der Roboterstopp war für Universal Robots früher als „Sicherheitsstopp“ bekannt.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

10.5.2. Sicherheitsebenen

Beschreibung Sicherheitsebenen begrenzen den Arbeitsraum von Roboter, Werkzeug und Ellbogen.

WARNUNG

Die Definition von Sicherheitsebenen begrenzt nur die definierten Werkzeugkugeln und den Winkel, nicht die Gesamtgrenze für den Roboterarm.

Die Definition von Sicherheitsebenen garantiert nicht, dass andere Teile des Roboterarms diese Art von Einschränkung einhalten.

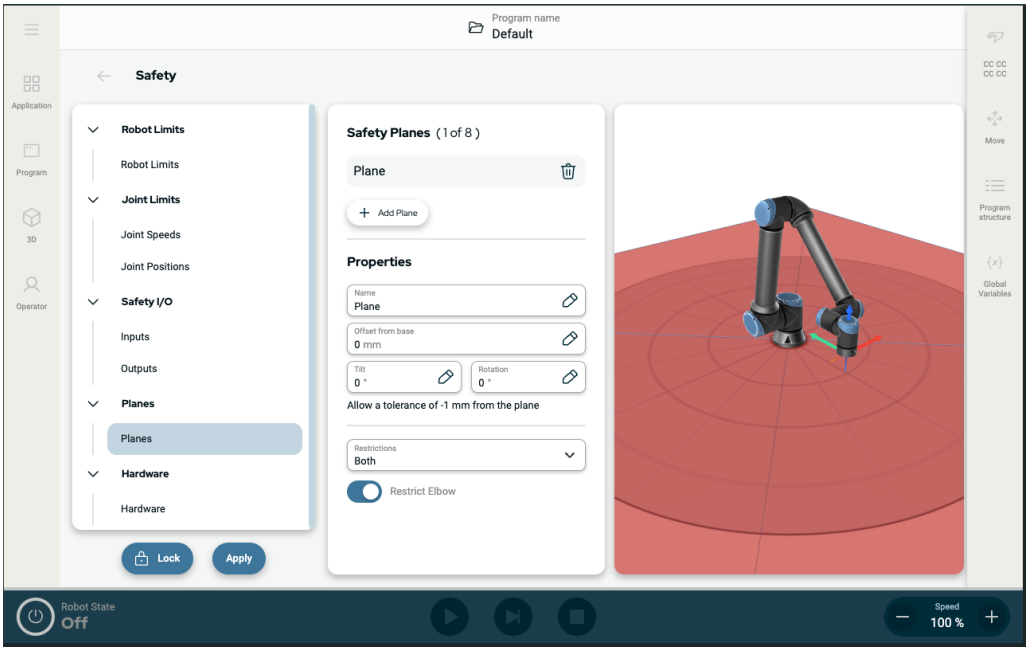


Abbildung 1.4: *Bildschirm von PolyScope X, der Sicherheitsebenen anzeigt.*

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

Sicherheitsebene konfigurieren

Sie können Sicherheitsebenen mit den unten aufgeführten Eigenschaften konfigurieren:

- **Name** Dies ist der Name, der zur Identifizierung der Sicherheitsebene verwendet wird.
- **Offset von der Basis** Dies ist die Höhe der Ebene von der Basis, gemessen in negativer Y-Richtung.
- **Neigung** Dies ist die Neigung der Ebene, gemessen vom Stromkabel.
- **Drehung** Dies ist die Drehung der Ebene, gemessen im Uhrzeigersinn.

Sie können jede Ebene mit den unten aufgeführten Einschränkungen konfigurieren:

- **Normal**: Wenn sich das Sicherheitssystem im Normalen Modus befindet, ist eine normale Ebene aktiv und dient als strenge Positionsbegrenzung.
- **Reduziert**: Wenn sich das Sicherheitssystem im reduzierten Modus befindet, ist eine Ebene mit reduziertem Modus aktiv und dient als strenge Positionsbegrenzung.
- **Beides** Wenn sich das Sicherheitssystem im normalen oder reduzierten Modus befindet, ist eine Ebene mit normalem oder reduziertem Modus aktiv und dient als strenge Positionsbegrenzung.
- **Auslöser Reduzierter Modus**: Die Sicherheitsebene veranlasst das Sicherheitssystem zum Umschalten auf den reduzierten Modus, wenn das Werkzeug oder der Ellbogen des Roboters die Ebenengrenzen überschreitet.

Einschränkung des Ellbogengelenks

Sie können verhindern, dass das Roboter-Ellbogengelenk eine der von Ihnen definierten Ebenen durchläuft.

Deaktivieren Sie das Einschränken des Ellbogens für den Durchgang des Ellbogens durch Ebenen.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

11. Beurteilung von Cybersicherheitsrisiken

Beschreibung

In diesem Abschnitt finden Sie Informationen, die Ihnen dabei helfen, den Roboter gegen potenzielle Cybersicherheitsbedrohungen zu schützen. Er beschreibt die Anforderungen für den Umgang mit Bedrohungen der Cybersicherheit und enthält Richtlinien zur Verbesserung der Sicherheit.

11.1. Allgemeine Cybersicherheit

Beschreibung

Der Anschluss eines Roboters von Universal Robots an ein Netzwerk kann Risiken für die Cybersicherheit mit sich bringen.
Diese Risiken können durch den Einsatz von qualifiziertem Personal und die Implementierung spezieller
Maßnahmen zum Schutz der Cybersicherheit des Roboters minimiert werden.
Die Umsetzung von Cybersicherheitsmaßnahmen erfordert die Durchführung einer Beurteilung der Cybersicherheitsrisiken.
Der Zweck hierfür ist:

- Identifizieren von Bedrohungen
- Definieren von Vertrauenszonen und -kanälen
- Benennen der Anforderungen jeder Komponente in der Anwendung

WARNUNG

Das Versäumnis, eine Risikobeurteilung der Cybersicherheit durchzuführen, kann den Roboter gefährden.

- Der Integrator oder kompetentes, qualifiziertes Personal führt eine Risikobeurteilung der Cybersicherheitsrisiken durch.

HINWEIS

Nur kompetentes, qualifiziertes Personal ist dafür verantwortlich, den Bedarf an spezifischen Cybersicherheitsmaßnahmen zu bestimmen und die erforderlichen Cybersicherheitsmaßnahmen bereitzustellen.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

11.2. Cybersicherheitsanforderungen

Beschreibung

Um Ihr Netzwerk zu konfigurieren und Ihren Roboter zu sichern, müssen Sie die Cybersicherheitsmaßnahmen umsetzen.
Befolgen Sie alle Anforderungen, bevor Sie mit der Konfiguration Ihres Netzwerks beginnen, und überprüfen Sie dann, ob die Robotereinrichtung sicher ist.

Cybersicherheit

- Das Betriebspersonal muss mit den allgemeinen Grundsätzen der Cybersicherheit und den fortschrittlichen Technologien, die im UR-Roboter zum Einsatz kommen, bestens vertraut sein.
- Es müssen physische Sicherheitsvorkehrungen getroffen werden, um nur autorisiertem Personal den physischen Zugang zum Roboter zu ermöglichen.
- Es muss eine angemessene Kontrolle aller Zugangspunkte geben. Zum Beispiel: Türschlösser, Ausweissysteme, allgemeine physische Zugangskontrolle.

WARNUNG

Der Anschluss des Roboters an ein Netzwerk, das nicht ordnungsgemäß gesichert ist, kann Sicherheitsrisiken mit sich bringen.

- Verbinden Sie Ihren Roboter nur mit einem vertrauenswürdigen und ordnungsgemäß gesicherten Netzwerk.

Anforderungen an die Netzwerkkonfiguration

- Nur vertrauenswürdige Geräte dürfen mit dem lokalen Netzwerk verbunden werden.
- Es darf keine eingehenden Verbindungen von benachbarten Netzwerken zum Roboter geben.
- Ausgehende Verbindungen des Roboters müssen so eingeschränkt werden, dass nur die kleinste relevante Gruppe von spezifischen Ports, Protokollen und Adressen zugelassen wird.
- URCaps und magische Scripte dürfen nur von vertrauenswürdigen Partnern verwendet werden, und auch nur, nachdem deren Authentizität und Integrität überprüft wurde.

Sicherheitsanforderungen bei der Einrichtung des Roboters

- Ändern Sie das Standardpasswort in ein neues, sicheres Passwort.
- Deaktivieren Sie die „Magischen Dateien“, wenn sie nicht aktiv verwendet werden (PolyScope 5).
- Deaktivieren Sie den SSH-Zugang, wenn er nicht benötigt wird. Bevorzugen Sie die schlüsselbasierte Authentifizierung gegenüber der passwortbasierten Authentifizierung
- Setzen Sie die Roboter-Firewall auf die restriktivsten nutzbaren Einstellungen und deaktivieren Sie alle ungenutzten Schnittstellen und Dienste, schließen Sie Ports und beschränken Sie IP-Adressen.
-

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

11.3. Richtlinien für die Cybersicherheit

Beschreibung

Obwohl PolyScope viele Funktionen enthält, um die Sicherheit der Netzwerkverbindung zu gewährleisten, können Sie die Sicherheit erhöhen, indem Sie die folgenden Richtlinien beachten:

- Bevor Sie Ihren Roboter mit einem Netzwerk verbinden, ändern Sie das Standardpasswort in ein sicheres Passwort.

  HINWEIS

  Sie können ein vergessenes oder verlorenes Passwort nicht wiederherstellen oder zurücksetzen.

  - Bewahren Sie alle Passwörter sicher auf.

- Verwenden Sie die integrierten Einstellungen, um den Netzwerkzugriff auf den Roboter möglichst umfangreich einzuschränken.
- Einige Kommunikationsschnittstellen haben keine Methode zur Authentifizierung und Verschlüsselung der Kommunikation. Dies stellt ein Sicherheitsrisiko dar. Erwägen Sie auf der Grundlage Ihrer Beurteilung der Cybersicherheitsrisiken geeignete Abhilfemaßnahmen.
- SSH-Tunneling (lokale Portweiterleitung) muss für den Zugriff auf Robot-Schnittstellen von anderen Geräten aus verwendet werden, wenn die Verbindung die Grenze der Vertrauenszone überschreitet.
- Entfernen Sie sensible Daten vom Roboter, bevor er außer Betrieb genommen wird. Achten Sie besonders auf die URCaps und Daten im Programmordner.
  - Um die sichere Entfernung hochsensibler Daten zu gewährleisten, sollten Sie die SD-Karte leeren oder zerstören.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

12. Kommunikationsnetzwerke

Feldbus

Sie können die Feldbus-Optionen verwenden, um die Familie der industriellen Computernetzwerkprotokolle zu definieren und zu konfigurieren, die für die von PolyScope akzeptierte verteilte Echtzeitsteuerung verwendet werden:

- Ethernet/IP
- PROFINET

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

12.1. Profinet

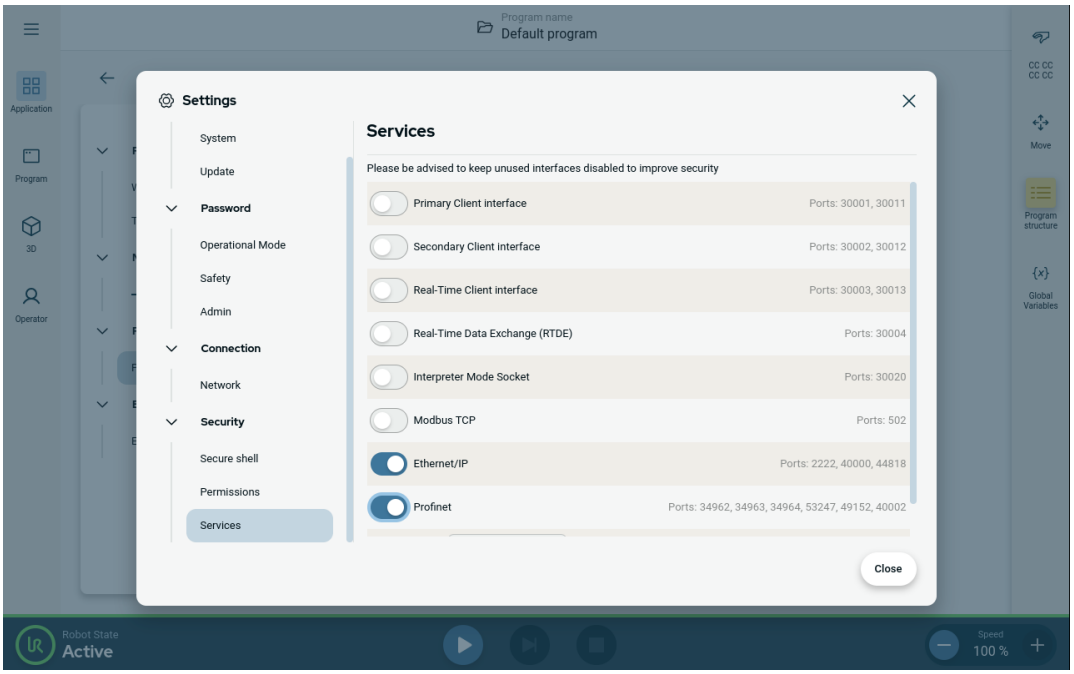
Beschreibung

Das PROFINET Netzwerkprotokoll ermöglicht die Verbindung des Roboters mit einem industriellen PROFINET IO-Controller. Wenn die Verbindung aktiviert ist, können Sie die Aktion auswählen, die auftritt, wenn ein Programm die PROFINET IO-Controller-Verbindung verliert.

Profinet aktivieren

So aktiviert man die Profinet-Funktion in PolyScope X.

1. Tippen Sie oben rechts auf dem Bildschirm auf das Hamburger-Menü und dann auf Einstellungen.
2. Tippen Sie im Menü auf der linken Seite unter Sicherheit auf Dienste.
3. Tippen Sie auf die Profinet-Schaltfläche, um Profinet einzuschalten.



Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

Profinet benutzen

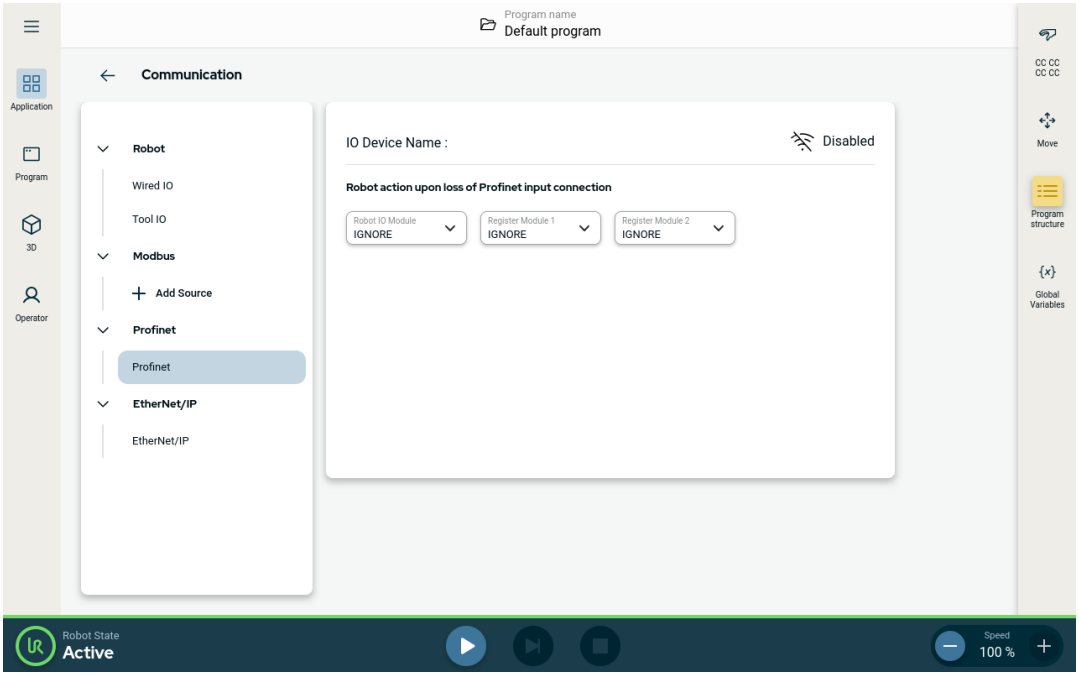
Finden Sie die Profinet-Funktionen in PolyScope X:

In der linken PolyScope X Kopfzeile.

1. Tippen Sie auf das Anwendungssymbol.
2. Wählen Sie Profinet im linken Menü aus.

Wählen Sie die entsprechende Aktion aus der Liste aus:

Ignorieren	PolyScope X ignoriert die unterbrochene Profinet-Verbindung und setzt das Programm fort.
Pause	PolyScope X pausiert das aktuelle Programm. Das Programm wird dort fortgesetzt, wo es aufgehört hat.
Stopp	PolyScope X hält das aktuelle Programm an.



12.2. Ethernet/IP

Beschreibung

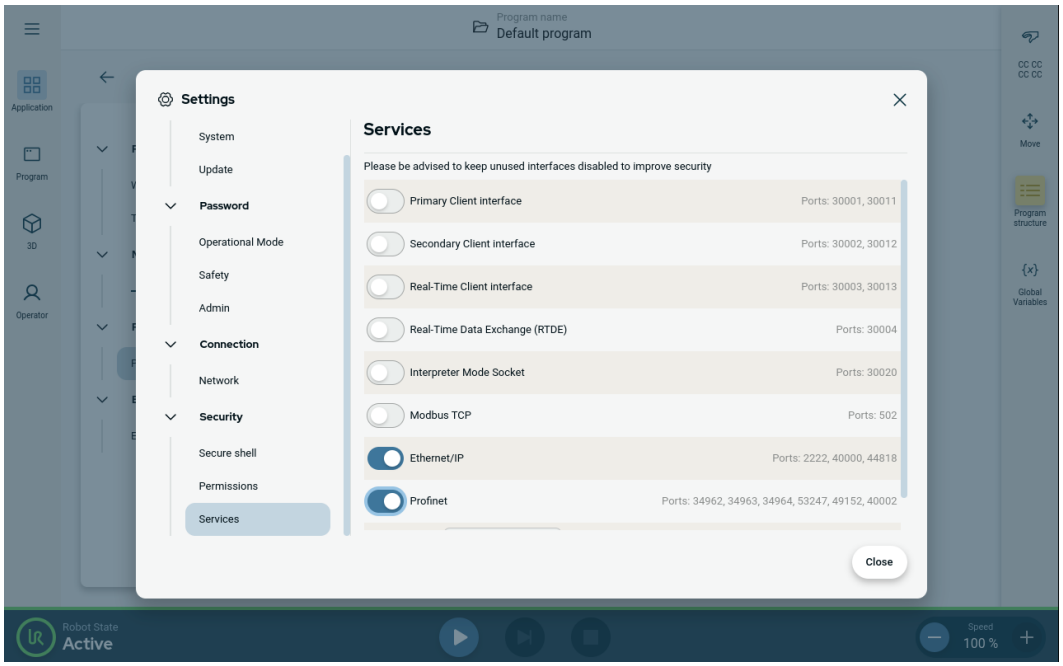
EtherNet/IP ist ein Netzwerkprotokoll, das die Verbindung des Roboters mit einem industriellen EtherNet/IP-Scanner-Gerät ermöglicht. Wenn die Verbindung aktiviert ist, können Sie die Aktion auswählen, die auftritt, wenn ein Programm die Verbindung zum EtherNet/IP-Scanner-Gerät verliert.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

Ethernet/IP aktivieren

So aktiviert man die Ethernet/IP-Funktion in PolyScope X.

1. Tippen Sie oben rechts auf dem Bildschirm auf das Hamburger-Menü und dann auf Einstellungen.
2. Tippen Sie im Menü auf der linken Seite unter Sicherheit auf Dienste.
3. Tippen Sie auf die Profinet-Schaltfläche, um Profinet einzuschalten.



Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

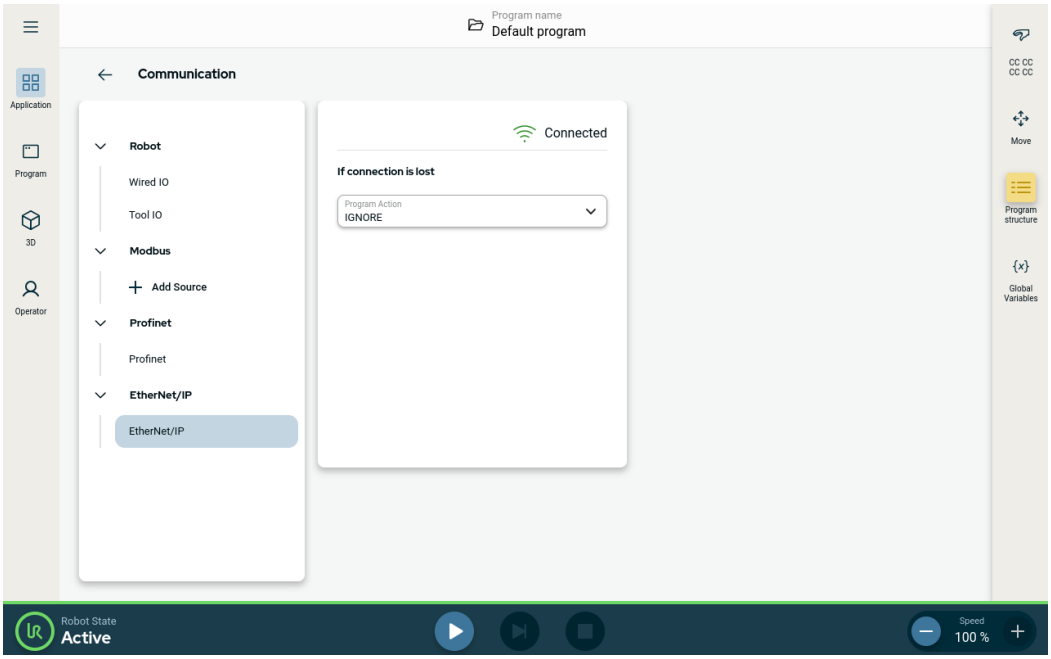
Verwendung von Ethernet/IP

Finden Sie die Ethernet/IP-Funktionen in PolyScope X:

In der linken PolyScope X Kopfzeile.

1. Tippen Sie auf das Anwendungssymbol.
2. Wählen Sie die entsprechende Aktion aus der Liste aus.

Ignorieren	PolyScope X ignoriert die unterbrochene Ethernet/IP Verbindung und setzt das Programm fort.
Pause	PolyScope X pausiert das aktuelle Programm. Das Programm wird dort fortgesetzt, wo es aufgehört hat.
Stopp	PolyScope X hält das aktuelle Programm an.



In der oberen rechten Ecke dieses Bildschirms können Sie den Ethernet/IP-Status sehen.

Verbunden	Der Roboter ist mit dem Ethernet/IP-Scanner-Gerät verbunden.
Kein Scanner	Ethernet/IP wird ausgeführt, aber es ist kein Gerät über Ethernet/IP mit dem Roboter verbunden.
Deaktiviert	Ethernet/IP ist nicht aktiviert.

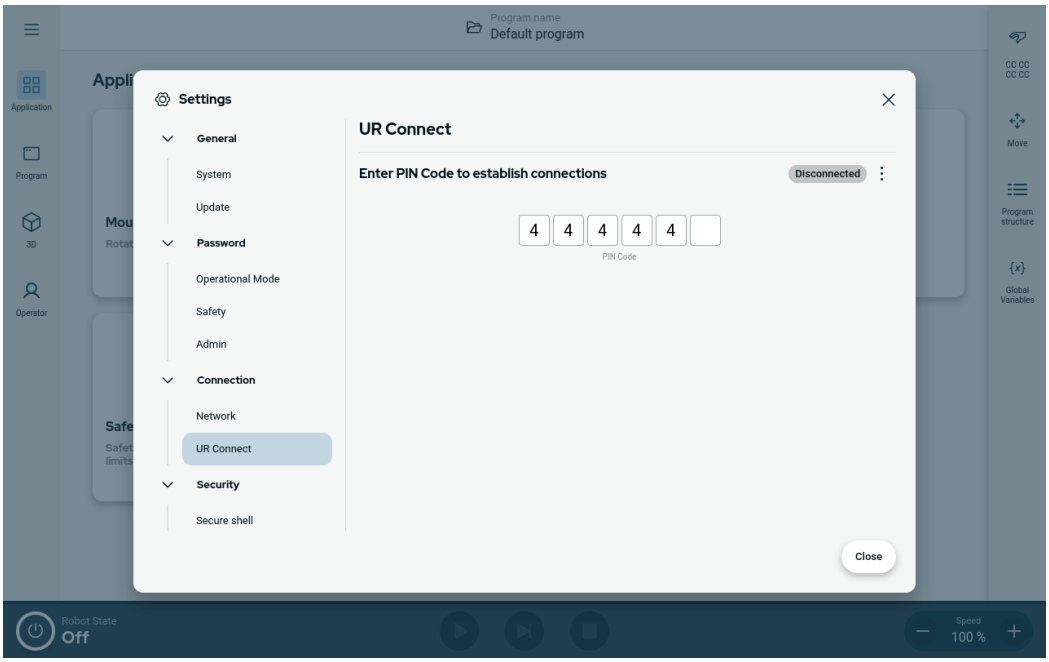
Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

12.3. UR Connect

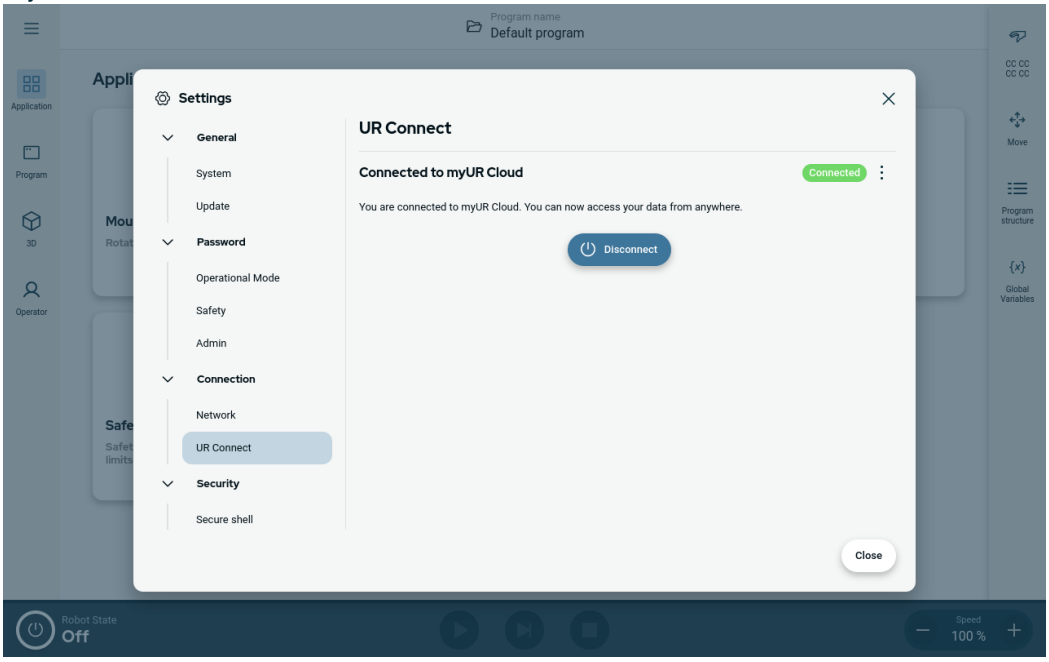
PolyScope X mit myUR Cloud verbinden

Sie müssen Ihre PolyScope X Software mit dem myUR Cloud-Dienst verbinden. Sie werden Ihren PIN-Code in Ihrem myUR-Konto finden müssen.

1. Wechseln Sie in die Einstellungen.
2. Wechseln Sie zu UR Connect.
3. Klicken Sie auf der Hauptseite von UR Connect auf die Schaltfläche Verbinden .
4. Geben Sie Ihren PIN-Code aus myUR ein.



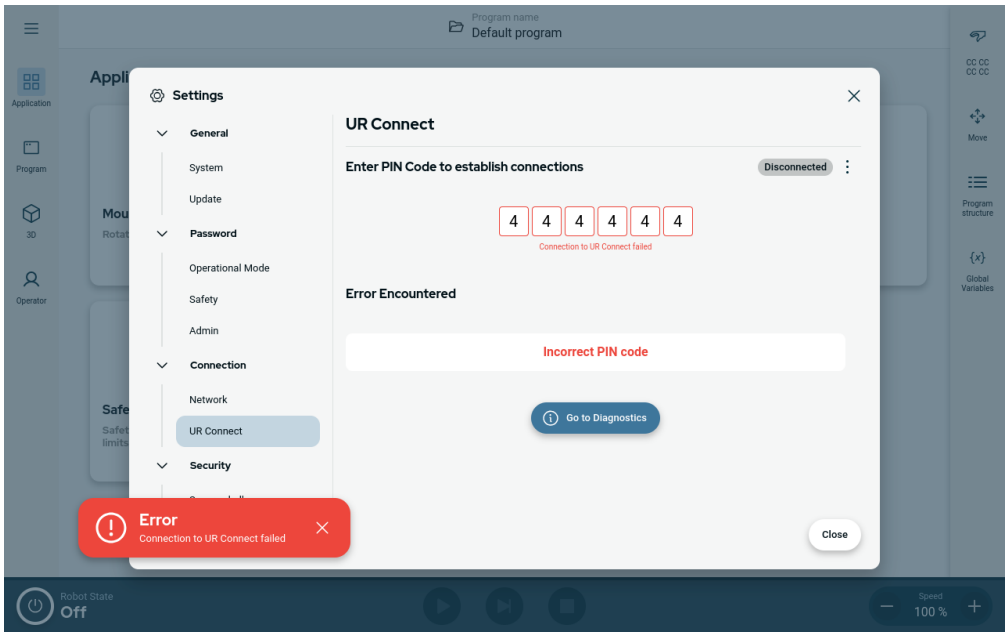
Wenn Sie das grüne Symbol in der rechten Ecke des Fensters sehen, sind Sie mit der myUR Cloud verbunden.



Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

Fehlgeschlagene Verbindung

Wenn Sie die Nachricht Falscher PIN-Code sehen, überprüfen Sie bitte Ihren PIN-Code aus myUR.

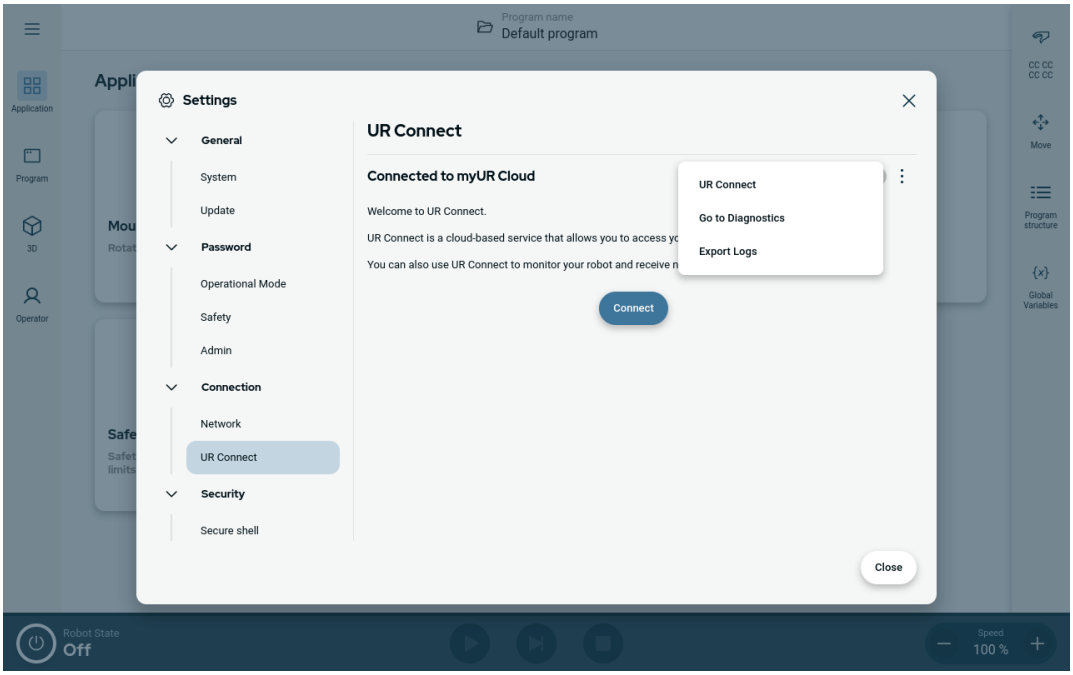


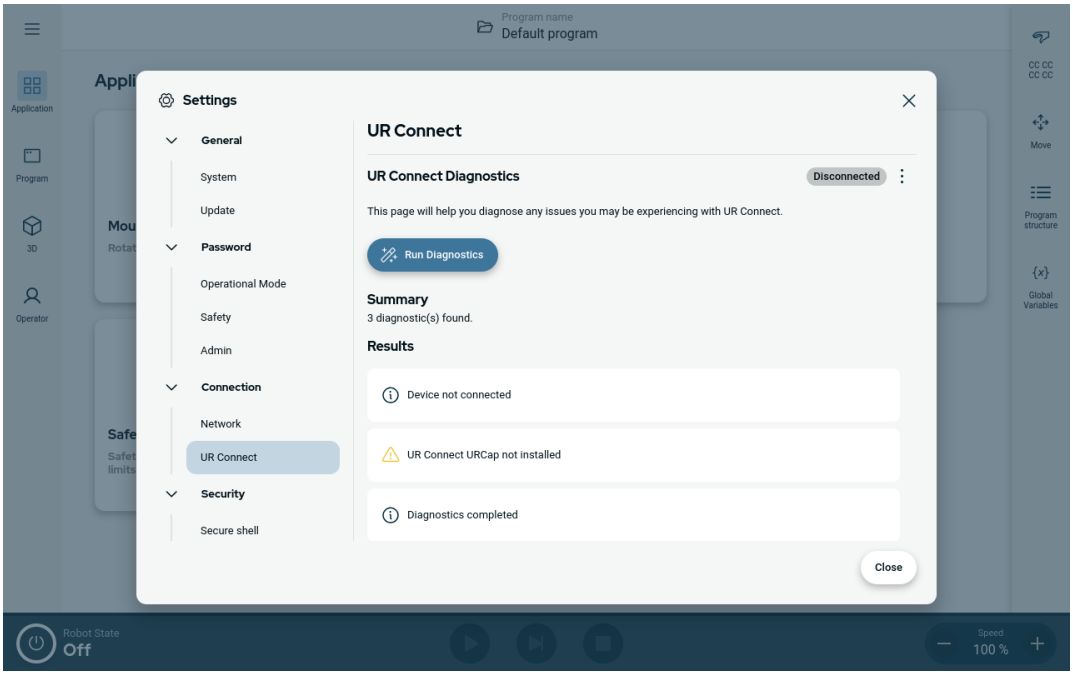
Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

Diagnose

Wenn Sie etwas Unerwartetes bemerken, während UR Connect aktiv ist, können Sie die Diagnose aufrufen.

1. Wechseln Sie in die Einstellungen.
2. Wechseln Sie zu UR Connect.
3. Klicken Sie auf das Kebab-Menü in der oberen rechten Ecke.
4. Wählen Sie Diagnose aus.



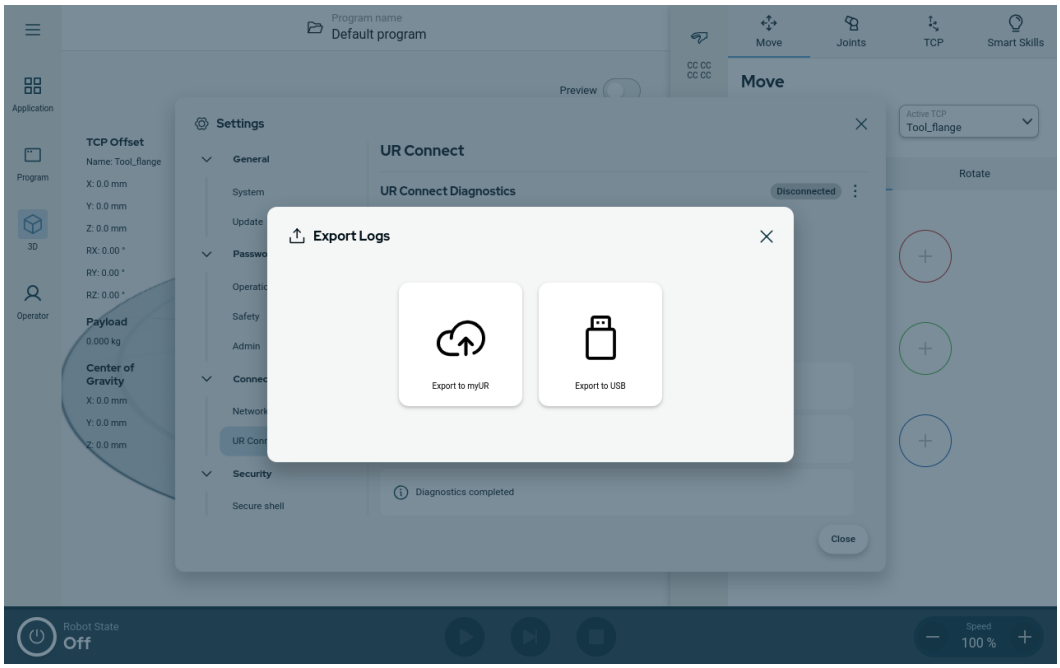


Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

Protokolle exportieren

Es ist möglich, die UR Connect-Protokolle aus Ihrer PolyScope X-Software zu exportieren.

1. Wechseln Sie in die Einstellungen.
2. Wechseln Sie zu UR Connect.
3. Klicken Sie auf das Kebab-Menü in der oberen rechten Ecke.
4. Wählen Sie die Option Protokolle exportieren aus
5. Wählen Sie Nach myUR exportieren oder Nach USB exportieren aus.



Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

13. Risikobewertung

Beschreibung

Die Risikobeurteilung ist eine Anforderung, die für die Anwendung durchgeführt werden muss. Die Risikobeurteilung der Anwendung liegt in der Verantwortung des Integrators. Der Benutzer kann auch der Integrator sein.

Der Roboter ist eine unvollständige Maschine, daher hängt die Sicherheit der Roboteranwendung vom Werkzeug/Endeffektor, von Hindernissen und anderen Maschinen ab. Die Partei, die die Integration durchführt, muss ISO 12100 und ISO 10218-2 verwenden, um die Risikobeurteilung durchzuführen. Die technische Spezifikation ISO/TS 15066 kann zusätzliche Hinweise für kollaborative Anwendungen liefern. Die Risikobeurteilung hat alle Arbeitsabläufe über die gesamte Lebensdauer der Roboteranwendung hinweg zu berücksichtigen, einschließlich, aber nicht beschränkt auf:

- Anlernen (Teaching) des Roboters während der Einrichtung und Entwicklung der Roboteranwendung
- Fehlersuche und Wartung
- Normalbetrieb der Roboteranwendung

Eine Risikobeurteilung muss durchgeführt werden, **bevor** die Roboteranwendung zum ersten Mal eingeschaltet wird. Die Risikobeurteilung ist ein iterativer Prozess. Überprüfen Sie nach der physischen Installation des Roboters die Verbindungen und schließen Sie die Integration ab. Ein Teil der Risikobeurteilung besteht darin, die Einstellungen der Sicherheitskonfiguration sowie den Bedarf an zusätzlichen Nothaltmöglichkeiten und/oder anderen Schutzmaßnahmen zu ermitteln, die für die jeweilige Roboteranwendung erforderlich sind.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

Einstellungen der Sicherheitskonfiguration

Die Festlegung der richtigen Sicherheitskonfigurationseinstellungen ist ein zentraler Inhalt bei der Entwicklung von Roboteranwendungen. Unbefugter Zugriff auf die Sicherheitskonfiguration muss verhindert werden, indem Sie den Passwortschutz aktivieren und einstellen.

WARNUNG

Wenn Sie den Passwortschutz nicht einrichten, kann es durch absichtliche oder versehentliche Änderungen der Konfigurationseinstellungen zu Verletzungen oder Tod kommen.

- Stellen Sie immer einen Passwortschutz ein.
- Richten Sie ein Programm zur Verwaltung von Passwörtern ein, damit nur Personen Zugriff haben, die die Auswirkungen von Änderungen verstehen.

Einige sicherheitsrelevante Funktionen sind speziell für kollaborative Roboteranwendungen ausgelegt. Diese sind über die Einstellungen der Sicherheitskonfiguration konfigurierbar. Sie werden verwendet, um die in der Risikobeurteilung der Anwendung identifizierten Risiken anzugehen.

Die folgenden Punkte schränken den Roboter ein und können somit die Energieübertragung auf eine Person durch den Roboterarm, den Endeffektor und das Werkstück beeinflussen.

- **Kraft und Leistungsbegrenzung**: Diese wird verwendet, um Klemmkräfte und -spannungen in Bewegungsrichtung für den Fall einer Kollision zwischen dem Roboter und dem Bediener zu reduzieren.
- **Drehmomentbegrenzung**: Diese wird verwendet, um hohe Übergangsenergien und Stoßkräfte bei Kollisionen zwischen Roboter und Bediener durch Verringern der Robotergeschwindigkeit zu reduzieren.
- **Geschwindigkeitsgrenze**: Wird verwendet, um sicherzustellen, dass die Geschwindigkeit unter dem konfigurierten Grenzwert liegt.

Die folgenden Ausrichtungseinstellungen werden verwendet, um Bewegungen zu vermeiden und die Exposition von scharfen Kanten und Vorsprüngen gegenüber einer Person zu reduzieren.

- **Positionsgrenze für Gelenke, Ellbogen und Werkzeuge/Endeffektoren**: Wird verwendet, um Risiken im Zusammenhang mit bestimmten Körperteilen zu verringern: Vermeiden Sie Bewegungen in Richtung Kopf und Hals.
- **Grenze der Ausrichtung von Werkzeug/Endeffektor**: Wird verwendet, um die mit bestimmten Bereichen und Merkmalen des Werkzeugs/Endeffektors und des Werkstücks verbundenen Risiken zu verringern: Vermeiden Sie, dass scharfe Kanten auf den Bediener gerichtet sind, indem Sie die scharfen Kanten nach innen zum Roboter hin drehen.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

Risiken der Stoppleistung

Einige Sicherheitsfunktionen sind speziell für jede Roboteranwendung konzipiert. Diese Funktionen sind über die Einstellungen der Sicherheitskonfiguration konfigurierbar. Sie werden verwendet, um Risiken im Zusammenhang mit der Stoppleistung der Roboteranwendung zu beseitigen.

Im Folgenden werden die Stoppzeit und der Stoppweg des Roboters begrenzt, um sicherzustellen, dass der Roboter anhält, bevor die konfigurierten Grenzen erreicht werden. Beide Einstellungen wirken sich automatisch auf die Geschwindigkeit des Roboters aus, um sicherzustellen, dass das Limit nicht überschritten wird.

- **Grenze für Stoppzeit**: Wird verwendet, um die Anhaltezeit des Roboters zu begrenzen.
- **Grenze für Stoppweg**: Wird verwendet, um den Stoppweg des Roboters zu begrenzen.

Wenn Sie eine der beiden oben genannten Methoden verwenden, müssen Sie die Leistung nicht mehr regelmäßig manuell testen. Die Sicherheitssteuerung des Roboters sorgt für eine kontinuierliche Überwachung.

Wenn der Roboter in einer Roboteranwendung eingesetzt wird, in der Gefahren nicht vernünftigerweise beseitigt oder Risiken durch die Verwendung der eingebauten sicherheitsrelevanten Funktionen nicht ausreichend reduziert werden können (z. B. bei Verwendung eines gefährlichen Werkzeugs/Endeffektors oder eines gefährlichen Prozesses), dann sind Sicherheitsmaßnahmen erforderlich.

WARNUNG

Das Versäumnis, eine Risikobeurteilung für die Anwendung durchzuführen, kann die Risiken erhöhen.

- Führen Sie immer eine Risikobeurteilung der Anwendung für vorhersehbare Risiken und vernünftigerweise vorhersehbaren Missbrauch durch.

  Bei kollaborativen Anwendungen umfasst die Risikobeurteilung die vorhersehbaren Risiken aufgrund von Kollisionen und vernünftigerweise vorhersehbarem Missbrauch.

  Die Risikobeurteilung muss Folgendes umfassen:

  - Schwere des Schadens
  - Wahrscheinlichkeit des Auftretens
  - Möglichkeiten, die Gefährdungssituation zu vermeiden

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

Mögliche Gefahren

Universal Robots hat die unten aufgeführten potenziellen Gefahren identifiziert, die der Integrator berücksichtigen sollte. Bei speziellen Roboteranwendungen können andere erhebliche Gefahren vorhanden sein.

- Risiko von offenen Wunden durch scharfe Kanten oder Ecken am Werkzeug/Anbaugerät oder an der Werkzeug-/Anbaugeräteverbindung.
- Risiko von offenen Wunden durch scharfe Kanten und spitze Gegenstände in der Nähe von Hindernissen.
- Blutergüsse durch Kontakt.
- Verstauchung oder Knochenbruch durch Aufprall.
- Auswirkungen als Folge lockerer Schrauben, die den Roboterarm oder das Werkzeug/Anbauteil halten.
- Teile, die aus dem Werkzeug/Endeffektor herausfallen oder davonfliegen, beispielsweise aufgrund einer unzureichenden Klemmung oder Stromunterbrechung.
- Falsches Verständnis dessen, was durch mehrere Not-Halt-Tasten gesteuert wird.
- Falsche Einstellung der Sicherheitskonfigurationsparameter.
- Falsche Einstellungen durch unautorisierte Änderungen der Sicherheitskonfigurationsparameter.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

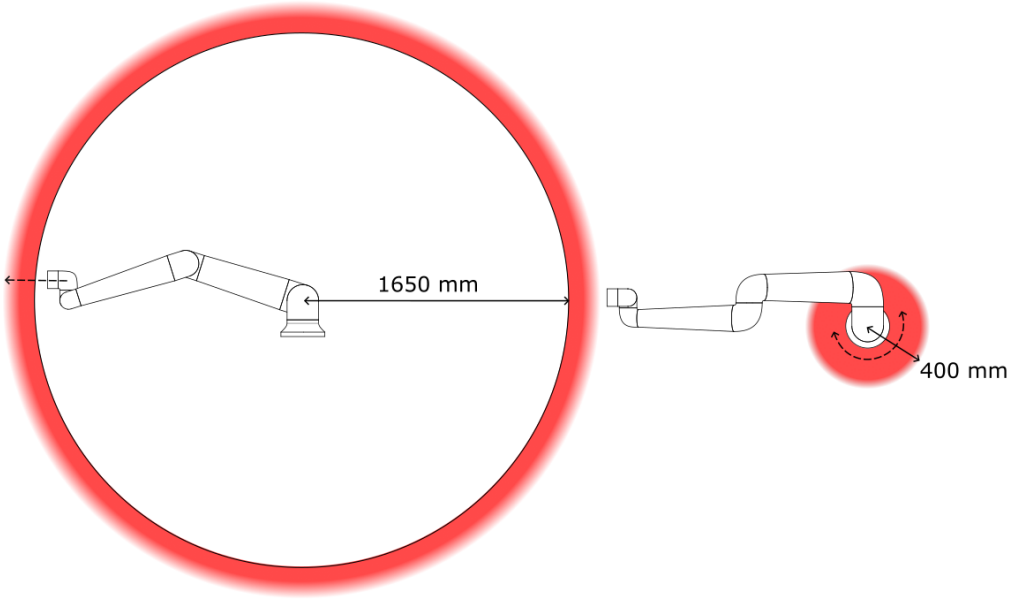
13.1. Quetschgefahr

Beschreibung

Sie können Quetschgefahren vermeiden, indem Sie Hindernisse in diesen Bereichen entfernen, den Roboter anders platzieren oder eine Kombination aus Sicherheitsebenen und Gelenkgrenzen verwenden, um die Gefahren zu beseitigen und zu verhindern, dass sich der Roboter in diesen Bereich seines Arbeitsraums bewegt.

VORSICHT

Wenn der Roboter in bestimmten Bereichen platziert wird, kann es zu Quetschgefahren kommen, die zu Verletzungen führen können.



Aufgrund der physikalischen Eigenschaften des Roboterarms erfordern bestimmte Arbeitsbereiche besondere Aufmerksamkeit wegen Quetschgefahr. Dazu gehört ein Bereich (links) bei radialen Bewegungen, wenn das Handgelenk 1 mindestens 1650 mm von der Basis des Roboters entfernt ist. Der andere Bereich (rechts) befindet sich bei Tangentialbewegung innerhalb von 400 mm von der Basis des Roboters.

Copyright© 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

13.2. Nachlaufzeit und -weg

Beschreibung

Die grafischen Daten für **Gelenk 0 (Basis)**, **Gelenk 1 (Schulter)** und **Gelenk 2 (Ellbogen)** gelten für Nachlaufweg und Stoppdauer:

- Kategorie 0
- Kategorie 1
- Kategorie 2

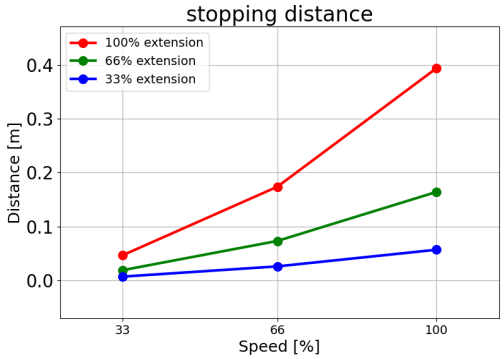
Der Test an **Gelenk 0** wurde über eine Horizontalbewegung durchgeführt, d. h. die Drehachse stand senkrecht zum Boden. Bei den Tests **Gelenk 1** und **Gelenk 2** folgte der Roboter einer vertikalen Bahn, bei der die Rotationsachsen parallel zum Boden verliefen, und der Stopp erfolgte, während sich der Roboter nach unten bewegte.
Die Y-Achse ist die Entfernung von der Stelle, an der der Stopp eingeleitet wird, bis zur Endposition.

HINWEIS

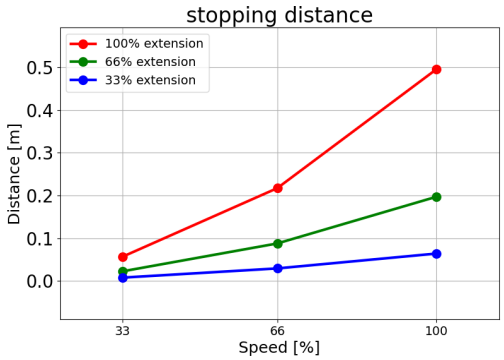
Sie können benutzerdefinierte Sicherheitsgrenzen für maximale Nachlaufzeiten und -strecken definieren. Werden benutzerdefinierte Einstellungen verwendet, so wird die Geschwindigkeit des Programms dynamisch angepasst, um die ausgewählten Grenzwerte stets einzuhalten.

Gelenk 0 (FUSS)

Nachlaufweg in Meter für 33 % von 20 kg.

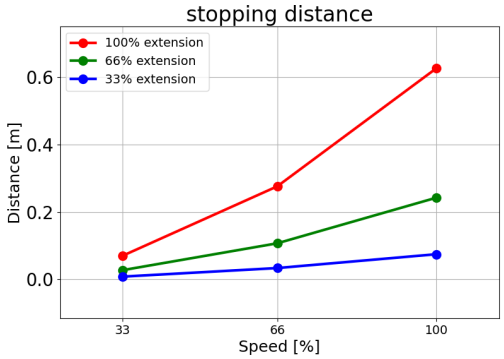


Nachlaufweg in Meter für 66 % von 20 kg.

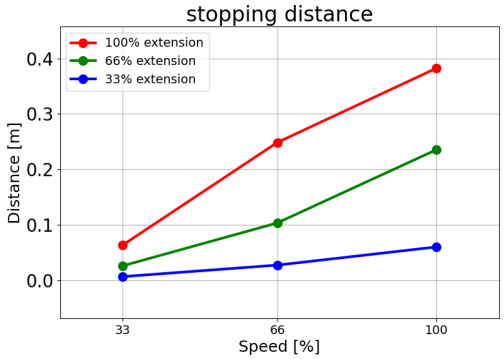


Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

Nachlaufweg in Meter bei maximaler Nutzlast von 20 kg

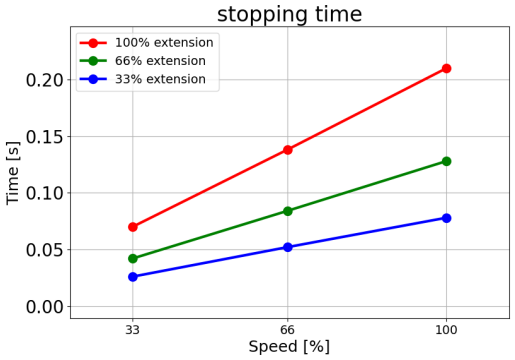


Nachlaufweg in Meter bei erweiterter Nutzlast von 25 kg

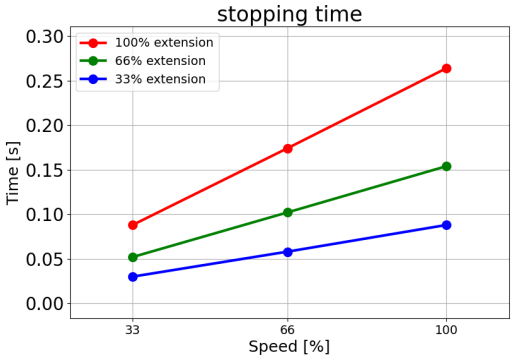


Gelenk 0 (FUSS)

Nachlaufzeit in Sekunden für 33 % von 20 kg.

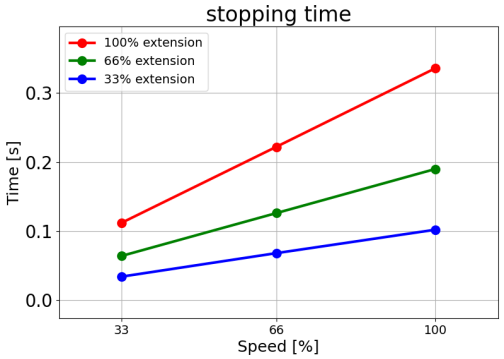


Nachlaufzeit in Sekunden für 66 % von 20 kg.

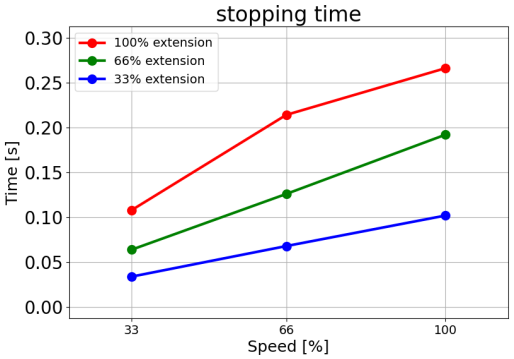


Copyright© 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

Nachlaufzeit in Sekunden bei maximaler Nutzlast von 20 kg.

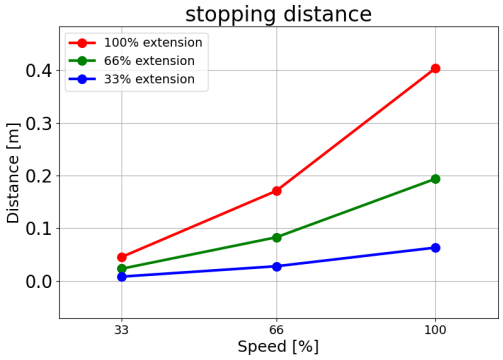


Nachlaufzeit in Sekunden bei erweiterter Nutzlast von 25 kg.

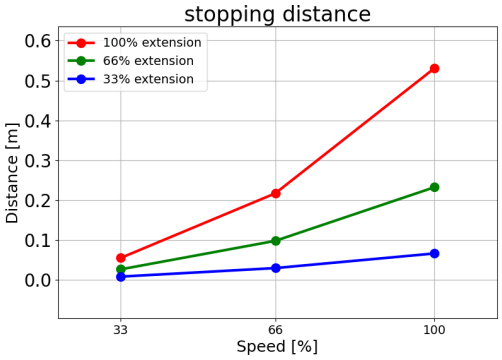


Gelenk 1 (SCHULTER)

Nachlaufweg in Meter für 33 % von 20 kg.

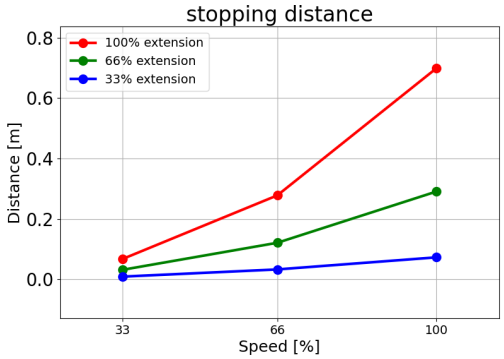


Nachlaufweg in Meter für 66 % von 20 kg

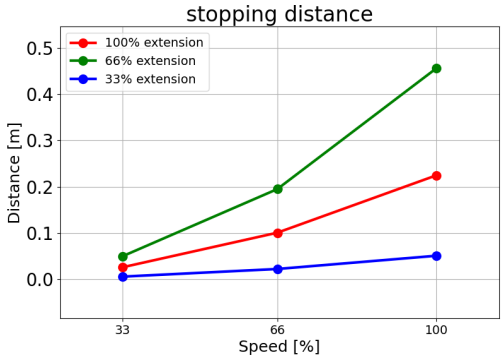


Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

Nachlaufweg in Meter bei maximaler Nutzlast von 20 kg

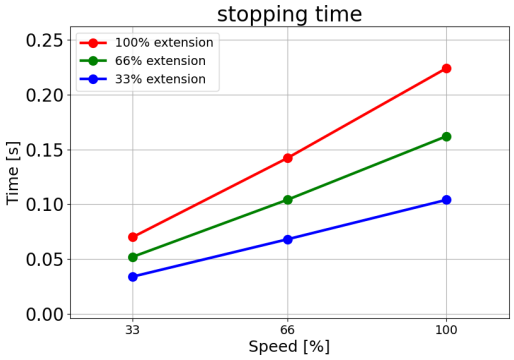


Nachlaufweg in Meter bei erweiterter Nutzlast von 25 kg

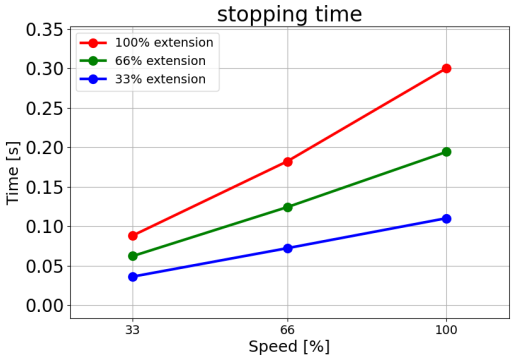


Gelenk 1 (SCHULTER)

Nachlaufzeit in Sekunden für 33 % von 20 kg

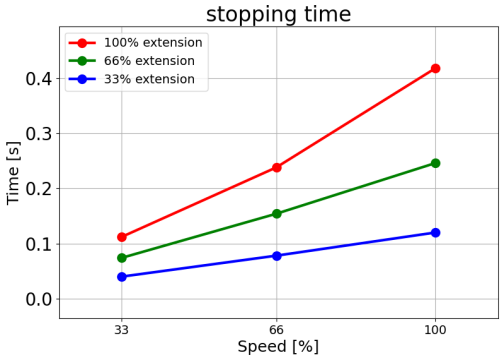


Nachlaufzeit in Sekunden für 66 % von 20 kg

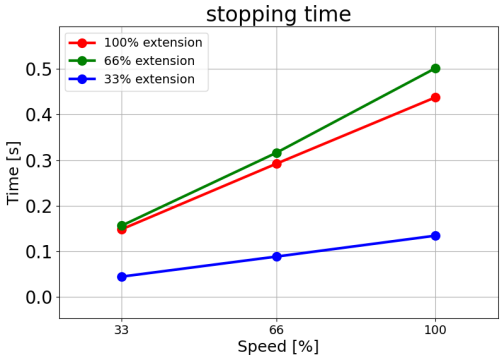


Copyright© 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

Nachlaufzeit in Sekunden bei maximaler Nutzlast von 20 kg.

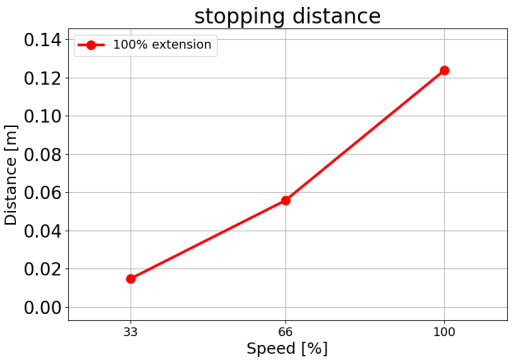


Nachlaufzeit in Sekunden bei erweiterter Nutzlast von 25 kg.

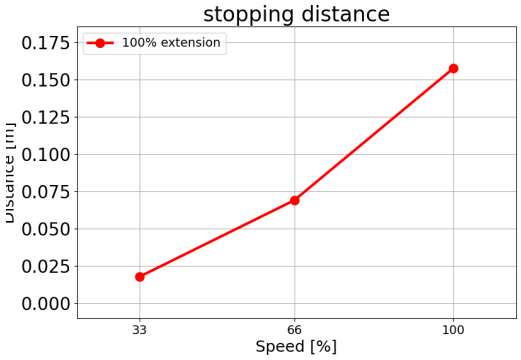


Gelenk 2 (ELLBOGEN)

Nachlaufweg in Meter für 33 % von 20 kg.

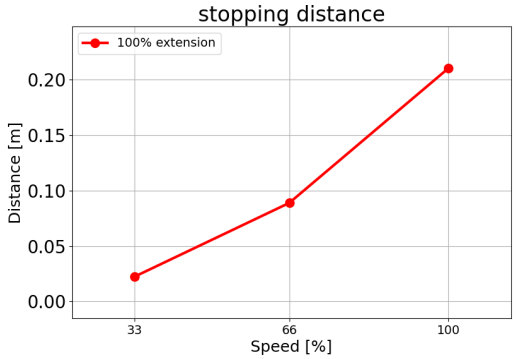


Nachlaufweg in Meter für 66 % von 20 kg

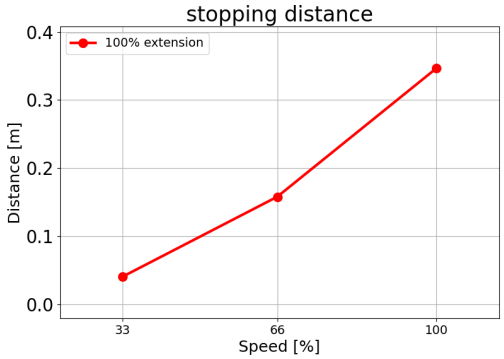


Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

Nachlaufweg in Meter bei maximaler Nutzlast von 20 kg

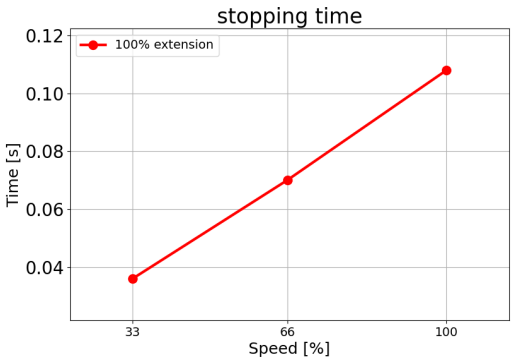


Nachlaufweg in Meter bei erweiterter Nutzlast von 25 kg

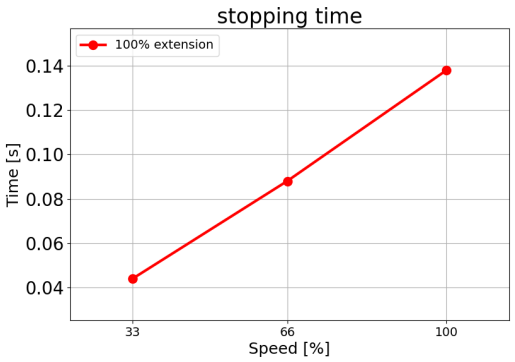


Gelenk 2 (ELLBOGEN)

Nachlaufzeit in Sekunden für 33 % von 20 kg

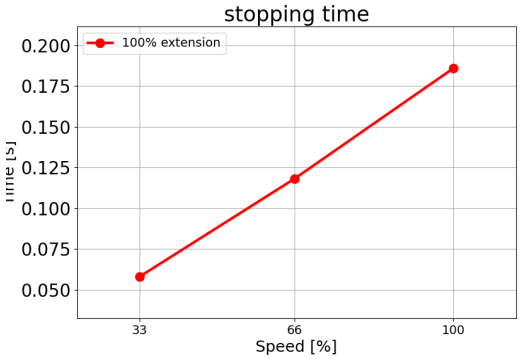


Nachlaufzeit in Sekunden für 66 % von 20 kg

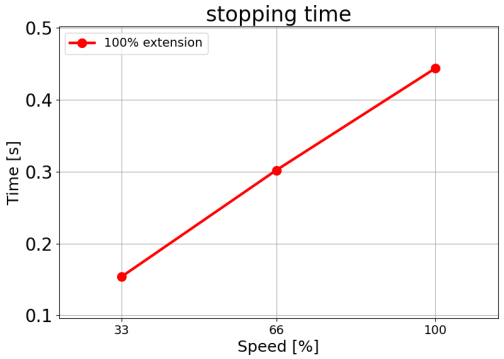


Copyright© 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

Nachlaufzeit in Sekunden bei maximaler Nutzlast von 20 kg



Nachlaufzeit in Sekunden bei erweiterter Nutzlast von 25 kg



Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

14. Notfälle

Beschreibung

Folgen Sie den Anweisungen hier, um Notfallsituationen zu bewältigen, wie z. B. die Aktivierung des Nothalts mit dem roten Druckknopf. In diesem Abschnitt wird auch beschrieben, wie Sie das System ohne Strom manuell bewegen können.

14.1. Not-Halt

Beschreibung

Der Nothalt ist die rote Drucktaste auf dem Teach-Pendant. Betätigen Sie den Nothalt-Schalter, um sämtliche Roboterbewegungen zu stoppen. Aktivierung des Schutzstopps bewirkt einen Stopp der Kategorie 1 (gemäß IEC 60204-1).
Schutzstopps sind kein Schutz gemäß ISO 12100.

Ein Nothalt ist eine ergänzende Schutzmaßnahme, die nicht unbedingt Verletzungen verhindert. Aus der Risikobewertung der Roboter-Anwendung sollte hervorgehen, ob weitere Nothalt-Schalter benötigt werden. Die Nothalt-Funktion und das auslösende Gerät müssen ISO 13850 entsprechen.
Nach Auslösen eines Nothalts rastet der Schalter in dieser Stellung ein. Daher muss jedes Mal, wenn ein Nothalt aktiviert wird, dieser manuell an dem auslösenden Schalter zurückgesetzt werden.
Vor dem Zurücksetzen des Schutzstopp-Schalters müssen Sie den Grund für die Aktivierung des Schutzstopp visuell identifizieren und bewerten. Eine visuelle Bewertung aller Geräte in der Anwendung ist erforderlich. Sobald das Problem behoben ist, setzen Sie die Nothalt-Taste zurück.

Zurücksetzen der Nothalt-Taste

1. Halten Sie den Druckknopf gedrückt und drehen Sie ihn im Uhrzeigersinn, bis sich die Verriegelung löst.

   Sie sollten spüren, wenn die Verriegelung gelöst ist, was darauf hinweist, dass der Druckknopf zurückgesetzt ist.
2. Überprüfen Sie die Situation und ob der Nothalt zurückgesetzt werden soll.
3. Stellen Sie nach dem Zurücksetzen des Nothalts die Stromversorgung des Roboters wieder her und setzen Sie den Betrieb fort.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

14.2. Bewegung ohne Antriebskraft

Beschreibung

Im Fall eines Notfalls, wenn das Antreiben des Roboters entweder unmöglich oder unerwünscht ist, können Sie einen erzwungenen Backdrive verwenden, um den Roboterarm zu bewegen.

Beim erzwungenen Backdrive müssen Sie den Roboterarm kräftig drücken oder ziehen, um das Gelenk zu bewegen. Größere Roboterarme können mehr als eine Person erfordern, um das Gelenk zu bewegen.

Jede Gelenkbremse verfügt über eine Rutschkupplung, mit der eine Bewegung bei hohem Zwangsdrehmoment ermöglicht wird. Der erzwungene Backdrive erfordert hohe Kräfte und es können eine oder mehrere Personen erforderlich sein, um den Roboter zu bewegen.

In Spannsituationen werden zwei oder mehr Personen für den erzwungen Backdrive benötigt. In einigen Situationen sind zwei oder mehr Personen erforderlich, um den Roboterarm zu demontieren.

Personal, das den UR-Roboter einsetzt, ist für die Reaktion auf Notfallereignisse zu schulen. Zusätzliche Informationen sollten bei der Integration bereitgestellt werden.

WARNUNG

Das Risiko, dass ein nicht abgestützter Roboterarm bricht oder herunterfällt, kann zu Verletzungen oder zum Tod führen.

- Nehmen Sie den Roboter während eines Notfalls nicht auseinander.
- Stützen Sie den Roboterarm ab, bevor Sie den Strom abschalten.

HINWEIS

Das manuelle Bewegen des Roboterarms ist nur für Notfall- und Servicezwecke vorgesehen. Unnötige Bewegungen des Roboterarms können zu Sachschäden führen.

- Bewegen Sie das Gelenk nicht mehr als 160 Grad, um sicherzustellen, dass der Roboter seine ursprüngliche Position finden kann.
- Bewegen Sie kein Gelenk mehr als nötig.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

14.3. Klemmverbindung: Demontage

Beschreibung

WARNUNG

Nicht gestützte Gelenke können herabfallen oder fallen gelassen werden, was zu Verletzungen führen kann.

- Stützen Sie die Gelenke, während die Klammern entfernt werden.

HINWEIS

Wenn Sie die Verbindungen nicht stützen, während Sie die Klammern entfernen, kann dies zu Schäden an der Ausrüstung führen.

- Verhindern Sie, dass die Gelenke beim Entfernen der Klemmen herunterfallen, indem Sie eine der folgenden Maßnahmen ergreifen:
  - Verwenden Sie etwas, um abgehende Teile darunter zu stützen.
  - Zerlegen Sie das Gelenk, während es liegt.
  - Wenden Sie zur Unterstützung Hebevorrichtungen an.

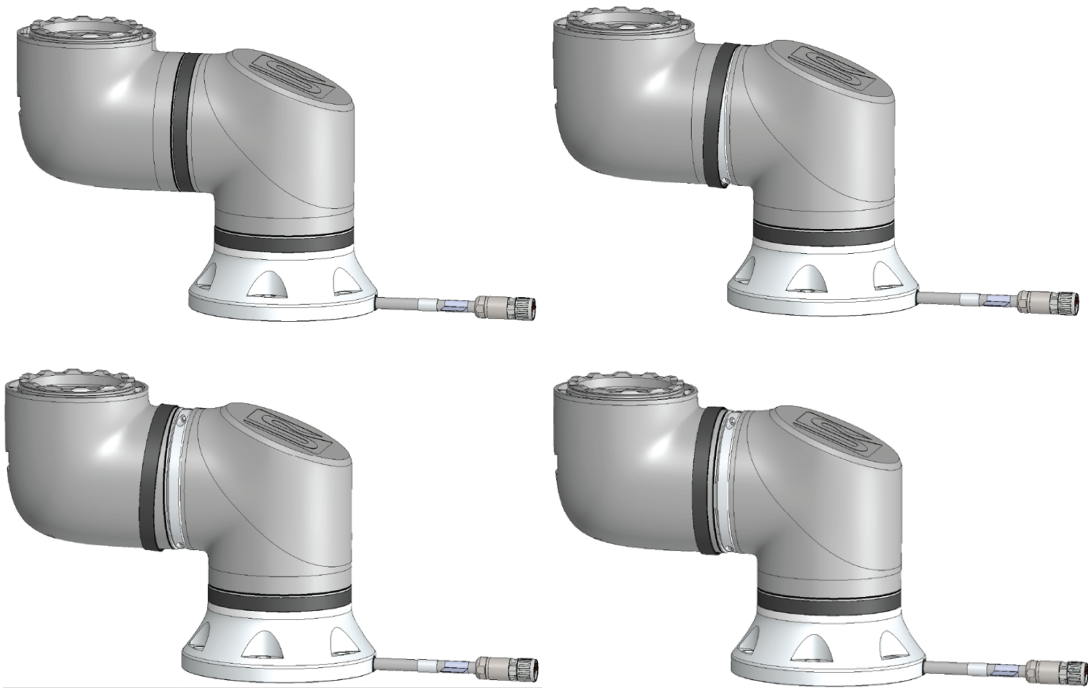
Wenn das alte Gelenk vor dem Austausch nicht getestet wird, kann dies zu Schäden an Eigentum und/oder Ausrüstung führen.

Führen Sie vor dem Austausch eines Gelenks immer eine Gelenkprüfung durch. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt Gelenkprüfung im Service-Handbuch.

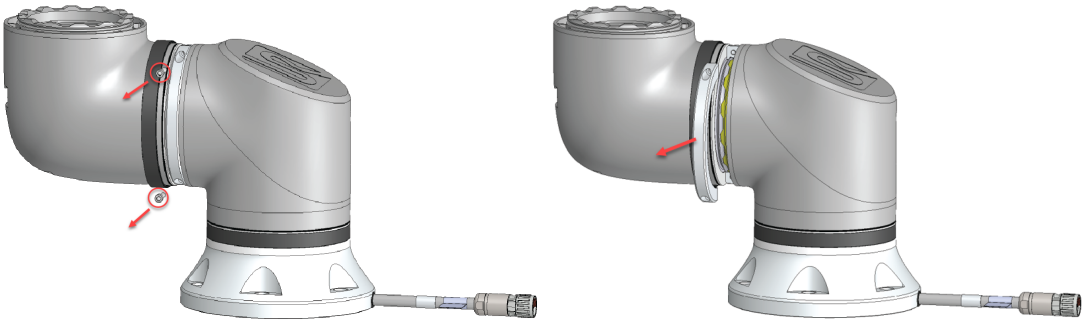
Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

Zur Demontage

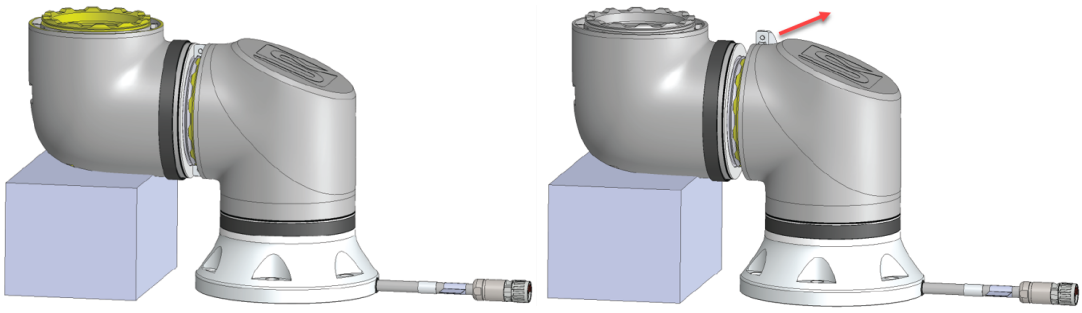
1. Befestigen Sie das ESD-Armband aus dem Ersatzteilpaket oder dem Werkzeugkit an einer elektrisch geerdeten Oberfläche.
2. Entfernen Sie den schwarzen Flachring.
   Sie können eine spitze Pinzette oder einen kleinen Schlitzschraubenzieher verwenden.



3. Entfernen Sie die Schrauben und die Klemme auf einer Seite.

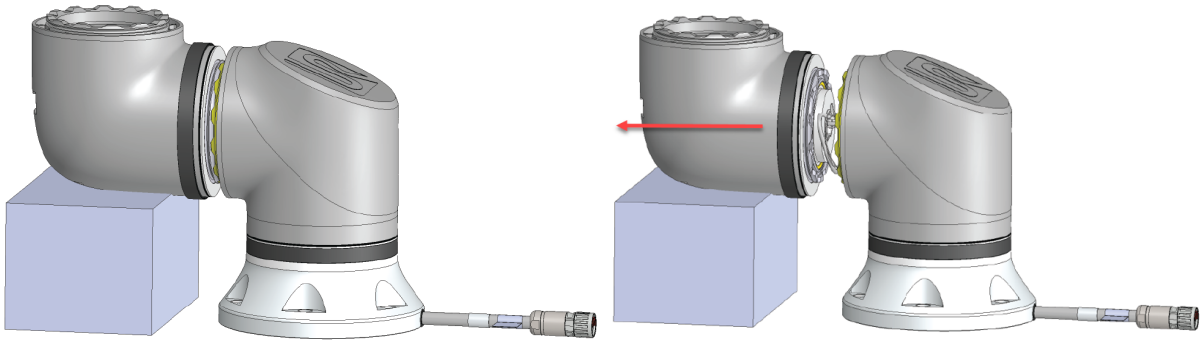


4. Stützen Sie das Gelenk ab, während Sie die zweite Seite der Klemme entfernen.

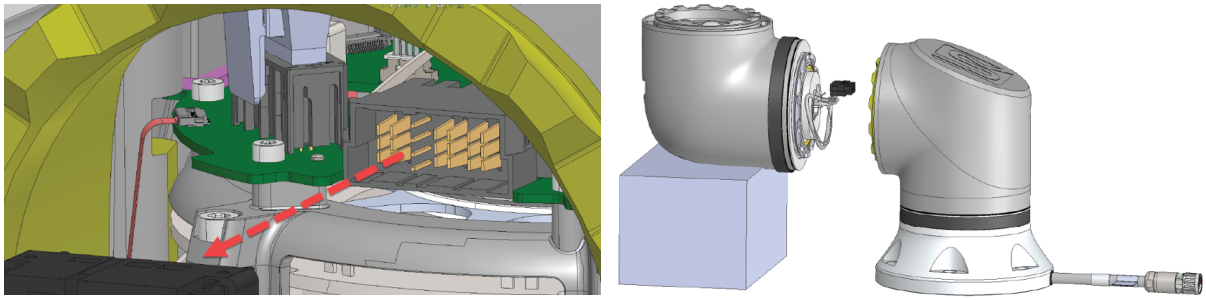


Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

5. Das Gelenk ist nun locker und kann entfernt werden.



6. Ziehen Sie den Stecker vorsichtig von der Platine am Gelenk ab.



7. Das Gelenk wurde nun demontiert.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

14.4. Betriebsmodus

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

Beschreibung

Sie können die verschiedenen Modi über das Teach-Pendant oder den Dashboard-Server aufrufen und aktivieren. Wenn ein externer Moduswähler integriert ist, steuert dieser die Modi und nicht PolyScope oder der Dashboard-Server.

Automatikmodus Wenn dieser Modus aktiv ist, kann der Roboter nur ein Programm mit vordefinierten Aufgaben ausführen. Sie können Programme und Installationen nicht ändern oder speichern.

Manueller Modus Wenn dieser Modus aktiv ist, können Sie den Roboter programmieren. Sie können Programme und Installationen ändern und speichern. Die im manuellen Modus verwendeten Geschwindigkeiten müssen begrenzt werden, um Verletzungen zu vermeiden. Wenn der Roboter im manuellen Modus arbeitet, kann eine Person in Reichweite des Roboters positioniert werden. Die Geschwindigkeit muss auf den Wert begrenzt werden, der für die Risikobeurteilung der Anwendung angemessen ist.

WARNUNG

Verletzungen können auftreten, wenn die verwendete Geschwindigkeit, während der Roboter im manuellen Modus arbeitet, zu hoch ist.

Wiederherstellungsmodus Dieser Modus wird aktiviert, wenn die Sicherheitsbegrenzung des aktiven Grenzwertes überschritten wird. Der Roboterarm führt einen Stopp der Kategorie 0 aus. Wenn eine aktive Sicherheitsgrenze, wie eine Gelenkpositionsgrenze oder eine Sicherheitsebene bereits beim Einschalten des Roboterarms überschritten ist, wird er im Wiederherstellungsmodus gestartet. Dadurch ist es möglich, den Roboterarm innerhalb der Sicherheitsgrenzen zurückzubewegen. Im Wiederherstellungsmodus ist die Bewegung des Roboterarms durch einen festen Grenzwert eingeschränkt, den Sie nicht ändern können.

Manueller Hochgeschwindigkeitsmodus Wenn dieser Modus aktiviert ist, können Sie die Standard-Geschwindigkeitsgrenze des Werkzeugs und Ellbogens vorübergehend überschreiten.
Wenn ein dreistufiger Zustimmschalter konfiguriert und entweder losgelassen (nicht gedrückt) oder vollständig heruntergedrückt ist, führt der Roboter im manuellen Modus einen Schutzstopp durch.

Zum Umschalten zwischen Automatik- und Manuellem Modus muss der dreistufige Zustimmschalter vollständig losgelassen und erneut gedrückt werden, damit der Roboter die Bewegungsfreigabe erhält. Wenn Sie den manuellen Hochgeschwindigkeitsmodus verwenden, können Sie den Bewegungsspielraum des Roboters mithilfe von Gelenkgrenzen oder Sicherheitsebenen einschränken.

HINWEIS

Nach fünf Minuten Inaktivität wird die Geschwindigkeitsgrenze auf den Standardwert zurückgesetzt.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

Aktivieren der manuellen Hochgeschwindigkeit

1. Tippen Sie auf **Anwendung** und wählen Sie **Sicherheit**.
2. Öffnen Sie die Seite zum Drei-Stellungs-Zustimmschalter.
3. Schieben Sie auf der Seite den Regler, um den manuellen Hochgeschwindigkeitsmodus zu aktivieren.

Modus wechseln

Betriebsmodus	Manuell	Automatisch
Geschwindigkeitsregler	x	x
Roboter mit +/- im Bewegen-Tab bewegen	x	
Freedrive	x	
Programme ausführen	Reduzierte Geschwindigkeit***	x
Programm speichern und bearbeiten	x	

*Wenn die Stromversorgung des Werkzeugs aktiviert wird, beginnt eine 400 ms Softstartzeit, die eine kapazitive Last von 8000 uF an die Werkzeugstromversorgung beim Start ermöglicht. Das Anbinden einer kapazitiven Last im laufenden Betrieb ist nicht erlaubt.
**Wenn ein Drei-Stellungs-Zustimmschalter konfiguriert ist, arbeitet der Roboter mit manueller reduzierter Geschwindigkeit, es sei denn, der manuelle Hochgeschwindigkeitsmodus wird aktiviert

WARNUNG

- Alle abgeschalteten Schutzvorrichtungen müssen wieder voll funktionsfähig gemacht werden, bevor der Automatikmodus ausgewählt wird.
- Wo immer möglich, darf der manuelle Modus nur verwendet werden, wenn sich alle Personen außerhalb des abgesicherten Bereichs befinden.
- Wenn ein externer Moduswähler verwendet wird, muss er außerhalb des abgesicherten Bereichs platziert werden.
- Im Automatikmodus darf niemand den abgesicherten Bereich betreten oder sich darin aufhalten, es sei denn, es wird ein Schutzmechanismus verwendet oder die kollaborative Anwendung ist für die Leistungs- und Kraftbegrenzung (PFL) validiert.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

Dreistellungs-Freigabevorrichtung

Wenn ein Drei-Stellungs-Zustimmschalter verwendet wird und sich der Roboter im manuellen Modus befindet, müssen Sie den Drei-Stellungs-Zustimmschalter in die mittlere Position drücken. Der dreistufige Zustimmschalter ist im Automatikmodus wirkungslos.

HINWEIS

- Einige UR-Robotergrößen sind möglicherweise nicht mit einem Drei-Stellungs-Zustimmschalter ausgestattet. Wenn die Risikobeurteilung die Aktivierung des Geräts erfordert, muss ein 3PE-Teach-Pendant verwendet werden.

Für die Programmierung wird ein 3PE-Teach-Pendant empfohlen. Wenn sich im manuellen Modus eine weitere Person im abgesicherten Bereich aufhalten kann, kann ein zusätzliches Gerät integriert und für die Nutzung durch die weitere Person konfiguriert werden.

Moduswechsel

Um zwischen den Modi zu wechseln, wählen Sie in der rechten Kopfzeile das Profilsymbol, das den Modusabschnitt anzeigt.

- Automatik zeigt an, dass der Betriebsmodus des Roboters auf Automatik eingestellt ist.
- Manuell zeigt an, dass der Betriebsmodus des Roboters auf Manuell eingestellt ist.

PolyScope X befindet sich automatisch im manuellen Modus, wenn die Sicherheits-E/A-Konfiguration mit Drei-Stellungs-Zustimmschalter aktiviert ist.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

15. Transport

Beschreibung

Transportieren Sie den Roboter nur in seiner Originalverpackung. Bewahren Sie das Verpackungsmaterial an einem trockenen Ort auf, für den Fall, dass Sie den Roboter später noch einmal umziehen möchten.
Beim Transport des Roboters von der Verpackung zur Aufstellfläche, heben Sie beide Rohre des Roboterarms gleichzeitig an. Halten Sie den Roboter in Stellung, bis alle Montageschrauben am Fußflansch des Roboters sicher festgezogen sind.
Heben Sie die Control-Box am Griff an.

WARNUNG

Falsche Hebetechniken oder die Verwendung ungeeigneter Hebevorrichtungen können zu Verletzungen führen.

- Vermeiden Sie eine Überlastung Ihres Rückens oder anderer Körperteile, wenn Sie die Ausrüstung heben.
- Verwenden Sie geeignete Hebegeräte.
- Alle regionalen und nationalen Richtlinien zum Heben sind zu befolgen.
- Stellen Sie sicher, dass der Roboter gemäß der Anleitung in „Mechanische Schnittstelle“ montiert wird.

HINWEIS

Wenn der Roboter als montierte Anwendung mit externen Geräten transportiert wird, gilt Folgendes:

- Der Transport des Roboters ohne die Originalverpackung führt zum Erlöschen aller Garantien von Universal Robots A/S.
- Wenn der Roboter mit einer Drittanbieteranwendung/-installation verbunden ist und transportiert wird, beachten Sie bitte die Empfehlungen für den Transport des Roboters ohne Original-Transportverpackung.

Haftungsausschluss

Universal Robots kann nicht für Schäden haftbar gemacht werden, die durch den Transport der Geräte verursacht wurden.
Siehe die Empfehlungen für den Transport ohne Verpackung unter: universal-robots.com/manuals

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

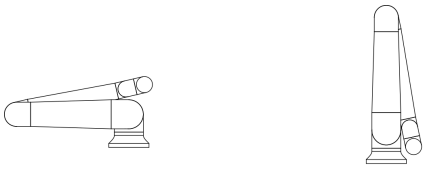
Beschreibung

Universal Robots empfiehlt immer, den Roboter in der Originalverpackung zu transportieren.
Diese Empfehlungen zielen darauf ab, unerwünschte Vibrationen in Gelenken und Bremssystemen zu reduzieren und die Rotation der Gelenke zu verringern.
Wenn der Roboter ohne Originalverpackung transportiert wird, beachten Sie bitte die folgenden Richtlinien:

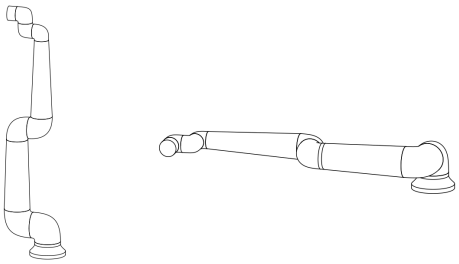
- Klappen Sie den Roboter so weit wie möglich zusammen. Transportieren Sie den Roboter nicht in der Singularitätsposition.
- Verlegen Sie den Schwerpunkt des Roboters so nah wie möglich an die Basis.
- Befestigen Sie jedes Rohr an zwei verschiedenen Punkten auf einer festen Oberfläche.
- Sichern Sie jeden angebrachten Endeffektor fest in 3 Achsen.

Transport

Klappen Sie den Roboter so weit wie möglich zusammen.



Transportieren Sie ihn nicht ausgefahren. (Singularitätsposition)



Befestigen Sie die Röhren auf einer festen Oberfläche.
Befestigen Sie den Endeffektor in 3 Achsen.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

15.1. Aufbewahrung des Teach-Pendant

Beschreibung

Der Bediener muss ein klares Verständnis dafür haben, was der Nothalt am Teach-Pendant beim Drücken für Auswirkungen hat. Es kann beispielsweise zu Verwirrungen bei einer Multi-Roboter-Installation kommen. Es sollte klargestellt werden, ob der Nothalt am Teach-Pendant die gesamte Installation oder nur den angeschlossenen Roboter stoppt.
Wenn Verwirrungen nicht auszuschließen sind, bewahren Sie das Teach-Pendant so auf, dass die Nothalt-Taste nicht sichtbar oder nutzbar ist.

16. Wartung und Reparatur

Beschreibung

Wartungsarbeiten, Inspektionen und Kalibrierungen sind unter Einhaltung aller Sicherheitsanweisungen in diesem Handbuch, dem UR Service Manual und gemäß den örtlichen Anforderungen durchzuführen.
Reparaturarbeiten sollten nur von Universal Robots durchgeführt werden. Vom Kunden designierte, geschulte Personen können Reparaturen durchführen, sofern sie das Service-Handbuch beachten.

Sicherheit bei der Wartung

Der Zweck der Wartung und Reparatur ist es, sicherzustellen, dass das System weiterhin wie erwartet funktioniert.
Bei Arbeiten am Roboterarm oder der Control-Box sind die folgenden Maßnahmen und Warnungen zu beachten.

WARNUNG

Die Nichteinhaltung der unten aufgeführten Sicherheitsmaßnahmen kann zu Verletzungen führen.

- Ziehen Sie das Hauptstromkabel an der Unterseite der Control-Box ab, um sich zu vergewissern, dass es völlig stromlos ist. Schalten Sie alle anderen Stromquellen aus, die mit dem Roboterarm oder der Control-Box verbunden sind. Treffen Sie die erforderlichen Vorkehrungen, um zu verhindern, dass andere Personen während der Reparaturzeit Strom in das System einspeisen.
- Prüfen Sie den Erdungsanschluss bevor Sie das System wieder einschalten.
- Beachten Sie die ESD-Vorschriften, wenn Teile des Roboterarms oder der Control-Box demontiert werden.
- Verhindern Sie das Eindringen von Wasser und Staub in den Roboterarm oder die Control-Box.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

Sicherheit bei der Wartung

WARNUNG

Wenn bei vollständig geöffneter Tür kein Platz für die Control-Box gelassen wird, kann dies zu Verletzungen führen.

- Sehen Sie mindestens 915 mm Platz vor, damit sich die Tür der Control-Box vollständig öffnen lässt und Zugang für Wartungsarbeiten besteht.

WARNUNG: ELEKTRIZITÄT

Wenn Sie die Stromversorgung der Control-Box nach dem Ausschalten zu schnell lösen, kann dies zu Verletzungen durch elektrische Gefahren führen.

- Vermeiden Sie, das Netzteil im Inneren der Control-Box zu lösen, da selbst mehrere Stunden nach dem Ausschalten der Control-Box hohe Spannungen (bis zu 600 V) vorhanden sein können.

Stellen Sie nach Fehlerbehebungen, Wartungen und Reparaturen sicher, dass die Sicherheitsanforderungen erfüllt sind. Halten Sie die nationalen oder regionalen Arbeitsschutzvorschriften ein. Die korrekte Funktion aller Sicherheitsfunktionseinstellungen ist ebenfalls zu testen und zu bestätigen.

Lockout-Tagout

UR-Roboter können stromlos geschaltet und im stromlosen Zustand verriegelt werden. Dies dient der Kontrolle von elektrischen Gefährdungen aufgrund von Aufgaben im Zusammenhang mit der Installation, Wartung oder Reparatur des Roboters, der Roboteranwendung oder der Roboterzelle.
Um die Stromversorgung des Roboters zu „sperren“ (Lockout) oder elektrische Gefährdungen zu kontrollieren, können Sie eine Steckdosenverriegelung verwenden, die verhindert, dass das Netzkabel wieder an die Control-Box angeschlossen wird, z. B. Brady 148081 IEC-Steckdosenverriegelung.

WARNUNG: ELEKTRIZITÄT

Die Exposition gegenüber elektrischer Gefährdungen oder die Freisetzung elektrischer Energien kann zu Stromschlägen und schweren Verletzungen führen.

- Verwenden Sie eine Steckdosenverriegelung, um zu verhindern, dass das Netzkabel wieder an den Controller angeschlossen wird. Zum Beispiel eine Brady 148081 IEC-Steckdosenverriegelung oder ein Äquivalent.

Stellen Sie nach Fehlerbehebungen, Wartungen und Reparaturen sicher, dass die Sicherheitsanforderungen erfüllt sind. Halten Sie die nationalen oder regionalen Arbeitsschutzvorschriften ein. Die korrekte Funktion aller Sicherheitsfunktionseinstellungen ist ebenfalls zu testen und zu bestätigen.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

16.1. Testen der Stoppleistung

Beschreibung Testen Sie regelmäßig, um festzustellen, ob die Stoppleistung beeinträchtigt ist. Längere Stoppzeiten können eine Anpassung der Sicherheitsvorkehrungen erforderlich machen, möglicherweise mit Änderungen an der Anlage. Wenn die Sicherheitsfunktionen Stoppzeit und/oder Stoppweg verwendet werden und die Grundlage der Strategie zur Risikominderung bilden, ist keine Überwachung oder Prüfung der Stoppleistung erforderlich. Der Roboter führt eine kontinuierliche Überwachung durch.

16.2. Reinigung und Inspektion des Roboterarms

Beschreibung Im Rahmen der regelmäßigen Wartung kann der Roboterarm gemäß den Empfehlungen in diesem Handbuch und den örtlichen Anforderungen gereinigt werden.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

Reinigungsmethoden

Um Staub, Schmutz oder Öl auf dem Roboterarm und/oder Teach-Pendant zu entfernen, verwenden Sie einfach ein Tuch und eines der unten aufgeführten Reinigungsmittel.

Oberflächenvorbereitung: Vor dem Auftragen der Lösungen unten müssen Oberflächen möglicherweise durch Entfernen von losem Schmutz oder Dreck vorbereitet werden.

Reinigungsmittel:

- Wasser
- 70 % Isopropylalkohol
- 10 % Ethanolalkohol
- 10 % Naphtha (Zum Entfernen von Fett)

Anwendung: Die Lösung wird in der Regel mit einer Sprühflasche, einem Pinsel, einem Schwamm oder einem Tuch auf die zu reinigende Oberfläche aufgetragen. Sie kann je nach Verschmutzungsgrad und Art der zu reinigenden Oberfläche direkt aufgetragen oder weiter verdünnt werden.
Schrubben: Bei hartnäckigen Flecken oder stark verschmutzten Bereichen kann die Lösung mit einer Bürste, einem Schrubber oder anderen mechanischen Mitteln geschrubbt werden, um die Verunreinigungen zu lösen.
Einwirkzeit: Wenn nötig, lässt man die Lösung bis zu 5 Minuten auf der Oberfläche verweilen, um die Verunreinigungen effektiv aufzulösen.
Abspülen: Nach der Einwirkzeit wird die Oberfläche in der Regel gründlich mit Wasser abgespült, um die gelösten Verunreinigungen und verbleibende Reinigungsmittelrückstände zu entfernen. Es ist wichtig, dass Sie gründlich abspülen, um zu verhindern, dass Rückstände Schäden verursachen oder ein Sicherheitsrisiko darstellen.
Trocknung: Schließlich kann die gereinigte Oberfläche an der Luft getrocknet oder mit Handtüchern getrocknet werden.

WARNUNG

Verwenden Sie in einer verdünnten Reinigungslösung KEIN BLEICHMITTEL.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

WARNUNG

Fett ist reizend und kann eine allergische Reaktion auslösen. Kontakt, Einatmen oder Verschlucken können zu Krankheiten oder Verletzungen führen. Um Krankheiten oder Verletzungen vorzubeugen, halten Sie sich an Folgendes:

- VORBEREITUNG:
  - Stellen Sie sicher, dass der Bereich gut belüftet ist.
  - Lagern Sie keine Lebensmittel oder Getränke in der Nähe des Roboters und der Reinigungsmittel.
  - Stellen Sie sicher, dass sich eine Möglichkeit zum Auswaschen der Augen in der Nähe befindet.
  - Sammeln Sie die erforderliche PSA (Handschuhe, Augenschutz)
- TRAGEN SIE:
  - Schutzhandschuhe: Ölbeständige Handschuhe (Nitril), undurchlässig und beständig gegen das Produkt.
  - Augenschutz: Wird empfohlen, um einen versehentlichen Kontakt des Fetts mit den Augen zu vermeiden.
- NICHT VERSCHLUCKEN/VERZEHREN.
- Im Falle von
  - Hautkontakt mit Wasser und einem milden Reinigungsmittel abwaschen
  - Hautreaktionen ärztliche Hilfe aufsuchen
  - Kontakt mit den Augen eine Augenspülstation benutzen, ärztliche Hilfe in Anspruch nehmen.
  - Einatmen von Dämpfen oder Verschlucken von Fett einen Arzt aufsuchen
- Nach der Fettarbeit
  - kontaminierte Arbeitsflächen reinigen.
  - gebrauchte Putzlappen oder Papiertücher entsorgen.
- Der Kontakt mit Kindern und Tieren ist verboten.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

Roboterarm Inspektionsplan

Die folgende Tabelle ist eine Checkliste der von Universal Robots empfohlenen Inspektionen. Führen Sie regelmäßig Inspektionen durch, wie in der Tabelle empfohlen. Alle referenzierten Teile, die sich in einem inakzeptablen Zustand befinden, müssen nachgebessert oder ersetzt werden.

Art der Inspektionsmaßnahme			Zeitrahmen		
			Monatlich	Halbjährlich	Jährlich
1	Flache Ringe überprüfen	V		✗	
2	Roboterkabel überprüfen	V		✗	
3	Verbindung der Roboterkabel überprüfen	V		✗	
4	Befestigungsschrauben des Roboterarms prüfen *	F	✗		
5	Schrauben der Werkzeugbefestigung prüfen *	F	✗		
6	Rundschlinge	F			✗

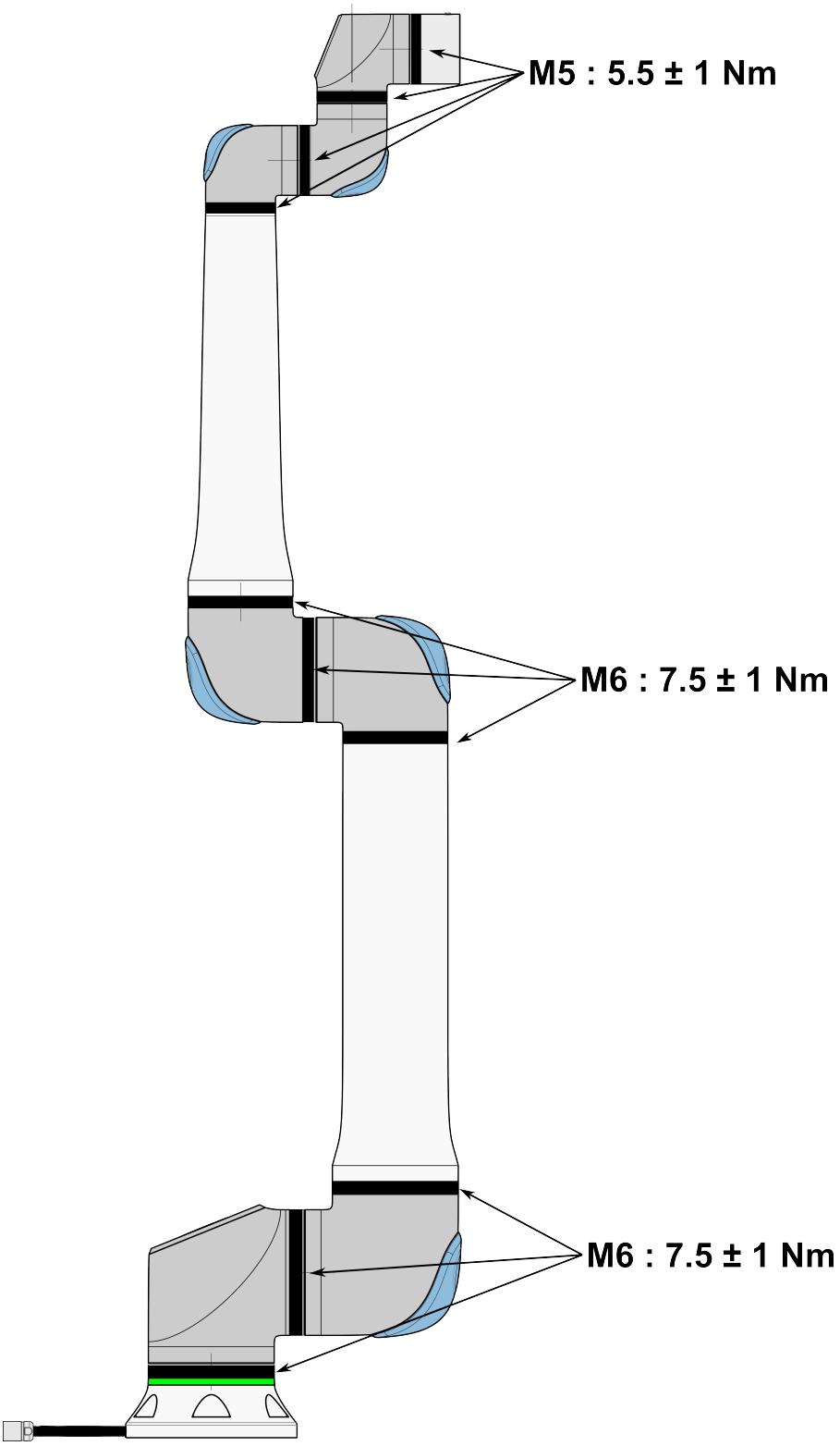
Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

Roboterarm Inspektionsplan

HINWEIS

Die Verwendung von Druckluft zur Reinigung des Roboterarms kann die Komponenten des Roboterarms beschädigen.

- Verwenden Sie zur Reinigung des Roboterarms niemals Druckluft.



Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

Roboterarm Inspektionsplan

1. Bringen Sie den Roboterarm in die NULL-Position, wenn möglich.
2. Schalten Sie das Gerät aus und ziehen Sie das Netzkabel von der Control-Box ab.
3. Überprüfen Sie das Kabel zwischen der Control-Box und dem Roboterarm auf eventuelle Schäden.
4. Prüfen Sie, ob die Befestigungsschrauben der Basis richtig angezogen sind.
5. Prüfen Sie, ob die Schrauben des Werkzeugflansches richtig angezogen sind.
6. Prüfen Sie die flachen Ringe auf Verschleiß und Beschädigungen.
    - Ersetzen Sie die flachen Ringe, falls diese abgenutzt oder beschädigt sind.

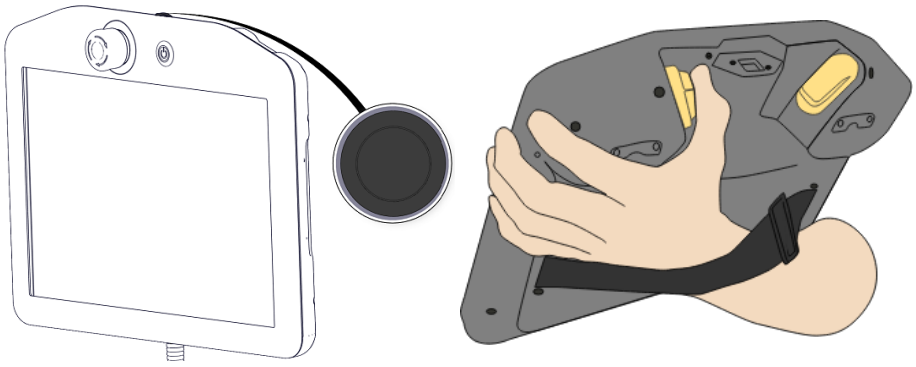
HINWEIS

Wenn innerhalb des Garantiezeitraums Schäden an einem Roboter festgestellt werden, wenden Sie sich an den Händler, bei dem der Roboter gekauft wurde.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

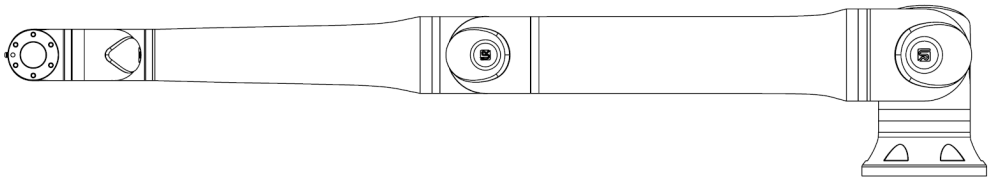
Inspektion

1. Entfernen Sie alle Werkzeuge oder Anhänge oder stellen Sie TCP/Nutzlast/Schwerpunkt gemäß Werkzeugspezifikationen ein.
2. Bewegen des Roboterarms in Freedrive:
   - Drücken Sie bei einem 3PE-Teach-Pendant schnell auf die Taste, lassen Sie sie los, drücken Sie erneut leicht auf die Taste und halten Sie die 3PE-Taste in dieser Position.



Einschalttaste 3PE-Taste

3. Ziehen/Schieben Sie den Roboter in eine horizontal verlängerte Position und lassen Sie ihn los.



4. Vergewissern Sie sich, dass der Roboterarm die Position ohne Unterstützung und ohne Aktivierung von Freedrive halten kann.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

17. Entsorgung und Umwelt

Beschreibung

Die Roboter von Universal Robots sind in Einklang mit den geltenden nationalen Gesetzen, Bestimmungen und Normen zu entsorgen. Diese Verantwortung liegt beim Besitzer des Roboters.

UR-Roboter werden unter Einhaltung der Beschränkung der Verwendung gefährlicher Stoffe zum Schutz der Umwelt hergestellt, wie in der europäischen RoHS-Richtlinie 2011/65/EU festgelegt. Wenn Roboter (Roboterarm, Control-Box, Teach-Pendant) an Universal Robots Denmark zurückgegeben werden, wird die Entsorgung von Universal Robots A/S organisiert.

Die Entsorgungsgebühr für UR-Roboter, die auf dem dänischen Markt verkauft werden, wird von Universal Robots A/S im Voraus an DPA-system bezahlt. Importeure in Ländern, die der europäischen WEEE-Richtlinie 2012/19/EU unterliegen, sind selbst für ihre Registrierung im nationalen WEEE-Register ihres Landes verantwortlich. Die Gebühr beträgt hierfür in der Regel weniger als 1 €/Roboter.

Hier finden Sie eine Liste der nationalen Register: https://www.ewrn.org/national-registers.
Hier können Sie nach Global Compliance suchen: https://www.universal-robots.com/download.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

Substanzen im UR-Roboter

Roboterarm

- Rohre, Basisflansch, Werkzeughalterung: Eloxiertes Aluminium
- Gelenkgehäuse: Pulverbeschichtetes Aluminium
- Schwarze Band-Dichtringe: AEM-Gummi
  - Zusätzlicher Schleifring unter schwarzem Band: Geformter schwarzer Kunststoff
- Endkappen/Deckel: PC/ASA-Kunststoff
- Kleinere mechanische Komponenten, z. B. Schrauben, Muttern, Abstandshalter (Stahl, Messing und Kunststoff)
- Drahtbündel mit Kupferdrähten und kleineren mechanischen Komponenten, z. B. Schrauben, Muttern, Abstandshalter (Stahl, Messing und Kunststoff)

Gelenke des Roboterarms (intern)

- Zahnräder: Stahl und Schmierfett (siehe Service-Handbuch)
- Motoren: Eisenkern mit Kupferdrähten
- Drahtbündel mit Kupferdrähten, Leiterplatten, verschiedene elektronische Komponenten und kleinere mechanische Komponenten
- Fugendichtungen und O-Ringe enthalten eine geringe Menge PFAS, eine Verbindung in PTFE (auch bekannt als Teflon™).
- Schmierfett: Synthetisches + Mineralöl mit einem Verdickungsmittel aus Lithiumkomplexseife oder Urea. Enthält Molybdän.
  - Je nach Modell und Produktionsdatum kann die Farbe des Fettes gelb, magenta, dunkelrosa, rot oder grün sein.
  - Das Service-Handbuch enthält detaillierte Vorsichtsmaßnahmen für die Handhabung und Sicherheitsdatenblätter für Schmiermittel.

Control-Box

- Gehäuse: Pulverbeschichteter Stahl
  - Standard-Control-Box
- Gehäuse aus Aluminiumblech (im Inneren des Gehäuses). Dies ist auch das Gehäuse des OEM-Controllers.
  - Standard-Control-Box und OEM-Controller.
- Drahtbündel mit Kupferdrähten, Leiterplatten, verschiedene elektronische Komponenten, Kunststoffstecker und kleinere mechanische Komponenten, z. B. Schrauben, Muttern, Abstandshalter (Stahl, Messing und Kunststoff)
- Eine Lithium-Batterie ist auf einer Platine montiert. Lesen Sie im Service-Handbuch nach, wie Sie das Gerät entfernen können.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

18. Erklärungen und Zertifizierungen

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

18.1. Einbauerklärung (Original)

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

UNIVERSAL ROBOTS

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

Manufacturer:	**Person in the Community Authorized to Compile the Technical File:**
Universal Robots A/S Energivej 25 DK-5260 Odense S Denmark	**David Brandt** Technology Officer, R&D Universal Robots A/S, Energivej 25, 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 a 3PE teach pendant.* Function is determined by the completed machine (robot application or cell with end-effector, intended use and application program).
Model: **Serial Number:**	**UR20 and UR30**: Below cited standards and this declaration include: **Starting 2024 6 8 00252 and higher** *year* / *series* *Sequential numbering, restarting at 0 each year* *8 = UR20, 9 =. UR30* ***NOTE**: This DOI is NOT applicable when the OEM Controller is used. See control box markings.* **TÜV Rheinland certification & marking: UR20 on 11 March 2024 with #00252. UR30 was 14 March 2024.**
Incorporation:	**Universal Robots UR20 & UR30 shall only be put into service upon being integrated into a final complete machine (robot application or robot 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, 1.1.6, 1.2.1, 1.2.4.3, 1.2.5, 1.2.6, 1.3.1, 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, 1.5.4, 1.5.5, 1.5.6, 1.5.10, 1.6.3, 1.7.1.1, 1.7.2, 1.7.4, 1.7.4.1, 1.7.4.2, 2.2.1.1, 4.1.2.1, 4.1.2.3, 4.1.2.4 (sling), 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)** EN ISO 12100:2010 **(I)** EN ISO 13849-1:2023 **(I)** EN ISO 13849-2:2012 *Certified by TÜV Rheinland to 2015; 2023 edition has no relevant changes*	**(I)** EN ISO 13732-1:2008 **(I)** EN ISO 13850:2015 **(I)** EN 60204-1:2018 **(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 **(III)** EN 61000-3-3:2013 **(III)** EN 61000-6-2:2019 **(III)** EN 61000-6-4:2019 **(II)** EN 61140:2002/ A1:2006

Reference to other technical standards and technical specifications used:

(I) ISO 9409-1:2004 **(I)** ISO/TS 15066:2016 *as applicable* **(III)** EN 60068-2-1:2007 **(III)** EN 60068-2-2:2007	**(III)** EN 60068-2-27:2008 **(III)** EN 60068-2-64:2008+A1:2019 **(II)** EN 60320-1:2021 **(II)** EN 60664-1:2007	**(II)** EN 61784-3:2010 *[SIL2]* **(III)** EN 61326-3-1 2017 *[Industrial locations SIL 2]*

The manufacturer, or his authorised representative, shall transmit relevant information about the partly completed machinery in response to a reasoned request by the national authorities.

Approval of full quality assurance system 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 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

18.2. Erklärungen und Zertifikate

Übersetzung der Originalanleitung

EU-Konformitätserklärung (gemäß 2006/42/EG Anhang II B)	
Hersteller	Universal Robots A/S Energivej 51, DK-5260 Odense S Dänemark
Person der Gemeinschaft, die für die Zusammenstellung der technischen Datei autorisiert ist	David Brandt Technology Officer, F&E Universal Robots A/S, Energivej 51, DK-5260 Odense S
Beschreibung und Identifizierung der unvollständigen Maschine(n)	
Produkt und Funktion:	Der mehrachsige Mehrzweck-Manipulator-Roboter mit Control-Box & mit oder ohne Teach-Pendant-Funktion wird von der vollständigen Maschine bestimmt (Roboteranwendung oder Roboterzelle mit Endeffektor, bestimmungsgemäßer Verwendung und Anwendungsprogramm).
Modell:	UR20 und UR30: Die unten aufgeführten Zertifizierungen und diese Erklärung beinhalten:
	Hinweis: Diese Erklärung ist NICHT gültig, wenn der UR OEM-Controller verwendet wird.
Seriennummer:	Ab 20246800252 und höher Jahr Serie 8=UR20, 9=UR30 TÜV-Rheinland-Zertifizierung und -Kennzeichnung: UR20 am 11. März 2024 mit #00252. UR30 war am 14. März 2024.
Einbindung:	Universal Robots UR20 und UR30 dürfen erst dann in Betrieb genommen werden, wenn sie in eine endgültige vollständige Maschine (Roboteranwendung oder Roboterzelle) integriert sind, die den Bestimmungen der Maschinenrichtlinie und anderer anwendbarer Richtlinien entspricht.
Es wird erklärt, dass obenstehende Produkte entsprechend der Lieferung die wie folgt aufgeführten Richtlinien erfüllen: Wenn diese teilweise vollständige Maschine integriert ist und zu einer vollständigen Maschine wird, ist der Integrator dafür verantwortlich, festzustellen, ob die vollständige Maschine alle geltenden Richtlinien erfüllt, ein CE-Zeichen anzubringen und die Konformitätserklärung (DOC) abzugeben.	
I. Maschinenrichtlinie 2006/42/EG	Die folgenden wesentlichen Anforderungen sind erfüllt: 1.1.2, 1.1.3, 1.1.5, 1.1.6, 1.2.1, 1.2.4.3, 1.2.5, 1.2.6, 1.3.1, 1.3.2, 1.3.4, 1.3.8.1, 1.3.9, 1.4.1 mit 3PE-TP, 1.5.1, 1.5.2, 1.5.4, 1.5.5, 1.5.6, 1.5.10, 1.6.3, 1.7.1.1, 1.7.2, 1.7.4, 1.7.4.1, 1.7.4.2, 2.2.1.1, 4.1.2.1, 4.1.2.3, 4.1.2.4 (Schlinge), 4.1.3, 4.3.3, Anhang VI. Es wird erklärt, dass die relevanten technischen Unterlagen gemäß Anhang VII Teil B der Maschinenrichtlinie zusammengestellt wurden.
II. Niederspannungsrichtlinie 2014/35/EU III. EMV-Richtlinie 2014/30/EU	Siehe die Niederspannungsrichtlinie und die verwendeten harmonisierten Normen unten. Siehe die Niederspannungsrichtlinie und die verwendeten harmonisierten Normen unten.

Verweis auf die verwendeten harmonisierten Normen gemäß Artikel 7(2) der MD- und LV-Richtlinie und Artikel 6 der EMV-Richtlinie:

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

(I) EN ISO 10218-1:2011 Zertifizierung durch TÜV Rheinland (I) EN ISO 12100:2010 (I) EN ISO 13849-1:2023 (I) EN ISO 13849-2:2012 Zertifiziert durch TÜV Rheinland bis 2015; 2023 Ausgabe hat keine relevanten Änderungen	(I) EN ISO 13732-1:2008 (I) EN ISO 13850:2015 (I) EN 60204-1:2018 (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 (III) EN 61000-3-3:2013 (III) EN 61000-6-2:2019 (III) EN 61000-6-4:2019 (II) EN 61140:2002/ A1:2006
Verweis auf andere verwendete Technische Normen und Spezifikationen:		
(I) ISO 9409-1:2004 (I) ISO/TS 15066:2016 soweit anwendbar (III) EN 60068-2-1:2007 (III) EN 60068-2-2:2007	(III) EN 60068-2-27:2008 (III) EN 60068-2-64:2008+A1:2019 (II) EN 60320-1:2021 (II) EN 60664-1:2007	(II) EN 61784-3:2010 [SIL2] (III) EN 61326-3-1 2017 [Industriebereiche SIL 2]
Der Hersteller oder sein Bevollmächtigter übermittelt auf begründetes Verlangen der nationalen Behörden sachdienliche Informationen über die unvollständige Maschine. Genehmigung des vollständigen Qualitätssicherungssystems durch die zuständige Stelle Bureau Veritas: ISO 9001 Zertifikat #DK015892 und ISO 45001 Zertifikat #DK015891.		

18.3. Zertifizierungen UR20

Beschreibung

Zertifizierungen von Drittparteien sind freiwillig. Um jedoch Roboterintegratoren den besten Service zu bieten, hat sich Universal Robots dazu entschieden, seine Roboter durch die folgenden, anerkannten Prüfinstitute zertifizieren zu lassen.
Kopien aller Zertifizierungen finden Sie im Kapitel: Zertifizierungen.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

Zertifizierung

EN ISO 10218-1 EN ISO 13849-1 TÜVRheinland CERTIFIED www.tuv.com ID 0007000000	TÜV Rheinland	Zertifikate von TÜV Rheinland nach EN ISO 10218-1 und EN ISO 13849-1. TÜV Rheinland steht für Sicherheit und Qualität in nahezu allen Bereichen der Wirtschaft und des Lebens. Das Unternehmen wurde vor 150 Jahren gegründet und ist einer der weltweit führenden Anbieter von Prüfdienstleistungen.
TÜVRheinland®	TÜV Rheinland of North America	In Kanada schreibt der Canadian Electrical Code, CSA 22.1, Artikel 2-024 vor, dass Geräte von einer vom Standards Council of Canada zugelassenen Prüforganisation zertifiziert werden müssen.
Fraunhofer IPA	Fraunhofer IPA	Die Roboter der UR Series von Universal Robots entsprechen den Anforderungen des Fraunhofer-Instituts für Produktionstechnik und Automatisierung.
25	CHINA RoHS	Die Roboter von Universal Robots erfüllen CHINA-RoHS-Managementtechniken zur Begrenzung von Umweltverschmutzung durch elektronische Informationsprodukte.
KC S	KCC Sicherheit	Universal Robots e-Series-Roboter wurden geprüft und entsprechen den Sicherheitsstandards des KCC-Zeichens.
KC	KC-Register	Universal Robots e-Series-Roboter wurden auf ihren Sicherheitsstandard für den Einsatz in einer Arbeitsumgebung evaluiert. Beim Einsatz in häuslichen Umgebungen besteht daher die Gefahr von Funkstörungen.
DELTA	Delta	Universal Robots e-Series-Roboter sind von DELTA leistungsgeprüft.

Zertifizierungen von Drittanbietern

	Umgebung	Die von unseren Anbietern zur Verfügung gestellten Versandpaletten für Universal Robots e-Series-Roboter erfüllen die dänischen ISMPM-15 Anforderungen an Holzverpackungsmaterial und sind gemäß dieser Bestimmungen gekennzeichnet.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

Hersteller-Prüfzeugnis

	Universal Robots	Universal Robots e-Series-Roboter unterliegen kontinuierlichen, internen Prüfungen und End-of-Line-Testverfahren. UR-Testverfahren werden stetigen Überprüfungen und Weiterentwicklungen unterzogen.

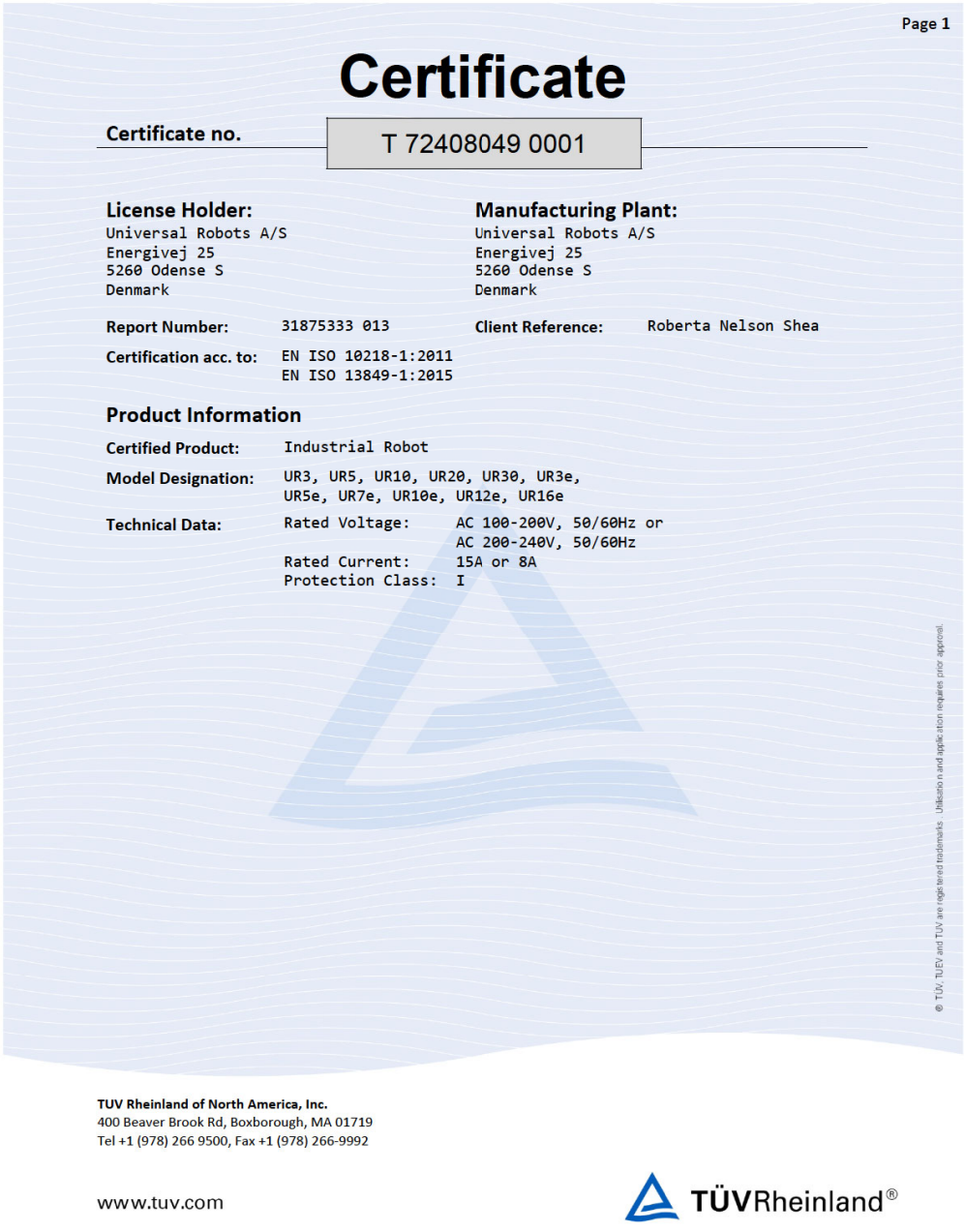
Erklärungen im Einklang mit EU-Richtlinien

Obwohl EU-Richtlinien in erster Linie für Europa von Bedeutung sind, erkennen auch einige Länder außerhalb Europas EU-Erklärungen an oder fordern eine Einhaltung dieser. Die europäischen Richtlinien finden Sie auf der offiziellen Homepage: http://eur-lex.europa.eu.
Gemäß der Maschinenrichtlinie werden Roboter von Universal Robots als unvollständige Maschinen betrachtet und als solche ohne CE-Kennzeichnung ausgeliefert.
Die Einbauerklärung gemäß der Maschinenrichtlinie finden Sie im Kapitel: Erklärungen und Zertifikate.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

18.4. Zertifikate UR20

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 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

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. 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 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

TÜV
Rheinland
North America
UL1740

Page 1

Certificate

Certificate no. CU 72501652 0001

License Holder:
Universal Robots A/S
Energivej 51
5260 Odense S
Denmark

Manufacturing Plant:
See additional page(s) for the listing of 3 factories

Report Number:	US25JQ7X 001	**Client Reference:**	Roberta Nelson Shea
Certification acc. to:	UL 1740:2018 R8.23 CAN/CSA-Z434-14 + GI1 (R2019)		

Product Information

Certified Product:	Industrial Robot
Model Designation:	UR15, UR20, UR30
Technical Data:	Rated Voltage: a) AC 100-200V, 50/60Hz; b) AC 200-240V, 50/60Hz Rated Current: a) 15A; b) 8A Protection Class: I

Special Remarks: The following safety functions have been evaluated
and determined to meet PLd Cat. 3 per EN ISO 13849-1:2015:
1- Emergency Stop
2- Safeguard Stop
3- Joint Position Limit
4- Joint Speed Limit
5- Pose Limit
6- Cartesian Speed Limit
7- Force Limit
8- Momentum Limit
9- Power Limit
10- Stopping Time Limit
11- Stopping Distance Limit
12 -System Emergency Stop Output
13 -Robot Moving Digital Output
14 -Robot Not Stopping Digital Output
15 -Reduced Mode Digital Output
16- Not Reduced Mode Digital Output
17- 3 Position Enabling Device INPUT
Refer to product manual for additional information.
Must be installed and programmed in accordance with the manufacturer's instructions.

© 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 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

Fraunhofer Reinraum

Fraunhofer

TESTED®
DEVICE

Universal Robots A/S
UR20
Report No. UN 2301-1381

Single product
Particle Emission

Qualification Certificate

This is to certify that the product mentioned above, provided by

Universal Robots A/S
Odense S, Denmark

has been awarded a Fraunhofer certificate TESTED DEVICE bearing the report number UN 2301-1381.

The robot UR20 (color: gray/blue) was assessed in compliance with ISO 14644-14. When operated under the specified test conditions, it is suitable for use in cleanrooms fulfilling the specifications of the following Air Cleanliness Classes according to ISO 14644-1:

Test parameter(s)	Air Cleanliness Class
40 % of maximum velocity Payload: 16 kg	4
80 % of maximum velocity Payload: 16 kg	4
Overall result	**4**

Please note: Transport damages, incorrect installation, oil leakage, aging behavior, corrosion etc. can influence the test result.

UN 2301-1381 — Report No. first document
Stuttgart, June 17, 2024 — Place, date of first document issued
-- — Report No. current document
-- — Place, current date
on behalf of
Dr.-Ing. Frank Bürger, Project Manager Fraunhofer IPA

This document only applies to the named product in its original state and is valid for a period of 5 years from the date the first document was issued. The document can be verified under **www.tested-device.com**.

Detailed information and parameters of the test environment can be found in the Fraunhofer IPA test report.

Fraunhofer IPA

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

China RoHS

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 / UR15/ 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 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

KC-Sicherheit

자율안전확인 신고증명서

신청인	사업장명	유니버설 로봇 에이에스(Universal Robots A/S)	사업장관리번호	807-84-000600
	사업자등록번호	807-84-00060	대표자 성명	JETTE BAY WITHERS(제트 베이 위더스)
	소재지	(13486) 경기도 성남시 분당구 판교로 253, B동 302호(삼평동, 판교 이노밸리)		

자율안전인증대상 기계 · 기구명	산업용로봇		
형식(규격)	UR20	용량(등급)	6 axis
자율안전확인번호	24-AH3EQ-00551		
제조자	UNIVERSAL ROBOTS		
소재지	Energivej 25, 5260 Odense S, Denmark		

「산업안전보건법」 제89조제1항 및 같은 법 시행규칙 제120조제3항에 따라
자율안전확인 신고증명서를 발급합니다.

2024년 02월 29일

한국산업안전보건공단 이사장

[redacted]

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

KC-Register

0108-5A27-A36A-C776

방송통신기자재등의 적합등록 필증

Registration of Broadcasting and Communication Equipments

상호 또는 성명 Trade Name or Registrant	**Universal Robots A/S**
기자재명칭(제품명칭) Equipment Name	**Industrial Robot**
기기부호/추가 기기부호 Equipment code /Additional Equipment code	**IND**
기본모델명 Basic Model Number	**UR20**
파생모델명 Series Model Number	
등록번호 Registration No.	**R-R-URK-UR20**
제조자/제조국가 Manufacturer/Country of Origin	**Universal Robots A/S/덴마크**
등록연월일 Date of Registration	**2024-03-21**
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.

2024년(Year) 03월(Month) 21일(Day)

국립전파연구원장 국립전파연구원장인

Director General of National Radio Research Agency

※ 적합등록 방송통신기자재는 반드시 **"적합성평가표시"** 를 부착하여 유통하여야 합니다.

위반시 과태료 처분 및 등록이 취소될 수 있습니다.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

19. Tabellen zu Sicherheitsfunktionen

Beschreibung

Die Sicherheitsfunktionen und Sicherheits-E/A der Roboter von Universal Robots sind PLd Kategorie 3 (ISO 13849-1), wobei jede Sicherheitsfunktion einen PFH-Wert von weniger als 1,8E-07 hat.
Die PFH-Werte wurden aktualisiert, um eine größere Designflexibilität für die Widerstandsfähigkeit der Lieferkette zu ermöglichen.
Für Sicherheits-E/A wird die resultierende Sicherheitsfunktion einschließlich des externen Geräts oder der externen Ausrüstung durch die Gesamtarchitektur und die Summe aller PFH-Werte bestimmt, einschließlich der UR-Roboter-Sicherheitsfunktion PFH.

HINWEIS

Die in diesem Kapitel dargestellten Tabellen zu Sicherheitsfunktionen sind vereinfacht. Die umfassenden Versionen finden Sie hier: https://www.universal-robots.com/support

SF1 Nothalt (gemäß ISO 13850)

Siehe Fußnoten

Beschreibung	Was passiert?	Toleranz	Betrifft
Das Drücken der Nothalt-Taste auf dem Pendant[1] oder des externen Nothalts (bei Verwendung des Nothalt-Sicherheitseingangs) führt zu einem Stopp der Kat. 1 [3] mit Unterbrechung der Stromversorgung der Roboteraktoren und der Werkzeug-E/A. Befehl[1] alle Gelenke zu stoppen und wenn alle Gelenke in einen überwachten Stillstand kommen, wird der Strom abgeschaltet. Für die integrierte funktionale Sicherheitseinstufung mit einer externen sicherheitsbezogenen Steuerung oder einem externen Nothalt-Gerät, das mit dem Nothalt-Eingang verbunden ist, addieren Sie den PFH dieses sicherheitsbezogenen Eingangs zum PFH dieser Sicherheitsfunktion (kleiner als 1,8E-07).	Stoppkategorie 1 (IEC 60204-1)	--	Roboter einschließlich Roboterwerkzeug-E/A

SF2 Schutzstopp 4 (Sicherheitsstopp gemäß ISO 10218-1)

Beschreibung	Was passiert?	Toleranz	Betrifft
Diese Sicherheitsfunktion wird von einer externen Schutzeinrichtung über Sicherheitseingänge ausgelöst, die einen Stopp[3] der Stoppkategorie 2 auslösen. Die Werkzeug-E/A werden durch den Schutzstopp nicht beeinträchtigt. Es sind verschiedene Konfigurationen möglich. Wenn ein Gerät zur Aktivierung angeschlossen ist, können Sie den Schutzstopp so konfigurieren, dass er NUR im automatischen Modus funktioniert. Siehe Sicherheitsfunktionen für Nachlaufweg und Nachlaufzeit[4]. Für die funktionale Sicherheit der komplett integrierten Sicherheitsfunktion fügen Sie den PFH der externen Schutzeinrichtung dem PFH des Schutzstopps hinzu.	Stoppkategorie 2 (IEC 60204-1) SS2-Stopp (gemäß IEC 61800-5-2)	--	Roboter

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

SF3 Gelenkpositionsbegrenzung (weiche Achsenbegrenzung)

Beschreibung	Was passiert?	Toleranz	Betrifft
Bestimmt den oberen und unteren Grenzwert für die zulässigen Gelenkpositionen. Die Nachlaufzeit und der Nachlaufweg werden nicht berücksichtigt, da keine Limits überschritten werden. Jedes Gelenk kann eigene Grenzen haben. Schränkt direkt die zulässigen Gelenkpositionen ein, innerhalb derer sich die Gelenke bewegen können. Die Einstellung wird im Sicherheitsteil der Benutzeroberfläche konfiguriert. Es handelt sich um ein Mittel zur sicherheitsgerichteten Begrenzung der weichen Achse und der Raumbegrenzung gemäß ISO 10218-1:2011, 5.12.3.	Lässt nicht zu, dass eine Bewegung die eingestellten Grenzen überschreitet. Die Geschwindigkeit kann reduziert werden, sodass die Bewegung kein Limit überschreitet. Es wird ein Roboterstopp eingeleitet, um ein Überschreiten eines Limits zu verhindern.	5°	Gelenk (jedes)

SF4 Gelenkgeschwindigkeitsgrenze

Beschreibung	Was passiert?	Toleranz	Betrifft
Bestimmt einen oberen Grenzwert für die Gelenkgeschwindigkeit. Jedes Gelenk kann seine eigene Grenze haben. Diese Sicherheitsfunktion hat den größten Einfluss auf die Energieübertragung bei Kontakt (Klemmung oder Transiente). Begrenzt direkt die zulässigen Gelenkgeschwindigkeiten, die die Gelenke ausführen dürfen. Die Einstellung wird im Teil der Sicherheitseinrichtung der Benutzeroberfläche konfiguriert. Wird verwendet, um schnelle Gelenkbewegungen zu begrenzen, z. B. bei Risiken im Zusammenhang mit Singularitäten.	Lässt nicht zu, dass eine Bewegung die eingestellten Grenzen überschreitet. Die Geschwindigkeit kann reduziert werden, sodass die Bewegung kein Limit überschreitet. Es wird ein Roboterstopp eingeleitet, um ein Überschreiten eines Limits zu verhindern.	1,15 °/s	Gelenk (jedes)

Grenzwert des Gelenkdrehmoments

Das Überschreiten des internen Gelenkdrehmoments (jedes Gelenk) führt zu einem Stopp der Kategorie 0[3]. Diese Einstellung ist für Benutzer nicht zugänglich, sondern eine Werkseinstellung. Dies ist NICHT als Sicherheitsfunktion der e-Series dargestellt, da keine Benutzereinstellungen und Benutzerkonfigurationen vorhanden sind.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

SF5 Verschiedene Bezeichnungen: Posenbegrenzung, Werkzeugbegrenzung, Ausrichtungsbegrenzung, Sicherheitsebenen, Sicherheitsgrenzen

Beschreibung	Was passiert?	Toleranz	Betrifft
Überwacht die TCP-Position (Position und Ausrichtung) und verhindert das Überschreiten einer Sicherheitsebene oder einer TCP-Posenbegrenzung. Es sind mehrere Posenbegrenzungen möglich (Werkzeugflansch, Ellbogen und bis zu 2 konfigurierbare Werkzeugversatzpunkte mit einem Radius). Die Orientierung wird durch die Abweichung von der Z-Richtung des Werkzeugflanschs ODER des TCP eingeschränkt. Diese Sicherheitsfunktion besteht aus zwei Teilen. Eine davon sind die Sicherheitsebenen zur Begrenzung der möglichen TCP-Positionen. Die zweite ist die TCP-Orientierungsgrenze, die als zulässige Richtung und Toleranz eingegeben wird. Dies bietet aufgrund der Sicherheitsebenen Einschluss-/Ausschlusszonen für TCP und Handgelenk.	Lässt nicht zu, dass eine Bewegung die eingestellten Grenzen überschreitet. Die Geschwindigkeit oder das Drehmoment können reduziert werden, sodass die Bewegung kein Limit überschreitet. Es wird ein Roboterstopp eingeleitet, um ein Überschreiten eines Limits zu verhindern. Lässt nicht zu, dass eine Bewegung die eingestellten Grenzen überschreitet.	3° 40 mm	TCP Werkzeugflansch Ellbogen

SF6 Geschwindigkeitsgrenze TCP & Ellbogen

Beschreibung	Was passiert?	Toleranz	Betrifft
Überwacht die TCP- und Ellbogengeschwindigkeit, um das Überschreiten einer Geschwindigkeitsgrenze zu verhindern.	Lässt nicht zu, dass eine Bewegung die eingestellten Grenzen überschreitet. Die Geschwindigkeit oder das Drehmoment können reduziert werden, sodass die Bewegung kein Limit überschreitet. Es wird ein Roboterstopp eingeleitet, um ein Überschreiten eines Limits zu verhindern. Lässt nicht zu, dass eine Bewegung die eingestellten Grenzen überschreitet.	50 mm/s	TCP

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

SF7 Kraftbegrenzung (TCP & Ellbogen)

Beschreibung	Was passiert?	Toleranz	Betrifft
Die Kraftbegrenzung ist die Kraft, die der Roboter am TCP (Werkzeugmittelpunkt) und am „Ellbogen“ ausübt. Die Sicherheitsfunktion berechnet fortlaufend die Drehmomente, die für jedes Gelenk zulässig sind, um innerhalb der definierten Kraftbegrenzung für den TCP & Ellbogen zu bleiben. Die Gelenke steuern ihren Drehmomentausgang, um innerhalb des zulässigen Drehmomentbereichs zu bleiben. Dies bedeutet, dass die Kräfte am TCP oder Ellbogen innerhalb der definierten Kraftbegrenzung bleiben. Wenn durch die Sicherheitsfunktion der Kraftbegrenzung ein überwachter Stopp ausgelöst wird, hält der Roboter an und fährt dann in eine Position zurück, in der die Kraftbegrenzung nicht überschritten wurde. Anschließend stoppt er erneut.	Lässt nicht zu, dass eine Bewegung die eingestellten Grenzen überschreitet. Die Geschwindigkeit oder das Drehmoment können reduziert werden, sodass die Bewegung kein Limit überschreitet. Es wird ein Roboterstopp eingeleitet, um ein Überschreiten eines Limits zu verhindern. Lässt nicht zu, dass eine Bewegung die eingestellten Grenzen überschreitet.	25 N	TCP

SF8 Drehmomentbegrenzung

Beschreibung	Was passiert?	Toleranz	Betrifft
Die Drehmomentbegrenzung ist sehr nützlich, um transiente Stöße zu begrenzen. Die Drehmomentbegrenzung betrifft den gesamten Roboter.	Lässt nicht zu, dass eine Bewegung die eingestellten Grenzen überschreitet. Die Geschwindigkeit oder das Drehmoment können reduziert werden, sodass die Bewegung kein Limit überschreitet. Es wird ein Roboterstopp eingeleitet, um ein Überschreiten eines Limits zu verhindern. Lässt nicht zu, dass eine Bewegung die eingestellten Grenzen überschreitet.	3 kg m/s	Roboter

SF9 Leistungsbegrenzung

Beschreibung	Was passiert?	Toleranz	Betrifft
Diese Funktion überwacht die vom Roboter geleistete mechanische Arbeit (Summe der Gelenkmomente mal Gelenkwinkelgeschwindigkeiten), die auch den Strom zum Roboterarm sowie die Robotergeschwindigkeit beeinflusst. Diese Sicherheitsfunktion begrenzt dynamisch den Strom/das Drehmoment, hält aber die Geschwindigkeit aufrecht.	Dynamische Begrenzung von Strom/Drehmoment	10 W	Roboter

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

SF10 UR-Roboter Nothalt-Ausgang

Beschreibung	Was passiert	Betrifft
Wenn der Ausgang für einen Roboter-Nothalt konfiguriert ist und ein Roboterstopp erfolgt, sind die beiden Ausgänge LOW. Wenn kein Roboter-Nothalt ausgelöst wird, sind die Doppelausgänge HIGH. Pulse werden nicht verwendet, aber toleriert. Diese Doppelausgänge ändern den Status für jeden externen Nothalt, der mit konfigurierbaren Sicherheitseingängen verbunden ist, wobei dieser Eingang als Nothalt-Eingang konfiguriert ist. Für die integrierte funktionale Sicherheitseinstufung mit einer externen sicherheitsrelevanten Steuerung fügen Sie den PFH dieses sicherheitsrelevanten Ausgangs dem PFH der externen sicherheitsrelevanten Steuerung hinzu. Für den Nothalt-Ausgang wird die Validierung an dem externen Gerät durchgeführt, da der UR-Ausgang für diese externe Nothalt-Sicherheitsfunktion ein Eingang ist. HINWEIS: Wenn die SGMS (Spritzgussmaschinen-Schnittstelle) verwendet wird, ist der Ausgang des UR-Roboter-Nothalts NICHT mit der SGMS verbunden. Es wird kein Nothalt-Ausgangssignal vom UR-Roboter an das SGMS gesendet. Dies ist eine Funktion, um eine nicht wiederherstellbare Stoppbedingung zu verhindern.	Doppelausgänge gehen im Falle eines Nothalts auf LOW, wenn konfigurierbare Ausgänge eingestellt sind	Externer Anschluss an Logik und/oder Geräte

Für SF11, SF12, SF13, SF14 und SF17: Die integrierte funktionale Sicherheitsleistung erfordert die Hinzufügung dieses PFH zum PFH der externen Logik (falls vorhanden) und den Komponenten.

SF11 UR-Roboter Bewegen: Digitalausgang

Beschreibung	Was passiert	Betrifft
Immer wenn sich der Roboter bewegt (Bewegung im Gange), sind die dualen digitalen Ausgänge LOW. Die Ausgänge sind HIGH, wenn keine Bewegung erfolgt. Die funktionale Sicherheitseinstufung bezieht sich auf das, was sich innerhalb des UR-Roboters befindet.	Wenn konfigurierbare Ausgänge eingestellt sind: Wenn sich der Roboter bewegt (Bewegung im Gange), sind die dualen digitalen Ausgänge LOW. Die Ausgänge sind HIGH, wenn keine Bewegung erfolgt.	Externer Anschluss an Logik und/oder Geräte

SF12 UR-Roboter Stoppt nicht: Digitalausgang

Beschreibung	Betrifft
Wenn der Roboter STOPPT (er wird gerade gestoppt oder steht still), sind die beiden digitalen Ausgänge HIGH. Wenn die Ausgänge LOW sind, befindet sich der Roboter NICHT im Stoppvorgang und NICHT im Stillstand. Die funktionale Sicherheitseinstufung bezieht sich auf das, was sich innerhalb des UR-Roboters befindet.	Externer Anschluss an Logik und/oder Geräte

Copyright© 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

SF13 UR-Roboter Reduziert: Digitalausgang

Beschreibung	Betrifft
Wenn sich der Roboter in der reduzierten Konfiguration befindet (oder die reduzierte Konfiguration eingeleitet wird), sind die beiden digitalen Ausgänge LOW. Siehe unten. Die funktionale Sicherheitseinstufung bezieht sich auf das, was sich innerhalb des UR-Roboters befindet. Die integrierte funktionale Sicherheitsleistung erfordert die Hinzufügung dieses PFH zum PFH der externen Logik (falls vorhanden) und den Komponenten.	Externer Anschluss an Logik und/oder Geräte

SF14 UR-Roboter nicht reduziert: Digitalausgang

Beschreibung	Betrifft
Immer wenn sich der Roboter NICHT in der reduzierten Konfiguration befindet (oder die reduzierte Konfiguration nicht eingeleitet wird), sind die beiden digitalen Ausgänge LOW. Die funktionale Sicherheitseinstufung bezieht sich auf das, was sich innerhalb des UR-Roboters befindet. Die integrierte funktionale Sicherheitsleistung erfordert die Hinzufügung dieses PFH zum PFH der externen Logik (falls vorhanden) und den Komponenten.	Externer Anschluss an Logik und/oder Geräte

SF15 Nachlaufzeitbegrenzung

Beschreibung	Was passiert?	Toleranzen	Betrifft
Echtzeit-Überwachung der Bedingungen, damit das Zeitlimit für das Stoppen nicht überschritten wird. Die Geschwindigkeit des Roboters wird begrenzt, um zu gewährleisten, dass die Nachlaufzeit nicht überschritten wird. Die Stoppfähigkeit des Roboters in der gegebenen Bewegungen wird kontinuierlich überwacht, um Bewegungen zu verhindern, die die Stoppgrenze überschreiten würden. Wenn die Zeit, die zum Stoppen des Roboters benötigt wird, das Zeitlimit zu überschreiten droht, wird die Geschwindigkeit der Bewegung reduziert. Es wird ein Roboterstopp eingeleitet, um ein Überschreiten des Limits zu verhindern. Die Sicherheitsfunktion führt die gleiche Berechnung der Nachlaufzeit für die angegebenen Bewegungen durch und leitet einen Stopp der Kat. 0 ein, wenn die Stoppzeitgrenze überschritten wird oder ist.	Verhindert, dass die tatsächliche Nachlaufzeit den eingestellten Grenzwert überschreitet. Verringert die Geschwindigkeit oder hält den Roboter an, um das Limit nicht zu überschreiten	50 ms	Roboter

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

SF16 Nachlaufwegbegrenzung

Beschreibung	Was passiert?	Toleranzen	Betrifft
Echtzeit-Überwachung der Bedingungen, damit das Limit der Nachlaufzeit nicht überschritten wird. Die Geschwindigkeit des Roboters wird begrenzt, um zu gewährleisten, dass der vorgeschriebene Nachlaufweg nicht überschritten wird. Die Stoppfähigkeit des Roboters in der gegebenen Bewegungen wird kontinuierlich überwacht, um Bewegungen zu verhindern, die die Stoppgrenze überschreiten würden. Wenn die Zeit, die zum Stoppen des Roboters benötigt wird, das Zeitlimit zu überschreiten droht, wird die Geschwindigkeit der Bewegung reduziert. Es wird ein Roboterstopp eingeleitet, um ein Überschreiten des Limits zu verhindern. Die Sicherheitsfunktion führt die gleiche Berechnung des Nachlaufwegs für die angegebenen Bewegungen durch und leitet einen Stopp der Kat. 0 ein, wenn die Stoppzeitgrenze überschritten wird oder ist.	Verhindert, dass die tatsächliche Nachlaufzeit den eingestellten Grenzwert überschreitet. Verringert die Geschwindigkeit oder hält den Roboter an, um das Limit nicht zu überschreiten	40 mm	Roboter

SF17 Sichere Home-Position - überwachte Position

Beschreibung	Was passiert?	Toleranzen	Betrifft
Sicherheitsfunktion, die einen sicherheitsrelevanten Ausgang überwacht, sodass gewährleistet ist, dass der Ausgang nur aktiviert werden kann, wenn sich der Roboter in der konfigurierten und überwachten „sicheren Home-Position“ befindet. Ein Stopp der Kategorie 0 wird ausgelöst, wenn der Ausgang aktiviert wird, während sich der Roboter nicht in der konfigurierten Position befindet.	Der sichere Home-Ausgang kann nur aktiviert werden, wenn sich der Roboter in der konfigurierten sicheren Home-Position befindet.	1.7 °	Externer Anschluss an Logik und/oder Geräte

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

Fußnoten, Tabelle 1

[1]Die Kommunikation zwischen dem Teach-Pendant, der Steuerung und innerhalb des Roboters (zwischen den Gelenken) entspricht SIL 2 für Sicherheitsdaten, gemäß IEC 61784-3.

[2]Validierung der Notabschaltung: Die Notabschaltung des Pendants wird im Pendant selbst ausgewertet und dann per SIL2-Kommunikation an die Sicherheitssteuerung übermittelt[1]. Um die Notabschaltung des Pendants zu überprüfen, drücken Sie die Notabschaltungstaste des Pendants und vergewissern Sie sich, dass eine Notabschaltung erfolgt. Dies bestätigt, dass die Notabschaltung mit dem Pendant verbunden ist, dass sie wie vorgesehen funktioniert, und dass das Pendant mit dem Steuergerät verbunden ist.

[3]Stoppkategorien gemäß IEC 60204-1 (NFPA79). Für die Notabschaltung sind gemäß IEC 60204-1 nur die Stoppkategorien 0 und 1 zulässig.

- Stoppkategorie 0 und 1 führen zum Abschalten des Stroms für den Antrieb, wobei Stopp-Kategorie 0 ein SOFORTIGER und Stoppkategorie 1 ein kontrollierter Stopp ist (z. B. Abbremsen bis zum Stillstand und dann Abschalten des Stroms für den Antrieb). Bei UR-Robotern ist ein Stopp der Kategorie 1 ein kontrollierter Stopp, bei dem die Stromversorgung unterbrochen wird, wenn ein überwachter Stillstand erkannt wird.
- Stoppkategorie 2 ist ein Stopp, bei dem der Strom für den Antrieb NICHT abgeschaltet wird. Die Stoppkategorie 2 ist in IEC 60204-1 definiert. Die Beschreibungen von STO, SS1 und SS2 finden Sie in IEC 61800-5-2. Bei UR-Robotern hält die Stoppkategorie 2 die Bahn bei und versorgt das System nach dem Stopp weiter mit Strom.

[4]Es wird empfohlen, die UR-Sicherheitsfunktionen „Nachlaufzeit“ und „Nachlaufweg“ zu verwenden. Diese Grenzwerte sollten in Ihrer Anwendung für Nachlaufzeit/Nachlaufweg verwendet werden.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

19.1. Tabelle 1a

Reduzierte SF-Parametereinstellungen ändern

Beschreibung	Betrifft
Die reduzierte Konfiguration kann durch eine Sicherheitsebene/Sicherheitsgrenze ausgelöst werden (sie wird 2 cm von der Ebene entfernt eingeleitet, und die reduzierten Einstellungen werden innerhalb 2 cm von der Ebene weg erreicht) oder durch die Verwendung eines Inputs (die reduzierten Einstellungen werden innerhalb von 500 ms erreicht). Wenn die externen Verbindungen LOW sind, wird die reduzierte Konfiguration aktiviert. Die reduzierte Konfiguration bedeutet, dass ALLE reduzierten Grenzen AKTIV sind. Die reduzierte Konfiguration ist keine Sicherheitsfunktion, sondern eine Zustandsänderung, die sich auf die Einstellungen der folgenden Sicherheitsfunktionsgrenzen auswirkt: Gelenkposition, Gelenkgeschwindigkeit, TCP-Positionsgrenze, TCP-Geschwindigkeit, TCP-Kraft, Impuls, Leistung, Nachlaufweg und Nachlaufzeit. Eine reduzierte Konfiguration ist ein Mittel zur Parametrisierung von Sicherheitsfunktionen gemäß ISO 13849-1. Alle Parameterwerte müssen überprüft und validiert werden, ob sie für die Roboteranwendung geeignet sind.	Roboter

Zurücksetzen der Schutzeinrichtung

Beschreibung	Betrifft
Bei konfiguriertem Schutz-Reset, und wenn die externen Anschlüsse von LOW auf HIGH wechseln, wird der Schutzstopp ZURÜCKGESETZT. Der Sicherheitseingang zum Auslösen eines Reset der Schutzstopp-Sicherheitsfunktion.	Roboter

EINGANG des 3-Stellungs-Zustimmschalters

Beschreibung	Betrifft
Wenn die externen Zustimmschalter-Anschlüsse LOW sind, wird ein Schutzstopp (SF2) ausgelöst. Empfehlung: Verwenden Sie einen Modusschalter als Sicherheitseingang. Wenn kein Modusschalter verwendet wird und nicht mit den Sicherheitseingängen verbunden ist, wird der Robotermodus über die Benutzeroberfläche bestimmt. Befindet sich die Benutzeroberfläche im: • Aktivbetrieb, ist der Zustimmschalter nicht aktiv. • Programmiermodus, ist der Zustimmschalter aktiv. Es ist möglich, den Moduswechsel über die Benutzeroberfläche mit einem Passwort zu schützen.	Roboter

EINGANG des Modusschalters

Beschreibung	Betrifft
Wenn die externen Anschlüsse auf LOW stehen, ist der Betriebsmodus (laufender/Automatikbetrieb) aktiv. Bei HIGH ist der Programmier-/Anlernmodus aktiv. Empfehlung: Verwenden Sie einen Zustimmschalter, z. B. das UR e-Series Teach-Pendant mit integriertem 3-Positionen-Zustimmschalter. Beim Anlernen/Programmieren ist sowohl die TCP- als auch die Ellbogengeschwindigkeit zunächst auf 250 mm/s begrenzt. Die Geschwindigkeit kann manuell über den Geschwindigkeitsregler der Teach-Pendant-Benutzeroberfläche erhöht werden, wobei bei Aktivierung des Zustimmschalters die Geschwindigkeitsbegrenzung auf 250 mm/s zurückgesetzt wird.	Roboter

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

EINGANG des Freedrive

Beschreibung	Betrifft
Empfehlung: Verwendung mit EINGANG von 3PE-TP- und/oder 3-Stellungs-Zustimmschalter. Wenn der Freedrive-EINGANG auf High steht, geht der Roboter nur dann in den Freedrive, wenn die folgenden Bedingungen erfüllt sind: • 3PE-TP-Taste wird nicht gedrückt • EINGANG des 3-Stellungs-Zustimmschalters ist nicht konfiguriert oder nicht gedrückt (EINGANG Low)	Roboter

19.2. Tabelle 2

Beschreibung

Roboter der UR e-Series entsprechen der ISO 10218-1:2011 und den geltenden Abschnitten der ISO/TS 15066. Es ist wichtig zu beachten, dass sich der größte Teil der ISO/TS 15066 an den Integrator und nicht an den Roboterhersteller richtet. ISO 10218-1:2011, Abschnitt 5.10 Kollaborierender Betrieb enthält 4 kollaborative Betriebstechniken, wie nachstehend erläutert. Es ist wichtig zu verstehen, dass der kollaborierende Betrieb der ANWENDUNG im AUTOMATISCHEN Modus ist.

Kollaborierender Betrieb Ausgabe 2011, Klausel 5.10.2

Technik	Erklärung	UR e-Series
Sicherheitsrelevanter, überwachter Stopp	Stoppbedingung, bei der die Position im Stillstand gehalten und als Sicherheitsfunktion überwacht wird. Der Stopp der Kategorie 2 kann automatisch zurückgesetzt werden. Im Falle der Rücksetzung und Wiederaufnahme des Betriebs nach einem sicherheitsrelevanten, überwachten Stopp, siehe ISO 10218-2 und ISO/TS 15066, da die Wiederaufnahme keine gefährlichen Bedingungen verursachen darf.	Der Sicherheitsstopp des UR-Roboters ist ein sicherheitsrelevanter, überwachter Stopp, siehe SF2 auf Seite 1. Es ist wahrscheinlich, dass in Zukunft „sicherheitsrelevanter, überwachter Stopp“ nicht als eine Form des kollaborierenden Betriebs bezeichnet wird.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

Kollaborierender Betrieb Ausgabe 2011, Klausel 5.10.3

Technik	Erklärung	UR e-Series
Handführung	Dies ist im Wesentlichen eine individuelle und direkte persönliche Steuerung, während sich der Roboter im Automatikbetrieb befindet. Die Handführungsausrüstung muss sich in der Nähe des Endeffektors befinden und über Folgendes verfügen: • Not-Aus-Taste • Drei-Stellungs-Zustimmschalter • sicherheitsrelevante, überwachte Stoppbedingung • einstellbare, sicherheitsrelevante überwachte Geschwindigkeitsfunktion	UR-Roboter bieten keine Handführung für den kollaborierenden Betrieb. Handgeführtes Anleiten (Freedrive) ist standardmäßig Teil der UR-Roboter, aber dies ist für die Programmierung im manuellen Modus und nicht für den kollaborierenden Automatikbetrieb.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

Kollaborierender Betrieb Ausgabe 2011, Klausel 5.10.4

Technik	Erklärung	UR e-Series
Sicherheitsfunktionen für Geschwindigkeits- und Abstandsüberwachung (SSM)	SSM bedeutet, dass der Roboter einen bestimmten Abstand zum Anwender (Mensch) einhält. Dies geschieht durch Überwachung des Abstands zwischen Robotersystem und Eingriffen, um sicherzustellen, dass der MINIMALE SCHUTZABSTAND gewährleistet ist. In der Regel erfolgt dies mit sensibler Schutzausrüstung (SPE), bei der in der Regel ein Sicherheitslaserscanner ein Eindringen in das Robotersystem erkennt. Diese Schutzausrüstung sorgt für Folgendes: 1. dynamische Änderung der Parameter für die begrenzenden Sicherheitsfunktionen; oder 2. eine Sicherheitsrelevante, überwachte Stoppbedingung. Wenn das Eindringen den Erfassungsbereich der Schutzvorrichtung verlässt, darf der Roboter: 1. die „höheren“ normalen Sicherheitsfunktionsgrenzen im Falle von 1) oben wieder aufnehmen 2. den Betrieb im Falle von 2) oben wieder aufnehmen Im Fall von 2) 2), Wiederaufnahme des Betriebs nach einem sicherheitsbewerteten überwachten Stopp, siehe ISO 10218-2 und ISO/TS 15066 für die Anforderungen.	Um die Geschwindigkeits- und Abstandsüberwachung zu erleichtern, haben UR-Roboter die Möglichkeit, zwischen zwei Parametersätzen für Sicherheitsfunktionen mit konfigurierbaren Grenzen zu wechseln: normal und reduziert. Der normale Betrieb kann fortgesetzt werden, wenn kein Eindringen erkannt wird. Der reduzierte Modus kann auch durch Sicherheitsebenen/Sicherheitsgrenzen ausgelöst werden. Bei UR-Robotern können problemlos mehrere Sicherheitszonen verwendet werden. Beispielsweise kann eine Sicherheitszone für „reduzierte Einstellungen“ verwendet werden, während eine andere Zonengrenze als Schutzstopp-Eingabe für den UR-Roboter verwendet wird. Reduzierte Grenzwerte können auch eine reduzierte Einstellung für Nachlaufzeit und Nachlaufweg beinhalten, um den Arbeitsbereich und die Bodenfläche zu reduzieren.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

Kollaborierender Betrieb Ausgabe 2011, Abschnitt 5.10.5

Technik	Erklärung	UR e-Series
Leistungs- und Kraftbegrenzung (PFL) durch inhärente Auslegung oder Steuerung	Wie PFL durchgeführt wird, bleibt dem Roboterhersteller überlassen. Das Roboterdesign und/oder die Sicherheitsfunktionen limitieren die Energieübertragung vom Roboter auf eine Person. Wenn ein Parameter überschritten wird, wird der Roboter angehalten. PFL-Anwendungen erfordern die Berücksichtigung der ROBOTERANWENDUNG (einschließlich Endeffektor und Werkstücke), damit Kontakte keine Verletzungen verursachen. Die durchgeführte Studie bewertete den Druck bis zum Einsetzen von Schmerzen, nicht von Verletzungen. Siehe Anhang A. Siehe ISO/TR 20218-1 Endeffektoren.	UR-Roboter sind leistungs- und kraftbegrenzende Roboter, die speziell für kollaborierende Anwendungen entwickelt wurden, bei denen der Roboter eine Person berühren und keine Verletzungen verursachen kann. UR-Roboter verfügen über Sicherheitsfunktionen, mit denen Bewegung, Geschwindigkeit, Impuls, Kraft, Leistung und mehr des Roboters limitiert werden können. Diese Sicherheitsfunktionen werden in der Roboteranwendung verwendet, um Druck und Kräfte zu verringern, die durch den Endeffektor und die Werkstücke verursacht werden.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Alle Rechte vorbehalten.

Name der Software: PolyScope X
Softwareversion: 10.10
Dokumentversion: 20.12.72

718-917-00