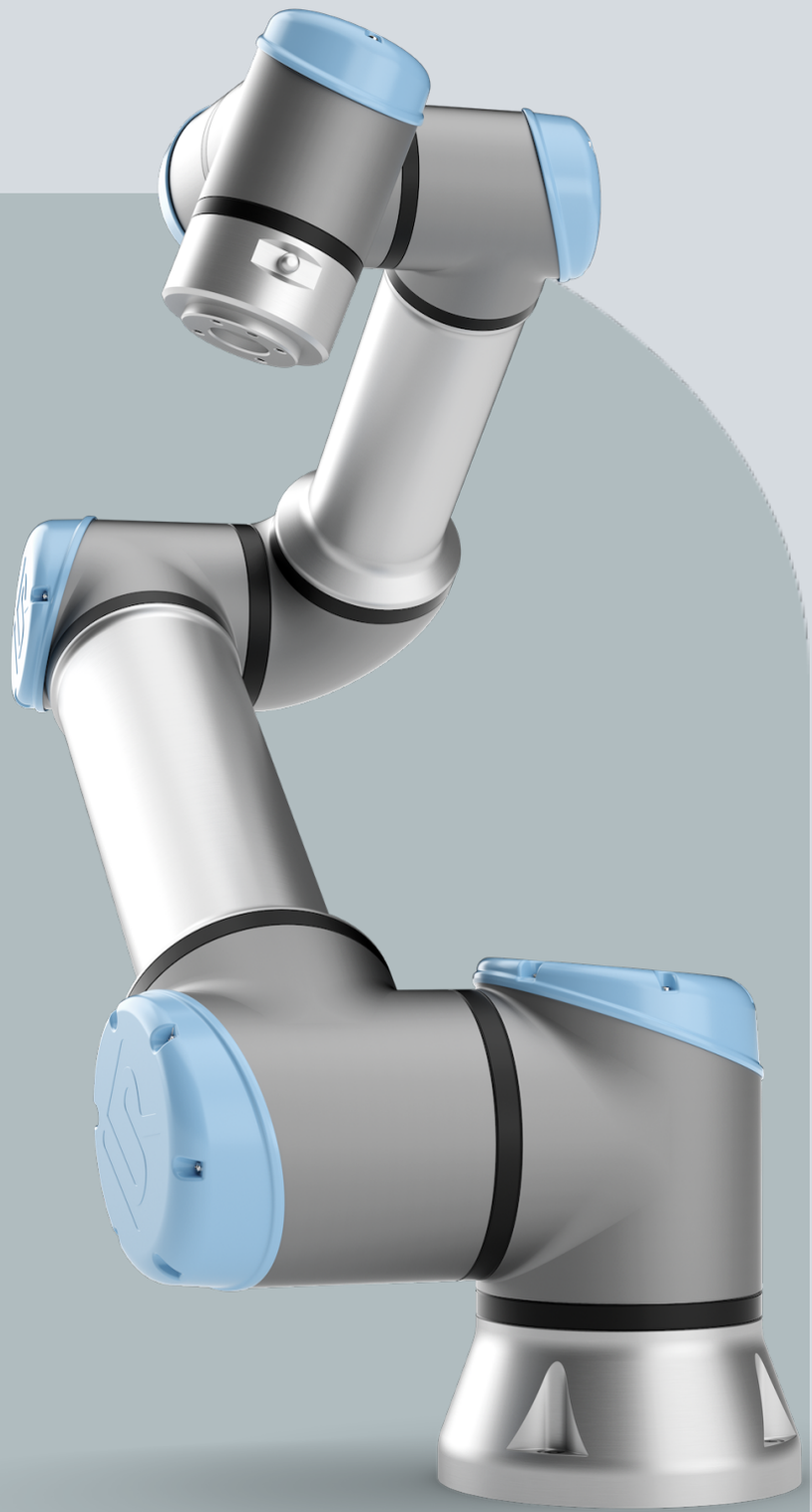
UNIVERSAL ROBOTS

Manual de usuario

UR16e PolyScope X



Traducción de las instrucciones originales (es)

PolyScope X

Manual de usuario UR16e PolyScope X


718-758-00

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

La información del presente documento es propiedad de Universal Robots A/S y no deberá reproducirse, ya sea de forma total o parcial, sin la aprobación previa por escrito de Universal Robots A/S. La información del presente documento está sujeta a cambios sin previo aviso y no debe interpretarse como una obligación por parte de Universal Robots A/S. Este documento se comprueba y revisa de forma periódica.

Universal Robots A/S no asume responsabilidad alguna por los posibles errores u omisiones de este documento.

Copyright © 2009–2025 por Universal Robots A/S.

El logo de Universal Robots es una marca registrada de Universal Robots A/S.

Copyright © 2009–2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

1. Prefacio

Introducción

Enhorabuena por la compra de su nuevo robot de Universal Robots, que consta del brazo robótico (manipulador), la caja de control y la consola portátil.

Originalmente diseñado para imitar el rango de movimiento de un brazo humano, el brazo robótico se compone de tubos de aluminio, articulados por seis articulaciones, lo que permite un alto grado de flexibilidad en su instalación de automatización.
La interfaz de programación patentada de Universal Robots, PolyScope, le permite crear, cargar y ejecutar las aplicaciones de automatización.

Acerca de este manual

Este manual contiene información de seguridad, directrices para un uso seguro e instrucciones para montar el brazo robótico, la caja de control y la consola portátil. También puede encontrar instrucciones sobre cómo comenzar a instalar y cómo comenzar a programar el robot.

Lea y cumpla con los usos previstos. Realice una evaluación de riesgos. Instale y use de acuerdo con las especificaciones eléctricas y mecánicas proporcionadas en este manual del usuario.

La evaluación de riesgos requiere entender los peligros, los riesgos y las medidas de reducción de riesgos para la aplicación robótica. La integración de robots puede requerir un nivel básico de formación mecánica y eléctrica.

Descargo de responsabilidad del contenido

Universal Robots A/S continúa mejorando la fiabilidad y el rendimiento de sus productos y, como tal, se reserva el derecho de actualizar los productos y la documentación del producto sin previo aviso. Universal Robots A/S toma todas las medidas para asegurarse de que los contenidos de los manuales de usuario sean precisos y correctos, pero no asume ninguna responsabilidad por cualquier error u omisión en la información.

Este manual no contiene información sobre la garantía.

Manuales en línea

Los manuales y las guías se pueden leer en línea. Hemos reunido una gran cantidad de documentos en https://www.universal-robots.com/manuals

- Manual de software de PolyScope con descripciones e instrucciones para el software
- El manual de servicio con instrucciones para la solución de problemas, mantenimiento y reparación
- El directorio con scripts para realizar una programación detallada

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

UR+

La sala de exposición en línea UR+www.universal-robots.com/plus ofrece productos de vanguardia para personalizar la aplicación de su robot de UR. Aquí podrá encontrar todo lo que necesita, desde herramientas y accesorios hasta software.

Los productos UR+ se conectan y funcionan con robots UR para garantizar una configuración sencilla y una experiencia de usuario general sin problemas. UR prueba todos los productos de UR+ .

Puede acceder al Programa de socios UR+ a través de nuestra plataforma de software plus.universal-robots.com para diseñar más productos de uso intuitivo para los robots UR.

Academia

El sitio de UR Academy academy.universal-robots.com ofrece diversas oportunidades de formación.

---

myUR

El portal myUR le permite registrar todos sus robots, llevar un seguimiento de los casos de servicio y responder a preguntas de asistencia generales.

Inicie sesión en myur.universal-robots.com para acceder al portal.

En el portal myUR, sus casos los gestionará su distribuidor preferido, o bien se escalarán a los equipos de atención al cliente de Universal Robots.
También puede suscribirse a la supervisión de robots y gestionar cuentas de usuario adicionales en su empresa.

Suite para desarrolladores

La Suite para desarrolladores de UR universal-robots. om/products/ur-develop-suite es una colección de todas las herramientas necesarias para construir una solución completa, incluyendo el desarrollo de URCaps, la adaptación de los efectores finales y la integración del hardware.

Asistencia

El sitio de asistencia www.universal-robots.com/support contiene versiones en otros idiomas de este manual

---

Foros de UR

El foro de UR forum.universal-robots.com permite a entusiastas de los robots de todos los niveles de experiencia a conectarse entre sí y con UR, hacer preguntas e intercambiar información. Si bien el Foro de UR fue creado por UR+ y nuestros administradores son empleados de UR, la gran mayoría del contenido es creado por ustedes, los usuarios del Foro de UR.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Índice

1. Prefacio **6**

2. Responsabilidad y uso previsto **15**

2.1. Limitación de responsabilidad 15

2.2. Uso previsto 15

3. Su robot **18**

3.1. Especificaciones técnicas UR16e 18

3.2. Contenido de la caja 19

3.2.1. Brazo del robot 19

3.2.2. Controlador 20

3.2.3. Consola portátil con dispositivo de activación de tres posiciones 22

3.2.4. Información general sobre PolyScope X 25

4. Seguridad **33**

4.1. General 33

4.2. Tipos de mensajes de seguridad 34

4.3. Advertencias y precauciones generales 35

4.4. Integración y responsabilidad 37

4.5. Categorías de parada 37

5. Alzado y manipulación **38**

5.1. Brazo del robot 42

5.2. Caja de control con consola portátil 42

6. Ensamblaje y montaje **44**

6.1. Aseguramiento del Brazo robótico 45

6.2. Dimensionamiento del soporte 47

6.3. Descripción del montaje 50

6.3.1. Montaje de la caja de control 51

6.3.2. Separación con la caja de control 52

6.4. Espacio de trabajo y espacio operativo 53

6.4.1. Singularidad 54

6.4.2. Instalación fija y móvil 55

6.5. Conexiones del robot: cable de la brida de la base 56

6.6. Conexiones del robot: cable del robot 57

6.7. Conexiones a la red de suministro 58

7. Primer arranque **61**

7.1. Encendido del robot 62

7.2. Inserción del número de serie 62

7.3. Puesta en marcha del brazo robótico 63

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

7.4. Apagado del robot ... 64
7.5. Pestaña Aplicación ... 65
7.5.1. Comunicación ... 66
7.6. Movimiento libre ... 66
8. Instalación ... 68
8.1. Advertencias y precauciones eléctricas ... 68
8.2. Puertos de conexión de la caja de control ... 70
8.3. Ethernet ... 72
8.4. Instalación de la consola portátil 3PE ... 73
8.4.1. Instalación de hardware ... 73
8.4.2. Software Installation ... 75
8.5. E/S de controlador ... 76
8.5.1. Entrada y salida digital ... 79
8.5.2. Cómo usar la pestaña E/S conectadas ... 80
8.5.3. Indicador de fuerza motriz ... 81
8.6. E/S de seguridad ... 84
8.6.1. Config. E/S ... 88
8.6.2. Uso de E/S para la selección de modo ... 91
8.6.3. Dispositivo de activación de tres posiciones ... 93
8.6.4. Señales de E/S de seguridad ... 94
8.7. E/S digitales de uso general ... 99
8.7.1. Control remoto del encendido y el apagado ... 100
8.8. E/S analógicas de uso general ... 102
8.9. Modo remoto en Información general sobre seguridad ... 103
9. Integración del efector final ... 106
9.1. Carga máxima ... 106
9.2. Cómo fijar la herramienta ... 108
9.3. E/S de herram. ... 110
9.3.1. Especificaciones de instalación de la E/S de la herramienta ... 112
9.3.2. Suministro eléctrico de la herramienta ... 113
9.3.3. Entradas digitales de la herramienta ... 113
9.3.4. Salidas digitales de la herramienta ... 115
9.3.5. Entradas analógicas de herramienta ... 116
9.4. Fijar la carga útil ... 117
9.4.1. Configuración segura de la carga útil activa ... 117
10. Configuración ... 118
10.1. Ajustes ... 118
10.1.1. Contraseña ... 119
10.1.2. Acceso a Secure Shell (SSH) ... 124

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

10.1.3. Permisos ... 125
10.1.4. Servicios ... 126
10.2. Interfaces y funciones de seguridad ... 126
10.2.1. Funciones de seguridad configurables ... 127
10.2.2. Función de seguridad ... 128
10.3. Configuración de seguridad ... 128
10.4. Establecer una contraseña de seguridad ... 128
10.5. Límites de seguridad del software ... 129
10.5.1. Límites del robot ... 129
10.5.2. Planos de seguridad ... 131
10.5.3. Posición de la herramienta ... 133
11. Evaluación de amenazas de ciberseguridad ... 136
11.1. Ciberseguridad general ... 136
11.2. Requisitos de ciberseguridad ... 137
11.3. Directrices de fortalecimiento de la ciberseguridad ... 138
12. Redes de comunicación ... 139
12.1. MODBUS ... 140
12.2. Ethernet/IP ... 142
12.3. Profinet ... 144
12.4. PROFIsafe ... 147
12.5. UR Connect ... 152
13. Evaluación de riesgos ... 156
13.1. Peligro de enganche ... 160
13.2. Tiempo de parada y distancia de parada ... 161
14. Eventos de emergencia ... 166
14.1. Parada de emergencia ... 166
14.2. Movimiento sin fuerza motriz ... 167
14.3. Modo operativo ... 168
15. Transporte ... 171
15.1. Transporte sin embalaje ... 172
15.2. Almacenamiento de la consola portátil ... 173
15.3. Almacenamiento a largo plazo ... 173
16. Mantenimiento y reparaciones ... 174
16.1. Pruebas del rendimiento de la parada ... 175
16.2. Limpieza e inspección del brazo del robot ... 175
16.3. Software Installation ... 180
17. Eliminación y entorno ... 181
18. Declaraciones y certificaciones ... 183

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

18.1. Declaración de incorporación (original) 184
18.2. Declaraciones y certificados 184
18.3. Certificaciones de UR16e 186
18.4. Certificados de UR16e 189
19. Tabla de funciones de seguridad 195
19.1. Tabla 1a 202
19.2. Tabla 2 203

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

2. Responsabilidad y uso previsto

2.1. Limitación de responsabilidad

Descripción

Cualquier información incluida en este manual no debe considerarse como una garantía, por parte de UR, de que el robot industrial no causará lesiones o daños, aunque el robot industrial cumpla todas las instrucciones de seguridad y la información para su uso.

2.2. Uso previsto

Descripción



AVISO

Universal Robots no asume ninguna responsabilidad por usos no aprobados de sus robots o usos para los cuales sus robots no están destinados y Universal Robots no proporcionará asistencia para usos imprevistos.



LEER MANUAL

En caso de no usar el robot de conformidad con el uso previsto, pueden producirse situaciones peligrosas.

- Lea y siga las recomendaciones para el uso previsto y las especificaciones proporcionadas en el manual de usuario.

Los robots de Universal Robots están diseñados para uso industrial, para manipular herramientas/efectores finales y accesorios, o para procesar o transferir componentes o productos.

Todos los robots UR están equipados con funciones de seguridad diseñadas específicamente para permitir las aplicaciones colaborativas, donde la aplicación robótica funciona con un humano. Los ajustes de la función de seguridad deben establecerse en los valores apropiados según lo determinado por la evaluación de riesgos de la aplicación robótica.

El robot y la caja de control están diseñados para uso interno donde, normalmente, solo se produce contaminación no conductora, es decir, Entornos de contaminación de grado 2.

Las aplicaciones colaborativas solo deben usarse en casos en que no haya peligro, donde la aplicación completa (incluyendo la herramienta/efector final, la pieza, los obstáculos y otras máquinas) presente un riesgo bajo según la evaluación de riesgos de la aplicación específica.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

ADVERTENCIA

El uso de robots UR o productos UR fuera de los usos previstos puede provocar lesiones, muerte o daños a la propiedad. No utilice el robot o los productos de UR para ninguno de los siguientes usos y aplicaciones no previstos:

- Uso médico, es decir, usos relacionados con enfermedades, lesiones o discapacidades en humanos, incluidos los siguientes fines:
  - Rehabilitación
  - Evaluación
  - Compensación o alivio
  - Diagnóstico
  - Tratamiento
  - Cirugía
  - Atención sanitaria
  - Prótesis y otras ayudas para personas con discapacidad física
  - Cualquier uso cerca de pacientes
- Manipular, levantar o transportar personas
- Cualquier aplicación que requiera el cumplimiento de estándares específicos de higiene o sanitarios, como la proximidad o el contacto directo con alimentos, bebidas, productos farmacéuticos o cosméticos.
  - Fugas de grasa en articulaciones de UR y también pueden liberarse como vapor en el aire.
  - La grasa para las articulaciones de UR no es de «calidad alimentaria».
  - Los robots de UR no cumplen con los estándares en materia de alimentos, de National Sanitization Foundation (NSF), de Food and Drug Administration (FDA) o de diseño higiénico.

  Las normas de higiene, por ejemplo ISO 14159 y EN 1672-2, requieren que se realice una evaluación de riesgos de higiene.
- Cualquier uso, o cualquier aplicación, que se desvíe del uso previsto, especificaciones y certificaciones de los robots UR o productos UR.
- El uso indebido está prohibido, ya que el resultado podría ser la muerte, lesiones personales o daños a la propiedad

UNIVERSAL ROBOTS RECHAZA EXPRESAMENTE CUALQUIER GARANTÍA, YA SEA EXPRESA O IMPLÍCITA, DE IDONEIDAD PARA CUALQUIER USO PARTICULAR.

ADVERTENCIA

Si no se tienen en cuenta los riesgos añadidos por alcances, cargas útiles y pares de torsión de funcionamiento y velocidades asociadas con la aplicación robótica pueden producirse lesiones personales o incluso la muerte.

- Su evaluación de riesgos de la aplicación incluirá los riesgos asociados con el alcance, el movimiento, la carga útil y la velocidad de la aplicación robótica, el efector final y la pieza.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.



ADVERTENCIA

No modifique ni altere las tapas de los extremos de los robots e-Series. Una modificación podría crear peligros imprevistos. Todos los desmontajes y reensamblajes autorizados se realizarán en un centro de servicio de UR, o pueden realizarse de acuerdo con la versión más reciente de todos los manuales de servicio relevantes por parte de personas cualificadas.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

3. Su robot

3.1. Especificaciones técnicas UR16e

Tipo de robot	UR16e
Carga útil máxima	16 kg / 35,2 lb
REACH	900 mm / 35,4 pulg.
Grados de libertad	6 articulaciones giratorias
Programación	PolyScope 5 GUI en pantalla táctil de 12 pulgadas o PolyScope X GUI en pantalla táctil de 12 pulgadas
Consumo energético (promedio)	585 WAprox. 350 W usando un programa típico
Intervalo de temperatura ambiente	0-50 °C. A una temperatura ambiente superior a 35 °C, el robot puede funcionar a velocidad y rendimiento reducidos.
Funciones de seguridad	17 funciones de seguridad sofisticadas. PLd Categoría 3 de acuerdo con: EN ISO 13849-1.
Clasificación IP	IP54
Ruido	Brazo del robot: menos de 65 dB(A) Caja de control: menos de 50 dB(A)
Puertos de E/S de la herramienta	2 entradas digitales, 2 salidas digitales, 2 entradas analógicas
Tensión y fuente de alimentación de E/S de la herramienta	2 A (clavija dual) 1 A (clavija individual) & 12 V/24 V
Precisión del sensor de par de torsión de fuerza	5,5 N
Rapidez	Articulaciones de la base y hombro: Máx. 120°/s. Resto de las articulaciones: máx. 180°/s. Herramienta: aprox. 1 m/s / aprox. 39,4 pulg./s.
Repetibilidad de poses	± 0,05 mm / ± 0,0019 pulg. (1,9 mils) según ISO 9283
Rangos de articulación	± 360 ° para todas las articulaciones excepto el codo ± 160 °
Huella	Ø190 mm / 7,5 pulg.
Materiales	Aluminio, plástico PC/asa
Peso del brazo robótico	33,1 kg / 72,9 lb
Frecuencia de actualización del sistema	500 Hz
Dimensiones de la caja de control (ancho, alto, largo)	460 mm × 449 mm × 254 mm / 18,2 pulgadas × 17,6 pulgadas × 10 pulgadas
Puertos de E/S de la caja de control	16 entrada digital, 16 salida digital, 2 entrada analógica, 2 salida analógica
Fuente de alimentación mediante puertos de E/S en la caja de control	24 V 2 A en la caja de control
Comunicación	MODBUS TCP & adaptador Ethernet/IP, PROFINET, USB 2.0, USB 3.0
Comunicación de herramientas	RS
Fuente de alimentación de la caja de control	100-240 VCA, 47-440 Hz
Corriente nominal de cortocircuito (SCCR)	200a
Cable de CP: consola portátil a la caja de control	4,5 m / 177 in
Cable del robot: Brazo del robot a la caja de control (opciones)	Estándar (PVC) 1 m/39 pulg. x 12,1 mm Estándar (PVC) 3 m/118 pulg. x 12,1 mm Estándar (PVC) 6 m/236 pulg. x 12,1 mm Estándar (PVC) 12 m/472,4 pulg. x 12,1 mm Alta flexión (PUR) 6 m/236 pulg. x 13,4 mm Alta flexión (PUR) 12 m/472,4 pulg. x 13,4 mm Alta flexión (PUR) 6 m/236 pulg. x 14,6 mm Alta flexión (PUR) 12 m/472,4 pulg. x 14,6 mm

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

3.2. Contenido de la caja

En las cajas

- Brazo robótico
- Controlador
- Consola portátil o una consola portátil 3PE
- Soporte de montaje para la Caja de control
- Soporte de montaje para la consola portátil 3PE
- Llave para abrir la caja de control
- Cable para conectar el brazo robótico y la caja de control (varias opciones disponibles según el tamaño del robot)
- Cable de alimentación o de suministro eléctrico compatible con su región
- Eslinga redonda o eslinga de alzado (dependiendo del tamaño del robot)
- Adaptador del cable de la herramienta (dependiendo de la versión del robot)
- Este manual

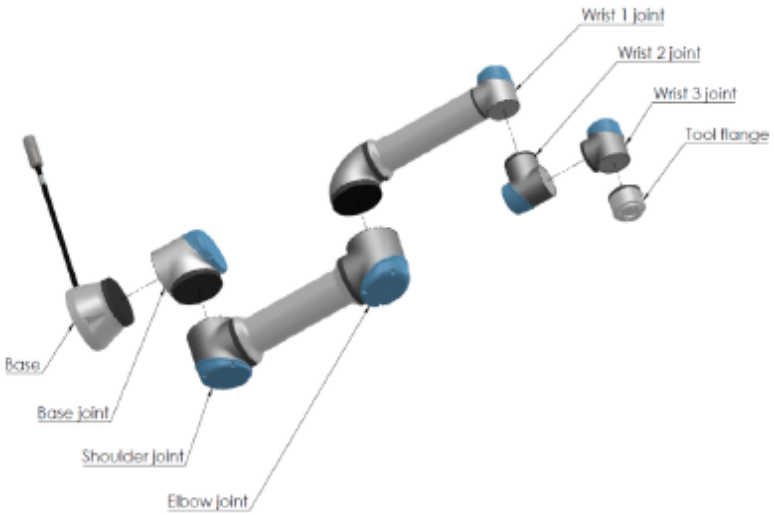
3.2.1. Brazo del robot

Acerca del brazo robótico

Las articulaciones, la base y la brida de la herramienta son los principales componentes del brazo robótico. El controlador coordina el movimiento de la articulación para mover el brazo robótico.

La fijación de un efector final (herramienta) a la brida de la herramienta en el extremo del brazo robótico permite al robot manipular una pieza. Algunas herramientas tienen un propósito específico más allá de manipular una pieza, por ejemplo, inspección de control de calidad, aplicación de adhesivos y soldadura.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.



Los componentes principales del brazo robótico.

- **Base**: donde se monta el brazo robótico.
- **Hombro** y **Codo**: hacen movimientos más amplios.
- **Muñeca 1** y **Muñeca 2**: hacen movimientos más finos.
- **Muñeca 3**: donde se acopla la herramienta a la brida de la herramienta.

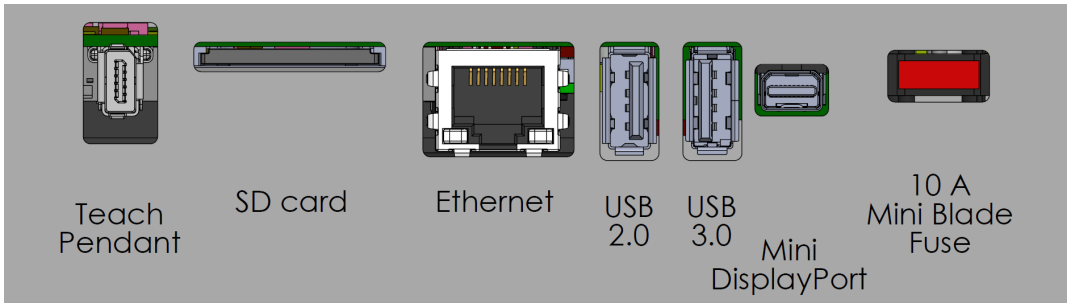
El robot es una máquina parcialmente completada, por lo que se proporciona una Declaración de incorporación. Se requiere una evaluación de riesgos por cada aplicación robótica.

3.2.2. Controlador

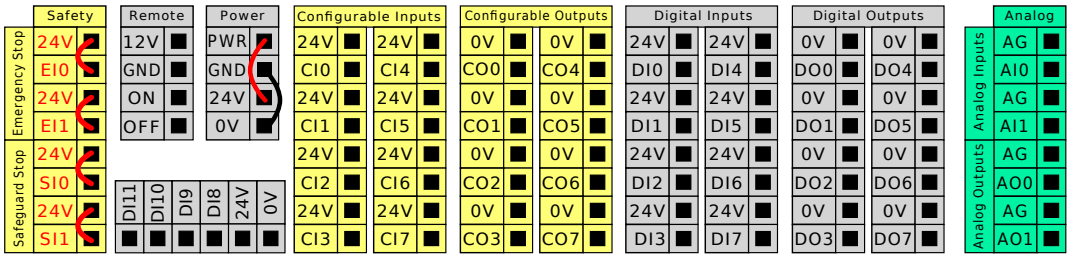
Acerca de la caja de control

La caja de control alberga los puertos de conexión y las entradas y salidas (E/S) del controlador utilizadas en los programas e instalaciones del brazo robótico. Los puertos de conexión se utilizan en las conexiones externas. Las E/S son grupos de interfaces eléctricas utilizadas para la comunicación y la configuración.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.



Puertos de conexión externos.



Grupos de entradas y salidas (E/S).

Para obtener descripciones detalladas de los puertos de conexión de la caja de control y las E/S del controlador, consulte la Instalación.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

3.2.3. Consola portátil con dispositivo de activación de tres posiciones

Descripción

Dependiendo de la generación del robot, su consola portátil podría incluir un dispositivo 3PE ya integrado. Esto se llama Consola portátil de activación de 3 posiciones (CP 3PE). Los robots de mayor carga útil solo pueden usar la CP 3PE.

Si está utilizando una CP 3PE, los botones se encuentran en la parte inferior de la consola portátil, como se ilustra a continuación. Puede usar cualquiera de los dos botones, según prefiera.

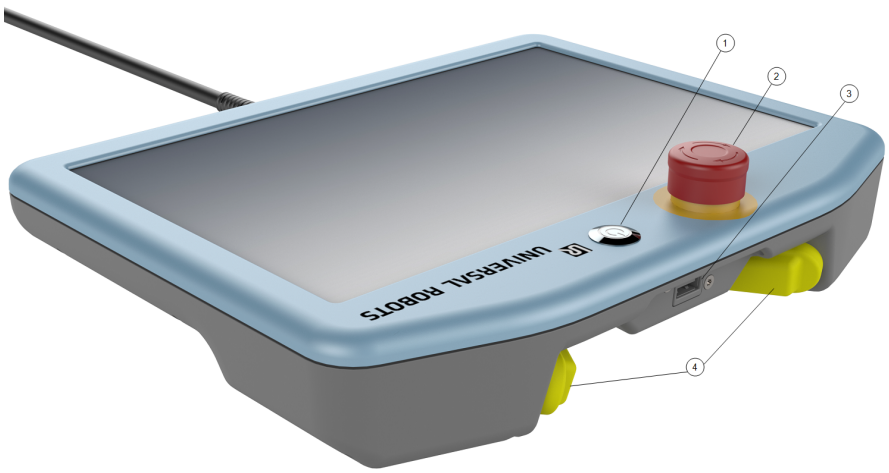
Si la consola portátil está desconectada, deberá conectar y configurar un dispositivo 3PE externo. La funcionalidad de CP 3PE se extiende a la interfaz de PolyScope, donde hay funciones adicionales en el Encabezado.

AVISO

- Si ha comprado un robot UR15, UR20 o UR30, no funcionará una consola portátil sin el dispositivo 3PE.
- El uso de un UR15, UR20 o UR30, requiere un dispositivo de activación externo o una consola portátil 3PE al programar, o enseñar, dentro del alcance de la aplicación robótica. Consulte ISO 10218-2.
- La consola portátil 3PE no se incluye con la compra de OEM Control Box, por lo que no se proporciona la funcionalidad del dispositivo de activación.

Descripción general de la CP

1. Botón de encendido
2. Botón de parada de emergencia
3. Puerto USB (viene con un protector contra polvo)
4. Botones 3PE



Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Movimiento libre

Cada botón 3PE tiene debajo un símbolo de Movimiento libre del robot, como se muestra a continuación.



Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Funciones de los botones de la consola portátil 3PE

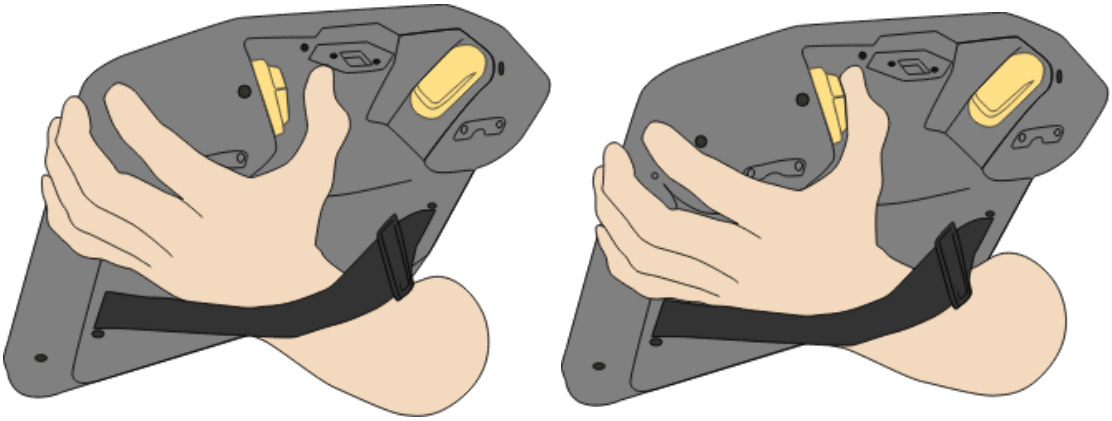
Descripción

AVISO

Los botones 3PE solo están activos en el modo manual. En el modo automático, el movimiento del robot no requiere ninguna acción del botón 3PE.

La tabla de abajo describe las funciones de los botones 3PE.

Posición		Descripción	Acción
1	Soltar	No hay presión sobre el botón 3PE. No está presionado.	El movimiento del robot se detiene en el modo manual. No se desconectó la alimentación del brazo robótico y los frenos no están activados.
2	Presión suave (Agarre suave)	Hay un poco de presión sobre el botón 3PE. Está presionado hasta un punto intermedio.	Permite que su programa se ejecute cuando el robot está en modo manual.
3	Presión fuerte (Agarre fuerte)	Hay una presión total sobre el botón 3PE. Está presionado hasta el fondo.	El movimiento del robot se detiene en el modo manual. El robot está en Parada de 3PE.



Soltar botón	Pulsar botón

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

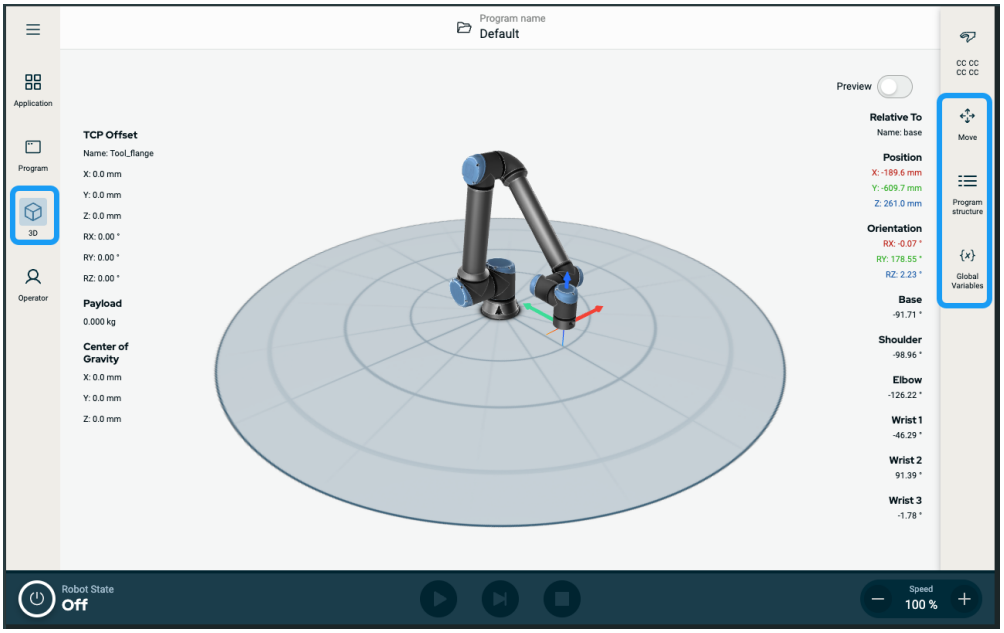
3.2.4. Información general sobre PolyScope X

Información general

PolyScope X es la Interfaz gráfica de usuario (IGU) instalada en la consola portátil que opera el brazo robótico a través de la pantalla táctil. La interfaz de PolyScope X le permite crear, cargar y ejecutar programas.

Para ver la pantalla principal

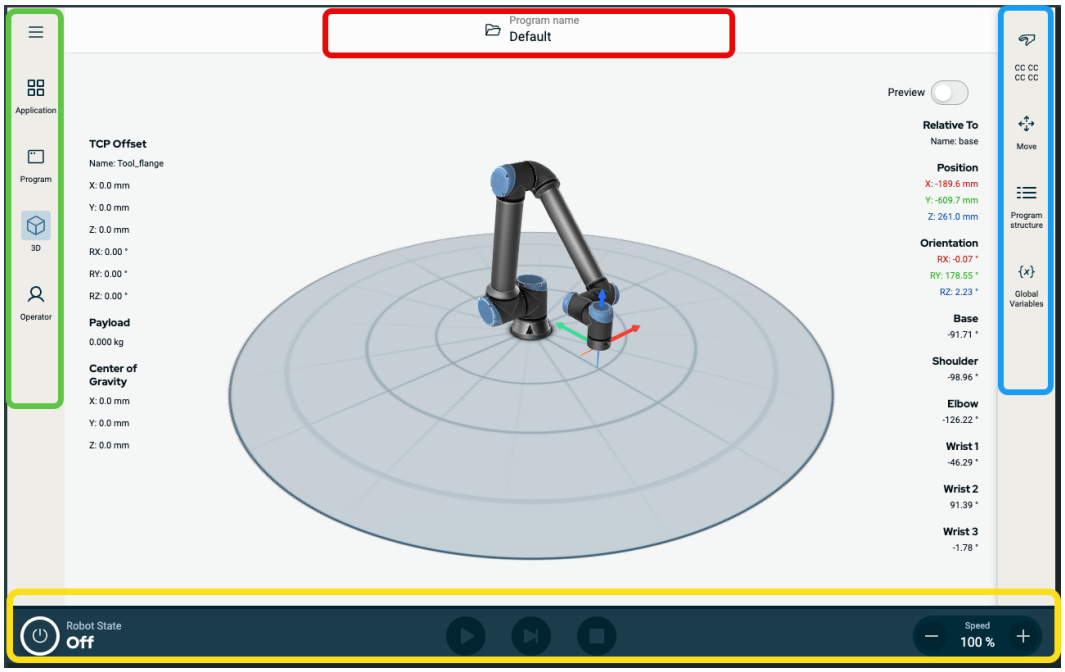
1. Pulse el icono 3D en la navegación principal. Esto le proporciona una vista tridimensional del brazo robótico en coordenadas X-Y-Z.
2. Para maximizar el área de visualización en 3D, contraiga el panel derecho con la barra lateral:
   - Pulse una vez el icono Mover
   - Pulse dos veces el icono Estructura del programa
   - Pulse dos veces el icono Variables globales



Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Pantalla Diagrama

La IGU de PolyScope X está dividida como se muestra en la siguiente imagen:



- **Encabezado** - en el cuadro con borde rojo. También se llama **gestor del sistema**.

  Contiene una carpeta para cargar, crear y editar programas y acceder a URCaps.
- **Navegación principal** - en el cuadro con borde verde. También se llama **centro de navegación**.

  Contiene icono/campos para seleccionar una pantalla principal:
  - Icono Hamburguesa
  - Aplicación
  - Programa
  - Visor 3D
  - Operator Screen
- **Barra lateral** - en el cuadro con borde azul. También se llama **panel multitarea**.

  Contiene icono/campos para seleccionar una pantalla multitarea:
  - Icono de suma de comprobación de seguridad
  - Movimiento
  - Estructura del programa
  - Variables globales
- **Pie de página** - en el cuadro con borde amarillo. También se llama **barra de control del robot**.

  Contiene botones para controlar el estado del robot, la velocidad y la ejecución/reproducción del programa.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Combinaciones de pantalla

La pantalla principal y la pantalla multitarea conforman la combinación de pantallas operativas para el robot.
La pantalla multitarea es independiente de la pantalla principal, por lo que puede realizar tareas separadas. Por ejemplo, puede configurar un programa en la pantalla principal, mientras mueve el brazo robótico en la pantalla multitarea. También puede ocultar la pantalla multitarea si no fuera necesaria.

- **Pantalla principal**

  Contiene campos y opciones para gestionar y supervisar las acciones del robot.

- **Pantalla multitarea**

  Contiene campos y opciones a menudo relacionados con la pantalla principal.

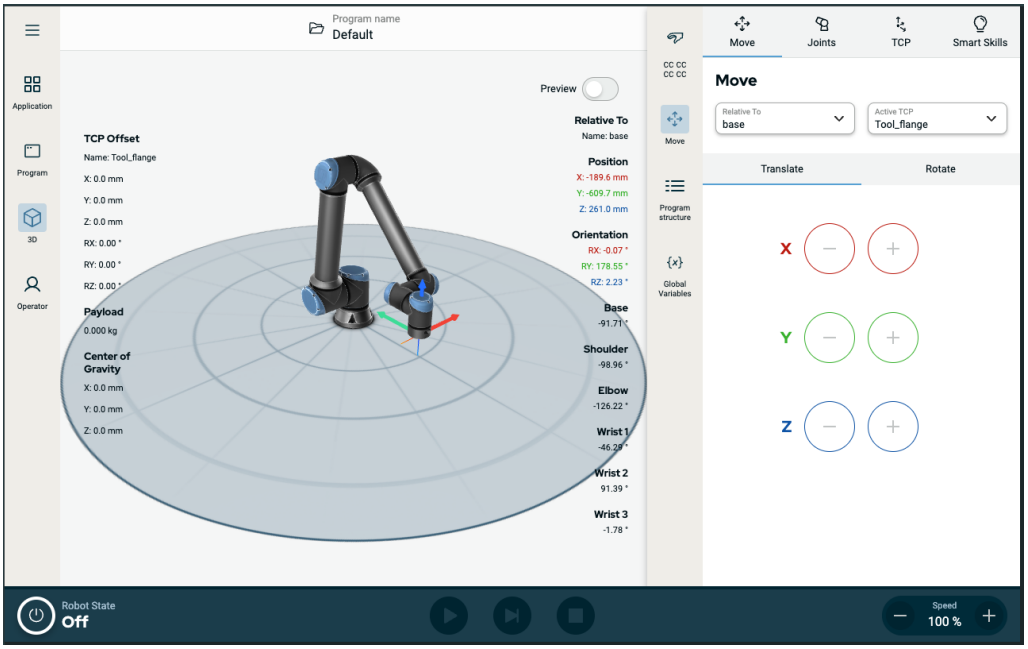


Figura 1.1: *Pantalla principal y pantalla multitarea*

Para mostrar/ocultar la pantalla multitarea

1. En la barra lateral, pulse cualquier campo para mostrar la pantalla multitarea.

   La barra lateral se expande hasta el centro de la pantalla para que la pantalla multitarea se vuelva visible.

2. Pulse el campo seleccionado actualmente en la barra lateral para ocultar la pantalla multitarea.

Pantalla táctil

Descripción

La **pantalla táctil de la Consola portátil** está optimizada para su uso en entornos industriales. A diferencia de los dispositivos electrónicos de consumo, la sensibilidad de la pantalla táctil de la consola portátil es, por diseño, más resistente a factores ambientales como:

- Pequeñas gotas de agua o gotitas de refrigerante de la máquina
- Emisiones de ondas de radio
- Otros ruidos conducidos originados en el ambiente de uso

Uso de la pantalla táctil

La sensibilidad táctil está diseñada para evitar falsas selecciones en PolyScope X, y para prevenir los movimientos inesperados del robot.
Para lograr mejores resultados, use la punta de su dedo para hacer una selección en la pantalla. En este manual, esto se conoce como **pulsar**.
Si lo desea, puede usar un lápiz para pantalla táctil disponible comercialmente para hacer selecciones en la pantalla. La sección anterior muestra y define los iconos/pestañas y botones de la interfaz de PolyScope X.

Iconos

Iconos de encabezado

Icono	Título	Descripción
	Nombre del programa	Da acceso al Gestor del sistema. Le permite crear, modificar, añadir programas y archivos de URCaps.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Iconos de navegación principal

Icono	Título	Descripción
	Más	Acceso a la información de la versión del robot, número de serie y ajustes.
	Aplicación	Configura los ajustes y la seguridad del brazo robótico, incluidos los efectores finales y la comunicación.
	Programa	Acceso a programas de robot básicos y avanzados.
	3D	Permite el control y la regulación del movimiento del robot en coordenadas X, Y, Z.
	Operador	Opera el robot utilizando programas previamente escritos y muestra el estado del robot.

Iconos dentro del icono Hamburguesa

Icono	Título	Descripción
	Gestor del sistema	Da acceso al Gestor del sistema. Le permite crear, modificar, añadir programas y archivos de URCaps.
	Acerca de	Muestra información sobre la versión del robot y el número de serie.
	Ajustes	Configura los ajustes del sistema, como el idioma, las unidades, la contraseña y la seguridad.
	Volver a cargar	Una función segura para aplicar los ajustes predeterminados definidos en la aplicación.
	Apagado	Para reiniciar, encienda y apague el robot.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Iconos de la barra lateral	Icono	Título	Descripción
	CC CC CC CC	Suma de comprobación de seguridad	Permite acceder a la suma de comprobación de seguridad activa y a los parámetros detallados de cada pieza del brazo robótico, y cambiar el modo operativo.
		Movimiento	Función integral para el movimiento del robot, que detalla las articulaciones, el PCH, la brida y la base.
		Estructura del programa	Proporciona una estructura ordenada de los programas creados. Acceso para añadir módulos.
		Variables globales	Acceso a los nombres y valores del programa creado.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Iconos de pie de página	Icono	Título	Descripción
		Inicializar	Gestiona el estado del robot. Cuando esté en ROJO, púlselo para que el robot esté operativo. • Negro, apagado. El brazo robótico está en un estado detenido. • Naranja, inactivo. El brazo robótico está encendido, pero no está listo para funcionar con normalidad. • Naranja, bloqueado. El brazo robótico está bloqueado. • Verde, normal. El brazo robótico está encendido y listo para funcionar con normalidad. • Rojo, error. El robot está en estado de fallo, como parada de emergencia. • Azul, transición. El robot está cambiando de estado, como al liberar los frenos.
		Play	Inicia el programa cargado actual.
		Paso	Permite ejecutar un programa en un solo paso.
		Detener	Detiene el programa cargado actual.
		Barra deslizante de velocidad	Gestiona el estado del robot. Cuando esté en ROJO, púlselo para que el robot esté operativo.
		Alta velocidad manual	La barra deslizante Alta velocidad manual solo resulta accesible en el modo manual cuando se configura el dispositivo de activación de tres posiciones. El modo Alta velocidad manual permite que la velocidad de la herramienta y del codo sea superior al límite de velocidad predeterminado forma temporal.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Iconos de la pantalla principal

Icono	Título	Descripción
	Mover hacia arriba	Para mover hacia arriba un nodo de comando en un árbol de programa.
	Mover hacia abajo	Para mover hacia abajo un nodo de comando en un árbol de programa.
	Revertir	Para revertir un movimiento reciente de un nodo de comando en un árbol de programa.
	Deshacer reversión	Para deshacer la reversión de un movimiento reciente de un nodo de comando en un árbol de programa.
	Suprimir/ No suprimir	Para suprimir y deshacer la supresión de un nodo de comando en un árbol de programa.
	Copiar	Para copiar un nodo de comando a otro árbol de programa.
	Pegar	Para pegar un nodo de comando en otro árbol de programa.
	Cortar	Para cortar un nodo de comando de un árbol de programa.
	Eliminar	Para eliminar un nodo de comando en un árbol de programa.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

4. Seguridad

Descripción Lea la información de seguridad aquí para comprender las directrices de seguridad clave, los mensajes de seguridad importantes y sus responsabilidades al trabajar con el robot.
El diseño y la instalación del sistema no se explican aquí.

4.1. General

Descripción Lea la información general de seguridad y las instrucciones y directrices relacionadas con la evaluación de riesgos y el uso previsto. Las secciones posteriores describen y definen las funciones relacionadas con la seguridad particularmente relevantes para las aplicaciones colaborativas.



ADVERTENCIA
Se debe realizar una evaluación de riesgos de la aplicación para la seguridad del personal y del equipo.

Lea y comprenda los datos de ingeniería específicos relevantes para el montaje y la instalación, con el fin de entender la integración de los robots UR antes de que el robot se encienda por primera vez.

Es fundamental respetar y seguir todas las instrucciones de montaje incluidas en las siguientes secciones de este manual.



AVISO
Universal Robots rechaza cualquier responsabilidad si el robot (caja de control del brazo con o sin consola portátil) resulta dañado o si se cambia o modifica de cualquier forma. Universal Robots no es responsable ningún daño provocado al robot o a cualquier otro equipo debido a errores de programación, acceso no autorizado al robot UR y sus contenidos o fallos de funcionamiento del robot.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

4.2. Tipos de mensajes de seguridad

Descripción

Los mensajes de seguridad se utilizan para enfatizar la información importante. Lea todos los mensajes para ayudar a garantizar la seguridad y evitar lesiones al personal y daños al producto.



ADVERTENCIA

Indica una situación peligrosa que, si no se evita, podría causar lesiones graves o incluso la muerte.



ADVERTENCIA: ELECTRICIDAD

Indica una situación de peligro eléctrico que, si no se evita, podría causar lesiones graves o incluso la muerte.



ADVERTENCIA: SUPERFICIE CALIENTE

Indica una superficie caliente peligrosa donde pueden producirse lesiones por contacto o proximidad sin contacto.



PRECAUCIÓN

Indica una situación peligrosa que, si no se evita, podría causar lesiones.



TOMA DE TIERRA

Indica una conexión a tierra.



TIERRA DE PROTECCIÓN

Indica una conexión a tierra de protección.



AVISO

Indica el riesgo de daños al equipo o a información importante.



LEER MANUAL

Proporciona información más detallada que debe consultarse en el manual.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

4.3. Advertencias y precauciones generales

Descripción Los siguientes mensajes de advertencia se pueden repetir, explicar o detallar en secciones posteriores.



ADVERTENCIA

Si no se cumplen los procedimientos de seguridad generales que se indican a continuación, pueden producirse lesiones o la muerte.

- Asegúrese de que el brazo robótico y la herramienta/efector final estén atornillados de forma correcta y segura.
- Asegúrese de que la aplicación robótica tenga espacio suficiente para moverse libremente.
- Verifique que el personal esté protegido durante la vida útil de la aplicación robótica, incluido el transporte, la instalación, la puesta en marcha, la programación/ enseñanza, el funcionamiento y el uso, el desmontaje y la eliminación.
- Asegúrese de que se hayan establecido los parámetros de configuración de seguridad del robot para proteger al personal, incluyendo aquellos que puedan estar dentro del alcance de la aplicación robótica.
- Evite utilizar el robot si está dañado.
- Evite llevar ropa holgada o joyas cuando trabaje con el robot. Recójase el pelo largo.
- Evite introducir los dedos por detrás de la cubierta interna de la caja de control.
- Informe a los usuarios de cualquier situación peligrosa y la protección que se proporciona, y explique las limitaciones de la protección y los riesgos residuales.
- Indique a los usuarios dónde están los botones de parada de emergencia y cómo se activa la parada de emergencia si se produce una parada de emergencia o una situación inusual.
- Advierta a las personas de que se mantengan fuera del alcance del robot, incluso cuando la aplicación robótica esté a punto de iniciarse.
- Controle la orientación del robot para comprender el sentido del movimiento al usar la consola portátil.
- Cumpla con los requisitos de la norma ISO 10218-2.



ADVERTENCIA

Si se manipulan las herramientas o los efectores finales con bordes afilados o puntos de compresión, pueden producirse lesiones.

- Asegúrese de que las herramientas/efectores finales no tengan bordes afilados ni puntos de compresión.
- Puede que sea necesario llevar guantes o gafas de protección.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.



ADVERTENCIA: SUPERFICIE CALIENTE

Un contacto prolongado con el calor generado por el brazo robótico y la caja de control durante su funcionamiento puede causar molestias y lesiones.

- No manipule ni toque el robot mientras esté en funcionamiento o inmediatamente después.
- Compruebe la temperatura en la pantalla de registro antes de manipular o tocar el robot.
- Espere una hora después de apagar el robot para dejar que se enfríe.



PRECAUCIÓN

No realizar una evaluación de riesgos antes de la integración y del funcionamiento puede aumentar el riesgo de lesiones.

- Lleve a cabo una evaluación de riesgos y reduzca los riesgos antes de su puesta en funcionamiento.
- Si se determina mediante una evaluación de riesgos, no entre dentro del alcance del movimiento del robot ni toque la aplicación robótica durante su funcionamiento. Instale medidas de seguridad.
- Lea la información de evaluación de riesgos.



PRECAUCIÓN

Si usa el robot con una maquinaria externa o una aplicación que no se hayan probado, podría aumentar el riesgo de lesiones personales.

- Pruebe todas las funciones y el programa del robot por separado.
- Lea la información sobre la puesta en marcha.



AVISO

Los campos magnéticos muy fuertes pueden dañar el robot.

- No exponga el robot a campos magnéticos permanentes.



LEER MANUAL

Asegúrese de que todos los equipos eléctricos y mecánicos se instalen de conformidad con las especificaciones y advertencias pertinentes.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

4.4. Integración y responsabilidad

Descripción

La información en el presente manual no cubre el diseño, instalación, integración y funcionamiento de una aplicación robótica ni cubre todo el equipo periférico que pueda influir en la seguridad de la aplicación robótica. La aplicación robótica debe diseñarse e instalarse según los requisitos de seguridad establecidos en los estándares y normativas pertinentes del país en el que se instale el robot.

Las personas que integran el robot UR son responsables de garantizar que se cumpla la normativa aplicable en el país en cuestión y de mitigar adecuadamente los riesgos en la aplicación robótica. Por ejemplo:

- Realizar una evaluación de riesgos para todo el sistema robótico
- Interconectar con otras máquinas y medidas de seguridad adicionales si así lo requiere la evaluación de riesgos
- Configurar los ajustes de seguridad adecuados en el software
- Garantizar que las medidas de seguridad no se modifiquen
- Validar que la aplicación robótica está diseñada, instalada e integrada
- Especificar las instrucciones de uso
- Marcar la instalación del robot con las señales relevantes y la información de contacto del integrador
- Conservar toda la documentación; incluida la evaluación de riesgos de la aplicación, este manual y la documentación adicional relevante.

4.5. Categorías de parada

Descripción

Dependiendo de las circunstancias, el robot puede iniciar tres tipos de categorías de parada definidas de acuerdo con IEC 60204-1. Estas categorías está definidas en la tabla siguiente.

Categoría de parada	Descripción
0	Parada del robot mediante corte inmediato de alimentación.
1	Parada del robot de manera ordenada y controlada. La alimentación se corta una vez se ha parado el robot.
2	*Parada del robot con alimentación disponible a los accionamientos, mientras mantiene la trayectoria. La alimentación de accionamiento se mantiene una vez se ha parado el robot.

*Las paradas de categoría 2 de los robots de Universal Robots están descritas con más detalle como tipos de parada SS1 o SS2 de acuerdo con IEC 61800-5-2.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

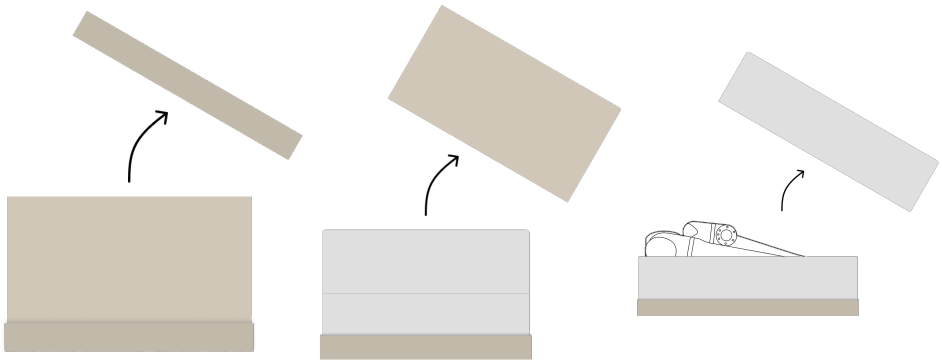
5. Alzado y manipulación

Descripción

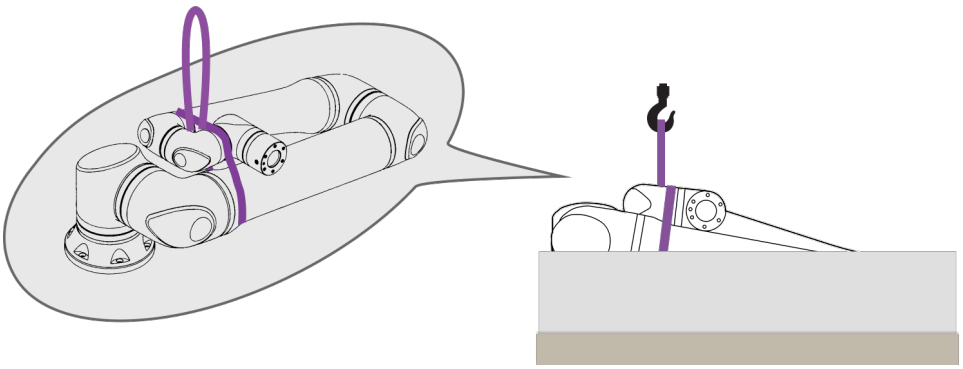
Los brazos robóticos vienen en diferentes tamaños y pesos, por lo que es importante utilizar las técnicas de alzado y manipulación adecuadas para cada modelo. Aquí puede encontrar información sobre cómo alzar y manipular el robot de forma segura.

Alzado y manipulación adecuados

1. Transporte el robot al sitio usando una carretilla elevadora.
2. Abra la caja como se muestra en la ilustración.

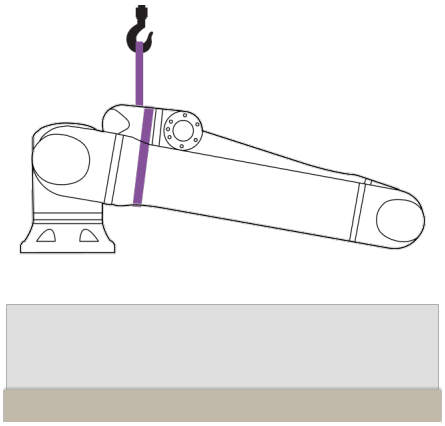


3. Sujete firmemente el brazo robótico con la eslinga de alzado.



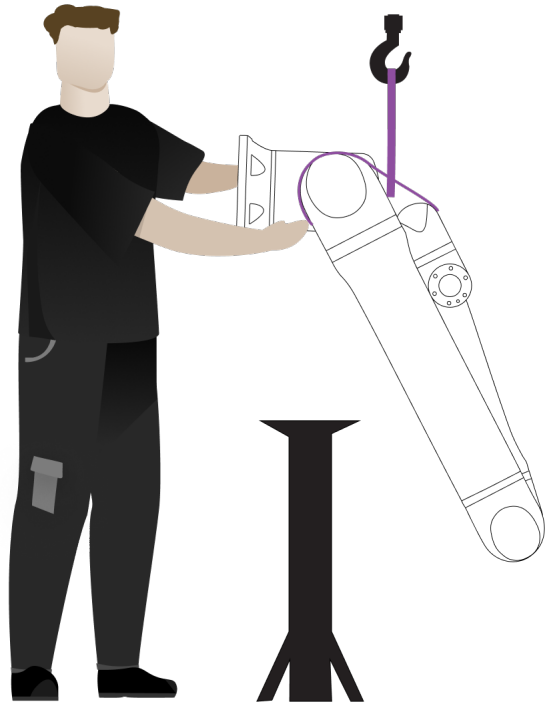
Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

4. Alce el brazo robótico fuera de la caja usando la correa y el gancho.



> **PRECAUCIÓN**
> Utilice un equipo de alzado cuando levante un brazo robótico más pesado.

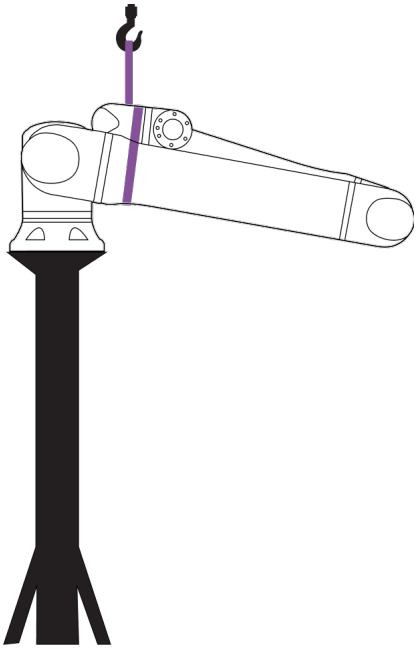
5. Mientras se alza el robot, sosténgalo para que gire y cuelgue como se muestra en la ilustración.



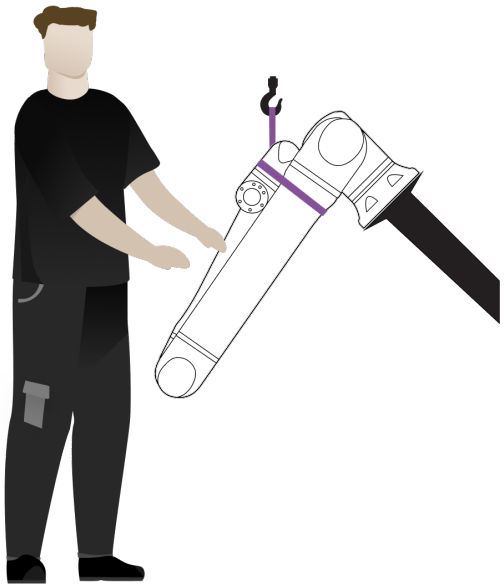
Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Montaje del brazo robótico

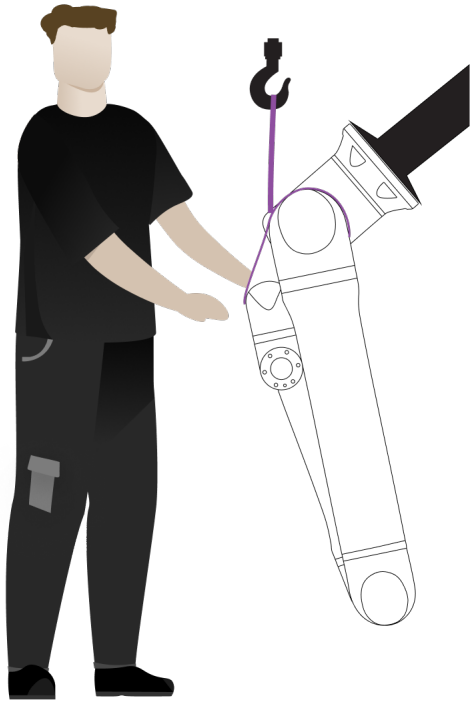
El brazo robótico se puede montar lateralmente, al revés o en ángulo (±45°).



Montaje lateral



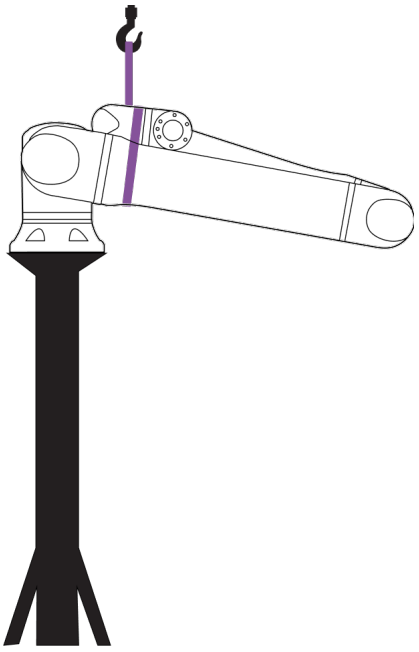
Montaje angular (±45°)



Montaje al revés

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

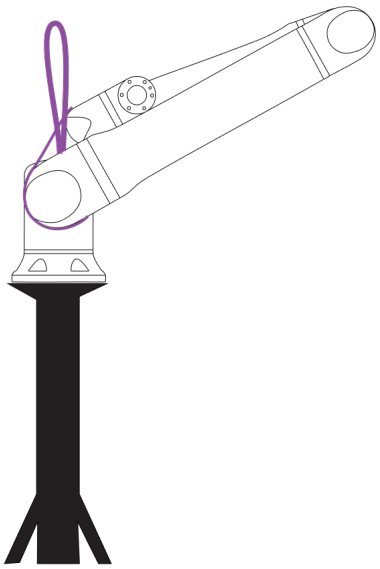
1. Monte el brazo robótico. Apriete los tornillos y aplique el par de torsión especificado en el manual del usuario correspondiente.



2. Retire la correa.
3. Encienda el robot y vuelva a colocar la articulación del hombro como sea necesario.

> **AVISO**
> Para el montaje lateral, no es necesario encender el robot.

4. Vuelva a colocar la correa.



Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

5.1. Brazo del robot

Descripción

El brazo robótico, dependiendo del peso, lo puede transportar una o dos personas a menos que se proporcione la eslinga. Si se proporciona la eslinga, se requiere un equipo para el alzado y transporte.

5.2. Caja de control con consola portátil

Descripción

La caja de control y la consola portátil los puede llevar una persona.
Mientras se usan, todos los cables deben enrollarse y guardarse para evitar un peligro de tropiezo.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

6. Ensamblaje y montaje

Descripción

Instale y encienda el brazo del robot y la caja de control para comenzar a usar PolyScope.

Montaje del robot

Debe montar el brazo robótico, la caja de control y la consola portátil para poder continuar.

1. Desembale el brazo robótico y la caja de control.
2. Monte el brazo del robot en una superficie resistente y libre de vibraciones.
3. Coloque la caja de control sobre su pie.
4. Conecte el cable del robot al brazo del robot y a la caja de control.
5. Conecte la alimentación o el cable de alimentación principal de la caja de control.



ADVERTENCIA

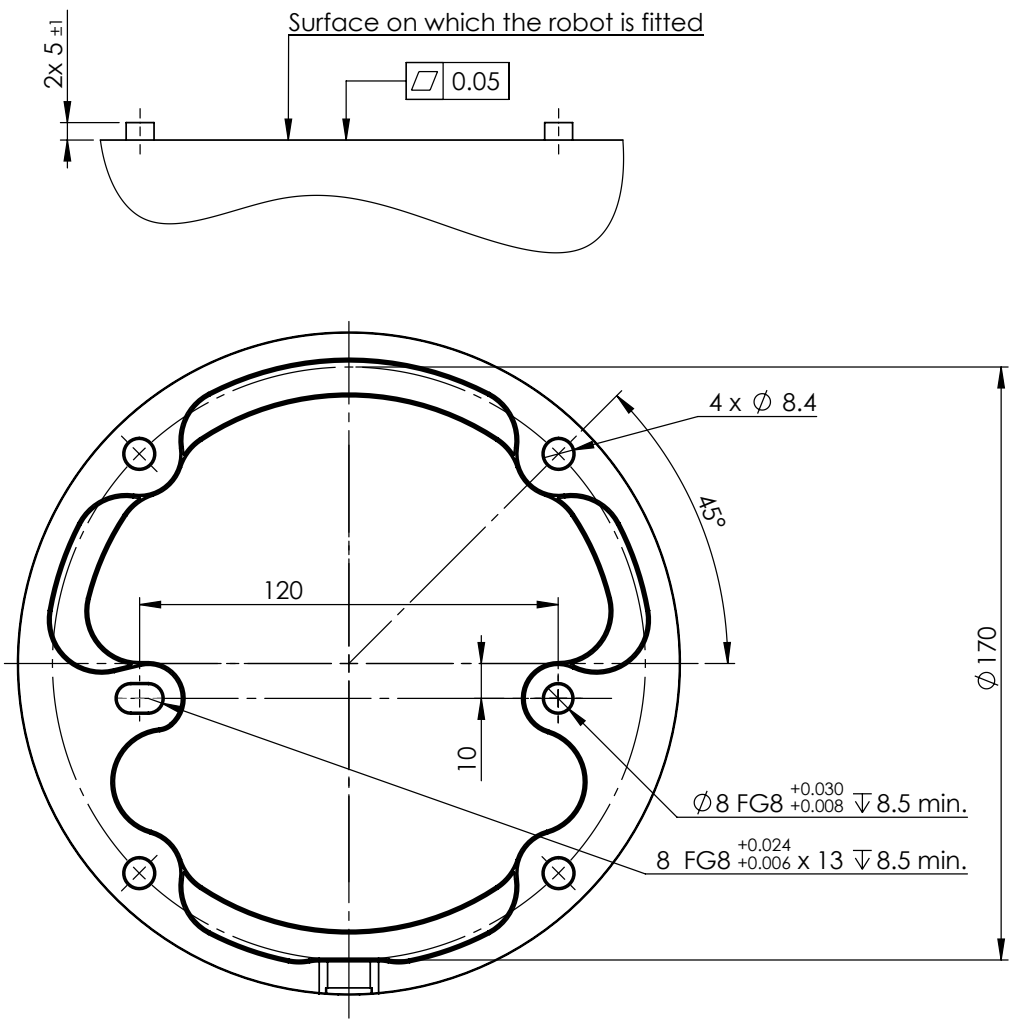
Si no se fija el brazo robótico a una superficie sólida y el robot se cae, podrían producirse lesiones.

- Asegúrese de que el brazo robótico esté sujeto a una superficie sólida

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

6.1. Aseguramiento del Brazo robótico

Descripción



Dimensiones y patrón de orificios para montar el robot.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Para apagar el brazo robótico



ADVERTENCIA

Arranque o movimiento inesperado puede causar lesiones

- Apague el brazo robótico para evitar un arranque inesperado durante el montaje y desmontaje.

1. En el lado izquierdo del pie de página, pulse el icono **Estado del robot** para apagar el brazo robótico.

   El color del icono cambia de verde a blanco.
2. Pulse el botón de encendido en la Consola portátil para pagar la Caja de control.
3. Si aparece un cuadro de diálogo Apagar, pulse **Apagar**.

En este punto, puede continuar y:

- Desenchufar el cable de alimentación de la toma de corriente.
- Esperar 30 segundos a que el robot descargue cualquier energía almacenada.

Para fijar el brazo robótico

1. Coloque el brazo robótico en la superficie en la que se va a montar. La superficie debe ser uniforme y estar limpia.
2. Apriete los cuatro pernos M8, clase de fuerza 8,8, a un par de torsión de 20 Nm. (Los valores de par de torsión se han actualizado en SW 5.18. En la versión impresa anterior, se muestran valores distintos)
3. Si se requiere un nuevo montaje preciso del robot, utilice el orificio de Ø8 mm y la ranura de Ø8 x 13 mm con los pasadores de posicionamiento ISO 2338 Ø8 h6 correspondientes en la placa de montaje.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

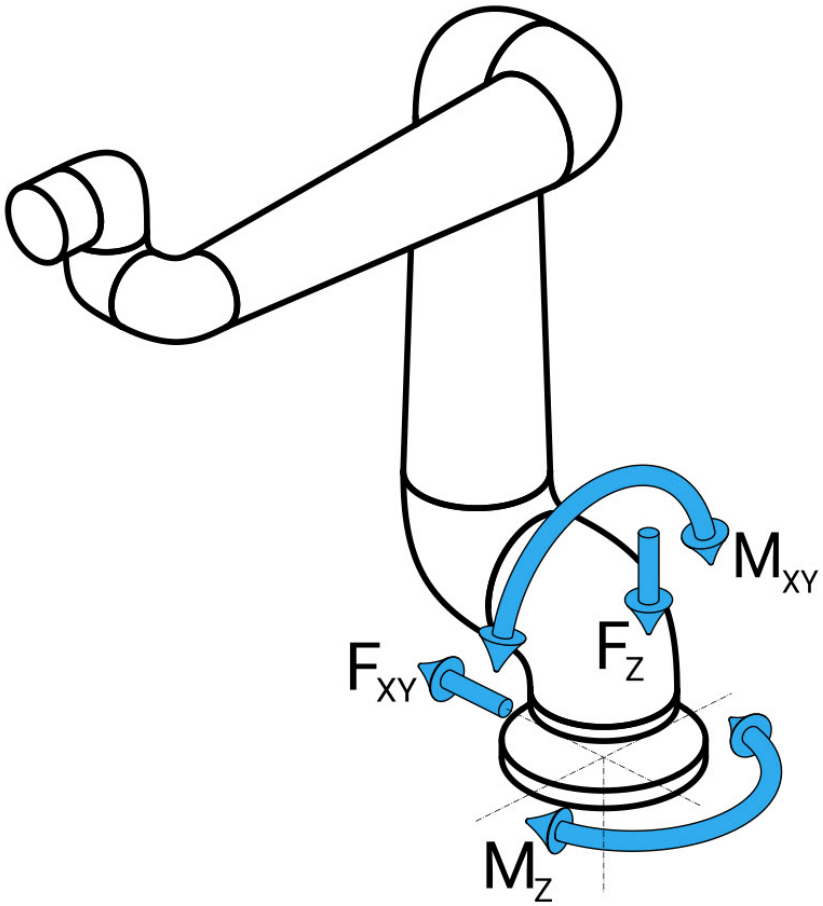
6.2. Dimensionamiento del soporte

Descripción

La estructura (soporte) en la que se monta el brazo robótico es una parte fundamental en la instalación del robot. El soporte debe ser resistente y no sufrir vibraciones de fuentes externas.

Cada articulación del robot produce un par de torsión que mueve y detiene el brazo robótico. Durante el funcionamiento normal ininterrumpido y durante el movimiento de parada, los pares de torsión de las articulaciones se transfieren al soporte del robot como:

- Mz: Par de torsión alrededor del eje z de la base.
- Fz: Fuerzas a lo largo del eje z de la base.
- Mxy: Par de torsión de inclinación en cualquier dirección del plano xy de la base.
- Fxy: Fuerza en cualquier dirección del plano xy de la base.



Fuerza y momento en la definición de la brida de la base.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Dimensionamiento del soporte

La magnitud de las cargas depende del modelo del robot, del programa y de muchos otros factores.
El dimensionamiento del soporte deberá tener en cuenta las cargas que genera el brazo robótico durante el funcionamiento normal ininterrumpido y durante el movimiento de parada de categoría 0, 1 y 2.

Durante el movimiento de parada, se permite que las articulaciones superen el par de torsión nominal de funcionamiento máximo. La carga durante el movimiento de parada es independiente del tipo de categoría de parada.
Los valores indicados en las siguientes tablas son cargas nominales máximas en los peores movimientos posibles multiplicadas por un factor de seguridad de 2,5. Las cargas reales no superarán estos valores.

Modelo de robot	Mz [Nm]	Fz[N]	M_{xy}[Nm]	F_{xy} [N]
UR16e	990	1870	1320	1330

Pares de torsión máximos en las articulaciones durante las paradas de categoría 0, 1 y 2.

Modelo de robot	Mz [Nm]	Fz[N]	M_{xy}[Nm]	F_{xy} [N]
UR16e	830	1570	820	870

Pares de torsión máximos en articulaciones durante el funcionamiento normal.

Las cargas de funcionamiento normal generalmente se pueden reducir rebajando los límites de aceleración de las articulaciones. Las cargas operativas reales dependen de la aplicación y del programa de robot. Puede utilizar URSim para evaluar las cargas esperadas en su aplicación específica.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Márgenes de seguridad

Puede incorporar márgenes de seguridad adicionales, teniendo en cuenta las siguientes consideraciones de diseño:

- **Rigidez estática**: un soporte que no sea lo suficientemente rígido se desviará durante el movimiento del robot, lo que hará que el brazo robótico no alcance el punto de paso o la trayectoria previstos. La falta de rigidez estática también podría dar lugar a una mala experiencia de enseñanza del movimiento libre o de las paradas de protección.
- **Rigidez dinámica**: Si la frecuencia propia del soporte coincide con la frecuencia del movimiento del brazo robótico, todo el sistema podría resonar y dar la impresión de que el brazo robótico está vibrando. La falta de rigidez dinámica también puede dar lugar a paradas de protección. El soporte debe tener una frecuencia de resonancia mínima de 45 Hz.
- **Fatiga**: El soporte debe estar dimensionado para que coincida con la vida útil esperada y los ciclos de carga del sistema completo.



ADVERTENCIA

- Posibles peligros de vuelco.
- Las cargas operativas del brazo robótico pueden hacer que las plataformas móviles, como mesas o robots móviles, vuelquen, lo que podría provocar accidentes.
- Priorice la seguridad implementando medidas adecuadas para evitar en todo momento el vuelco de plataformas móviles.



PRECAUCIÓN

- Si el robot se monta en un eje externo, las aceleraciones de este eje no deben ser demasiado rápidas.

  Puede dejar que el software del robot compense la aceleración de los ejes externos utilizando el comando:
  `set_base_acceleration()`
- Las aceleraciones rápidas pueden hacer que el robot realice paradas de seguridad.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

6.3. Descripción del montaje

Descripción

Herramienta (brida de la herramienta)	Usa cuatro orificios roscados M6 para sujetar una herramienta al robot. Los pernos M6 deben apretarse con un par de torsión de 8 Nm, clase de fuerza 8,8. Para un reposicionamiento preciso de la herramienta, use un pasador en el orificio de Ø6 provisto.
Controlador	La caja de control puede colgarse en una pared o colocarse sobre el suelo.
Consola portátil	La consola portátil puede colocarse en una pared o en la caja de control. Compruebe que el cable no pueda provocar tropiezos. Puede comprar soportes adicionales para montar la caja de control y la consola portátil.



ADVERTENCIA

Montar y operar el robot en entornos que superen el grado de protección IP recomendado puede provocar lesiones.

- Monte el robot en un entorno adecuado para el nivel de IP. El robot no debe funcionar en entornos que superen aquellos correspondientes a los grados de protección IP del robot (IP54), de la consola portátil (IP54) y de la caja de control (IP44)



ADVERTENCIA

Un montaje inestable puede provocar lesiones.

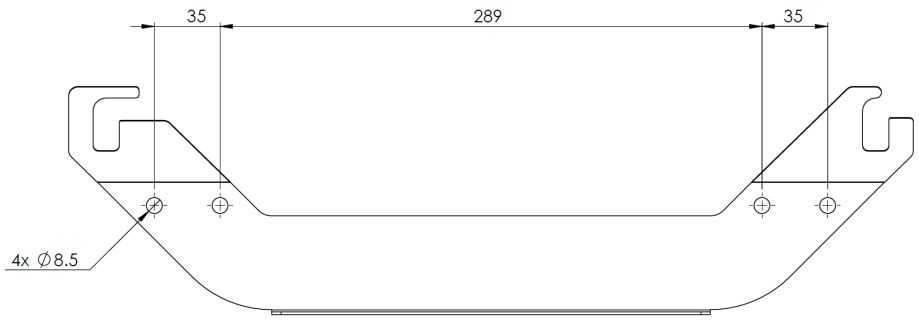
- Asegúrese siempre de que las piezas del robot estén bien fijadas, montadas y atornilladas.

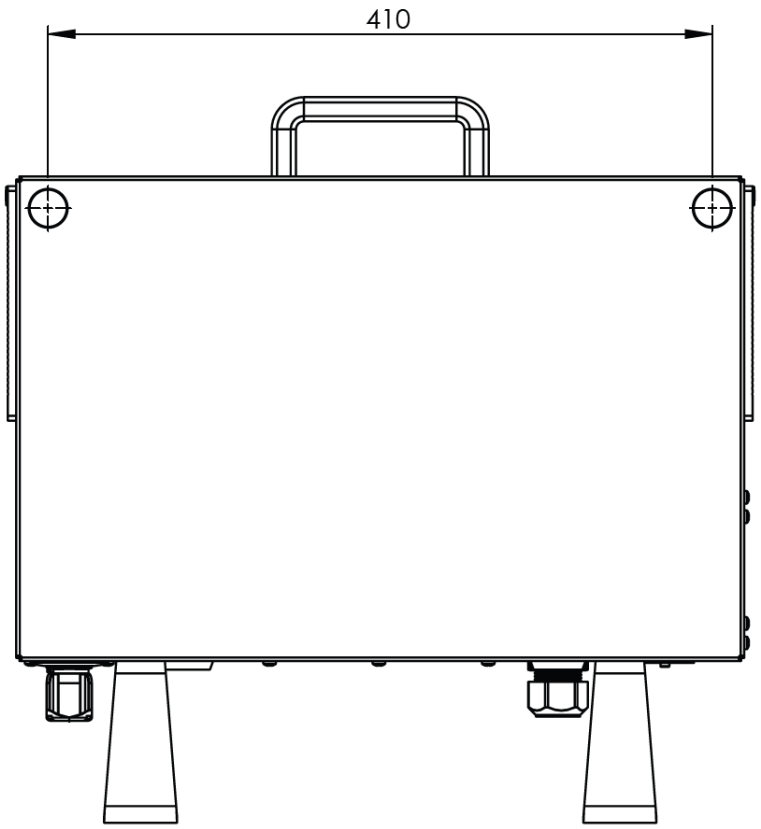
Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

6.3.1. Montaje de la caja de control

Para montar una Caja de control en una pared

Utilice el soporte, que se muestra a continuación, incluido con el robot para montar la Caja de control.
Monte el soporte en una pared, luego cuelgue la Caja de control en el soporte a través de las clavijas de montaje.



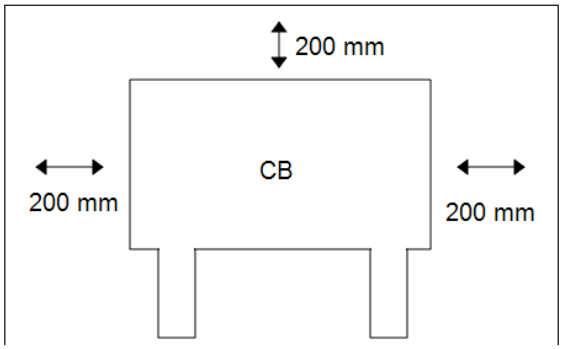


Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

6.3.2. Separación con la caja de control

Descripción

El flujo de aire caliente de la caja de control puede provocar un mal funcionamiento del equipo. La separación recomendada de la caja de control es de 200 mm en cada lado para un flujo de aire frío suficiente.



ADVERTENCIA

Una caja de control húmeda puede causar lesiones fatales.

- Asegúrese de que ni la caja de control ni los cables entren en contacto con líquidos.
- Coloque la caja de control (IP44) en un entorno adecuado para el nivel de IP.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

6.4. Espacio de trabajo y espacio operativo

Descripción

El espacio de trabajo es el rango del brazo robótico completamente extendido, horizontal y verticalmente. El espacio operativo es la ubicación donde se espera que funcione el robot.

AVISO

Ignorar el espacio de trabajo y espacio operativo del robot puede provocar daños en la propiedad.

Al elegir el lugar de montaje del robot, es importante tener en cuenta el volumen cilíndrico justo encima y debajo de la base del robot. Se debe evitar mover la herramienta cerca del volumen cilíndrico porque hace que las articulaciones se muevan rápidamente incluso cuando la herramienta se mueve lentamente. Esto puede hacer que el robot funcione de manera ineficiente y puede dificultar la realización de una evaluación de riesgos.

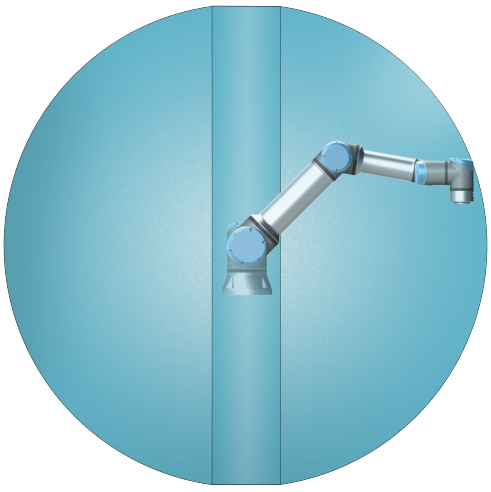
AVISO

Al acercar la herramienta al volumen cilíndrico, es posible que las articulaciones se muevan demasiado rápido, lo que podría causar una pérdida de funcionalidad y daños materiales.

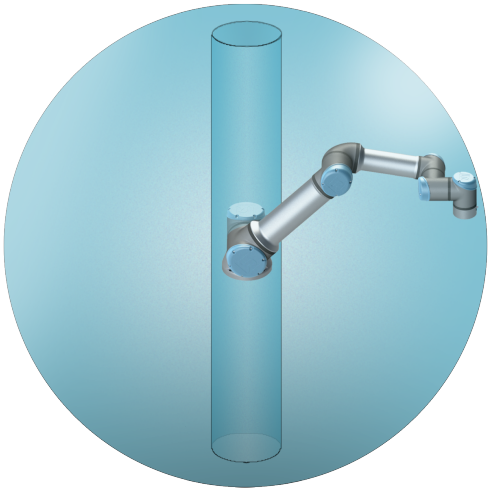
- No acerque la herramienta al volumen cilíndrico, incluso aunque la herramienta se mueva lentamente.

Espacio de trabajo

El volumen cilíndrico está directamente por encima y por debajo de la base del robot. El robot se extiende 900 mm desde la articulación de la base.



Adelante



Inclinada

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

6.4.1. Singularidad

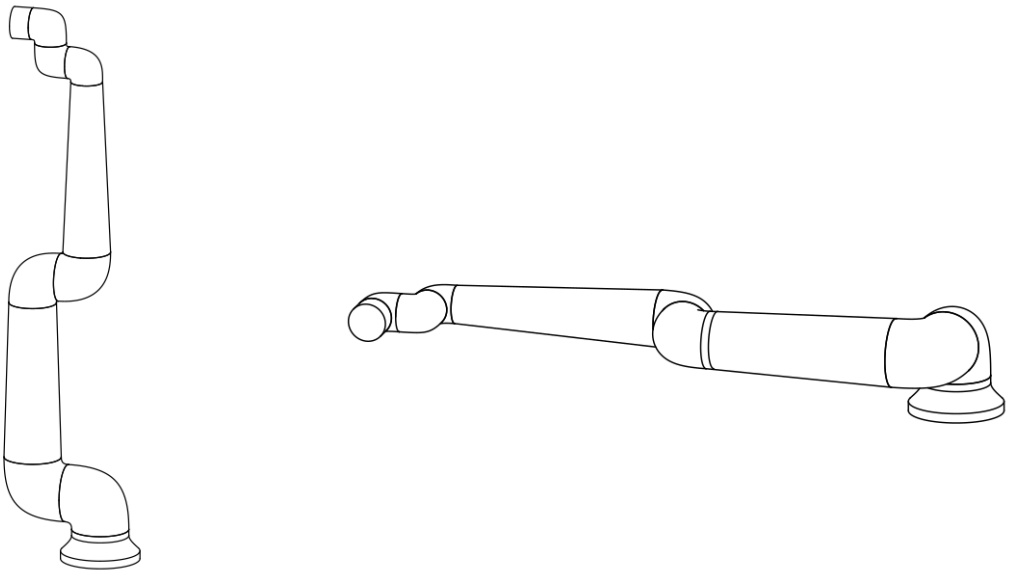
Descripción

Una singularidad es una pose que restringe el movimiento y la capacidad de posicionar el robot. El brazo robótico puede dejar de moverse o tener movimientos muy bruscos y rápidos si se acerca a una singularidad o la abandona. Durante la colocación del robot en el espacio de trabajo y la definición del espacio operativo, es importante tener en cuenta la posición de singularidad que se detalla a continuación.

ADVERTENCIA

Asegúrese de que el movimiento del robot cerca de una singularidad no suponga un peligro para nadie dentro del alcance del brazo robótico, del efector final y de la pieza.

- Establezca límites de seguridad para la velocidad y aceleración de la articulación del codo.



Lo siguiente causa singularidad en el brazo robótico:

- Límite del espacio de trabajo exterior
- Límite del espacio de trabajo interior
- Alineación de la muñeca

Límite del espacio de trabajo exterior

La singularidad ocurre porque el robot no puede llegar lo suficientemente lejos o llega fuera del área máxima de trabajo.

Para evitarlo: disponga el equipo alrededor del robot para evitar que salga del espacio de trabajo recomendado.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Límite del espacio de trabajo interior

La singularidad se produce porque los movimientos están directamente por encima o por debajo de la base del robot. Esto hace que muchas posiciones/orientaciones sean inalcanzables.

Para evitarlo: programe la tarea del robot de tal manera que no sea necesario trabajar en el cilindro central o cerca de él. También puede considerar montar la base del robot en una superficie horizontal para girar el cilindro central de una orientación vertical a horizontal, lo que podría alejarlo de las áreas críticas de la tarea.

Alineación de la muñeca

Esta singularidad se produce porque la articulación 2 de muñeca gira en el mismo plano que la articulación 1 de muñeca, hombro y codo. Esto limita el rango de movimiento del brazo robótico, independientemente del espacio de trabajo.

Para evitarlo: diseñe la tarea del robot de tal manera que no sea necesario alinear las articulaciones de la muñeca del robot de esta manera. También puede desplazar la dirección de la herramienta, de modo que la herramienta pueda apuntar horizontalmente sin la alineación problemática de la muñeca.

6.4.2. Instalación fija y móvil

Descripción

Si el brazo robótico está fijo (montado en soporte, pared o suelo) o en una instalación móvil (eje lineal, carrito, o base de robot móvil), debe instalarse de forma segura para garantizar la estabilidad en todos los movimientos.

El diseño del montaje debe garantizar la estabilidad cuando se produzcan movimientos de:

- el brazo robótico
- la base del robot
- el brazo robótico y la base del robot

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

6.5. Conexiones del robot: cable de la brida de la base

Descripción

Esta subsección describe la conexión para un brazo robótico configurado con un conector de cable de la brida de la base.

Conector de cable de brida de base

El cable de la brida de base establece la conexión del robot conectando el brazo robótico con la caja de control. El cable del robot se conecta al conector del cable de brida de base en un extremo y al conector de la caja de control en el otro extremo.
Una vez establecida la conexión del robot, puede bloquear cada conector.

PRECAUCIÓN

Una conexión incorrecta del robot puede causar una pérdida de alimentación al brazo robótico.

- No utilice un cable del robot para extender otro cable del robot.

AVISO

Conectar el cable de la brida de base directamente a cualquier caja de control podría causar daños en el equipo o la propiedad.

- No conecte el cable de la brida de base directamente a la caja de control.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

6.6. Conexiones del robot: cable del robot

Descripción

Esta subsección describe la conexión para un brazo robótico configurado con un cable del robot de 6 metros conectado de forma fija.

Para conectar el brazo y la caja de control

Puede girar el conector a la derecha para facilitar el bloqueo una vez el cable esté conectado.

- Establezca la conexión del robot conectando el brazo robótico a la caja de control con el cable del robot.
- Conecte y bloquee el cable procedente del robot al conector situado en la parte inferior de la caja de control que se muestra a continuación.
- Gire el conector dos veces para comprobar que esté bloqueado correctamente antes de encender el brazo robótico.



PRECAUCIÓN

Una conexión incorrecta del robot puede causar una pérdida de alimentación al brazo robótico.

- No desconecte el cable del robot con el brazo robótico encendido.
- No alargue ni modifique el cable original del robot.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

6.7. Conexiones a la red de suministro

Descripción

El cable de alimentación de la caja de control tiene en su extremo un enchufe IEC estándar. Conecte el enchufe IEC a una toma de corriente o cable de alimentación específico de su país.

AVISO

- IEC 61000-6-4. Capítulo 1, ámbito: «Esta parte del IEC 61000 para el requisito de emisiones se aplica a equipos electrónicos destinados a utilizarse dentro del entorno de instalaciones industriales existentes (véase 3.1.12)».
- IEC 61000-6-4. Capítulo 3.1.12, ubicación industrial: «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 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Conexiones a la red de suministro

Para alimentar de energía el robot, la caja de control se conectará a la red eléctrica a través del cable de alimentación suministrado. El conector IEC C13 en el cable de alimentación se conecta a la entrada del dispositivo IEC C14 en la parte inferior de la caja de control.



ADVERTENCIA: ELECTRICIDAD

Si no se coloca correctamente la conexión a la red eléctrica, se pueden producir lesiones.

- El enchufe de alimentación para la conexión a la red se colocará fuera del alcance del robot, de modo que se pueda quitar la alimentación sin exponer al personal a peligros potenciales.
- Si se implementa una protección adicional, el enchufe de alimentación para la conexión a la red eléctrica también se colocará fuera del espacio protegido de modo que se pueda quitar la alimentación sin exponerse a ningún peligro potencial.



AVISO

Utilice siempre un cable de alimentación con un enchufe de pared específico del país cuando se conecte a la caja de control.
Para países con <200 V de CA, utilice un cable de alimentación con una ampacidad de 15 A.
Para países con >200 V de CA, utilice un cable de alimentación con una ampacidad de 10 A.
No utilice un adaptador.

Como parte de la instalación eléctrica, proporcione lo siguiente:

- Conexión a tierra
- Fusible principal
- Dispositivo para corriente residual
- Un interruptor bloqueable (en la posición de APAGADO)

Se instalará un interruptor principal para apagar todos los equipos de la aplicación del robot como método fácil de bloqueo. Las especificaciones eléctricas se indican en la tabla que aparece a continuación.

Parámetro	Mín.	Típico	Máx.	Unidad
Tensión de entrada	90	-	264	VCA
Fusible externo de red eléctrica (90-200 V)	15	-	16	A
Fusible externo de red eléctrica (200-264 V)	8	-	16	A
Frecuencia de entrada	47	-	440	Hz
Potencia en espera	-	-	<1,5	W
Potencia nominal de funcionamiento	90	250	500	W

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.



ADVERTENCIA: ELECTRICIDAD

En caso de no seguir las advertencias siguientes, pueden producirse lesiones graves o incluso la muerte debido al peligro de descarga eléctrica.

- Asegúrese de que el robot esté correctamente conectado a masa (conexión eléctrica a tierra). Utilice los pernos libres asociados con los símbolos de masa del interior de la caja del controlador para crear una conexión a masa común para todo el equipo del sistema. El conductor de masa tendrá al menos la corriente nominal de la corriente más alta del sistema.
- Asegúrese de que la entrada de corriente a la caja de control esté protegida con un dispositivo para corriente residual (DCR) y un fusible adecuado.
- Siga el procedimiento de bloqueo de toda la alimentación en toda la instalación robótica durante el mantenimiento.
- Asegúrese de que otros equipos no suministren energía a la E/S del robot cuando el robot esté bloqueado.
- Asegúrese de que todos los cables estén correctamente conectados antes de alimentar la caja del controlador. Utilice siempre el cable de alimentación original.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

7. Primer arranque

Descripción

El primer arranque es la secuencia inicial de acciones que puede realizar con el robot después del montaje.
Esta secuencia inicial requiere que:

- Encender el robot
- Introduzca el número de serie
- Inicialice el brazo robótico
- Apagado del robot

PRECAUCIÓN

En caso de no verificar la carga útil y la instalación antes de poner en marcha el brazo robótico, podrían producirse lesiones personales o daños materiales.

- Compruebe siempre que la instalación y la carga útil real sean correctas antes de poner en marcha el brazo robótico.

PRECAUCIÓN

Si se usan ajustes incorrectos de carga útil e instalación, el brazo robótico y la caja de control no funcionarán correctamente.

- Verifique siempre que los ajustes de carga útil e instalación sean correctos.

AVISO

Si se pone en marcha el robot con temperaturas inferiores, podría reducirse el rendimiento o podrían producirse paradas debido a la viscosidad del lubricante y del aceite que dependen de la temperatura.

- Para poner en marcha el robot con temperaturas bajas, puede que sea necesaria una fase de calentamiento.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

7.1. Encendido del robot

Para encender el robot

Encender el robot activa la caja de control y carga el display en la pantalla de la CP.

1. Pulse el botón de encendido en la Consola portátil para encender el robot.

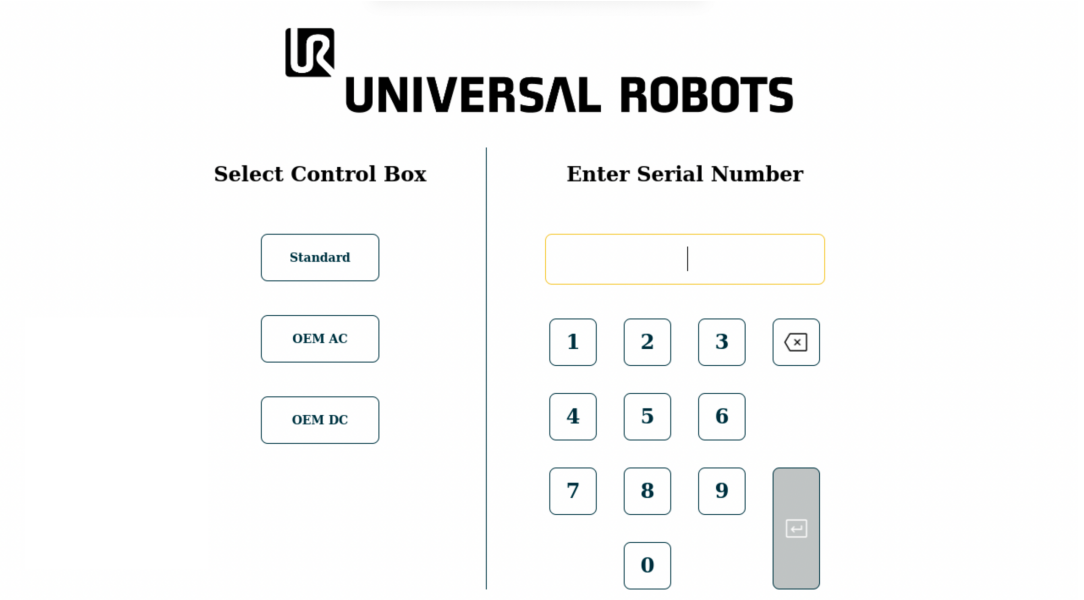
7.2. Inserción del número de serie

Para insertar el número de serie

Al instalar su robot por primera vez deberá introducir el número de serie en el brazo robótico. Este procedimiento también se requiere al reinstalar el software. Por ejemplo, cuando instale una actualización de software.

1. Seleccione su Caja de control.
2. Añada el número de serie tal como está escrito en el brazo robótico.
3. Pulse **Aceptar** para finalizar.

La pantalla de inicio puede tardar unos minutos en cargarse.



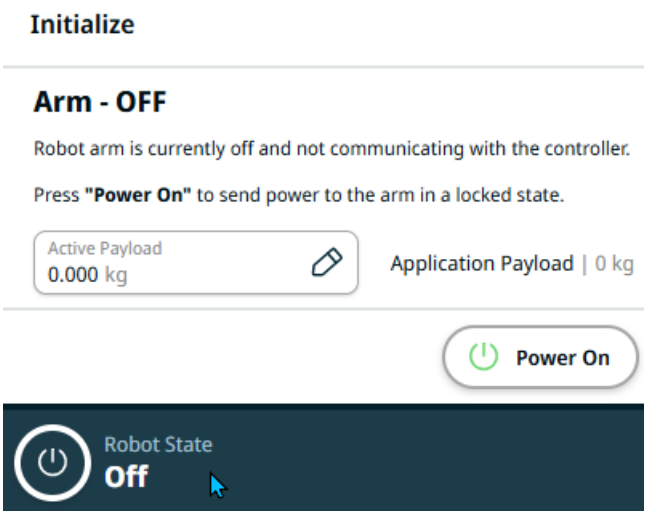
Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

7.3. Puesta en marcha del brazo robótico

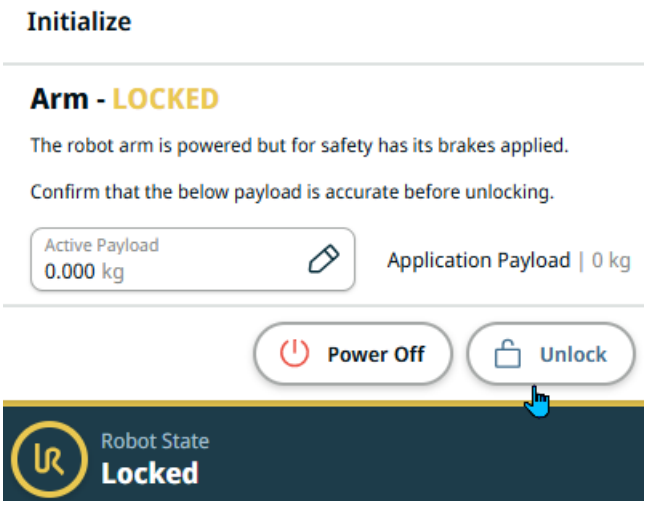
Para iniciar el robot

Iniciar el brazo robótico desactiva el sistema de frenado, lo que le permite comenzar a mover el brazo robótico y empezar a usar PolyScope X.

1. En el lado izquierdo del pie de página, pulse el botón de encendido o el icono **Estado del robot**. El estado del brazo robótico es **Apagado**.
2. Cuando aparezca el cuadro Inicializar, pulse **Encender**. El estado del brazo robótico es **Iniciando**.



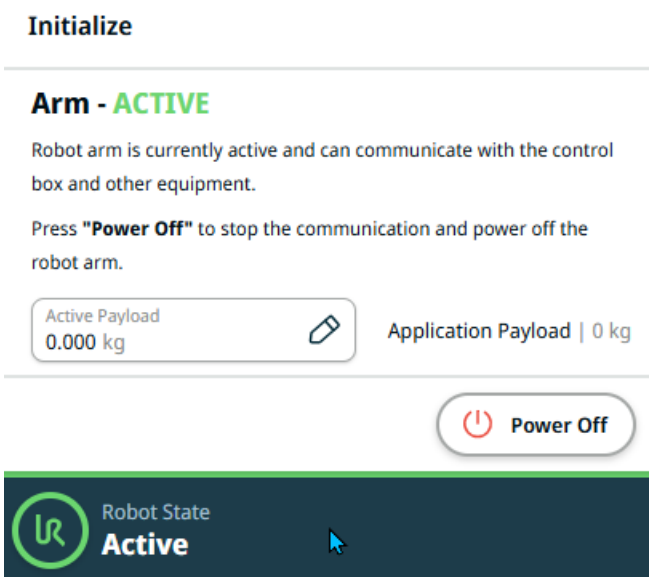
3. Pulse **Desbloquear** para liberar los frenos.



La inicialización del brazo robótico está acompañada por sonido y ligeros movimientos a medida que se liberan los frenos de articulación.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

4. Ahora, el estado del brazo robótico es **Activo** y puede comenzar a usar la interfaz.



5. Puede pulsar el botón de **apagado** para apagar el brazo robótico.

Cuando el estado del brazo robótico cambie de **Inactivo** a **Normal**, los datos del sensor se compararán con el montaje configurado del brazo robótico.
Si se verifica el montaje, pulse **INICIAR** para continuar liberando todos los frenos de articulación, y preparar el brazo robótico para su funcionamiento.

7.4. Apagado del robot

Para apagar el brazo robótico

ADVERTENCIA
Arranque o movimiento inesperado puede causar lesiones

- Apague el brazo robótico para evitar un arranque inesperado durante el montaje y desmontaje.

1. En el lado izquierdo del pie de página, pulse el icono **Estado del robot** para apagar el brazo robótico.

   El color del icono cambia de verde a blanco.
2. Pulse el botón de encendido en la Consola portátil para pagar la Caja de control.
3. Si aparece un cuadro de diálogo Apagar, pulse **Apagar**.

En este punto, puede continuar y:

- Desenchufar el cable de alimentación de la toma de corriente.
- Esperar 30 segundos a que el robot descargue cualquier energía almacenada.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

7.5. Pestaña Aplicación

La pestaña Aplicación le permite configurar los ajustes que afectan al rendimiento general del robot y de PolyScope X.

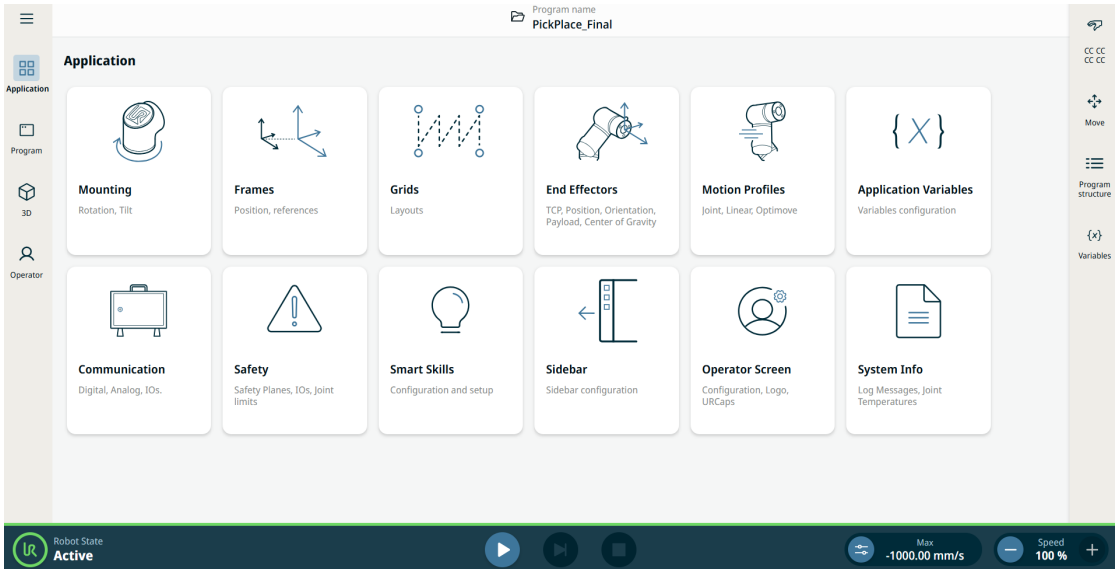


Figura 1.1: *Pantalla de la aplicación mostrando los botones de la aplicación.*

Utilice la pestaña Aplicación para acceder a las siguientes pantallas de configuración:

- Montaje
- Marcos
- Cuadrículas
- Efectores finales
- Motion Profiles
- Variables de aplicación
- Comunicación
- Seguridad
- Capacidades inteligentes
- Sidebar
- Operator Screen
- Información del sistema

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

7.5.1. Comunicación

Descripción

La pestaña de la aplicación Comunicación le permite supervisar y ajustar las señales de E/S (entrada/salida) activas que proceden o van a la caja de control del robot.

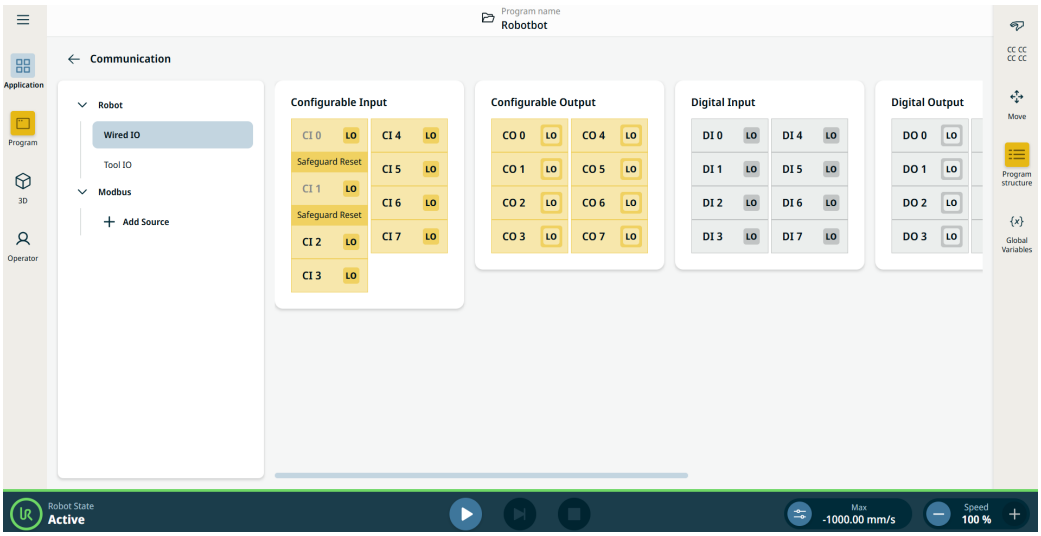


Figura 1.2: *Pantalla de comunicación que muestra las E/S.*

7.6. Movimiento libre

Descripción

El Movimiento libre permite llevar manualmente el brazo robótico a las posiciones deseadas
En la mayoría de los tamaños de robots, la forma más típica de habilitar el Movimiento libre es pulsar el botón Movimiento libre en la Consola portátil. En las siguientes secciones se describen más formas de habilitar y usar el Movimiento libre.
En el Movimiento libre, las articulaciones del brazo robótico se mueven con poca resistencia dado que se han liberado los frenos. La resistencia aumenta a medida que el brazo robótico en Movimiento libre se acerca a un límite o plano predefinido. Esto hace que al llevar el robot hasta la posición parezca pesado.

ADVERTENCIA

En caso de movimientos inesperados, pueden producirse lesiones personales.

- Verifique que se use la carga configurada.
- Verifique que la carga correcta esté sujeta correctamente a la brida de la herramienta.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Habilitar Movimiento libre

Puede activar Movimiento libre de las formas siguientes:

- Utilizando la consola portátil 3PE.
- Utilizando el movimiento libre en el robot.
- Utilizando acciones de E/S.

> **AVISO**
> Al habilitar «Movimiento libre» mientras se mueve el brazo robótico, pueden producirse giros que causen fallos.
>
> - No habilite «Movimiento libre» mientras empuja o toca el robot.

Consola portátil 3PE

Para usar el botón de la CP 3PE para mover libremente el brazo robótico:

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

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

Movimiento libre en el robot

Para usar Movimiento libre en el robot para mover libremente brazo robótico en PolyScope:

1. En la navegación principal, pulse **Aplicación** y luego **Seguridad**.
2. Pulse **Desbloquear** e introduzca la contraseña.
3. Bajo E/S de seguridad, pulse **Entradas**.
4. En el menú desplegable **Funciones**, desplácese hacia abajo hasta **Entrada de movimiento libre habilitado**.
5. Pulse **Aplicar** y **Aplicar y reiniciar** para reiniciar el brazo robótico.
6. Pulse **Confirmar configuración**.
7. Mueva el brazo robótico según desee.

Retroceso

Durante la inicialización del brazo del robot, puede que se observen pequeñas vibraciones al liberarse los frenos del robot. En algunas situaciones (por ejemplo, cuando el robot está a punto de colisionar), estas vibraciones deben evitarse. Use Retroceso para forzar que articulaciones específicas se coloquen en una posición deseada sin soltar todos los frenos en el brazo robótico.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

8. Instalación

Descripción La instalación del robot puede requerir la configuración y el uso de señales de entrada y salida (E/S). Estos diferentes tipos de E/S y sus usos se describen en las siguientes secciones.

8.1. Advertencias y precauciones eléctricas

Advertencias Cumpla con las siguientes advertencias para todos los grupos de interfaces, incluyendo al diseñar e instalar una aplicación.



ADVERTENCIA

En caso de no seguir las advertencias siguientes, pueden producirse lesiones graves o incluso la muerte, ya que podrían anularse las funciones de seguridad.

- Nunca conecte señales de seguridad a un controlador lógico programable (PLC) que no sea un PLC de seguridad con el nivel de seguridad correcto. Es importante mantener las señales de interfaz de seguridad separadas de las señales de interfaz de E/S normales.
- Todas las señales de seguridad deberán ser redundantes (dos canales independientes).
- Mantenga separados los dos canales para que un único error no pueda causar la pérdida de la función de seguridad.



ADVERTENCIA: ELECTRICIDAD

En caso de no seguir las advertencias siguientes, pueden producirse lesiones graves o incluso la muerte debido al peligro de descarga eléctrica.

- Asegúrese de que el equipo que no pueda exponerse al agua permanezca seco. Si se permite que el agua penetre en el producto, proceda al bloqueo y etiquetado de cualquier fuente de alimentación y contacte con su proveedor de servicios de Universal Robots para asistencia.
- Utilice únicamente los cables originales suministrados con el robot. No utilice el robot para aplicaciones en las que los cables estarán sometidos a flexión.
- Actúe con precaución al instalar cables de interfaz en la E/S del robot. La placa metálica de la parte inferior es para conectores y cables de interfaz. Retire la placa antes de taladrar los orificios. Asegúrese de eliminar todas las virutas antes de volver a colocar la placa. Recuerde que debe utilizar los tamaños correctos de pasamuros.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.



PRECAUCIÓN

Señales perturbadoras con niveles mayores que los definidos en las normas IEC específicas pueden causar un comportamiento inesperado del robot. Tenga en cuenta lo siguiente:

- El robot se ha probado según las normas IEC internacionales relativas a **Compatibilidad electromagnética (CEM)**. Niveles de señales muy altos o una exposición excesiva pueden causar daños permanentes en el robot. En procesos de soldadura suelen darse problemas de CEM, que suelen indicarse con mensajes de error en el registro. Universal Robots no es responsable de los daños que causen los problemas de CEM.
- Los cables de E/S que van de la caja de control a otras máquinas y equipos de la fábrica no pueden superar los 30 m de longitud, a menos que se realicen pruebas adicionales.



TOMA DE TIERRA

Las conexiones negativas se denominan MASA y van conectadas a la protección del robot y a la caja del controlador. Todas las conexiones de masa mencionadas son solo para alimentación y transmisión de señales. Para la puesta a tierra de protección (PE) utilice las conexiones de tornillos tamaño M6 marcadas con símbolos de tierra dentro de la caja de control. El conductor de masa tendrá al menos la corriente nominal de la corriente más alta del sistema.



LEER MANUAL

Algunas de las E/S en el interior de la caja de control pueden configurarse como E/S normales o de seguridad. Lea y comprenda el capítulo completo de Interfaz eléctrica.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

8.2. Puertos de conexión de la caja de control

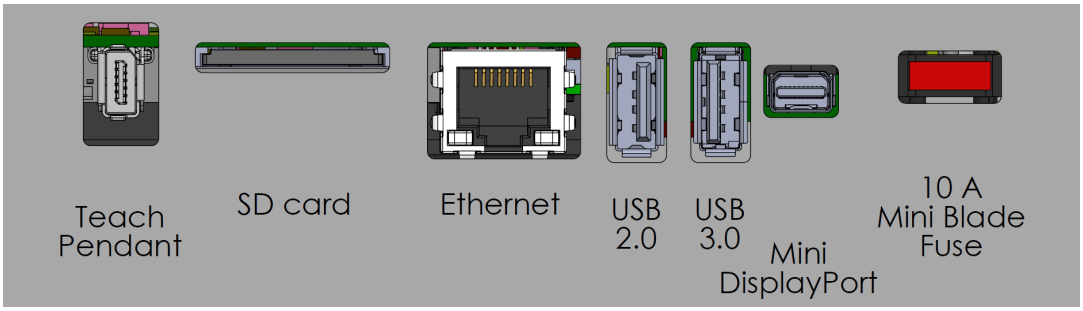
Descripción

La parte inferior de los grupos de interfaz de E/S en la Caja de control está equipada con puertos de conexión externos y un fusible, como se describe a continuación. Hay aberturas con tapa en la base del armario de la caja de control para pasar los cables del conector externo y acceder a los puertos de conexión.

Puertos de conexión externos

Los puertos para conexiones externas son los siguientes:

- Puerto de consola portátil para usar la Consola portátil para controlar o programar el brazo robótico.
- Puerto de tarjeta SD para insertar una tarjeta SD.
- Puerto Ethernet para permitir conexiones de tipo Ethernet.
- Mini DisplayPort para admitir monitores que usan DisplayPort. Esto requiere un convertidor activo de Mini Display a DVI o HDMI. Los convertidores pasivos no funcionan con los puertos DVI/HDMI.
- El mini fusible plano se utiliza cuando se conecta una fuente de alimentación externa.



AVISO

Conectar o desconectar una consola portátil mientras la caja de control está encendida puede causar daños al equipo.

- No conecte una consola portátil mientras la caja de control esté encendida.
- Apague la caja de control antes de conectar una consola portátil.

AVISO

No conectar el adaptador activo antes de encender la caja de control puede dificultar la salida de la pantalla.

- Enchufe el adaptador activo antes de encender la caja de control.
- En algunos casos, el monitor externo debe encenderse antes que la caja de control.
- Use un adaptador activo que sea compatible con la revisión 1.2, ya que no todos los adaptadores funcionan de forma predeterminada.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

8.3. Ethernet

Descripción

La interfaz Ethernet puede utilizarse para lo siguiente:

- MODBUS, EtherNet/IP y PROFINET.
- Control y acceso remoto.

Para conectar el cable Ethernet, páselo por el orificio en la base de la caja de control y conéctelo al puerto Ethernet de la parte inferior del soporte.
Reemplace la tapa de la base de la caja de control con un prensaestopas adecuado para conectar el cable en el puerto Ethernet.



Las especificaciones eléctricas se indican en la tabla que aparece a continuación.

Parámetro	Mín.	Típico	Máx.	Unidad
Velocidad de comunicación	10	-	1000	Mb/s

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

8.4. Instalación de la consola portátil 3PE

Descripción

La consola portátil del dispositivo de activación de tres posiciones (CP 3PE) es una interfaz crítica para la seguridad diseñada para mejorar el control manual. Integrados directamente en la consola portátil, los botones de 3PE garantizan que el movimiento del robot solo se pueda iniciar cuando el operador mantenga un agarre controlado.

8.4.1. Instalación de hardware

Para quitar una consola portátil

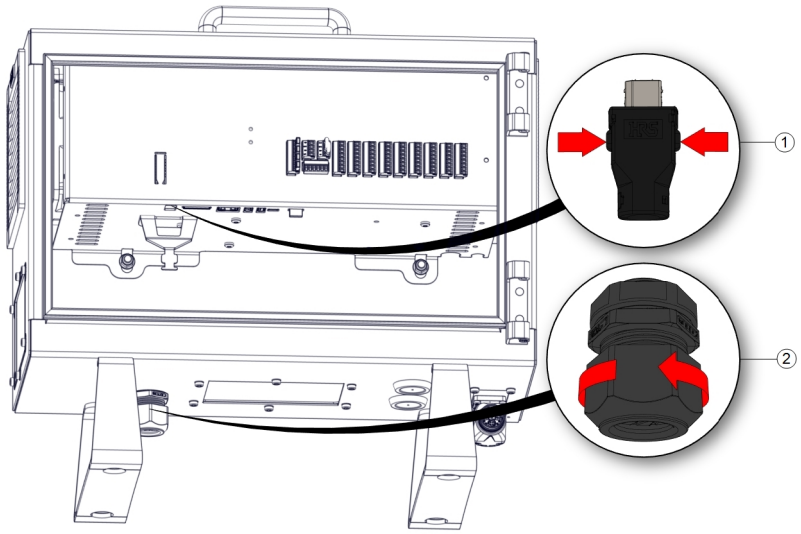
AVISO

Sustituir la consola portátil puede causar que el sistema notifique de un fallo en el arranque.

- Siempre seleccione la configuración correcta para su tipo de consola portátil.

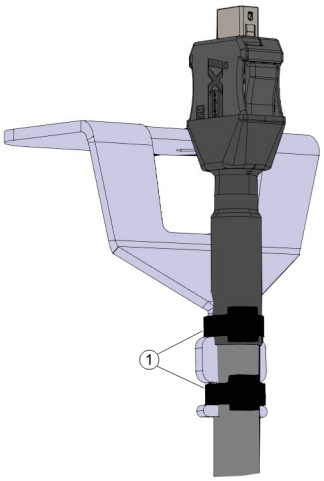
Para quitar la consola portátil estándar:

1. Apague la caja de control y desconecte el cable de alimentación principal de la fuente de alimentación.
2. Extraiga y descarte los dos sujetacables usados para montar los cables de la consola portátil.
3. Presione los clips a ambos lados del enchufe de la consola portátil como se indica en la figura, y tire hacia abajo para desconectarlo del puerto de la consola portátil.
4. Abra/afloje completamente el pasacables plástico de la parte inferior de la caja de control y extraiga el enchufe y el cable de la consola portátil .
5. Retire con cuidado el cable de la consola portátil y la consola portátil.



1	Clips	2	Pasacables plástico

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.



1	Sujetacables

Para instalar una consola portátil 3PE

1. Introduzca el enchufe y el cable de la consola portátil por la parte inferior de la caja de control y cierre/apriete totalmente el pasacables plástico.
2. Presione el enchufe de la consola portátil hacia el puerto de la consola portátil para conectarlo.
3. Use dos sujetacables nuevos para montar los cables de la consola portátil.
4. Conecte el cable de alimentación principal a la fuente de alimentación y encienda la caja de control.

Siempre hay un trozo de cable en la consola portátil que puede causar un peligro de tropiezo si no se guarda correctamente.

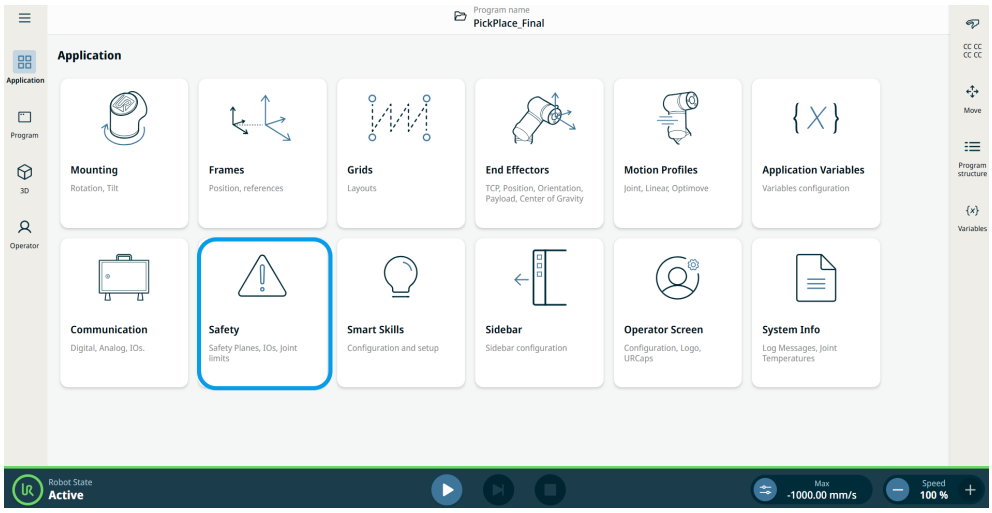
- Guarde siempre debidamente la consola portátil y el cable para evitar un peligro de tropiezo.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

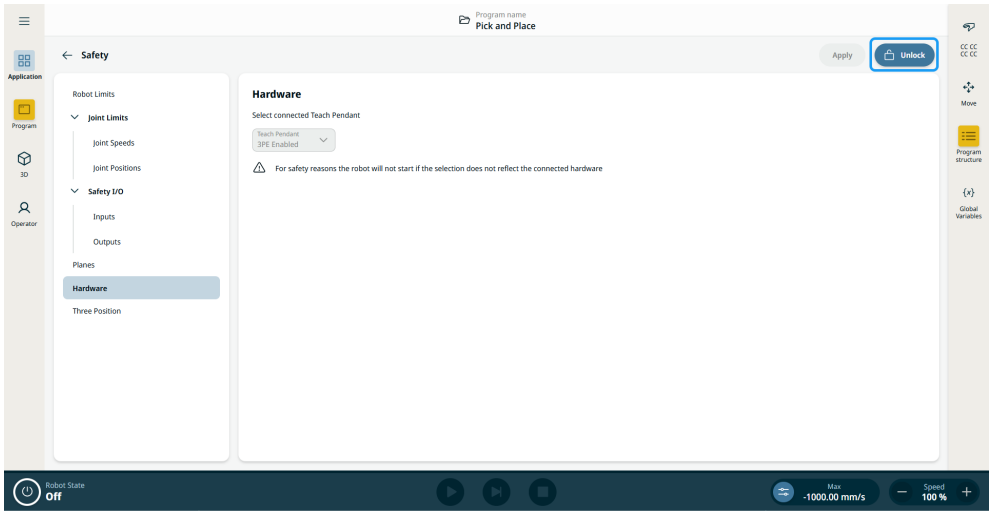
8.4.2. Software Installation

Para configurar el software de CP 3PE

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



2. Pulse **Hardware** y el botón **Desbloquear**.



3. Introduzca la contraseña y pulse **Confirmar**. La consola portátil ya está habilitada.
4. Pulse **Aplicar** para reiniciar el sistema. PolyScope seguirá ejecutándose.
5. Pulse **Aplicar y reiniciar** luego **Confirmar configuración** para completar la instalación de software de la Consola portátil 3PE.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

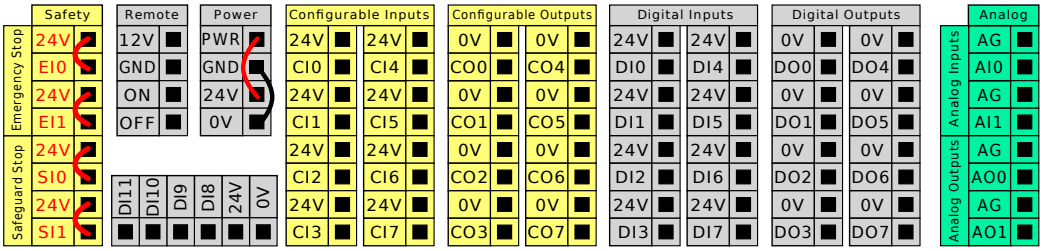
8.5. E/S de controlador

Descripción

La interfaz eléctrica dentro de la caja de control consta de grupos de Entradas y Salidas **E/S**que permiten la comunicación y las configuraciones entre el brazo robótico y diferentes tipos de equipos. Los grupos de E/S incluyen:

- Digitales (24 V)
- Configurables (24 V)
- Analógicas
- Seguridad (24 V)

En la ilustración que aparece a continuación se muestra el diagrama de los grupos de interfaz eléctrica del interior de la caja de control. Observe y mantenga el propósito del esquema en color, como se ilustra a continuación.



Amarillo con texto rojo	Señales de seguridad asignadas
Amarillo con texto negro	Configurable para seguridad
Gris con texto negro	E/S digitales de uso general
Verde con texto negro	E/S analógicas de uso general

Grupos de E/S

Puede instalar el robot según las especificaciones eléctricas, que son idénticas para las tres entradas indicadas.

- E/S de seguridad.
- E/S configurable.
- E/S de uso general.

AVISO

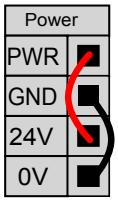
Las E/S configurables están configuradas como E/S relacionadas con la seguridad o E/S normales. Son los terminales amarillos con texto negro.

Es posible alimentar la E/S digital desde una fuente de alimentación interna de 24 V o desde una fuente de alimentación externa configurando el bloque de terminales llamado **Alimentación**. Este bloque consta de cuatro terminales. Los dos superiores (alimentación y masa) son de 24 V y obtienen la masa de la fuente interna de 24 V. Los dos terminales inferiores (de 24 V y 0 V) del bloque son la entrada de 24 V que alimenta las E/S. La configuración predeterminada utiliza la fuente de alimentación interna.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

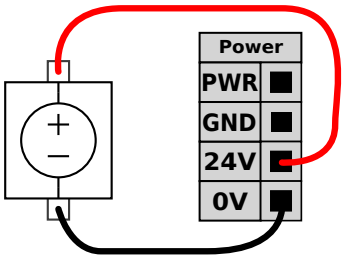
Fuente de alimentación predeterminada

Este ejemplo ilustra la configuración predeterminada utilizando la fuente de alimentación interna



Fuente de alimentación externa

Si se necesita más corriente, puede conectar una fuente de alimentación externa como se muestra a continuación.
El fusible es de tipo Mini Plano con una corriente nominal máxima de 10 A y una tensión nominal mínima de 32 V. El fusible debe tener la marca UL. Si el fusible está sobrecargado, debe reemplazarse.



En este ejemplo, la configuración utiliza una fuente de alimentación externa para obtener más corriente.

Especificación de la fuente de alimentación

A continuación se muestran las especificaciones eléctricas para las fuentes de alimentación interna y externa.

Terminales	Parámetro	Mín.	Típico	Máx.	Unidad
Fuente de alimentación interna de 24 V					
[Alimentación - Masa]	Tensión	23	24	25	V
[Alimentación - Masa]	Corriente	0	-	2*	A
Requisitos de entrada externa de 24 V					
[24 V - 0 V]	Tensión	20	24	29	V
[24 V - 0 V]	Corriente	0	-	6	A

*3,5 A para 500 ms o ciclo de trabajo del 33 %.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Especificación de E/S digitales

Las E/S digitales están construidas de acuerdo con IEC 61131-2. Las especificaciones eléctricas se indican a continuación.

Terminales	Parámetro	Mín.	Típico	Máx.	Unidad
Salidas digitales					
[COx/DOx]	Corriente*	0	-	1	A
[COx/DOx]	Caída de tensión	0	-	0.5	V
[COx/DOx]	Corriente de fuga	0	-	0.1	mA
[COx/DOx]	Función	-	PNP	-	Tipo
[COx/DOx]	IEC 61131-2	-	1A	-	Tipo
Entradas digitales					
[EIx/SIx/CIx/DIx]	Tensión	-3	-	30	V
[EIx/SIx/CIx/DIx]	Región OFF	-3	-	5	V
[EIx/SIx/CIx/DIx]	Región ON	11	-	30	V
[EIx/SIx/CIx/DIx]	Corriente (11-30 V)	2	-	15	mA
[EIx/SIx/CIx/DIx]	Función	-	PNP +	-	Tipo
[EIx/SIx/CIx/DIx]	IEC 61131-2	-	3	-	Tipo

*Para cargas resistivas o cargas inductivas con máximo 1H.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

8.5.1. Entrada y salida digital

Salida de la herramienta

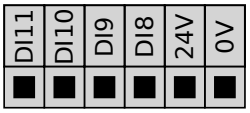
La salida de la herramienta contiene dos campos de salida digital, la tensión de salida de la herramienta y el indicador de corriente de la fuente de alimentación y el conmutador de alimentación de doble clavija.

- **Salida digital (DO)**: se puede establecer de forma independiente como alta o baja
- **Tensión de salida de la herramienta**: Se puede seleccionar 0 V, 12 V y 24 V. Este ajuste se mantendrá durante los reinicios del controlador del robot
- **Fuente de alimentación**: Indicador de consumo de corriente
- **Alimentación de doble clavija**: Se utiliza para alternar entre las salidas digitales y la fuente de alimentación de la herramienta. Al activar la Alimentación de doble clavija, se desactivan las salidas digitales (DO) predeterminadas de la herramienta.

Tras seleccionar una configuración de salida nueva, los cambios surten efecto. La instalación cargada actual se modifica para reflejar la nueva configuración. Tras comprobar que las salidas de la herramienta funcionan de la manera prevista, asegúrese de guardar la instalación para evitar perder los cambios.

Entrada digital

Puede utilizar el bloque de entradas digitales horizontal (DI8-DI11), ilustrado abajo, para el seguimiento de cinta transportadora con codificación en cuadratura.



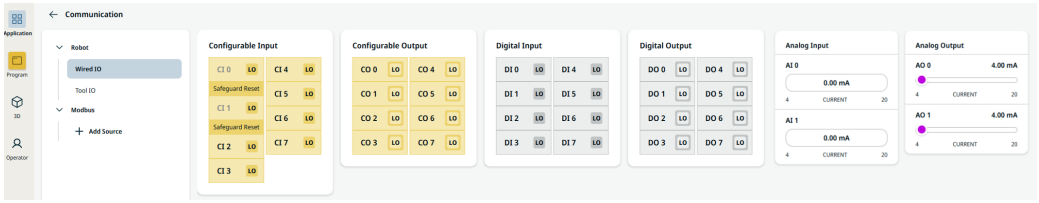
Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

8.5.2. Cómo usar la pestaña E/S conectadas

Descripción

Utilice la pantalla Pestaña E/S conectada para supervisar y configurar las señales de E/S en vivo desde/hacia la Caja de control.

La pantalla muestra el estado actual de la E/S, incluso durante la ejecución del programa. El programa se detiene si se cambia algo durante la ejecución. Al pararse el programa, todas las señales de salida conservarán sus estados. La pantalla se actualiza a 10 Hz, de modo que es posible que no se vean bien las señales muy rápidas.



E/S configurables

Las E/S configurables se pueden reservar para ajustes de seguridad especiales definidos en la Configuración de E/S. Aquellas que estén reservadas tendrán el nombre de la función de seguridad en lugar del nombre predeterminado o definido por el usuario.

Las entradas configurables reservadas para ajustes de seguridad no se pueden alternar, y solo se mostrarán como LED.

Para las E/S no reservadas, tiene las siguientes opciones:

- Iniciar programa
- Detener programa
- Pausar programa
- Movimiento libre

E/S digitales

Las entradas digitales (DI) tienen las siguientes opciones:

- Iniciar programa
- Detener programa
- Pausar programa
- Movimiento libre

Todas las DI se ajustan previamente como Baja.
Todas las salidas digitales (DO) se establecen independientemente como alta o baja.

E/S analógicas

Las E/S analógicas se pueden configurar en la salida de corriente [4-20mA] o tensión [0-10V] . Estos ajustes se mantendrán durante los reinicios del controlador del robot y se guardarán en la instalación.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

8.5.3. Indicador de fuerza motriz

Descripción

El indicador de fuerza motriz es una luz que se enciende cuando se activa el brazo robótico o cuando hay energía en el cable del robot. Cuando el brazo robótico se desactiva, el indicador de fuerza motriz se apaga.

El indicador de fuerza motriz se conecta a través de las salidas digitales. No es una función de seguridad y no utiliza E/S de seguridad.

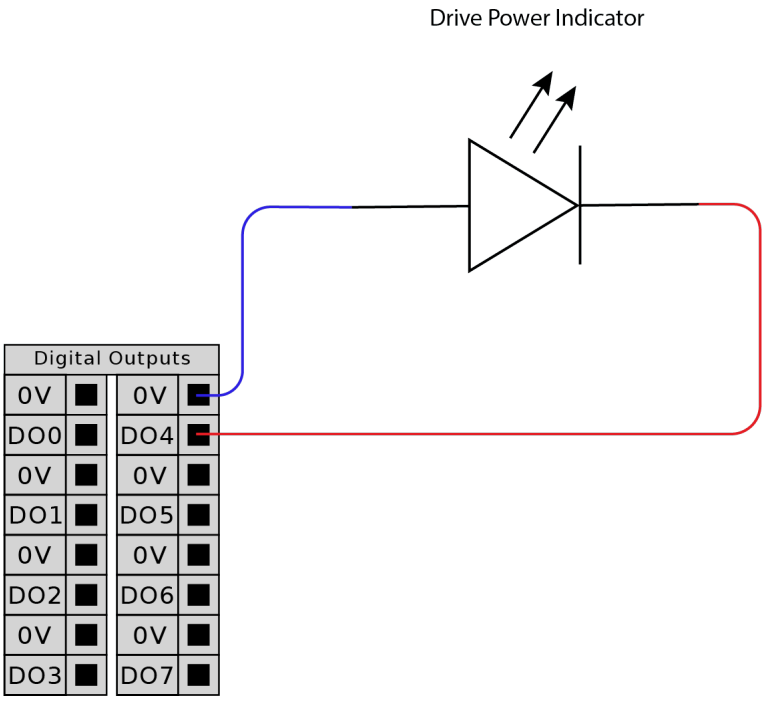
Indicador

El indicador de fuerza motriz puede ser una luz que funciona a 24 V de CC.

Para configurar el indicador

La configuración del indicador requiere una luz y un cableado para las salidas.

1. Conecte el indicador de fuerza motriz a las salidas digitales como se muestra en la imagen de abajo.
2. Verifique que el indicador de fuerza motriz esté conectado correctamente.
   - Puede activar el brazo robótico y verificar que se enciende la luz.
   - Puede desactivar el brazo robótico y verificar que se apaga la luz.

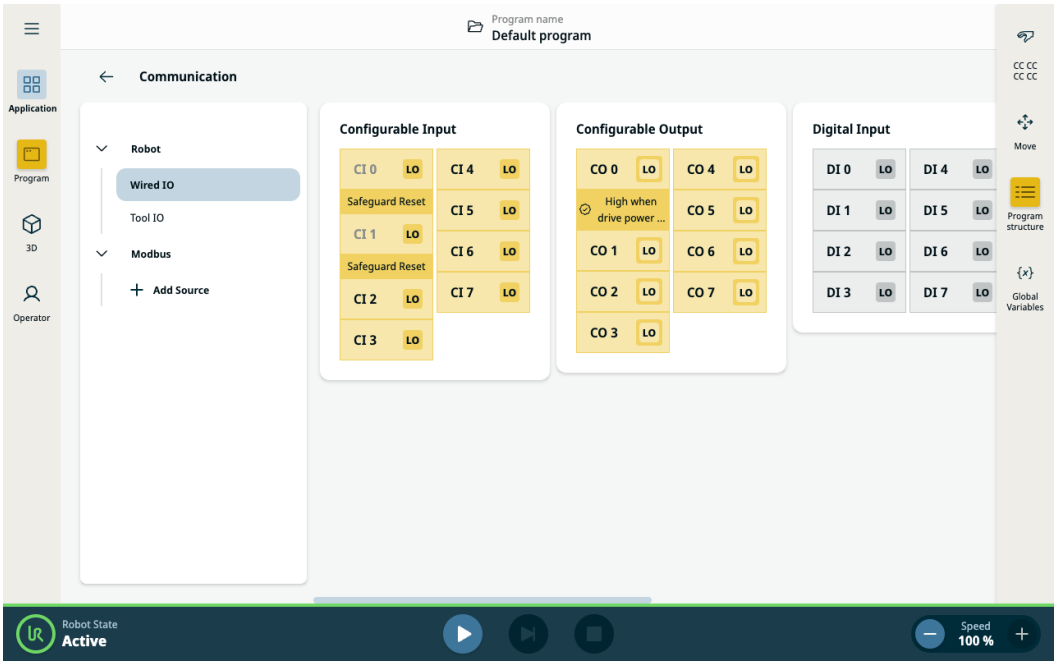


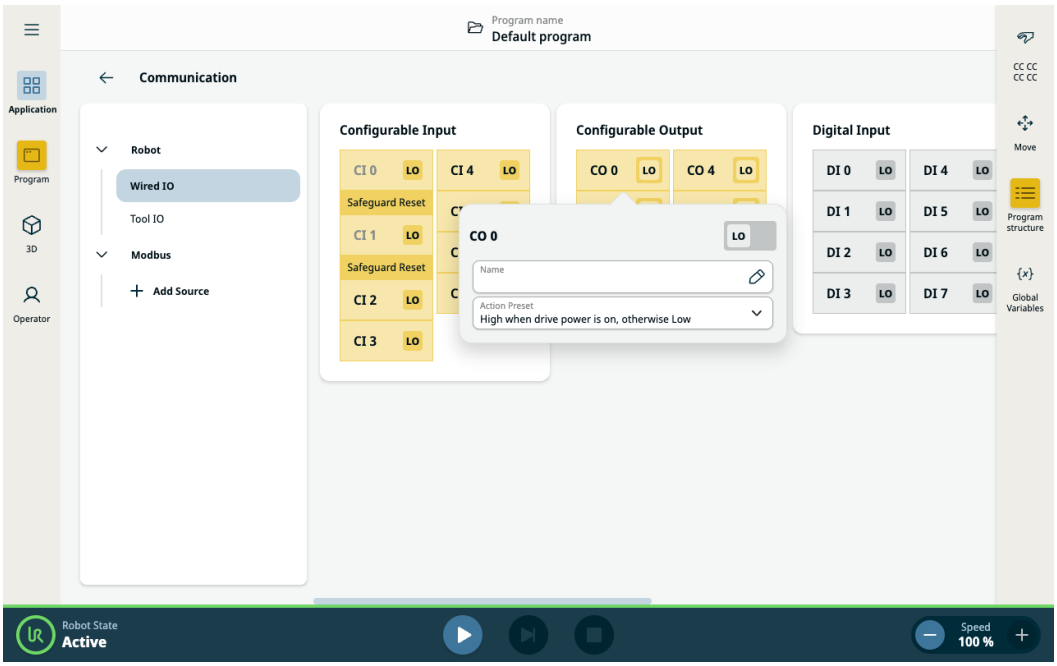
Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Para configurar el indicador

1. En el menú Navegación, pulse **Aplicación**.
2. Seleccione **Comunicación**.
3. En el menú lateral, seleccione **E/S por cable**.
4. Desplácese hasta el tipo de salida deseado y pulse para seleccionar una de las opciones siguientes:
   - Salida configurable
   - Salida digital
   - Salida analógica
5. Seleccione **Ajuste predefinido de acción**

   Puede nombrar la salida seleccionada
6. En el menú desplegable, seleccione **Alta cuando la fuerza motriz esté encendida, de lo contrario, Baja**.





Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

8.6. E/S de seguridad

E/S de seguridad

En esta sección se describe la entrada de seguridad dedicada (terminal amarillo con texto rojo) y la E/S configurable (terminales amarillos con texto negro) cuando se configura como E/S de seguridad.
Los dispositivos y el equipo de seguridad deben instalarse de acuerdo con las instrucciones de seguridad y la evaluación de riesgos del capítulo Seguridad.
Todas las E/S de seguridad están emparejadas (pares redundantes), de modo que un único fallo no provoque la pérdida de la función de seguridad. Sin embargo, las E/S de seguridad deben mantenerse como dos ramas separadas.

Los tipos de entradas de seguridad permanentes son:

- **Parada de emergencia del robot** solo para equipo de parada de emergencia
- **Safeguard Stop** para dispositivos de protección
- **3PE Stop** para dispositivos de protección

Tabla

A continuación se muestra la diferencia funcional.

	Parada de emergencia	Parada de seguridad	Parada 3PE
El robot deja de moverse	Sí	Sí	Sí
Ejecución de programa	Pausas	Pausas	Pausas
Fuerza motriz	Apagar	Encender	Encender
Restablecer	Manual	Automático o manual	Automático o manual
Frecuencia de uso	Poco frecuente	De todos los ciclos a poco frecuente	De todos los ciclos a poco frecuente
Requiere reinicialización	Solo liberación de frenos	No	No
Categoría de parada (CEI 60204-1)	1	2	2
Nivel de rendimiento de la función de supervisión (ISO 13849-1)	PLd	PLd	PLd

Precaución de seguridad

Utilice las E/S configurables para configurar funciones de E/S de seguridad adicionales, por ejemplo, la salida de parada de emergencia. Utilice la interfaz de PolyScope para definir un conjunto de E/S configurables para las funciones de seguridad.

PRECAUCIÓN

En caso de no verificar y probar las funciones de seguridad de forma periódica, pueden producirse situaciones peligrosas.

- Las funciones de seguridad deben comprobarse antes de poner el robot en marcha.
- Las funciones de seguridad deben probarse de forma periódica.

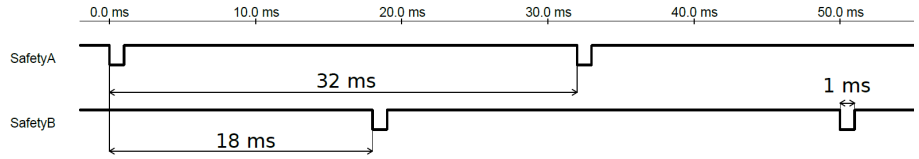
Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Señales OSSD

Todas las entradas de seguridad configuradas y permanentes están filtradas para permitir el uso de equipos de seguridad OSSD con longitudes de pulso inferiores a 3 ms. Se toma una muestra de la entrada de seguridad cada milisegundo y se determina el estado de la entrada por la señal de entrada vista más frecuente en los últimos 7 milisegundos.

Señales de seguridad OSSD

Puede configurar la caja de control para emitir pulsos OSSD cuando una salida de seguridad está inactiva/alta. Los pulsos OSSD detectan la capacidad de la caja de control para hacer que las salidas de seguridad estén activas/bajas. Cuando los pulsos OSSD están habilitados para una salida, se genera un pulso bajo de 1 ms en la salida de seguridad una vez cada 32 ms. El sistema de seguridad detecta cuándo una salida está conectada a un suministro y apaga el robot.
La siguiente ilustración muestra: el tiempo entre pulsos en un canal (32 ms), la longitud del pulso (1 ms) y el tiempo desde un pulso en un canal hasta un pulso en el otro canal (18 ms)

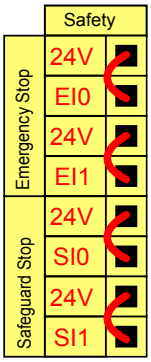


Para activar OSSD para la salida de seguridad

1. En el encabezado, toque **Instalación** y seleccione **Seguridad**.
2. En **Seguridad**, seleccione **E/S**.
3. En la pantalla de E/S, en Señal de salida, seleccione la casilla de verificación OSSD deseada. Debe asignar la señal de salida para habilitar las casillas de verificación OSSD.

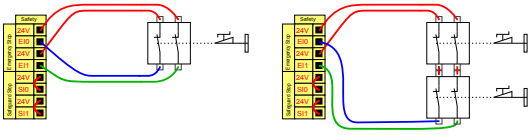
Configuración de seguridad predeterminada

El robot tiene una configuración predeterminada que permite su funcionamiento sin equipo de seguridad adicional.



Conexión de los botones de parada de emergencia

En la mayoría de las aplicaciones es necesario utilizar uno o más botones extra de parada de emergencia. En la ilustración que aparece a continuación se muestra cómo se pueden conectar uno o más botones de parada de emergencia.



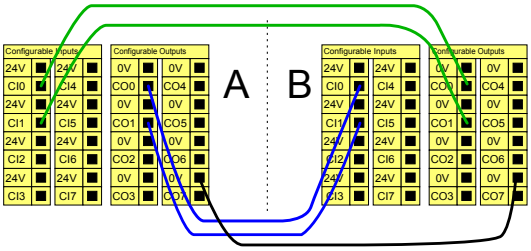
Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Uso compartido de la parada de emergencia con otras máquinas

Puede configurar una función de parada de emergencia entre el robot y el resto de máquinas configurando las funciones E/S siguientes mediante la IGU. La entrada de parada de emergencia de robot no se puede utilizar para compartir. Si deben conectarse más de dos robots UR u otras máquinas, es necesario un PLC de seguridad para controlar las señales de parada de emergencia.

- Par de entradas configurables: parada de emergencia externa.
- Par de salidas configurables: parada del sistema.

La ilustración que aparece a continuación muestra cómo comparten sus funciones de parada de emergencia dos robots de UR. En este ejemplo, las E/S configuradas que se han utilizado son CI0-CI1 y CO0-CO1.

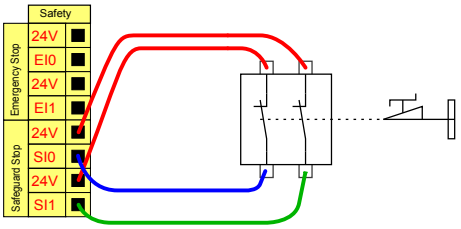


Parada de seguridad con reanudación automática

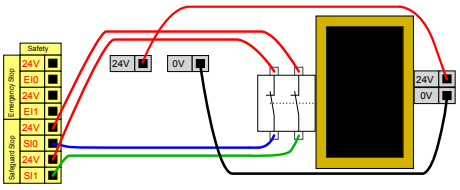
Esta configuración solo es válida si el operador no puede cerrar la puerta después de atravesarla. Las E/S configurables se usan para configurar un botón de restablecimiento fuera de la puerta para reactivar el movimiento del robot. El robot reanuda el movimiento automáticamente cuando se vuelve a establecer la señal.

ADVERTENCIA

No utilice esta configuración si la señal se puede volver a establecer desde dentro del perímetro de seguridad.



Este ejemplo ilustra un interruptor de puerta como un dispositivo de protección básico donde el robot se detiene cuando la puerta se abre.

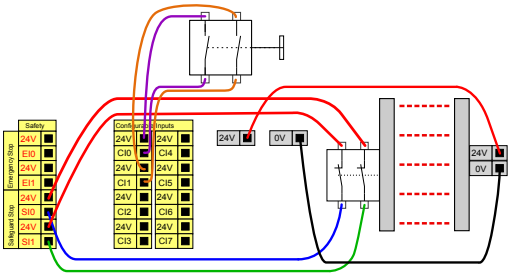


Este ejemplo ilustra que un tapete de seguridad es un dispositivo de seguridad donde la reanudación automática resulta adecuada. Este ejemplo también es válido para un escáner láser de seguridad.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Parada de seguridad con botón de restablecimiento

Si la interfaz de protección se utiliza para comunicarse con una cortina de luz, se necesita un botón de restablecimiento fuera del perímetro de seguridad. El botón de restablecimiento debe tener dos canales. En este ejemplo, la E/S configurada para el restablecimiento es CI0-CI1.

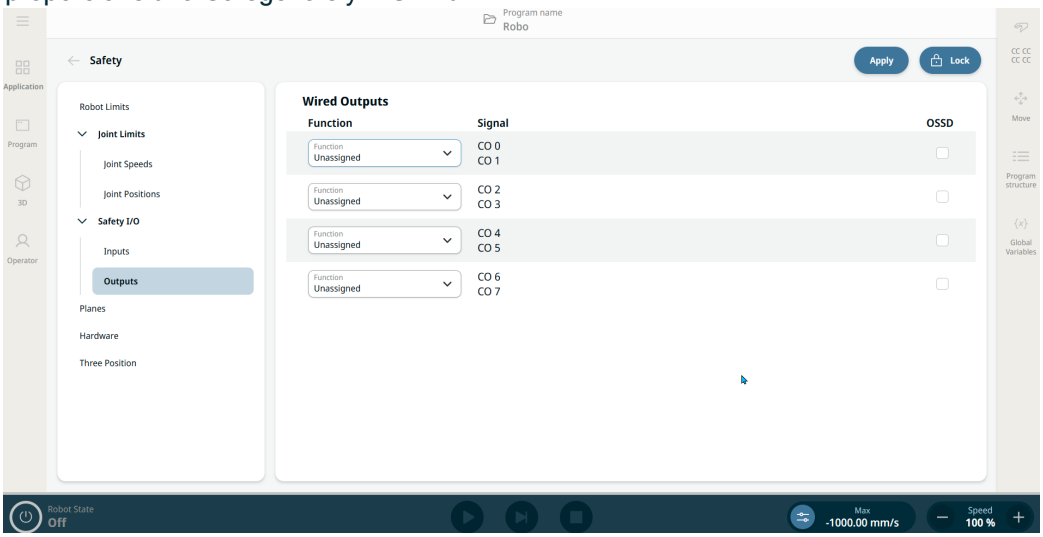


Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

8.6.1. Config. E/S

Descripción

Las E/S están divididas en entradas y salidas y emparejadas para que cada función proporcione una Categoría 3 y E/S PLd.



AVISO

Al iniciar programas desde una entrada de E/S o bus de campo, el robot puede comenzar el movimiento desde la posición que tiene, no habrá ningún movimiento manual hasta el primer punto de paso a través del PolyScope requerido.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Funciones de entrada

Funciones	Descripción
Restablecimiento automático de modo de protección	Vuelve del estado Parada de seguridad en modo automático cuando se produce un borde ascendente en la entrada de restablecimiento de protección de modo automático.
Parada de protección en modo automático	Realiza una categoría de parada 2 (IEC 60204-1) SOLO en modo automático. La parada de seguridad en modo automático solo se puede configurar cuando se configura una entrada de dispositivo de activación de tres posiciones.
Parada de seguridad	Detiene todo el movimiento del robot. La parada de seguridad de los robots se activará si se cumplen una o más de las siguientes condiciones: • Si la entrada de parada de seguridad está activa y la entrada de restablecimiento de parada de seguridad no está configurada • Si la entrada de restablecimiento de parada de seguridad está configurada y la entrada de parada de seguridad está activa o ha estado activa una vez, pero aún no se ha restablecido. • La entrada de parada de seguridad automática está habilitada, activa y el robot está en modo Automático, y la entrada de restablecimiento de parada de seguridad automática no está configurada • La entrada de parada de seguridad automática y la entrada de restablecimiento de parada de seguridad automática están configuradas y la entrada de parada de seguridad automática está activa o ha estado activa una vez pero aún no se ha restablecido
Restablecimiento de salvaguarda	Cuando se produce una parada de seguridad, esta salida garantiza que el estado de Parada de seguridad se mantiene hasta que se active un restablecimiento. **ADVERTENCIA** Si desactiva la entrada Restablecimiento de protección predeterminada, el brazo robótico ya no estará detenido por la parada de seguridad en cuanto la entrada sea alta. Un programa pausado solo por la parada de seguridad se reanuda. Similar al Restablecimiento de protección, si se desactiva el Restablecimiento de protección de modo automático, el brazo robótico ya no se encontrará detenido por la Parada de seguridad cuando la entrada de Parada de protección de modo de seguridad sea alta. Un programa pausado solo por la parada de seguridad en modo automático se reanuda.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Funciones de entrada

Funciones	Descripción
Modo reducido	Una señal baja enviada a las entradas provoca que el sistema de seguridad cambie a modo Reducido. El brazo robótico reduce la velocidad para cumplir el conjunto de límites del modo Reducido. El sistema de seguridad garantiza que el robot se encuentra dentro de los límites del modo Reducido menos de 0,5 s después de que se activen las entradas.
Interruptor de 3 posiciones	
Entrada de movimiento libre habilitado	Cuando la entrada es alta, el robot entra en freedrive (similar al botón freedrive). La entrada se ignora si otras condiciones no permiten freedrive.



ADVERTENCIA

Si el robot se detiene mientras utiliza la función de entrada Inicio, el robot se mueve lentamente al primer punto de paso del programa antes de ejecutar ese programa. Si el robot se detiene mientras se utiliza la acción de entrada Start, el robot se mueve lentamente a la posición desde la que se detuvo antes de reanudar ese programa.

Funciones de salida

Funciones	Estado de salida
Modo reducido	Envía una señal baja cuando el brazo robótico está en modo Reducido o si la entrada de seguridad está configurada con una entrada de modo Reducido y la señal está baja actualmente. De lo contrario, la señal es alta.
Robot en movimiento	La señal es baja si el robot está en movimiento, de lo contrario alta.
El robot no se detiene	Señal alta cuando el robot está detenido o en el proceso de detención debido a una parada de emergencia o una parada de seguridad. De lo contrario, el nivel lógico será bajo.
Sistema en parada de emergencia	La señal es baja cuando se haya activado el estado Parada de emergencia en el sistema de seguridad por parte de la entrada Parada de emergencia de robot o Botón de parada de emergencia. Para evitar los interbloqueos, si la entrada Parada de emergencia de sistema activa el estado Parada de emergencia, no se emitirá la señal baja.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

8.6.2. Uso de E/S para la selección de modo

Descripción

El robot se puede configurar para cambiar entre los modos operativos sin usar la Consola portátil. Esto significa que está prohibido usar la CP al cambiar del modo automático al modo manual y del modo manual al modo automático.

Cambiar de modo sin el uso de la Consola portátil requiere una configuración de E/S de seguridad y un dispositivo secundario como selector de modo.

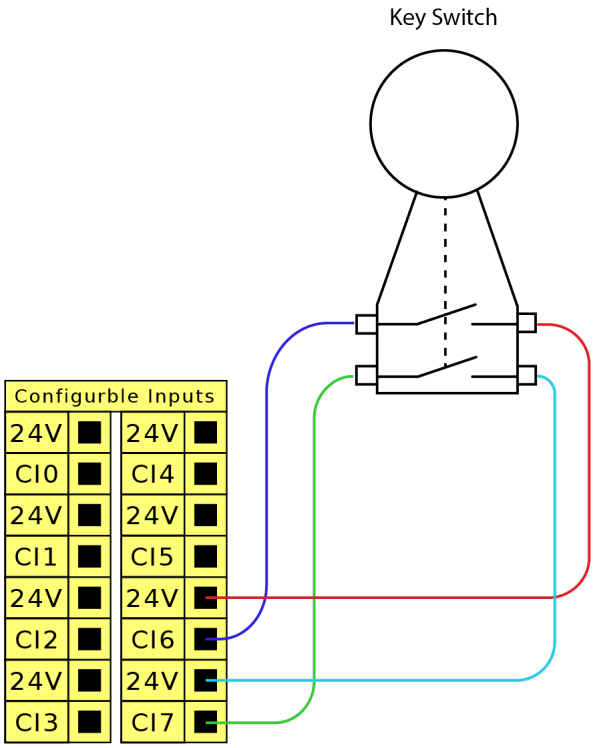
Selector de modo

El selector de modo puede ser un interruptor de llave con un diseño eléctrico redundante o con señales de un PLC de seguridad dedicado.

Para utilizar el selector de modo

El uso del selector de modo, como un interruptor de llave, evita que se use la CP para cambiar de modo.

1. Conecte su selector de modo a las entradas como se muestra en la imagen de abajo.
2. Verifique que el selector de modo esté correctamente conectado y configurado.



Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Para configurar las entradas de seguridad conectadas

La configuración de las entradas de seguridad para la conexión del dispositivo secundario requiere desbloquear la pantalla E/S de seguridad.

1. En la navegación principal, pulse **Aplicación**.
2. Seleccione **Seguridad** y pulse **Desbloquear**.

   Cuando se le solicite, introduzca su contraseña para desbloquear la pantalla de seguridad.

   Si no ha definido anteriormente una contraseña, utilice la contraseña predeterminada: `ursafe`.
3. Bajo E/S de seguridad, seleccione **Entradas**.
4. Seleccione una de las señales de entrada pulsando una de las opciones desplegables de la entrada.
5. En la lista desplegable, seleccione **Modo operativo**.
6. Pulse **Aplicar** y permita que el robot se reinicie.
7. Pulse **Confirmar configuración de seguridad**.

   Ahora solo puede usar el dispositivo secundario para seleccionar o cambiar entre los modos operativos.

Una vez asignada la entrada al dispositivo secundario, se desactiva cambiar de modo a través de la CP. Si se intenta utilizar la CP para cambiar de modo, aparece un mensaje que confirma que la CP no se puede utilizar para cambiar el modo operativo.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

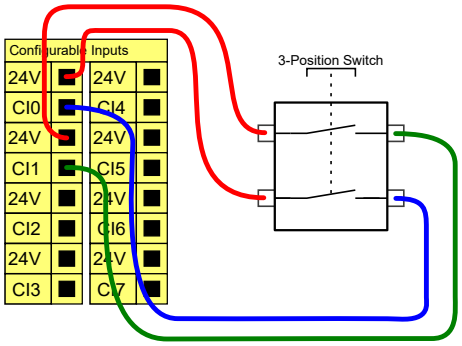
8.6.3. Dispositivo de activación de tres posiciones

Descripción

El brazo robótico está equipado con un dispositivo activador en forma de consola portátil 3PE.
La caja de control admite las siguientes configuraciones de dispositivos activadores:

- Consola portátil 3PE
- Dispositivo activador de tres posiciones externo
- Dispositivo externo de tres posiciones y consola portátil 3PE

En la siguiente ilustración se muestra cómo conectar un dispositivo de activación de tres posiciones.



Nota: Los dos canales de entrada para la entrada del dispositivo activador de tres posiciones tienen una tolerancia al desacuerdo de 1 segundo.

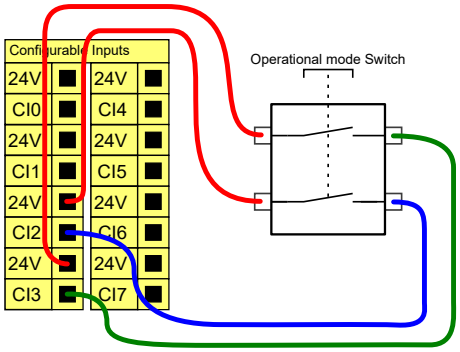
AVISO

El sistema de seguridad del robot UR no es compatible con varios dispositivos de activación de tres posiciones externos.

Interruptor de modo operativo

El uso de un dispositivo de activación de tres posiciones requiere el uso de un interruptor de modo operativo.

La ilustración de abajo muestra un interruptor de modo operativo.



Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

8.6.4. Señales de E/S de seguridad

Descripción

Las E/S están divididas en entradas y salidas y emparejadas para que cada función proporcione una clasificación PLd de Categoría 3.

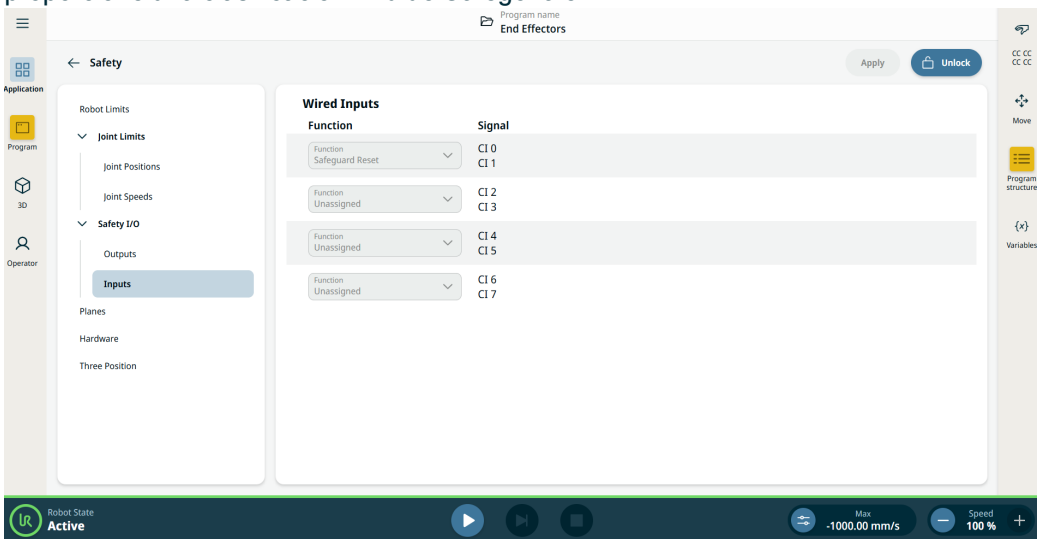
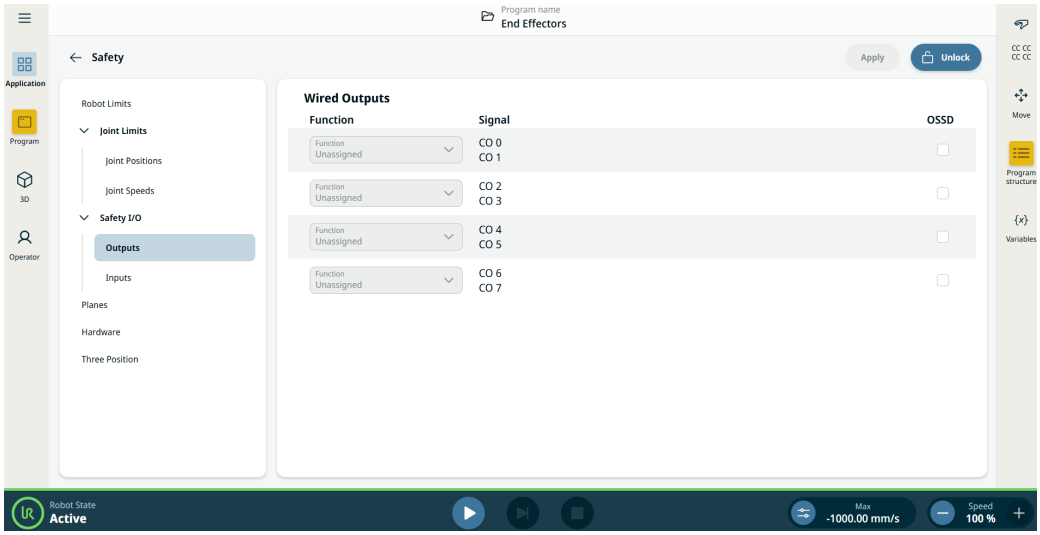


Figura 1.3: *Pantalla de PolyScope X mostrando las señales de entrada.*



Copyright© 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Señales de entrada

Las entradas se describen en las tablas siguientes:

Botón de parada de emergencia	Realiza una categoría de parada 1 (IEC 60204-1) e informa al resto de las máquinas que usan la salida de Parada del sistema, si esa salida está definida. Se inicia una parada en cualquier cosa que esté conectada a la salida.
Parada de emergencia del robot	Realiza una categoría de parada 1 (IEC 60204-1) mediante la entrada de la caja de control e informa al resto de las máquinas que usan la salida de Parada de emergencia del sistema, si esa salida está definida.
Parada de emergencia externa	Realiza una categoría de parada 1 (IEC 60204-1) solo en el robot.
Reducido	Todos los límites de seguridad pueden aplicarse mientras el robot usa una configuración **Normal** o **Reducida**. Cuando se configura, una señal baja enviada a las entradas hace que el sistema de seguridad cambie a la configuración reducida. El brazo robótico reduce la velocidad para cumplir con los parámetros reducidos. El sistema de seguridad garantiza que el robot se encuentre dentro de los límites reducidos menos de 0,5 s después de que se active la entrada. Si el brazo robótico sigue incumpliendo alguno de los límites reducidos, se activará una categoría de parada 0. Los planos de activación también pueden causar una transición a la configuración reducida. El sistema de seguridad pasa a la configuración normal del mismo modo.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Señales de entrada

Las entradas se describen en la tabla siguiente

Modo operativo	Cuando se utiliza una selección de modo externo, cambia entre **modo automático** y **modo manual**. El robot está en modo automático cuando la entrada es *baja*, y en modo manual cuando la entrada es *alta*.
Restablecimiento de salvaguarda	Vuelve del estado de Parada de seguridad, cuando hay un borde ascendente en la entrada de restablecimiento de protección. Cuando se produce una parada de seguridad, esta entrada garantiza que el estado de Parada de seguridad se mantenga hasta que se active un restablecimiento.
Protección	Una parada activada por una entrada de protección. Realiza una categoría de parada 2 (IEC 60204-1) en todos los modos, cuando se activa mediante una protección.
Parada de protección en modo automático	Realiza una categoría de parada 2 (IEC 60204-1) SOLO en modo automático. Solo se puede seleccionar Parada de seguridad de modo automático cuando se haya configurado e instalado un dispositivo de activación de tres posiciones.
Restablecimiento automático de modo de protección	Vuelve del estado Parada de seguridad en modo automático cuando se produce un borde ascendente en la entrada de restablecimiento de protección de modo automático.
Movimiento libre en el robot	Puede configurar la entrada de Movimiento libre para habilitar y usar Movimiento libre sin pulsar el botón Movimiento libre o una CP estándar, o bien sin tener que mantener pulsado ligeramente ninguno de los botones en la CP 3PE.
Dispositivo de activación de tres posiciones	En el modo manual, se debe presionar un dispositivo de activación de 3 posiciones externo y mantenerlo en la posición central para mover el robot. Si usa un dispositivo de activación de 3 posiciones integrado, debe mantener el botón presionado en la posición media para mover el robot.

ADVERTENCIA

Cuando el restablecimiento de protección predeterminado está desactivado, se produce un restablecimiento automático cuando la protección ya no activa una parada.

Esto puede suceder si una persona pasa a través del campo de la protección.

Si una persona no es detectada por la protección y la persona está expuesta a peligros, las normas prohíben el restablecimiento automático.

- Utilice el restablecimiento externo para garantizar el restablecimiento solo cuando una persona no esté expuesta a peligros.

ADVERTENCIA

Cuando la parada de seguridad en modo automático está habilitada, no se activa una parada de seguridad en modo manual.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Señales de salida

Todas las salidas de seguridad se vuelven bajas en caso de infracción o fallo en el sistema de seguridad. Esto significa que la salida de parada del sistema inicia una parada aunque no se active una parada de emergencia.
Puede usar las siguientes funciones de seguridad para las señales de salida. Todas las señales vuelven a ser bajas cuando termina el estado que activó la señal alta:

[1]Parada del sistema	La señal es *Baja* cuando se haya activado un estado de parada en el sistema de seguridad por parte de la entrada Parada de emergencia de robot o del botón Parada de emergencia. Para evitar los interbloqueos, si la entrada Parada del sistema activa el estado Parada de emergencia, no se emitirá la señal baja.
Robot en movimiento	La señal es *Baja* si el robot se está moviendo, de lo contrario alta.
El robot no se detiene	La señal es *Alta* cuando el robot está parado o en proceso de parada debido a una parada de emergencia o parada de seguridad. De lo contrario, el nivel lógico será bajo.
Reducido	La señal es *Baja* cuando los parámetros reducidos están activos, o si la entrada de seguridad se configura con una entrada reducida y la señal es baja actualmente. De lo contrario, la señal es alta.
No reducido	Esto es lo contrario de Reducido, que se definió anteriormente.
Hogar seguro	La señal es *Alta* si el brazo robótico se detiene en la posición de origen seguro configurada. De lo contrario, la señal es *Baja*. Esto se utiliza a menudo cuando los robots UR se integran con robots móviles.
Detenido por activación de tres posiciones	La señal es baja cuando una parada de tres posiciones está activa, alta en caso contrario.
No detenido por activación de tres posiciones	La señal es baja cuando una parada de tres posiciones está inactiva, alta en caso contrario.

AVISO

Cualquier máquina externa que reciban el estado Parada de emergencia a través del robot mediante la salida Parada de emergencia debe cumplir la norma ISO 13850. Esto es particularmente necesario en configuraciones donde la entrada de parada de emergencia del robot está conectada a un dispositivo de parada de emergencia externo. En estos casos, la salida Parada del sistema será alta cuando se libere el dispositivo externo Parada de emergencia. Esto implica que el estado de parada de emergencia en la maquinaria externa se restablecerá sin necesidad de una acción manual por parte del operador del robot. Por lo tanto, para cumplir con las normas de seguridad, la maquinaria externa debe requerir una acción manual para reanudarla.

[1]La parada del sistema se conocía anteriormente como «parada de emergencia del sistema» para robots Universal Robots. PolyScope puede mostrar «Parada de emergencia del sistema».

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

8.7. E/S digitales de uso general

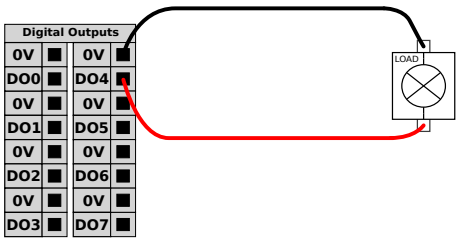
Descripción

La pantalla Arranque contiene ajustes para cargar e iniciar automáticamente un programa predeterminado, y para inicializar automáticamente el brazo robótico al encender la unidad.

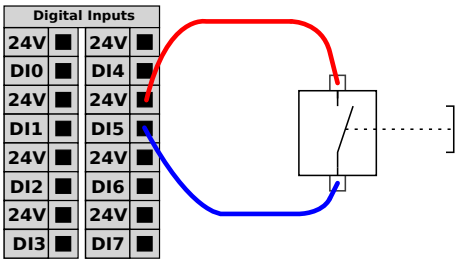
E/S digitales de uso general

En esta sección se describen las E/S de 24 V de uso general (terminales grises) y las E/S configurables (terminales amarillos con texto negro) cuando no se configuran como E/S de seguridad.

Las E/S de uso general pueden utilizarse para controlar equipos directamente, por ejemplo relés neumáticos, o para comunicarse con otros sistemas PLC. Todas las salidas digitales pueden deshabilitarse automáticamente cuando se detiene la ejecución del programa. En este modo, la salida siempre es baja cuando no hay un programa funcionando. En las siguientes subsecciones se muestran ejemplos.
En estos ejemplos utilizan salidas digitales normales, pero podría haberse utilizado cualquier salida configurable no configurada para realizar una función de seguridad.



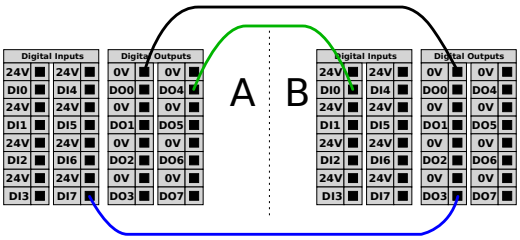
En este ejemplo se controla una carga desde una salida digital cuando está conectada.



Este ejemplo muestra cómo se conecta un sencillo botón a una entrada digital.

Comunicación con otras máquinas o PLC

La E/S digital puede utilizarse para comunicarse con otros equipos si se establece una masa común (0 V) y la máquina utiliza tecnología PNP (ver a continuación).



Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

8.7.1. Control remoto del encendido y el apagado

Descripción

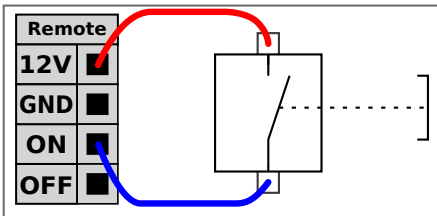
Utilice el control remoto **ACTIVAR/DESACTIVAR** para encender y apagar la caja de control Caja de control sin utilizar la consola portátil. Normalmente se utiliza:

- Cuando no se puede acceder a la consola portátil.
- Cuando un sistema PLC debe tener todo el control.
- Cuando hay que encender o apagar varios robots al mismo tiempo.

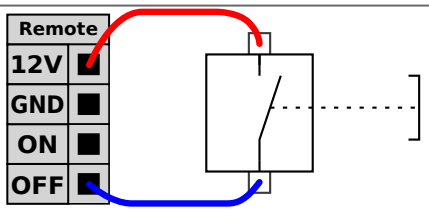
Control remoto

El control remoto **ACTIVAR/DESACTIVAR** ofrece una alimentación auxiliar de 12 V, que se mantiene activa cuando se apaga la caja de control. La entrada **ACTIVAR** se utiliza únicamente para activación breve y funciona de la misma manera que el botón **ALIMENTACIÓN**. La entrada **DESACTIVAR** se puede mantener pulsada según se desee. Utilice una función de software para cargar e iniciar programas automáticamente.
Las especificaciones eléctricas se indican a continuación.

Terminales	Parámetro	Mín.	Típico	Máx.	Unidad
[12 V - GND]	Tensión	10	12	13	V
[12 V - GND]	Corriente	-	-	100	mA
[ACTIVADO/DESACTIVADO]	Tensión inactiva	0	-	0.5	V
[ACTIVADO/DESACTIVADO]	Tensión activa	5	-	12	V
[ACTIVADO/DESACTIVADO]	Corriente de entrada	-	1	-	mA
[ACTIVADO]	Tiempo de activación	200	-	600	ms



Este ejemplo ilustra cómo conectar un botón de **ACTIVAR** remoto.



Este ejemplo ilustra cómo conectar un botón de **DESACTIVAR** remoto.

PRECAUCIÓN

Al mantener pulsado el botón de encendido, se desactiva la caja de control sin guardar los cambios.

- No mantenga pulsada la entrada **ACTIVAR** o el botón **ALIMENTACIÓN** sin guardar los cambios.
- Use la entrada **DESACTIVAR** para el control de apagado remoto, ya que esta señal permite que la caja de control guarde los archivos abiertos y se apague correctamente.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

8.8. E/S analógicas de uso general

Descripción

La interfaz de E/S analógicas es el terminal verde. Se utiliza para establecer o medir el voltaje (0-10 V) o la corriente (4-20 mA) hacia y desde otros equipos.
Se recomienda lo siguiente para conseguir la mayor precisión.

- Utilice el terminal AG más cercano a la E/S. El par comparte un filtro de modo común.
- Utilice la misma masa (0 V) para el equipo y la caja de control. Las E/S analógicas no están aisladas galvánicamente de la caja de control.
- Utilice un cable apantallado o pares trenzados. Conecte la protección al terminal Masa en el terminal llamado **Alimentación**.
- Use equipos que funcionen en modo de corriente. Las señales de corriente son menos sensibles a interferencias.

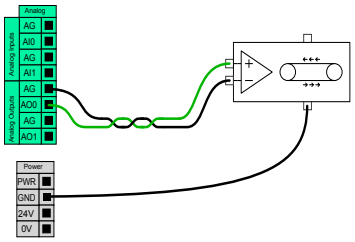
Especificaciones eléctricas

En la interfaz de usuario, puede seleccionar los modos de entrada. Las especificaciones eléctricas se indican a continuación.

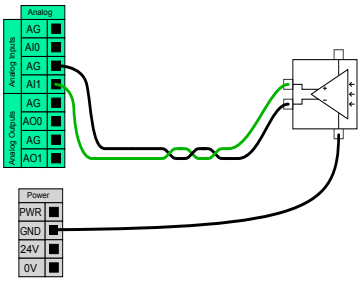
Terminales	Parámetro	Mín.	Típico	Máx.	Unidad
Entrada analógica en modo de corriente					
[AIx - AG]	Corriente	4	-	20	mA
[AIx - AG]	Resistencia	-	20	-	ohmio
[AIx - AG]	Resolución	-	12	-	bit
Entrada analógica en modo de tensión					
[AIx - AG]	Tensión	0	-	10	V
[AIx - AG]	Resistencia	-	10	-	Kiloohmio
[AIx - AG]	Resolución	-	12	-	bit
Salida analógica en modo de corriente					
[AOx - AG]	Corriente	4	-	20	mA
[AOx - AG]	Tensión	0	-	24	V
[AOx - AG]	Resolución	-	12	-	bit
Salida analógica en modo de tensión					
[AOx - AG]	Tensión	0	-	10	V
[AOx - AG]	Corriente	-20	-	20	mA
[AOx - AG]	Resistencia	-	1	-	ohmio
[AOx - AG]	Resolución	-	12	-	bit

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Salida analógica y entrada analógica



Este ejemplo ilustra cómo controlar un transportador con una salida analógica de control de velocidad.



Este ejemplo ilustra cómo conectar un sensor análogo.

8.9. Modo remoto en Información general sobre seguridad

Descripción Cuando se activa, el modo Remoto permite que los dispositivos externos se conecten a servicios clave, como la interfaz principal.

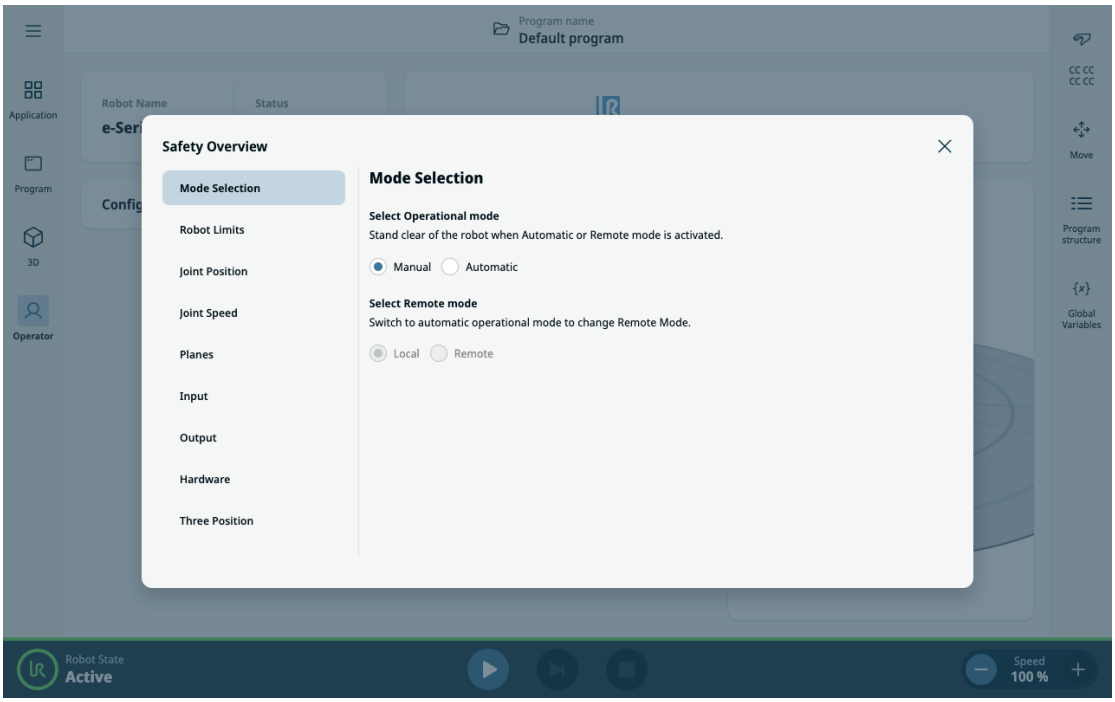
Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

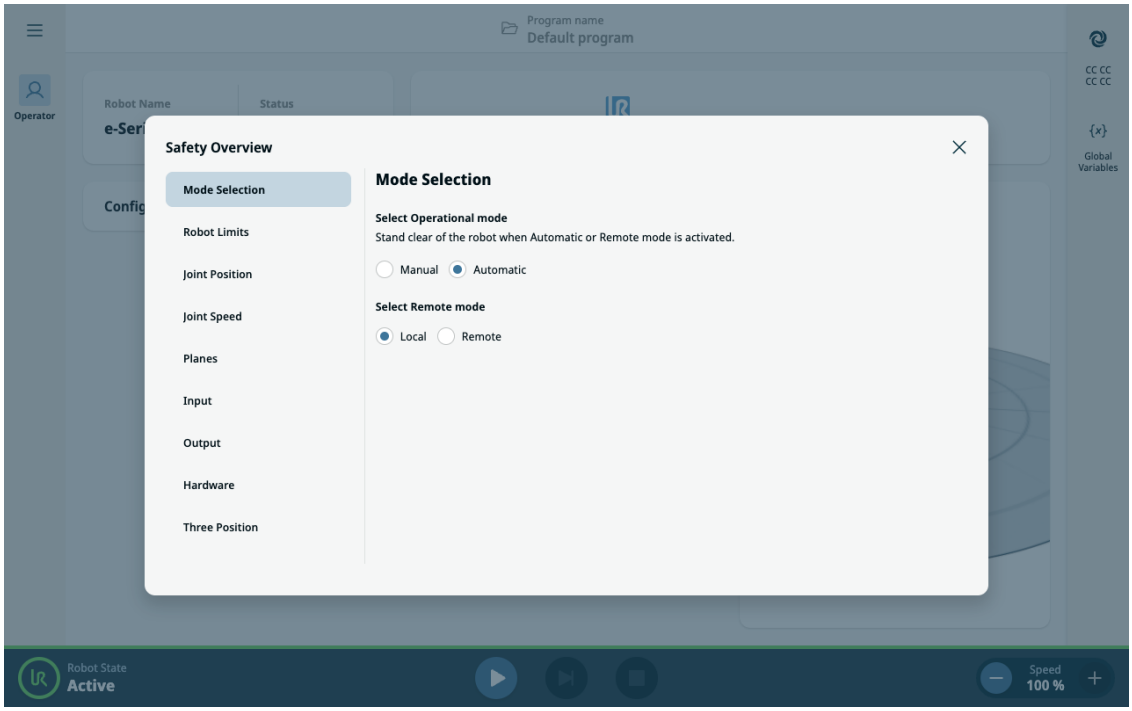
El modo Remoto se puede alternar a través de un interruptor dedicado en el cuadro de diálogo Información general sobre seguridad.

1. Vaya a la información general sobre seguridad en la pantalla principal.
2. Haga clic en Selección de modo.
3. Ahora puede seleccionar Automático y luego Remoto.

«Local» es la opción activada de forma predeterminada.
«Remoto» solo se activa cuando la aplicación está en modo Automático.

Alternar acceso

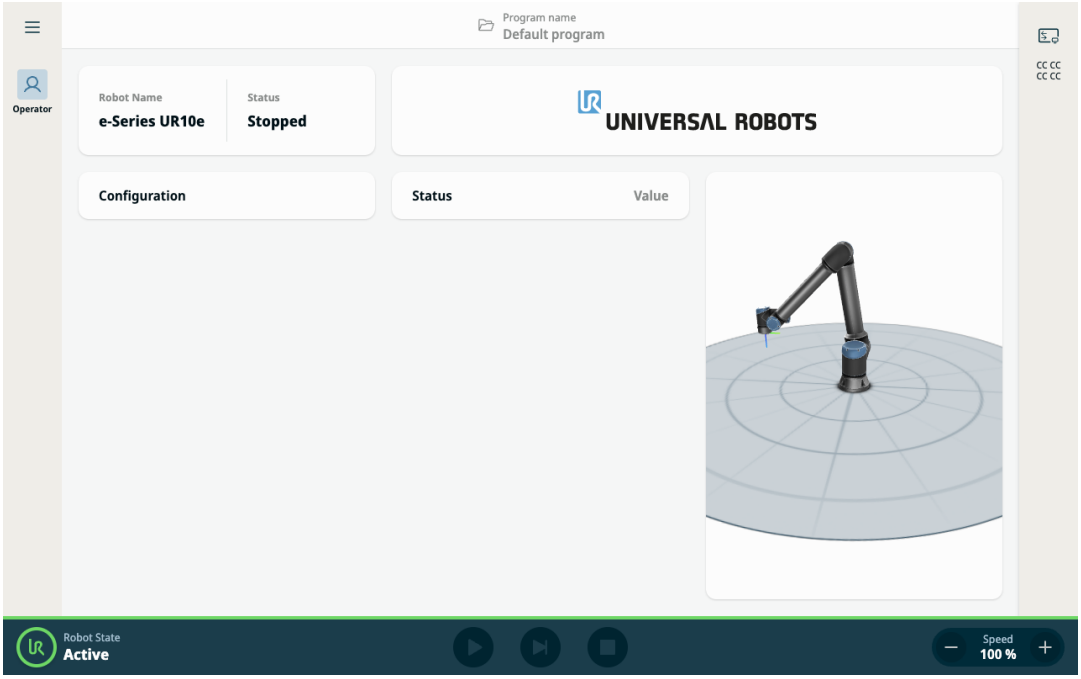




Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

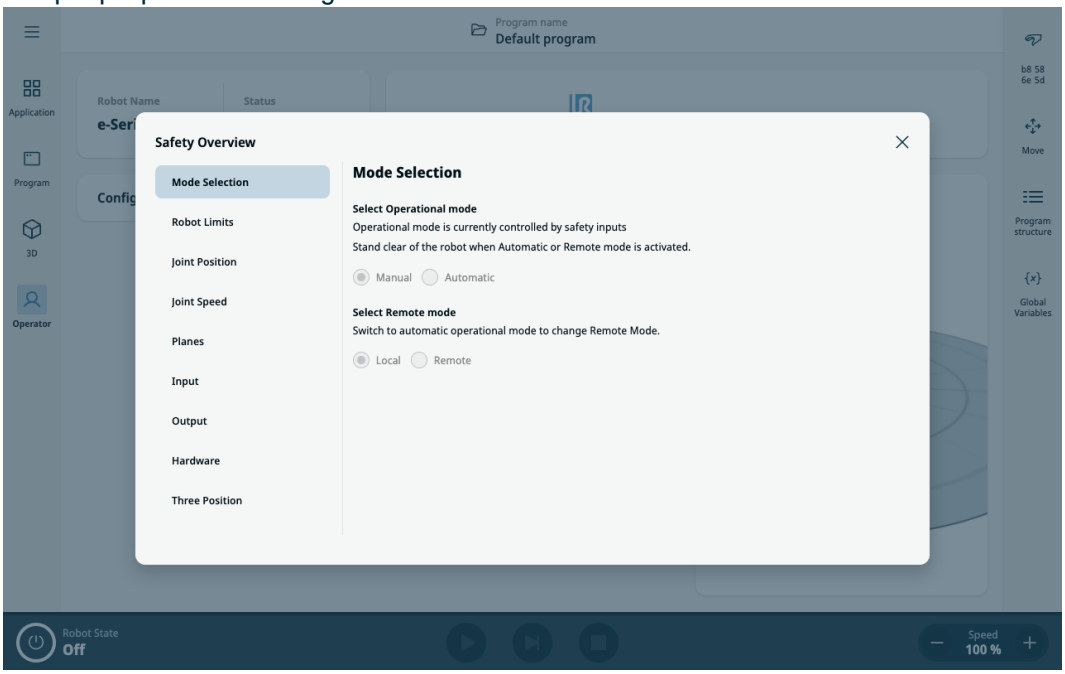
Bloqueo seguro

Mientras se está en modo Remoto, la interfaz de PolyScope X entra en un estado seguro de solo lectura. Todas las acciones de edición y control están deshabilitadas, y solo la pantalla del operador permanece accesible en modo de solo visualización. Además, se muestra un icono de modo remoto encima de la suma de comprobación de seguridad para indicar claramente que el sistema está bajo supervisión remota.



Seguridad controlada de E/S

Si el modo operativo del robot está gobernado por una señal de E/S, el cambio al modo Manual a través de E/S revertirá automáticamente el modo Remoto al modo Local. Esta función garantiza un entorno seguro y estructurado para la supervisión remota, al tiempo que preserva la integridad del control local cuando sea necesario.



Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

9. Integración del efector final

Descripción Al efector final también se le puede llamar herramienta o pieza en este manual.

AVISO

UR proporciona documentación para que el efector final se integre con el brazo robótico.

- Consulte la documentación específica del efector final/herramienta/pieza para el montaje y la conexión.

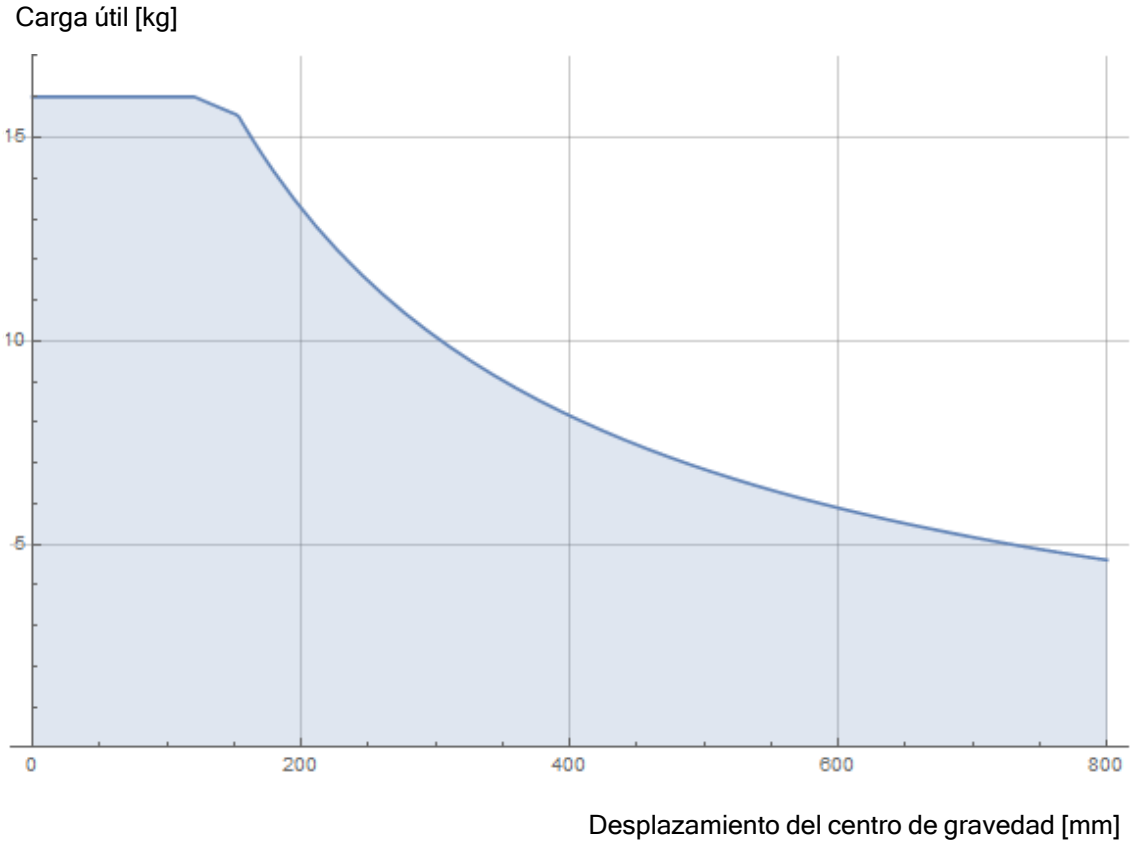
9.1. Carga máxima

Descripción La carga útil nominal del brazo robótico depende del desplazamiento del centro de gravedad (CdG) de la carga útil, como se muestra a continuación. El desplazamiento del CdG se define como la distancia entre el centro de la brida de la herramienta y el centro de gravedad de la carga útil sujeta.

El brazo robótico puede acomodar un desplazamiento largo del centro de gravedad, si la carga útil se coloca debajo de la brida de la herramienta. Por ejemplo, al calcular la masa de la carga útil en una aplicación de recoger y colocar, considere tanto la pinza como la pieza.

La capacidad de aceleración del robot puede reducirse si el centro de gravedad de la carga útil supera el alcance y la carga útil del robot. Puede verificar el alcance y la carga útil de su robot en las especificaciones técnicas.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.



La relación entre la carga útil nominal y el desplazamiento del centro de gravedad.

Inercia de la carga útil

Puede configurar cargas útiles de alta inercia, si la carga útil está configurada correctamente. El software del controlador ajusta automáticamente las aceleraciones cuando se configuran correctamente los siguientes parámetros:

- Masa de carga
- Centro de gravedad
- Inercia

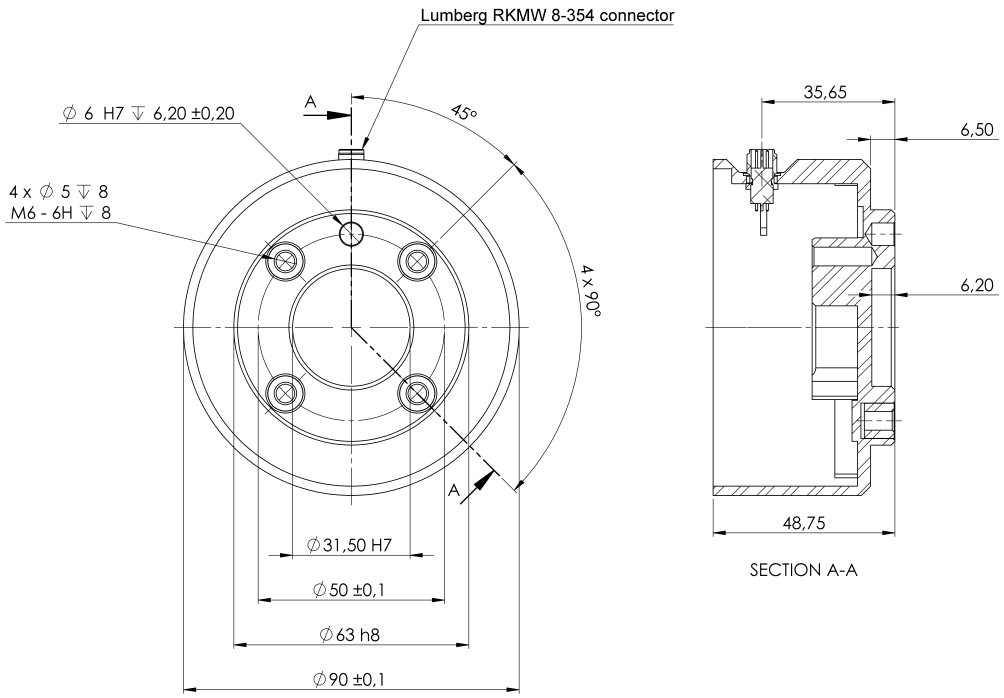
Puede usar el URSim para evaluar las aceleraciones y tiempos de ciclo de los movimientos del robot con una carga determinada.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

9.2. Cómo fijar la herramienta

Descripción

La herramienta o pieza se monta en la brida de salida de la herramienta (ISO) en la punta del robot.



Dimensiones y patrón de orificios de la brida de herramienta. Todas las medidas están en milímetros.

Brida de la herramienta

La brida de salida de la herramienta (ISO 9409-1) es donde se monta la herramienta en la punta del robot. Se recomienda utilizar un orificio ranurado radialmente en la clavija de posicionamiento para evitar una limitación excesiva mientras se mantiene una posición precisa.

PRECAUCIÓN

Los pernos M6 muy largos pueden presionar la parte inferior de la brida de la herramienta y cortocircuitar el robot.

- No utilice pernos que sobrepasen los 8 mm para montar la herramienta.

ADVERTENCIA

No apretar los pernos correctamente podría producir lesiones por la caída de la brida del adaptador o del efector final.

- Asegúrese de que los pernos de la herramienta estén correcta y seguramente colocados.
- Asegúrese de que la herramienta esté construida de modo que no pueda crear una situación peligrosa al dejar caer una pieza inesperadamente.

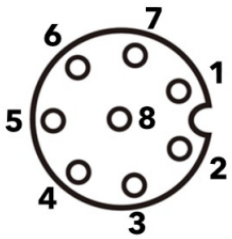
Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

9.3. E/S de herram.

Conector de la herramienta

El conector de herramienta que se ilustra a continuación suministra alimentación y señales de control para pinzas y sensores utilizados en una determinada herramienta de robot. El conector de herramienta tiene ocho orificios y se ubica junto a la brida de la herramienta en la muñeca 3.
Los ocho cables dentro del conector tienen funciones diferentes, como se muestra en la tabla:

	Pasador #	Señal	Descripción
	1	AI3/RS485-	Análogo en 3 o RS485-
	2	AI2/RS485+	Análogo en 2 o RS485+
	3	TO0/PWR	Salidas digitales 0 o 0 V / 12 V / 24 V
	4	TO1/GND	Salidas digitales 1 o tierra
	5	ALIMENTACIÓN	0 V/12 V/24 V
	6	TI0	Entradas digitales 0 o entrada de seguridad 0B
	7	TI1	Entradas digitales 1 o entrada de seguridad 0A
	8	GND	Tierra

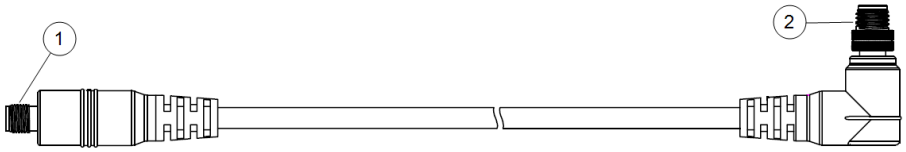
AVISO

El conector de herramienta se debe apretar manualmente hasta un máximo de 0,4 Nm.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Adaptador del cable de la herramienta

El adaptador del cable de la herramienta es el accesorio electrónico que permite la compatibilidad entre la E/S de la herramienta y las herramientas de e-Series.



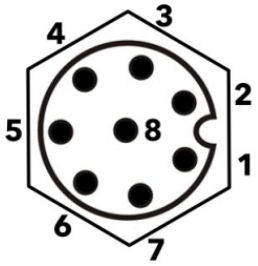
1 Se conecta a la herramienta o al efector final.
2 Se conecta al robot.

ADVERTENCIA

Conectar el adaptador del cable de la herramienta a un robot que está encendido puede provocar lesiones.

- Conecte el adaptador a la herramienta o al efector final antes de conectar el adaptador al robot.
- No encienda el robot si el adaptador del cable de la herramienta no está conectado a la herramienta o al efector final.

Los ocho cables dentro del adaptador del cable de la herramienta tienen funciones diferentes, como se muestra en la tabla siguiente:

	Pasador #	Señal	Descripción
	1	AI2/RS485+	Análogo en 2 o RS485+
	2	AI3/RS485-	Análogo en 3 o RS485-
	3	TI1	Entradas digitales 1
	4	TI0	Entradas digitales 0
	5	ALIMENTACIÓN	0 V/12 V/24 V
	6	TO1/GND	Salidas digitales 1 o tierra
	7	TO0/PWR	Salidas digitales 0 o 0 V / 12 V / 24 V
	8	GND	Tierra

TOMA DE TIERRA

La brida de la herramienta se conecta a la toma de tierra (GND).

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

9.3.1. Especificaciones de instalación de la E/S de la herramienta

Descripción

Las especificaciones eléctricas se indican a continuación. Acceda a E/S de herram. en la pestaña Instalación para configurar el suministro eléctrico interno a 0 V, 12 V o 24 V.

Parámetro	Mín.	Típico	Máx.	Unidad
Tensión de alimentación en modo de 24 V	23.5	24	24,8	V
Tensión de alimentación en modo de 12 V	11.5	12	12,5	V
Corriente de suministro (clavija individual)*	-	1000	2 000**	mA
Corriente de suministro (clavija doble)*	-	2000	2 000**	mA
Carga capacitiva de suministro	-	-	8000***	uF

* Es muy recomendable utilizar un diodo protector para cargas inductivas.

** Pico para un máximo de 1 segundo, ciclo de trabajo máximo: 10 %. La corriente media durante 10 segundos no debe superar la corriente típica.

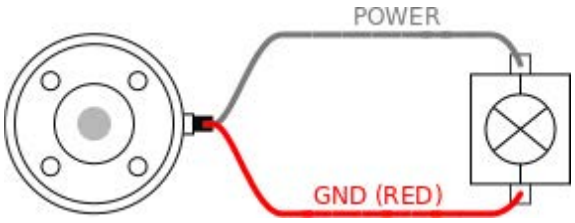
*** Cuando la alimentación de la herramienta está habilitada, comienza un tiempo de arranque suave de 400 ms que permite conectar una carga capacitiva de 8000 uF a la fuente de alimentación de la herramienta en el arranque. No se permite conectar en caliente la carga capacitiva.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

9.3.2. Suministro eléctrico de la herramienta

Descripción

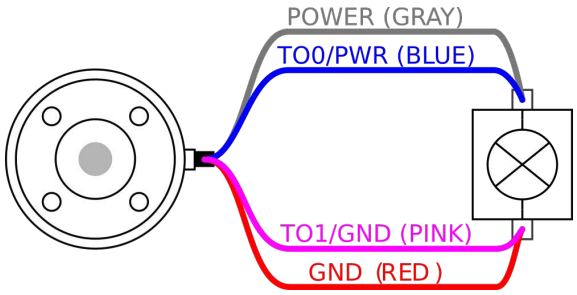
Acceso a E/S de herram. en la pestaña Instalación



Suministro eléctrico con clavija dual

En el modo de Alimentación de doble clavija, la corriente de salida se puede incrementar en E/S de herram.

1. En el encabezado, pulse **Instalación**.
2. En la lista de la izquierda, presione **General**.
3. Presione **E/S de herramienta** y seleccione **Alimentación con clavija dual**.
4. Conecte los cables Corriente (gris) a TO0 (azul) y Tierra (rojo) a TO1 (rosa).



AVISO

Una vez que el robot realiza una parada de emergencia, el voltaje pasa a 0 V en ambas clavijas de potencia (se apaga la alimentación).

9.3.3. Entradas digitales de la herramienta

Descripción

La pantalla Arranque contiene ajustes para cargar e iniciar automáticamente un programa predeterminado, y para inicializar automáticamente el brazo robótico al encender la unidad.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

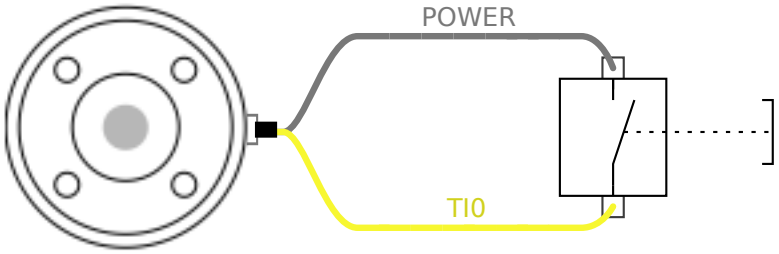
Tabla

Las entradas digitales se implementan como PNP con resistencias de desconexión (pull-down) débiles. Esto significa que una entrada flotante siempre da una lectura baja. Las especificaciones eléctricas se indican a continuación.

Parámetro	Mín.	Tipo	Máx.	Unidad
Tensión de entrada	-0.5	-	26	V
Tensión lógica baja	-	-	2.0	V
Tensión lógica alta	5.5	-	-	V
Resistencia de entrada	-	47 k	-	Ω

Uso de las entradas digitales de la herramienta

Este ejemplo ilustra cómo conectar un botón sencillo.



Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

9.3.4. Salidas digitales de la herramienta

Descripción

Las salidas digitales admiten tres modos distintos:

Modo	Activo	Inactivo
Absorber (NPN)	LO	Abrir
Fuente (PNP)	HI	Abrir
Empujar/estirar	HI	LO

Acceda a E/S de herram. en la pestaña Instalación para configurar el modo de salida de cada pasador. Las especificaciones eléctricas se indican a continuación:

Parámetro	Mín.	Típico	Máx.	Unidad
Tensión estando abierta	-0.5	-	26	V
Tensión al absorber 1 A	-	0.08	0.09	V
Corriente al suministrar/absorber	0	600	1000	mA
Corriente a través de masa	0	1000	3 000*	mA

AVISO

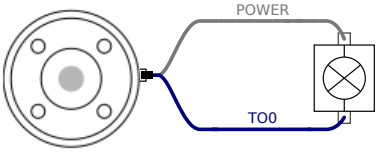
Una vez que el robot realiza una parada de emergencia, las salidas digitales (DO0 y DO1) se desactivan (Alto Z).

PRECAUCIÓN

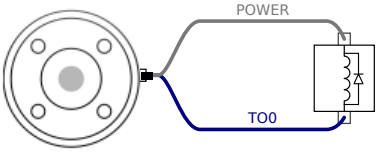
Las salidas digitales en la herramienta no están limitadas por la corriente. Omitir los datos especificados puede conllevar daños permanentes.

Uso de las salidas digitales de la herramienta

Este ejemplo ilustra cómo activar una carga al usar la fuente de alimentación interna de 12 V o 24 V. La tensión de salida en la pestaña E/S de estar definida. Hay tensión entre la conexión de alimentación (POWER) y la protección/masa, aun cuando la carga esté desactivada.



Se recomienda utilizar un diodo protector para cargas inductivas de la forma mostrada más abajo.



Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

9.3.5. Entradas analógicas de herramienta

Descripción

Las entradas analógicas de herramientas son no diferenciales y pueden configurarse para tensión (0-10 V) o corriente en (4-20 mA) en la pestaña E/S. Las especificaciones eléctricas se indican a continuación.

Parámetro	Mín.	Tipo	Máx.	Unidad
Tensión de entrada en modo de tensión	-0.5	-	26	V
Resistencia de entrada en intervalo de 0V a 10V	-	10.7	-	kΩ
Resolución	-	12	-	bit
Tensión de entrada en modo de corriente	-0.5	-	5.0	V
Corriente de entrada en modo de corriente	-2.5	-	25	mA
Resistencia de entrada en intervalo de 4mA a 20mA	-	182	188	Ω
Resolución	-	12	-	bit

En las siguientes subsecciones se muestran dos ejemplos de cómo utilizar entradas analógicas.

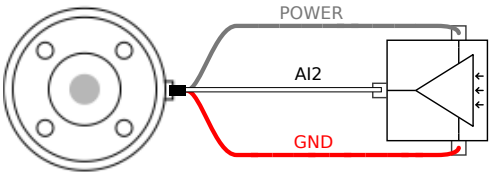
Precaución

PRECAUCIÓN

Las entradas analógicas no están protegidas contra sobretensión en modo de corriente. Si se supera el límite de la especificación eléctrica pueden producirse daños permanentes en la entrada.

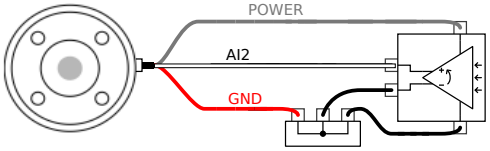
Usar las entradas analógicas de la herramienta, no diferenciales

Este ejemplo muestra una conexión de sensor análogo con una salida no diferencial. La salida del sensor puede ser corriente o voltaje, siempre que el modo de entrada de esa entrada analógica esté configurado en el mismo en la pestaña I/O.
Nota: Puede verificar que un sensor con salida de voltaje pueda controlar la resistencia interna de la herramienta, o la medición podría no ser válida.



Usar las entradas analógicas de la herramienta, diferenciales

Este ejemplo muestra una conexión de sensor análogo con una salida diferencial. Conectar la pieza de salida negativa a masa (0 V) funciona igual que un sensor no diferencial.



Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

9.4. Fijar la carga útil

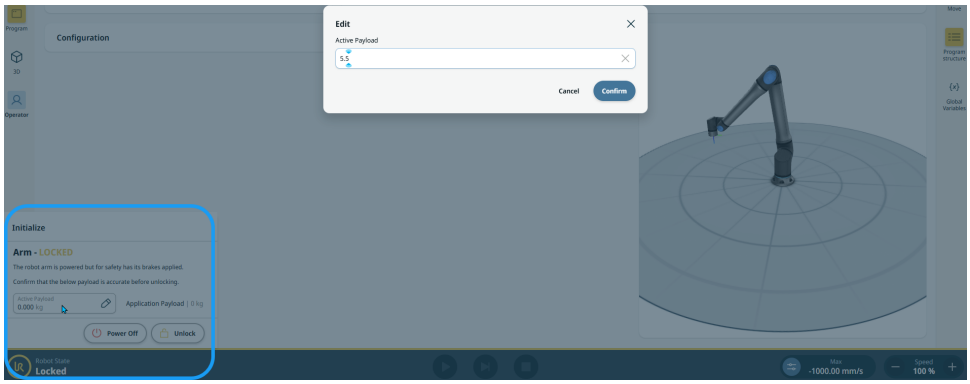
9.4.1. Configuración segura de la carga útil activa

Verificar la instalación

Antes de utilizar PolyScope X, compruebe que el brazo robótico y la caja de control están instalados correctamente.

1. En la consola portátil, pulse el botón de parada de emergencia.
2. En la pantalla, pulse **Aceptar** cuando aparezca el cuadro Parada de emergencia del robot.
3. En la consola portátil, pulse el botón de encendido, permita que se inicie el sistema y se cargue PolyScope X.
4. Pulse el botón de **encendido** en la pantalla situado en la parte inferior izquierda.
5. Mantenga pulsado y gire el botón de parada de emergencia para desbloquearlo.
6. En el pie de página de la pantalla, verifique que el **Estado del robot** sea **Apagado**.
7. Salga del alcance (espacio de trabajo) del brazo robótico.
8. Pulse el botón **Encendido** en la pantalla.
9. En el cuadro Inicializar, pulse el botón de **encendido** y el estado del robot cambiará a **Bloqueado**.
10. En la carga útil activa, compruebe la masa de la carga útil.

    También puede comprobar que la posición de montaje sea correcta en la vista 3D.
11. Pulse el campo **Carga útil activa** y aparecerá el campo **Editar** en la pantalla principal.
12. Introduzca su carga útil activa y **Confirme**.



13. Pulse **Desbloquear** para que el brazo robótico libere su sistema de frenos.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

10. Configuración

Descripción

Esta sección explica cómo empezar a usar el robot. Entre otras cosas, cubre la puesta en marcha sencilla, información general sobre la interfaz de usuario de PolyScope y cómo configurar su primer programa. Además, cubre el modo de movimiento libre y el funcionamiento básico.

10.1. Ajustes

Descripción

Se puede acceder a los ajustes de PolyScope X a través del menú Hamburguesa en la navegación principal.
Puede acceder a las siguientes secciones:

- General
- Contraseña
- Connection
- Seguridad

Ajustes generales

En los ajustes generales, puede cambiar el idioma preferido, las unidades de medida, etc. También puede actualizar el software desde los ajustes generales.

Ajustes de la contraseña

En los ajustes de contraseñas, puede encontrar las contraseñas predeterminadas y cómo cambiarlas a las contraseñas preferidas y seguras.

Ajustes de conexión

En los ajustes de conexión, puede configurar los ajustes de red, como dirección IP, servidor DNS, etc. Los ajustes relacionados con UR Connect también se encuentran aquí.

Ajustes de seguridad

Los ajustes de seguridad relacionados con SSH, permisos de contraseña de administrador y habilitar/deshabilitar diversos servicios en el software.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

10.1.1. Contraseña

Descripción

En los ajustes de contraseñas en PolyScope X, puede encontrar tres tipos diferentes de contraseñas.

- Modo operativo
- Seguridad
- Administrador

Es posible establecer la misma contraseña en los tres casos, pero también es posible establecer tres contraseñas diferentes para separar el acceso y las opciones.

Contraseña - Administrador

Descripción

Todas las opciones bajo Seguridad están protegidas por una contraseña de administrador. Las pantallas protegidas con contraseña de administrador están bloqueadas por una capa superpuesta transparente que hace que los ajustes no estén disponibles. El acceso a la Seguridad le permite configurar los ajustes de la siguiente manera:

- Secure Shell
- Permisos
- Servicios

Los ajustes solo los puede modificar el administrador designado.
Al desbloquear cualquiera de las opciones bajo Seguridad, también se desbloquean las otras opciones hasta que salga del menú Ajustes.

Contraseña predeterminada

La contraseña predeterminada para la contraseña de administrador es: easybot

AVISO

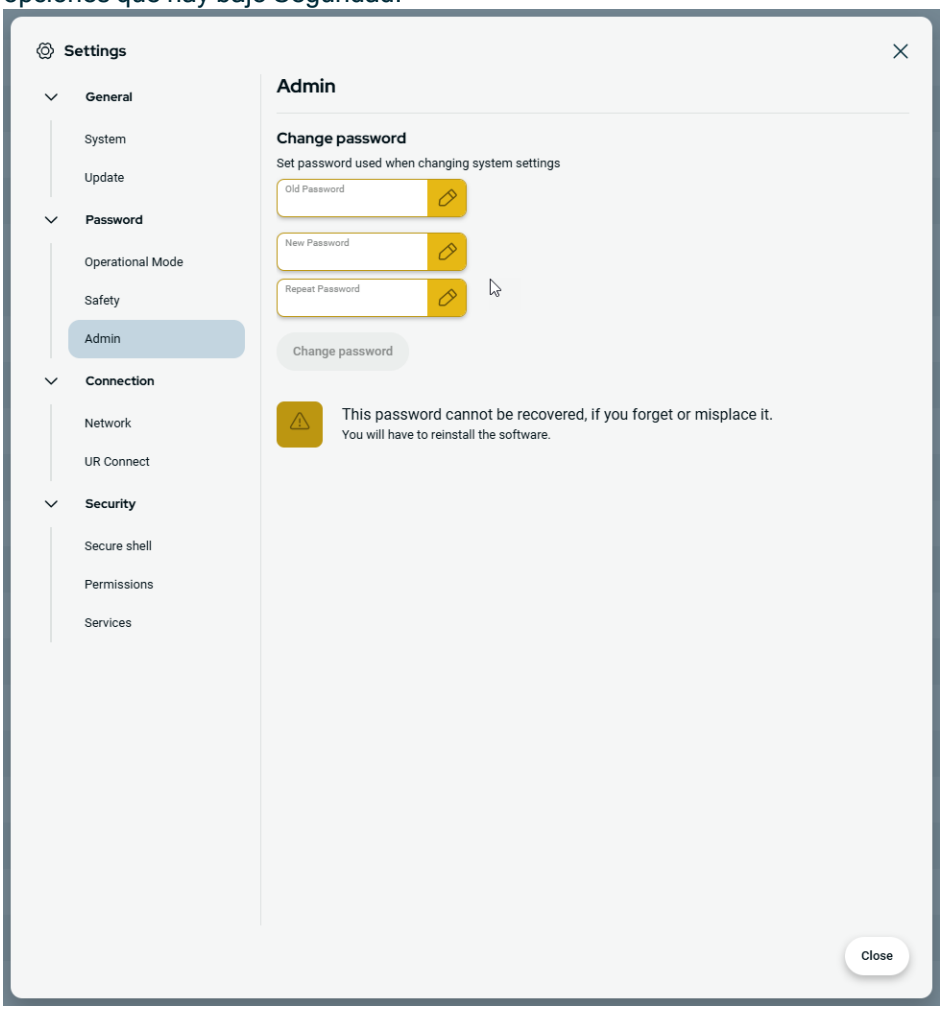
Si olvida su contraseña de administrador, no se puede reemplazar ni recuperar.
Tendrá que reinstalar el software.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Para establecer la contraseña de administrador

Antes de poder usar la contraseña de administrador para desbloquear pantallas protegidas, debe cambiar la contraseña predeterminada.

1. Acceda al menú Hamburguesa y seleccione **Ajustes**.
2. Bajo Contraseña, pulse **Administrador**.
3. Cambie la contraseña de administrador actual por una nueva.
   - Si esta es la primera vez, cambie la contraseña de administrador predeterminada de «easybot» a una nueva contraseña. La nueva contraseña debe tener al menos 8 caracteres.

   Utilice la nueva contraseña para desbloquear el menú Ajustes y acceder a las opciones que hay bajo Seguridad.
4. 

Para salir del menú Ajustes

Cuando se desbloquea una de las opciones bajo Seguridad, cambia el botón Cerrar en la parte inferior derecha del menú Ajustes. El botón Cerrar se sustituye por el botón Bloquear y cerrar, lo que indica que la seguridad está desbloqueada.

1. En el menú Ajustes, localice y pulse el botón **Bloquear y cerrar**.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Contraseña - Modo operativo

Contraseña predeterminada

La contraseña predeterminada del modo operativo: operator



AVISO

Si olvida su contraseña, no se puede reemplazar ni recuperar. Tendrá que reinstalar el software.

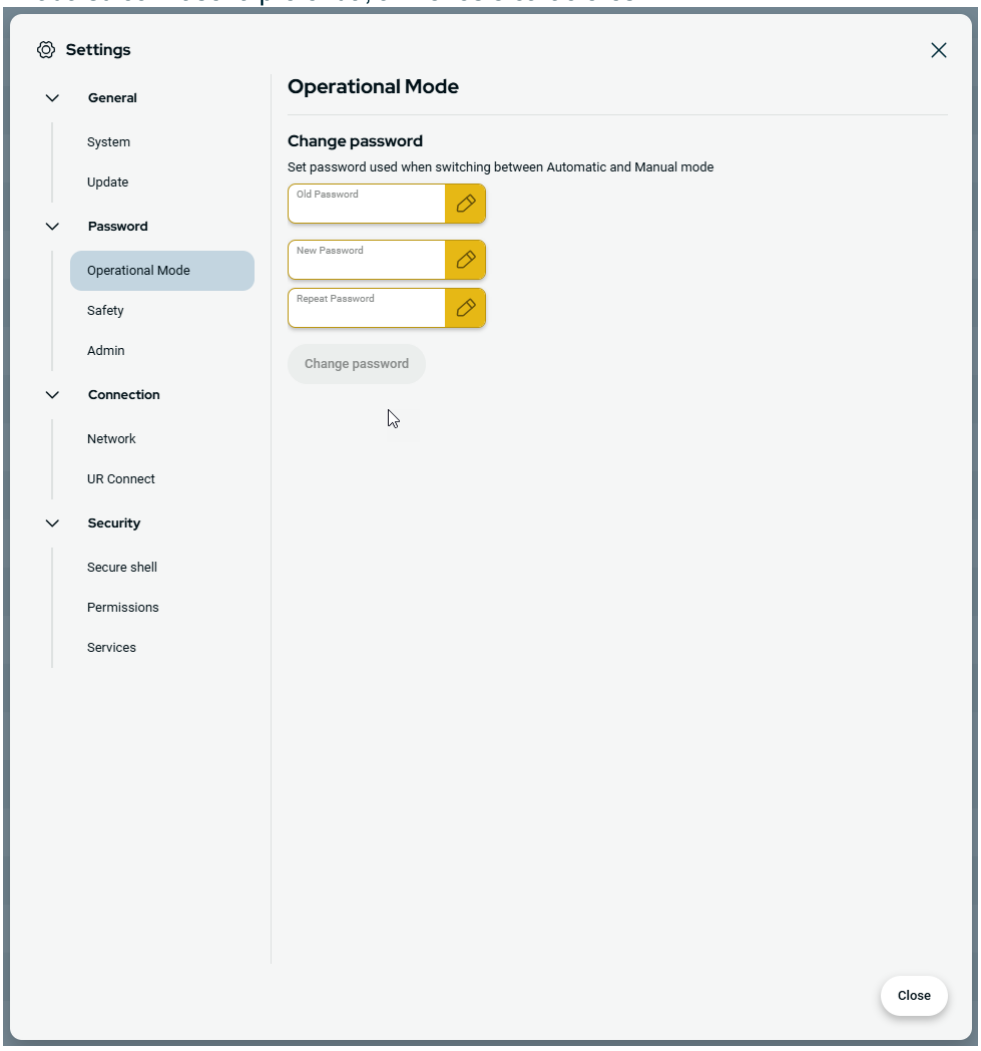
Debe usar la contraseña predeterminada cuando cambie la contraseña por primera vez.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Cambiar contraseña de modo operativo

Así es como se cambia la contraseña para el modo operativo en el ajuste de PolyScope X.

1. Tap the hamburger menu in the main navigation.
2. Pulse Ajustes.
3. Pulse Modo operativo en la sección Contraseña.
4. Introduzca la contraseña predeterminada, si es la primera vez que cambia la contraseña.

   Añada su contraseña preferida, al menos 8 caracteres.
5. 

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Contraseña - Seguridad

Contraseña predeterminada

La contraseña predeterminada para seguridad: ursafe



AVISO

Si olvida su contraseña, no se puede reemplazar ni recuperar. Tendrá que reinstalar el software.

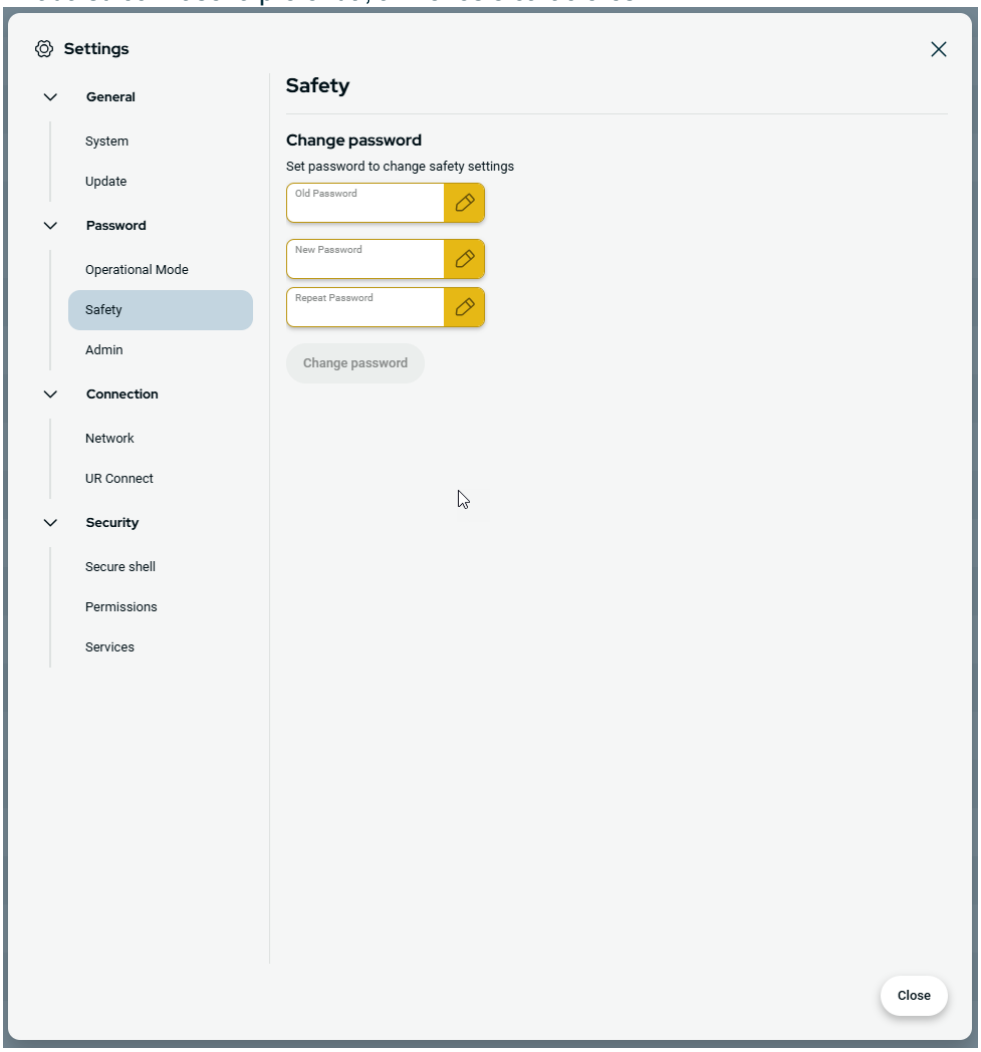
Debe usar la contraseña predeterminada cuando cambie la contraseña por primera vez.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Cambiar contraseña de seguridad

Así es como se cambia la contraseña de seguridad en el ajuste de PolyScope X.

1. Tap the hamburger menu in the main navigation.
2. Pulse Ajustes.
3. Pulse Seguridad en la sección Contraseña.
4. Introduzca la contraseña predeterminada, si es la primera vez que cambia la contraseña.
5. Añada su contraseña preferida, al menos 8 caracteres.



10.1.2. Acceso a Secure Shell (SSH)

Descripción

Puede gestionar el acceso remoto al robot utilizando Secure Shell (SSH). La pantalla de ajustes de seguridad de Secure Shell permite a los administradores habilitar o deshabilitar el acceso de SSH al robot.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Para habilitar/deshabilitar SSH

1. Acceda al menú Hamburguesa y seleccione **Ajustes**.
2. En Seguridad, pulse **Secure Shell**.
3. Deslice el botón **Habilitar SSH** a la posición de encendido.

A la derecha del todo del botón de encendido de Habilitar SSH, la pantalla muestra el puerto utilizado para la comunicación con SSH.

Autenticación SSH

La autenticación puede realizarse con una contraseña y/o con una clave autorizada, previamente compartida. Las claves de seguridad se pueden añadir pulsando el botón **Añadir clave** y seleccionando un archivo de clave de seguridad. Las claves disponibles figuran juntas en una lista. Utilice el icono de papelera para quitar una tecla seleccionada de la lista.

10.1.3. Permisos

Descripción

El acceso a las pantallas de Redes, Gestión de URCap y Actualización de PolyScope X está restringido de forma predeterminada para evitar cambios no autorizados en el sistema. Puede cambiar los ajustes de los permisos para permitir el acceso a estas pantallas. Se necesita una contraseña de administrador para acceder a los permisos.

Para acceder a los permisos

1. Acceda al menú Hamburguesa y seleccione **Ajustes**.
2. Vaya a Seguridad y pulse **Permisos**.

Permisos adicionales del sistema

También puede bloquear algunas pantallas/funcionalidades importantes con la contraseña de administrador. En la pantalla Permisos de la sección Seguridad en el menú Ajustes, es posible especificar qué pantallas adicionales deben protegerse con la contraseña de administrador y qué pantallas están disponibles para todos los usuarios. Opcionalmente, se pueden bloquear las siguientes pantallas/funcionalidades:

- Ajustes de red
- Ajustes de actualización
- Sección URCaps en el Gestor del sistema

Para habilitar/deshabilitar los permisos del sistema

1. Permiso de acceso como se ha descrito anteriormente. Las pantallas protegidas figuran en una lista bajo Permisos.
2. Para la pantalla deseada, deslice el botón de encendido/apagado a la posición de encendido para activarlo.
3. Para desactivar la pantalla deseada, deslice el botón de encendido/apagado a la posición de apagado.

La pantalla se bloquea de nuevo cuando el botón está en la posición de apagado.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

10.1.4. Servicios

Descripción	Los servicios permiten a los administradores habilitar o deshabilitar el acceso remoto a los servicios UR estándar que se ejecutan en el robot, como interfaces de cliente primario/secundario, PROFINET, Ethernet/IP, ROS2, etc. Utilice la pantalla Servicio para restringir el acceso remoto al robot permitiendo solo el acceso externo a los servicios en el robot que la aplicación robótica específica está utilizando. Todos los servicios están deshabilitados de forma predeterminada para proporcionar la máxima seguridad. Los puertos de comunicación para cada servicio están a la derecha del botón de encendido/apagado en la lista de servicios.
Cómo habilitar ROS2	Cuando el servicio ROS2 está habilitado en esta pantalla, puede especificar el ID de dominio ROS (valores 0-9). Después de cambiar el ID de dominio, el sistema se reinicia para aplicar el cambio.

10.2. Interfaces y funciones de seguridad

Los robots Universal Robots están equipados con una gama de funciones de seguridad incorporadas así como E/S de seguridad, señales de control digital o analógico hacia o desde la interfaz eléctrica, para conectar con otras máquinas y otros dispositivos de protección adicionales. Cada función de seguridad y E/S se diseñan según la norma EN ISO13849-1 y tiene nivel de rendimiento d (PLd) mediante una arquitectura de categoría 3.



ADVERTENCIA

Si no se siguen los parámetros de configuración de seguridad necesarios para la reducción de riesgos, pueden producirse peligros que no se eliminen de forma razonable, o bien riesgos que no se reduzcan lo suficiente.

- Asegúrese de que las herramientas y las pinzas estén conectadas correctamente para evitar peligros causados por una interrupción de la alimentación.



ADVERTENCIA: ELECTRICIDAD

Los errores de cableado o programación pueden provocar que la tensión cambie de 12 V a 24 V, lo que causaría daños por incendio en el equipo.

- Asegúrese de usar una tensión de 12 V y proceda con precaución.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

AVISO

- El uso y la configuración de las funciones e interfaces de seguridad deben seguir los procedimientos de evaluación de riesgos para cada aplicación robótica.
- El tiempo de parada se debe tener en cuenta como parte de la evaluación de riesgos de la aplicación
- Si el robot detecta un error o infracción en el sistema de seguridad (por ejemplo, si uno de los cables en el circuito de parada de emergencia está cortado o se ha superado un límite de seguridad), se iniciará una parada de categoría 0.

AVISO

El efector final no está protegido por el sistema de seguridad UR. El funcionamiento del efector final o del cable de conexión no está supervisado

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

10.2.1. Funciones de seguridad configurables

Las funciones de seguridad del robot Universal Robots indicadas en la tabla siguiente están en el robot, pero su objetivo es controlar el sistema del robot (es decir, el robot con su herramienta/efector final acoplado). Las funciones de seguridad del robot se utilizan para reducir los riesgos del sistema del robot determinados por la evaluación de riesgos. Las posiciones y velocidades son relativas a la base del robot.

Función de seguridad	Descripción
Límite de posición de la articulación	Configura los límites superior e inferior para las posiciones de articulación permitidas.
Límite de velocidad de la articulación	Configura un límite superior para la velocidad de la articulación.
Planos de seguridad	Define planos, en el espacio, que limitan la posición del robot. Los planos de seguridad limitan la herramienta/efector final únicamente o tanto la herramienta/efector final y el codo.
Orientación de la herramienta	Define los límites de orientación permitida para la herramienta.
Límite de velocidad	Limita la velocidad máxima del robot. La velocidad se limita en el codo, en la brida de herramienta/efector final y en el centro de las posiciones de herramienta/efector final definidas por el usuario.
Límite de fuerza	Limita la fuerza máxima ejercida por la herramienta/efector final y codo del robot en situaciones de sujeción. La fuerza se limita en la herramienta/efector final, en la brida de codo y en el centro de las posiciones de herramienta/efector final definidas por el usuario.
Límite de momento	Limita el momento máximo del robot
Límite de potencia	Limita el trabajo mecánico realizado por el robot.

Función de seguridad	Descripción
Límite de tiempo de parada	Limita el tiempo máximo que emplea el robot para detenerse una vez iniciada una parada de protección.
Límite de distancia de parada	Limita la distancia máxima que recorre el robot para detenerse una vez iniciada una parada de protección.

10.2.2. Función de seguridad

Al realizar la evaluación de riesgos de la aplicación, es necesario considerar el movimiento del robot una vez iniciada una parada. Para facilitar este proceso, se pueden utilizar las funciones de seguridad *Límite de tiempo de parada* y *Límite de distancia de parada*.

Estas funciones de seguridad reducen de manera dinámica la velocidad del movimiento del robot de forma que siempre se pueda detener dentro de los límites. Los límites de posición de la articulación, los planos de seguridad y los límites de orientación de la herramienta/efector final consideran el recorrido de la distancia de parada previsto, es decir, el movimiento del robot se ralentizará antes de alcanzar el límite.

10.3. Configuración de seguridad

AVISO

Los ajustes de seguridad están protegidos con contraseña.

1. En la navegación principal de PolyScope X, pulse la pestaña Aplicación.
2. En la pantalla de la célula de trabajo, pulse el icono Seguridad.
3. Tenga en cuenta que la pantalla Límites de robot aparece, pero no se puede acceder a los ajustes.
4. Introduzca la contraseña de seguridad y pulse DESBLOQUEAR para que los ajustes sean accesibles. Nota: Una vez que se desbloqueen los ajustes de seguridad, todos los ajustes estarán activos.
5. Pulse BLOQUEAR o navegue fuera del menú Seguridad para volver a bloquear todos los ajustes de Seguridad.

10.4. Establecer una contraseña de seguridad

1. En la navegación principal de PolyScope X, pulse el menú Hamburguesa y, a continuación, pulse Ajustes.
2. A la izquierda de la pantalla, en el menú azul, pulse Contraseña de seguridad.
3. En la contraseña antigua, escriba la contraseña de seguridad actual.
4. En Contraseña nueva, escriba una contraseña.
5. En Repetir contraseña, escriba la misma contraseña y pulse Cambiar contraseña.
6. En la esquina superior derecha del menú, pulse CERRAR para volver a la pantalla anterior.

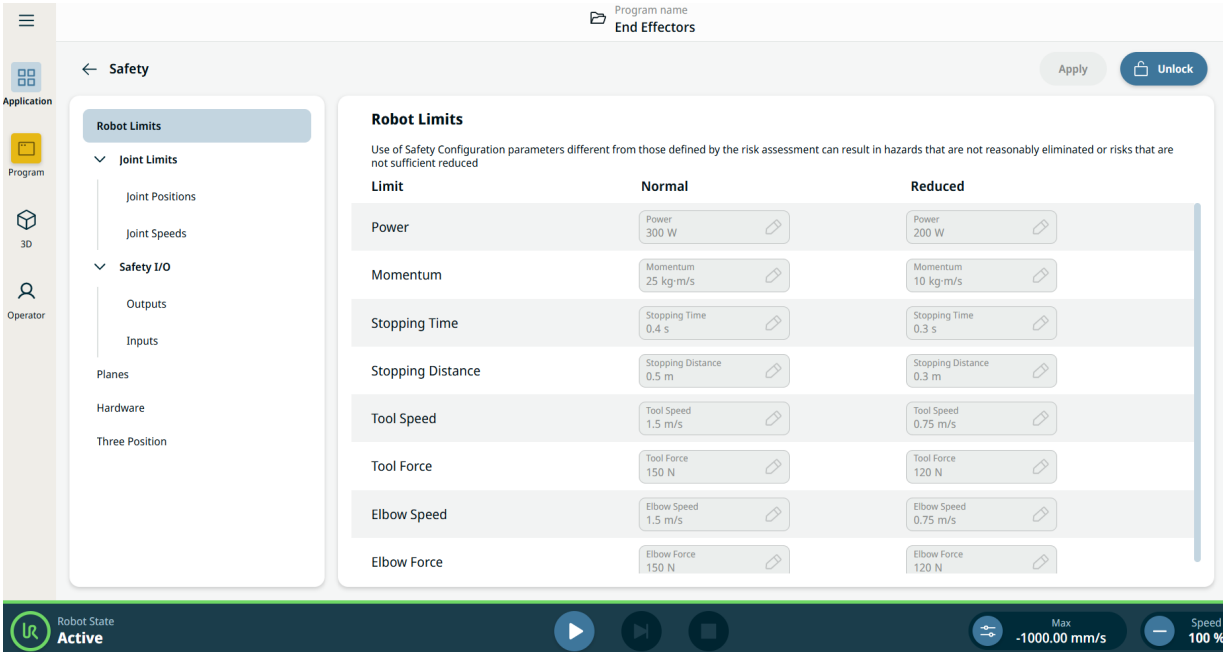
Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

10.5. Límites de seguridad del software

Los límites del sistema de seguridad se definen en la Configuración de seguridad. El sistema de seguridad recibe los valores de los campos de entrada y detecta cualquier infracción si se supera cualquiera de estos valores. El controlador de robot evita cualquier infracción realizando una parada de robot o reduciendo la velocidad.

10.5.1. Límites del robot

Límites



Límite	Descripción
Potencia	Limita el trabajo mecánico máximo producido por el robot en el entorno. Este límite considera la carga útil como parte del robot y no del entorno.
Impulso	Limita el momento máximo del robot.
Tiempo de parada	Limita el tiempo máximo necesario para que el robot se detenga, p. ej., cuando se activa una parada de emergencia.
Distancia de parada	Limita la distancia máxima que la herramienta o el codo de robot puede recorrer mientras se detiene.
Velocidad de la herramienta	Limita la velocidad máxima de la herramienta del robot.
Fuerza de la herramienta	Limita la fuerza máxima ejercida por la herramienta del robot en situaciones de sujeción.
Velocidad del codo	Limita la velocidad máxima del codo del robot.
Fuerza del codo	Limita la fuerza máxima que ejerce el codo de robot sobre el entorno.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Modo de seguridad

AVISO

La restricción del tiempo y la distancia de parada afecta a la velocidad general del robot. Por ejemplo, si el tiempo de parada se establece en 300 ms, la velocidad máxima del robot está limitada, lo que permite que el robot se detenga en 300 ms.

AVISO

La velocidad y la fuerza de la herramienta están limitadas en la brida de la herramienta y el centro de las dos posiciones de herramienta definidas por el usuario

En condiciones normales, es decir, cuando no se aplica una parada del robot, el sistema de seguridad funciona en modo de seguridad asociado a un conjunto de límites de seguridad [1]:

Modo de seguridad	Efecto
Normal	Esta configuración está activa de forma predeterminada.
Reducido	Esta configuración se activa cuando el punto central de la herramienta (PCH) se encuentra más allá de un plano en modo Reducido con activador, o cuando se activa utilizando una entrada configurable.

[1] La parada del robot se conocía anteriormente como «parada de protección» para Universal Robots.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

10.5.2. Planos de seguridad

Descripción

Los planos de seguridad restringen el espacio de trabajo del robot, de la herramienta y del codo.

ADVERTENCIA

La definición de planos de seguridad solo limita las esferas y el codo de la herramienta definidos, no el límite general para el brazo del robot.
La definición de planos de seguridad no garantiza que otras partes del brazo robótico cumplan este tipo de restricción.

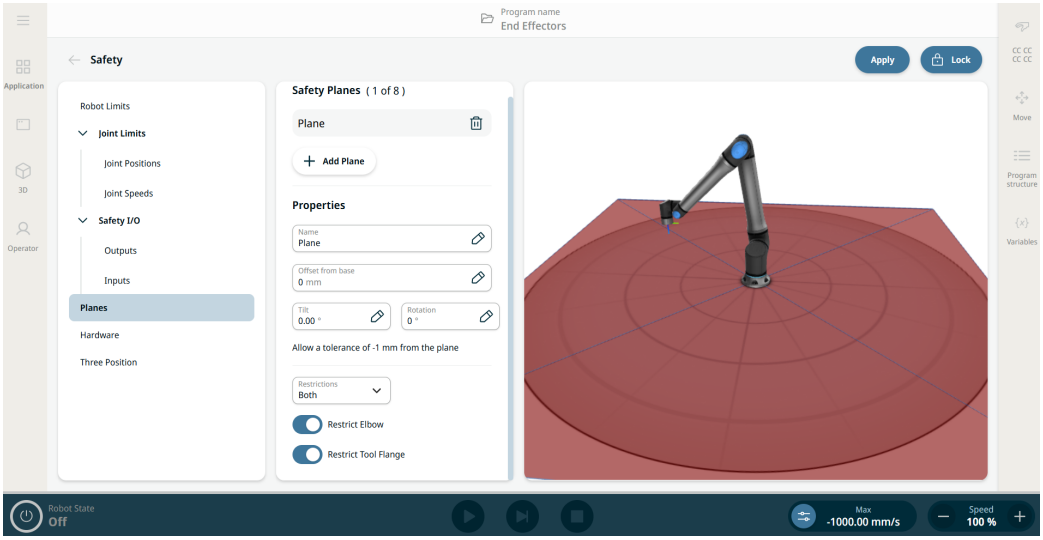


Figura 1.4: *Pantalla de PolyScope X mostrando planos de seguridad.*

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Configuración de un plano de seguridad

Puede configurar planos de seguridad con las propiedades que se indican a continuación:

- **Nombre**. Este es el nombre utilizado para identificar el plano de seguridad.
- **Desplazamiento desde la base**. Esta es la altura del plano desde la base, medida en la dirección Y.
- **Inclinación**. Esta es la inclinación del plano, medida desde el cable de alimentación.
- **Rotación**. Esta es la rotación del plano, medida en el sentido de las agujas del reloj.

Puede configurar cada plano con las restricciones que se indican a continuación:

- **Normal**. Cuando el sistema de seguridad está en modo Normal, un plano normal está activo y actúa como un límite estricto en la posición.
- **Reducido**. Cuando el sistema de seguridad está en modo reducido, un plano de modo reducido está activo y actúa como un límite estricto en la posición.
- **Ambos**. Cuando el sistema de seguridad está en modo Normal o Reducido, un plano de modo normal y reducido está activo y actúa como un límite estricto en la posición.
- **Modo reducido con activador**. El plano de seguridad hace que el sistema de seguridad cambie al modo reducido si la herramienta o el codo del robot se colocan más allá.

Restricción de la articulación del codo

La función está habilitada de forma predeterminada.
Puede usar Restringir codo para evitar que la articulación del codo de robot atraviese cualquiera de sus planos definidos.
Deshabilite el codo de restricción para que el codo pase a través de los planos.

Restricción de la brida de la herramienta

Restringir la brida de la herramienta evita que la brida de la herramienta y la herramienta acoplada crucen un plano de seguridad. Cuando restringe la brida de la herramienta, el área no restringida es el área interna del plano de seguridad, donde la brida de la herramienta puede operar con normalidad.
La brida de la herramienta no puede cruzar el área restringida, fuera del plano de seguridad.
Levantar esta restricción permite a la brida de la herramienta ir más allá del plano de seguridad, al área restringida, mientras que la herramienta acoplada permanece dentro del plano de seguridad.
Puede levantar la restricción de la brida de la herramienta cuando necesite un gran desplazamiento de la herramienta. Esto le da a la herramienta una distancia adicional para moverse.
Restringir la brida de la herramienta requiere la creación de una función de plano. La función de plano se utiliza para configurar un plano de seguridad posteriormente en los ajustes de seguridad.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

10.5.3. Posición de la herramienta

Descripción

La pantalla Posición de la herramienta permite a los usuarios una restricción más controlada de las herramientas o los accesorios colocados en el extremo del brazo robótico al permitir definir las posiciones de la herramienta con un radio que interactuará con los planos de seguridad ya sea mediante la detección de colisiones con la posición y el plano de la herramienta o la entrada en modo reducido cuando la herramienta entre en el plano.

Detalles

La posición de la herramienta tiene dos beneficios clave:

- Admite dos configuraciones personalizadas para especificar dónde reaccionar ante los planos de seguridad.
- Visualiza las posiciones de la herramienta en el modelo 3D.

AVISO

Puede definir, configurar y gestionar hasta dos posiciones de herramienta.

Herramientas definidas por el usuario

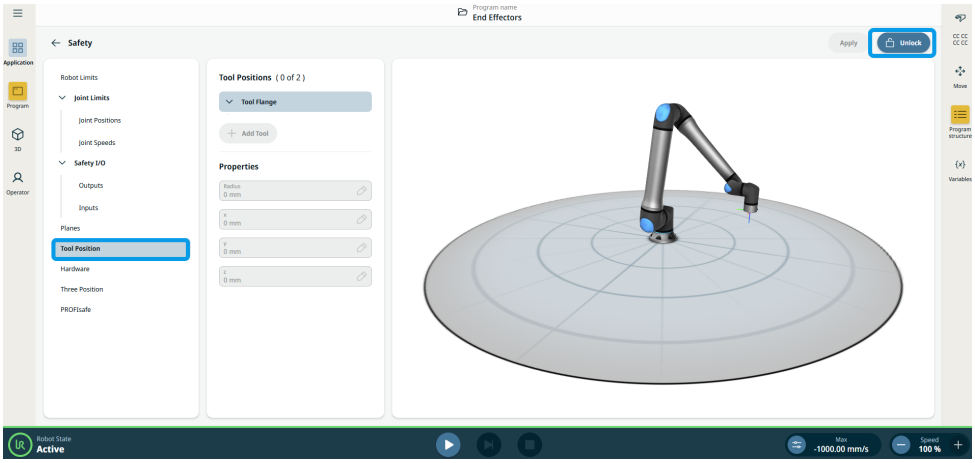
Para las herramientas definidas por el usuario, el usuario puede cambiar:

- Radio para cambiar el radio de la esfera de herramienta. El radio se considera cuando se utilizan planos de seguridad.
- Posiciones X, Y, Z para modificar la posición de la herramienta con respecto a la brida de la herramienta del robot. Se tiene en cuenta la posición para las funciones de seguridad de velocidad de la herramienta, fuerza de herramienta, distancia de parada y planos de seguridad.

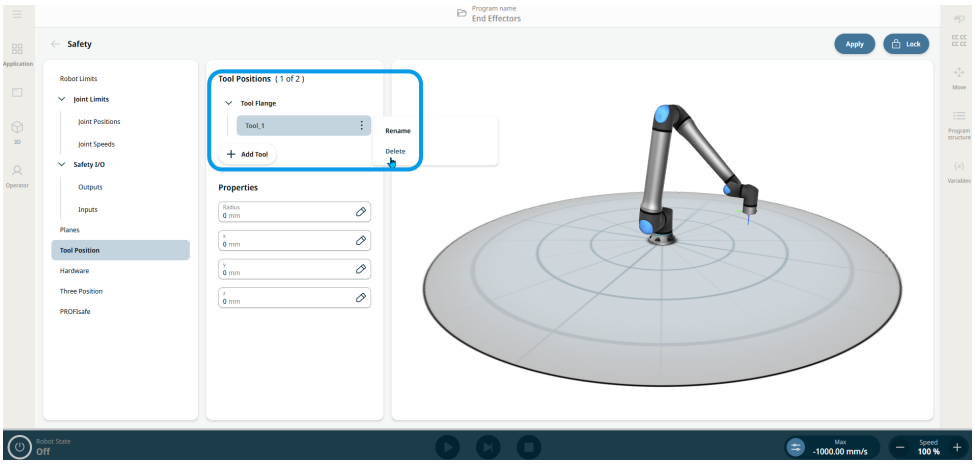
Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Para acceder a la posición de la herramienta

1. Vaya a la aplicación **Seguridad**.
2. Pulse **Posición de la herramienta** en el panel de la izquierda. En la esquina superior derecha de la pantalla principal, pulse **Desbloquear** para permitir añadir herramientas. Introduzca la contraseña de seguridad y pulse **Confirmar**.



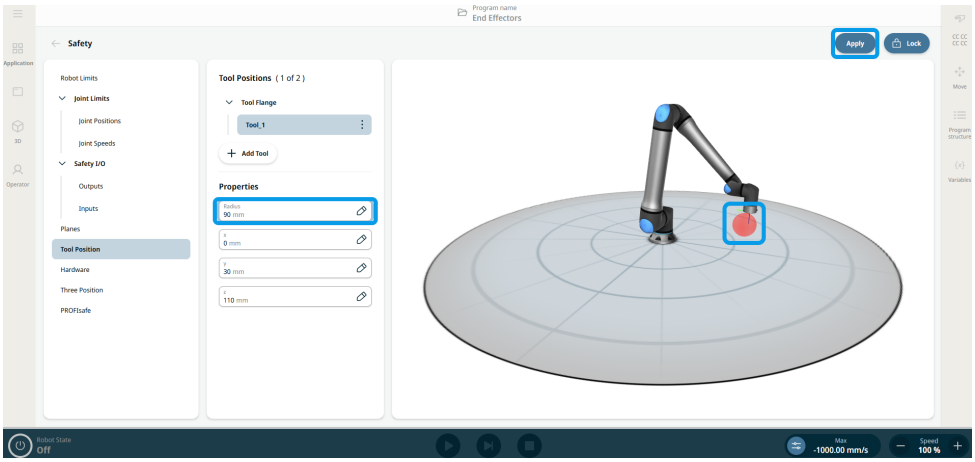
3. En la columna **Posiciones de la herramienta** del panel central, pulse **+ Añadir herramienta**. La herramienta añadida, **Herramienta_1**, aparece bajo el **árbol de bridas de la herramienta**.
4. Pulse el **icono de tres puntos** de la herramienta añadida para renombrarla a algo más identificable. También puede eliminarla.



Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

5. En la columna **Propiedades** del panel central, puede encontrar cuatro campos editables para el **radio y las posiciones x, y & z**. Pulse los campos para cambiar el radio y las coordenadas de colocación x ,y, z según sus necesidades. La esfera del panel derecho se actualiza en vivo en el modelo 3D para ayudar a su colocación exacta.

   Pulse **Aplicar** en la esquina superior derecha de la pantalla principal.

6. 

7. El robot ahora interactuará con los planos de seguridad cuando las esferas de posición de la herramienta entren en contacto con ellos.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

11. Evaluación de amenazas de ciberseguridad

Descripción

Esta sección proporciona información para ayudarle a reforzar el robot contra posibles amenazas de ciberseguridad. Describe los requisitos para abordar las amenazas de ciberseguridad y proporciona directrices de fortalecimiento de la seguridad.

11.1. Ciberseguridad general

Descripción

Conectar un robot de Universal Robots a una red puede introducir riesgos de ciberseguridad.
Estos riesgos se pueden mitigar mediante el uso de personal cualificado y la implementación de
medidas específicas para proteger la ciberseguridad del robot.
La implementación de medidas de ciberseguridad requiere realizar una evaluación de amenazas de ciberseguridad.
El propósito es:

- Identificar amenazas
- Definir zonas y conductas de confianza
- Especifique los requisitos para cada componente en la aplicación

ADVERTENCIA

No realizar una evaluación de riesgos de ciberseguridad puede poner en riesgo al robot.

- El integrador o el personal competente y cualificado llevará a cabo una evaluación de riesgos de ciberseguridad.

AVISO

Solo el personal competente y cualificado será responsable de determinar la necesidad de medidas específicas de ciberseguridad y de proporcionar las medidas de ciberseguridad necesarias.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

11.2. Requisitos de ciberseguridad

Descripción

Configurar su red y proteger su robot requiere que implemente las medidas de amenaza para la ciberseguridad.
Siga todos los requisitos antes de comenzar a configurar su red, luego verifique que la configuración del robot sea segura.

Ciberseguridad

- El personal operativo debe contar con un conocimiento exhaustivo de los principios generales de ciberseguridad y de las tecnologías avanzadas que usan los robots UR.
- Se deben implementar medidas de seguridad física para permitir que solo el personal autorizado pueda acceder al robot.
- Debe haber un control adecuado de todos los puntos de acceso. Por ejemplo: cerraduras en puertas, sistemas de credenciales, control de acceso físico en general.



ADVERTENCIA

Conectar el robot a una red que no está debidamente protegida puede introducir riesgos para la seguridad y protección.

- Solo conecte su robot a una red de confianza y debidamente segura.

Requisitos de configuración de red

- Solo deben conectarse dispositivos de confianza a la red local.
- No debe haber conexiones entrantes de redes adyacentes al robot.
- Las conexiones salientes del robot deben restringirse para permitir el conjunto más pequeño de puertos, protocolos y direcciones específicos.
- Solo se pueden usar URCaps y scripts mágicos de socios de confianza, y solo después de verificar su autenticidad e integridad

Requisitos de seguridad de la configuración del robot

- Cambie la contraseña predeterminada a una contraseña nueva y segura.
- Deshabilite los «Archivos mágicos» cuando no se utilicen activamente (PolyScope 5).
- Deshabilite el acceso SSH cuando no sea necesario. Es preferible la autenticación basada en claves a la autenticación basada en contraseñas
- Establezca el firewall del robot en la configuración utilizable más restrictiva y deshabilite todas las interfaces y servicios no utilizados, cierre los puertos y restrinja las direcciones IP
-

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

11.3. Directrices de fortalecimiento de la ciberseguridad

Descripción

Si bien PolyScope incluye muchas funciones para preservar la seguridad de la conexión de red, puede reforzar la seguridad si respeta las siguientes directrices:

- Antes de conectar su robot a cualquier red, cambie siempre la contraseña predeterminada por una contraseña segura.

  AVISO
  No podrá recuperar ni restablecer una contraseña olvidada o perdida.
  - Guarde todas las contraseñas de forma segura.

- Use los ajustes integrados para restringir el acceso del robot a la red lo más posible.
- Algunas interfaces de comunicación no tienen ningún método de autenticación y cifrado de la comunicación. Esto supone un riesgo para la seguridad. Considere implantar medidas de mitigación apropiadas, basadas en su evaluación de amenazas de ciberseguridad.
- Se debe utilizar la tunelización SSH (reenvío de puertos locales) para acceder a las interfaces del robot desde otros dispositivos si la conexión supera el límite de la zona de confianza.
- Elimine los datos sensibles del robot antes de sacarlo de funcionamiento. Preste especial atención a los URCaps y los datos en la carpeta del programa.
  - Para garantizar la eliminación segura de datos altamente confidenciales, limpie o destruya de forma segura la tarjeta SD.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

12. Redes de comunicación

Bus de campo

Puede utilizar las opciones de bus de campo para definir y configurar la familia de protocolos de redes informáticas industriales utilizados para el control distribuido en tiempo real aceptado por PolyScope:

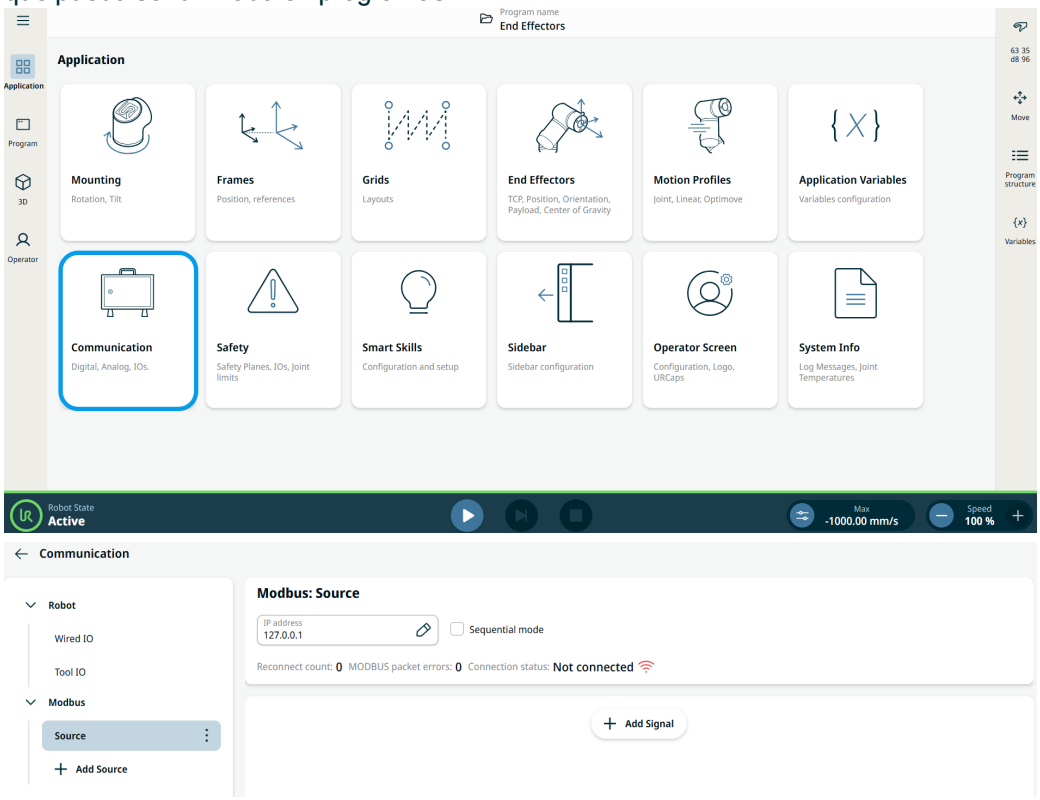
- MODBUS
- Ethernet/IP
- PROFINET
- PROFIsafe
- UR Connect

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

12.1. MODBUS

Descripción

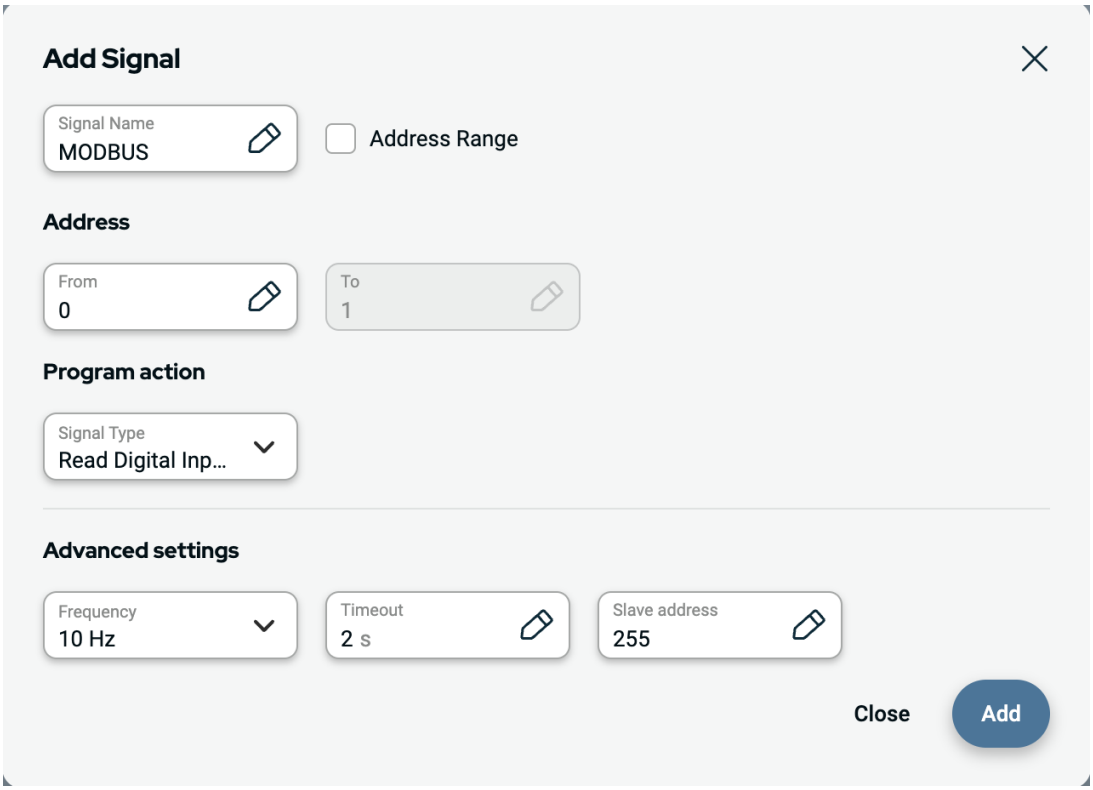
Aquí, se pueden configurar las señales del cliente (maestro) MODBUS . Las conexiones a servidores MODBUS (o esclavos) en direcciones IP específicas se pueden crear con señales de entrada/salida (registros o digitales). Cada señal tiene un nombre único para que pueda ser utilizada en programas.



Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

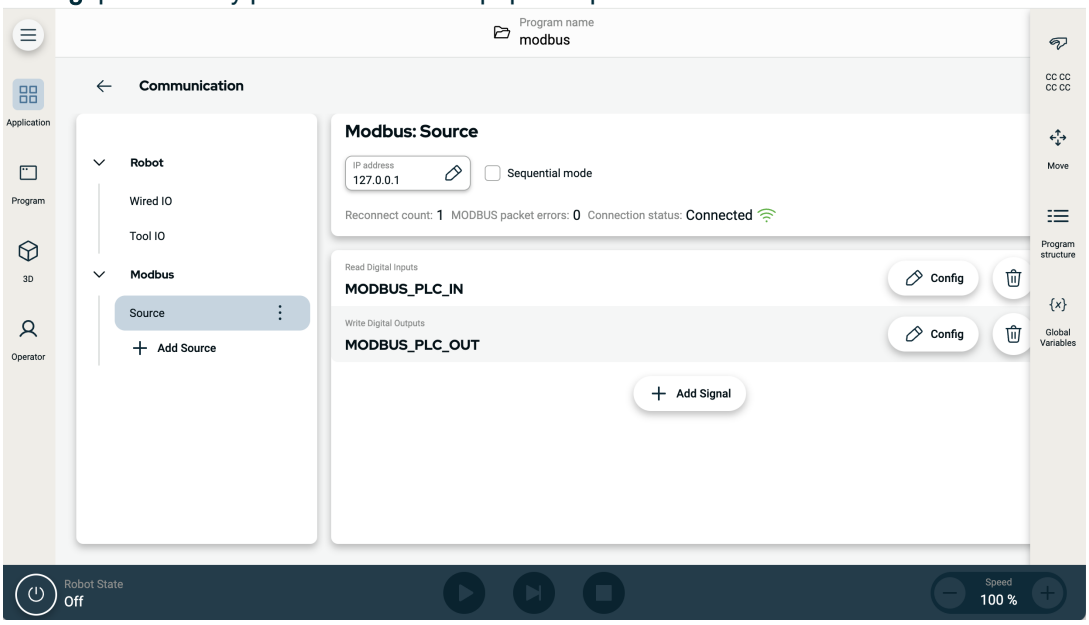
Añadir señal

Puede personalizar un nombre de señal al añadir una señal.
Seleccione el tipo de señal, la dirección de la señal y especifique la frecuencia, el tiempo de espera y otros ajustes avanzados. La señal podría usar una sola dirección o varias direcciones.



Fuente de la señal

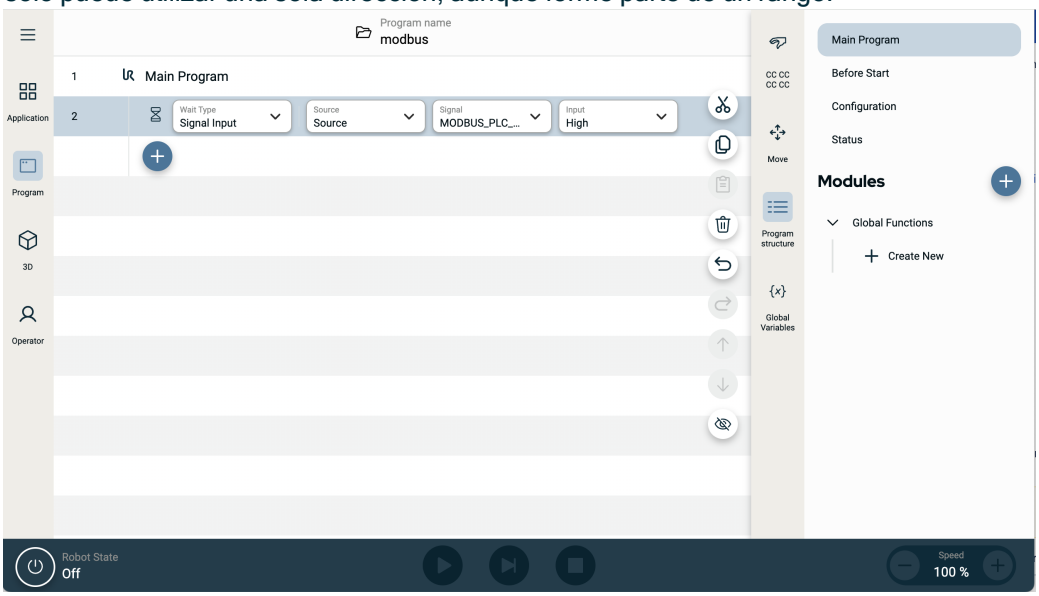
Los ajustes de la fuente de señales Modbus pueden editarse y eliminarse, pulse el botón **Config.** para editar y pulse el icono de la papelera para eliminar.



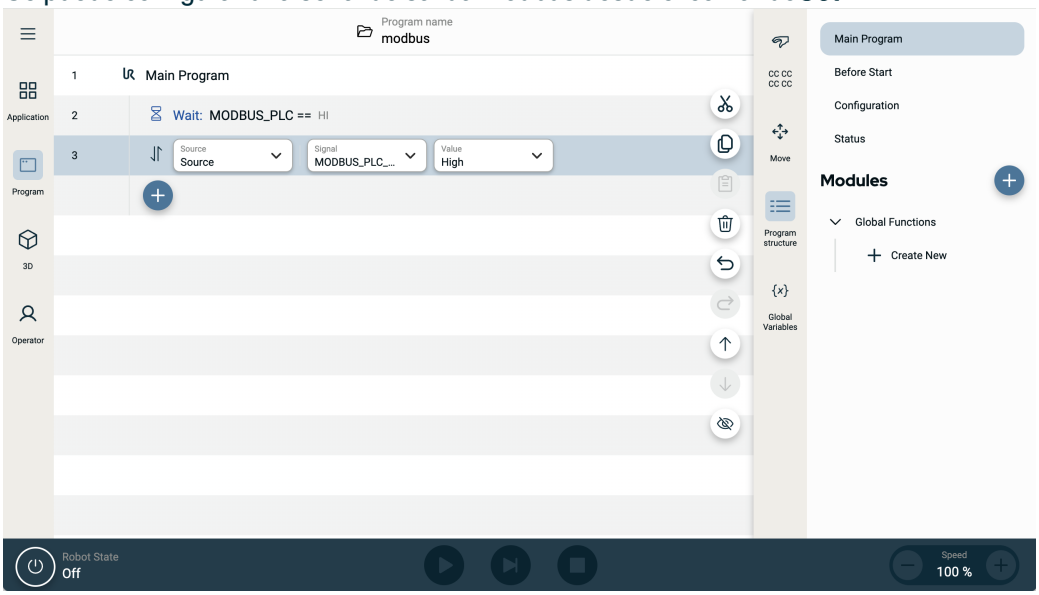
Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Programación

Al igual que otras señales de entrada, las señales Modbus se pueden monitorizar. En el programa, en el comando **Esperar**, seleccione **Entrada de señal** bajo **Tipo de espera**. A continuación, elija la fuente Modbus, la señal de entrada específica y el estado a esperar.
Los rangos de direcciones no se pueden utilizar en expresiones lógicas. El programa solo puede utilizar una sola dirección, aunque forme parte de un rango.



Se puede configurar una señal de salida Modbus desde el comando**Set**.



12.2. Ethernet/IP

Descripción

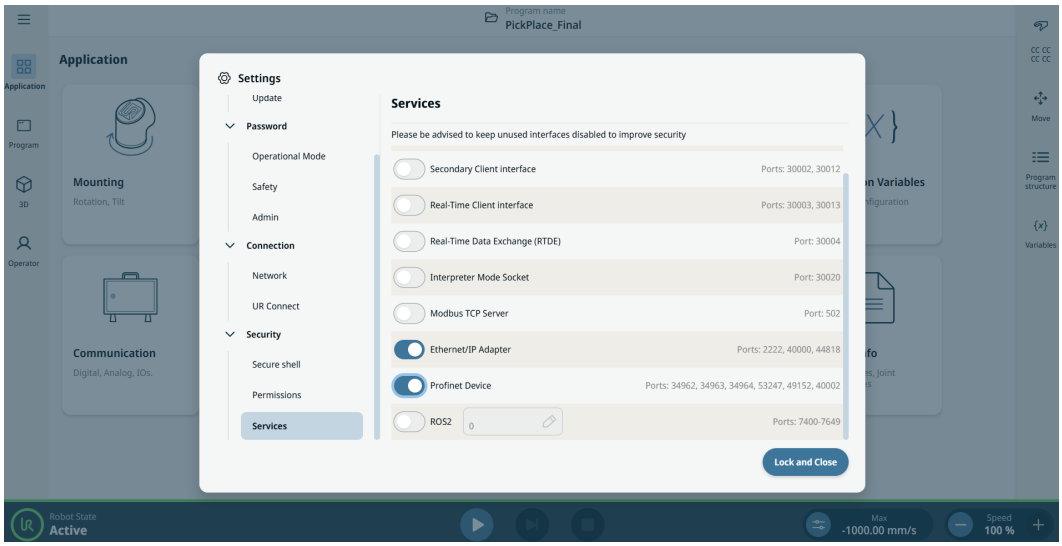
EtherNet/IP es un protocolo de red que permite la conexión del robot a un analizador EtherNet/IP industrial. Si la conexión está habilitada, podrá seleccionar la acción que ocurrirá cuando un programa pierda la conexión al analizador de EtherNet/IP.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Habilitar Ethernet/IP

Así es como se habilita la función Ethernet/IP en PolyScope X.

1. En la parte superior derecha de la pantalla, pulse el menú Hamburguesa y, a continuación, Ajustes.
2. En el menú de la izquierda, bajo Seguridad, pulse Servicios.
3. Pulse el botón Profinet para activar Profinet.



Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

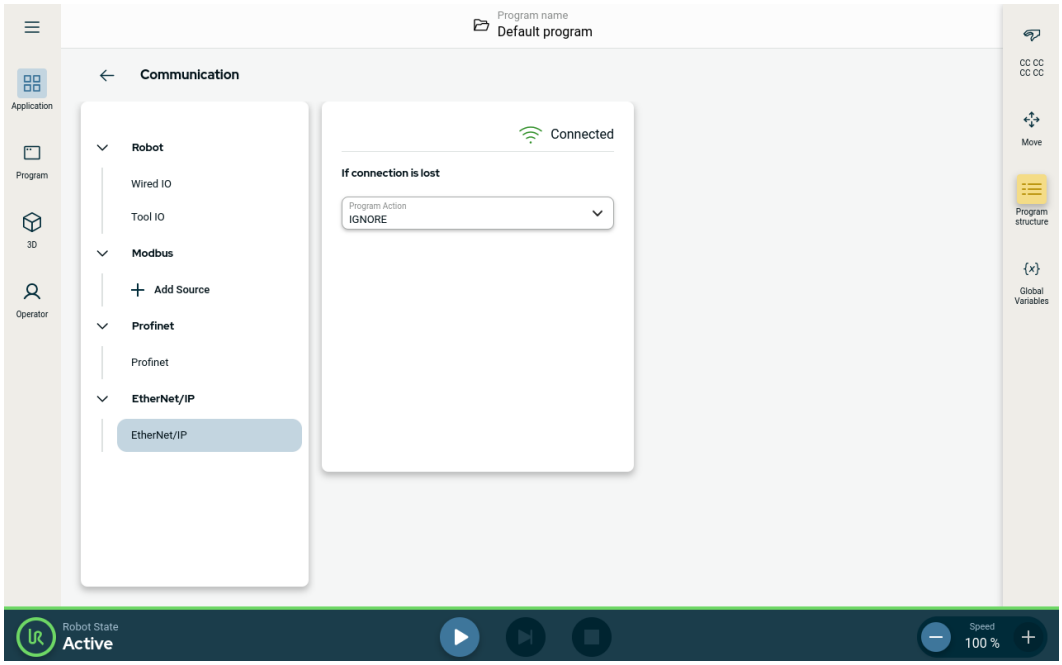
Uso de Ethernet/IP

Cómo buscar las funciones Ethernet/IP en PolyScope X:

En el encabezado izquierdo de PolyScope X.

1. Pulse el icono de la aplicación.
2. Seleccione la acción pertinente en la lista.

Ignorar	PolyScope X ignora la pérdida de la conexión EtherNet/IP y el programa se seguirá ejecutando.
Pausar	PolyScope X pausa el programa actual. El programa se reanuda desde donde se detuvo.
Detener	PolyScope X detiene el programa actual.



En la esquina superior derecha de esta pantalla, puede ver el estado de Ethernet/IP.

Conectado	El robot está conectado al analizador de Ethernet/IP.
Sin analizador	Ethernet/IP se está ejecutando, pero no hay ningún analizador conectado al robot a través de Ethernet/IP.
Desactivado	Ethernet/IP no está habilitado.

12.3. Profinet

Descripción

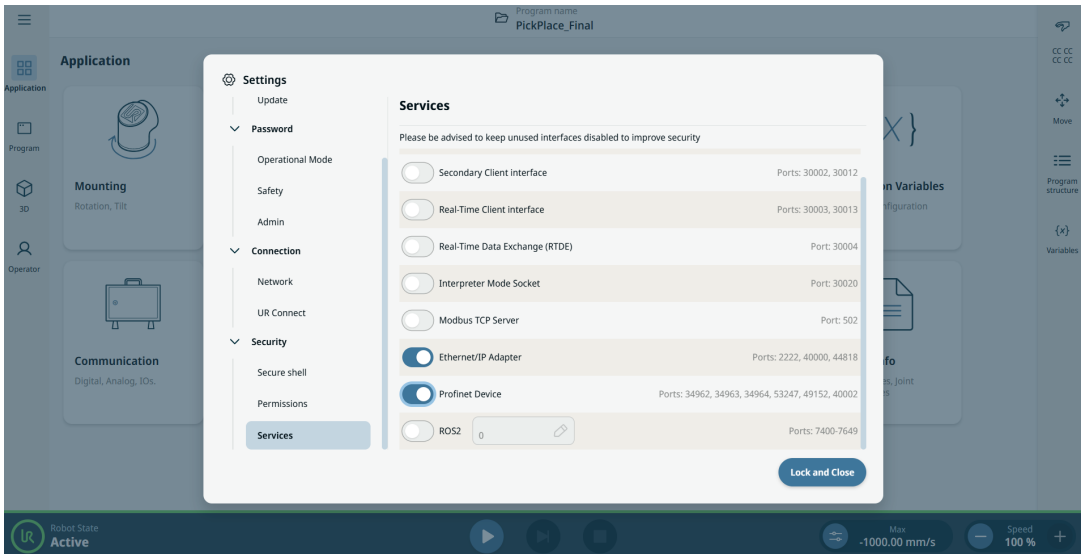
El protocolo de red PROFINET habilita o deshabilita la conexión del robot a un controlador de E/S PROFINET industrial. Si la conexión está habilitada, puede seleccionar la acción que se produce cuando un programa pierde la conexión PROFINET IO-Controller.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Habilitar Profinet

Así es como se habilita la función Profinet en PolyScope X.

1. En la parte superior derecha de la pantalla, pulse el menú Hamburguesa y, a continuación, Ajustes.
2. En el menú de la izquierda, bajo Seguridad, pulse Servicios.
3. Pulse el botón Profinet para activar Profinet.



Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Uso de Profinet

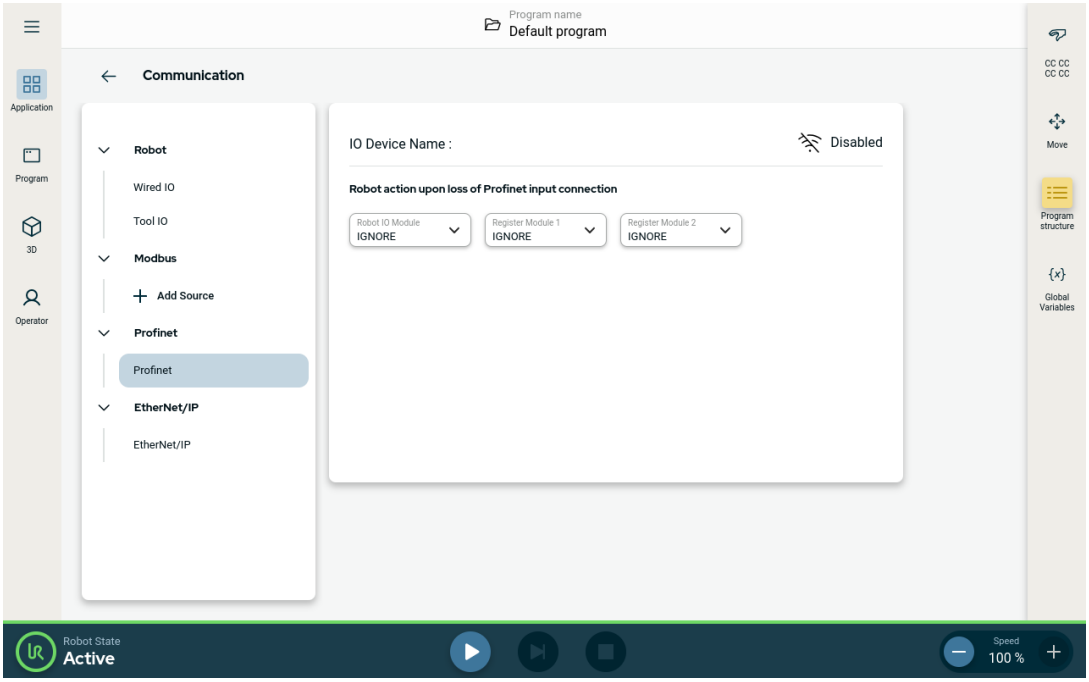
Cómo buscar las funciones de Profinet en PolyScope X:

En el encabezado izquierdo de PolyScope X.

1. Pulse el icono de la aplicación.
2. Seleccione Profinet en el menú de la izquierda.

Seleccione la acción pertinente en la lista:

Ignorar	PolyScope ignora la pérdida de la conexión Profinet y el programa se sigue ejecutando.
Pausar	PolyScope X pausa el programa actual. El programa se reanuda desde donde se detuvo.
Detener	PolyScope X detiene el programa actual.



Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

12.4. PROFIsafe

Descripción

El protocolo de red PROFIsafe (implementado a partir de la versión 2.6.1) permite al robot comunicarse con un PLC de seguridad según los requerimientos de la norma ISO 13849, Cat. 3 Pld. El robot transmite información del estado de seguridad a un PLC de seguridad y luego recibe información para reducir o activar una función relacionada con la seguridad, como una parada de emergencia.
La interfaz PROFIsafe proporciona una alternativa segura basada en la red para conectar cables a los pines de E/S de seguridad de la caja de control del robot.
PROFIsafe está disponible como una función de software con licencia. Se debe comprar una licencia a un distribuidor autorizado y luego activarla en el Gestor de licencias en PolyScope X para que la función esté disponible.
Póngase en contacto con un representante de ventas para comprar una licencia.

Opciones avanzadas

Un mensaje de control recibido del PLC de seguridad contiene la información de la siguiente tabla.

Señal	Descripción
E-Stop por sistema	Afirma la parada de emergencia del sistema.
Parada de protección	Afirma el tope de protección.
Restablecer parada de protección	Restablece el estado de parada de la protección (en la transición de bajo a alto en modo automático) si la entrada de parada de la protección se borra de antemano.
Salvaguardar parada automática	Asegura la parada de protección si el robot está funcionando en modo automático. La parada automática de protección solo se utilizará cuando se configure un dispositivo de habilitación de 3 posiciones (3PE). Si no hay ningún dispositivo 3PE configurado, la parada automática de protección actúa como una entrada de parada de protección normal.
Restablecer la parada automática de la protección	Restablece el estado automático de parada de protección (en la transición de bajo a alto cuando está en modo automático) si las entradas automáticas de parada de protección se borran de antemano.
Reducido	Activa los límites de seguridad del modo reducido.
Modo operativo	Activa el modo de funcionamiento manual o automático. Si la configuración de seguridad "Selección del modo operativo a través de PROFIsafe" está desactivada, este campo se omitirá del mensaje de control de PROFIsafe.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Opciones avanzadas

Un mensaje de estado enviado al PLC de seguridad contiene la información de la siguiente tabla.

Señal	Descripción
Para, gato. 0	El robot está realizando, o ha completado, una parada de seguridad de categoría 0; Una parada dura mediante la eliminación inmediata de la energía del brazo y los motores.
Para, gato. 1	El robot está realizando, o ha completado, una parada de seguridad de categoría 1; Una parada controlada después de la cual los motores se dejan en un estado de apagado con los frenos activados.
Para, gato. 2	El robot está realizando, o ha completado, una parada de seguridad de categoría 2; Una parada controlada después de la cual los motores se dejan en un estado de encendido.
Infracción	El robot se detiene porque el sistema de seguridad no cumplió con los límites de seguridad definidos actualmente.
Fallo	El robot se detiene debido a un error excepcional inesperado en el sistema de seguridad.
E-stop por sistema	El robot se detiene debido a una de las siguientes condiciones: • un PLC de seguridad conectado a través de PROFIsafe ha afirmado la parada electrónica a nivel del sistema. • un módulo IMMI conectado a la caja de control ha confirmado una parada electrónica a nivel del sistema. • una unidad conectada a la entrada de seguridad configurable e-stop del sistema de la caja de control ha afirmado e-stop a nivel del sistema.
Parada de emergencia por robot	El robot se detiene debido a una de las siguientes condiciones: • Se pulsa el botón e-stop del colgante Teach. • Un botón de parada de emergencia conectado a la entrada de seguridad no configurable de parada de emergencia del robot de la caja de control está presionado.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Opciones avanzadas

Señal	Descripción
Parada de protección	El robot se detiene debido a una de las siguientes condiciones: • Un PLC de seguridad conectado a través de PROFIsafe ha afirmado la parada de protección. • Una unidad conectada a la entrada no configurable de parada de protección de la caja de control ha afirmado la parada de protección. • Una unidad conectada a la entrada de seguridad configurable de parada de protección de la caja de control ha confirmado la parada de protección. La señal sigue la semántica de restablecimiento de salvaguarda. Se utilizará una funcionalidad de restablecimiento de parada de protección configurada para restablecer esta señal. PROFIsafe implica el uso de la funcionalidad de restablecimiento de salvaguarda.
Salvaguardar parada automática	El robot se detiene porque está funcionando en modo automático y debido a una de las siguientes condiciones: • Un PLC de seguridad conectado a través de PROFIsafe ha confirmado la parada automática de seguridad. • Una unidad conectada a una entrada de seguridad configurable automáticamente de parada de seguridad de la caja de control ha afirmado la parada de seguridad automática. La señal sigue la semántica de restablecimiento de salvaguarda. Se utilizará una funcionalidad de restablecimiento de parada de protección configurada para restablecer esta señal PROFIsafe implica el uso de la funcionalidad de restablecimiento de salvaguarda
Parada 3PE	El robot se detiene porque está funcionando en modo Manual y debido a una de las siguientes condiciones: • Está utilizando un TP 3PE y ninguno de los botones está en la posición media. • Un dispositivo habilitador de 3 posiciones conectado a una entrada de seguridad configurable de la caja de control ha afirmado la parada 3PE.
Modo operativo	Indicación del modo de funcionamiento actual del robot. Este modo puede ser: Desactivado (0), Automático (1) o Manual (2).
Reducido	Los límites de seguridad del modo reducido están activos.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

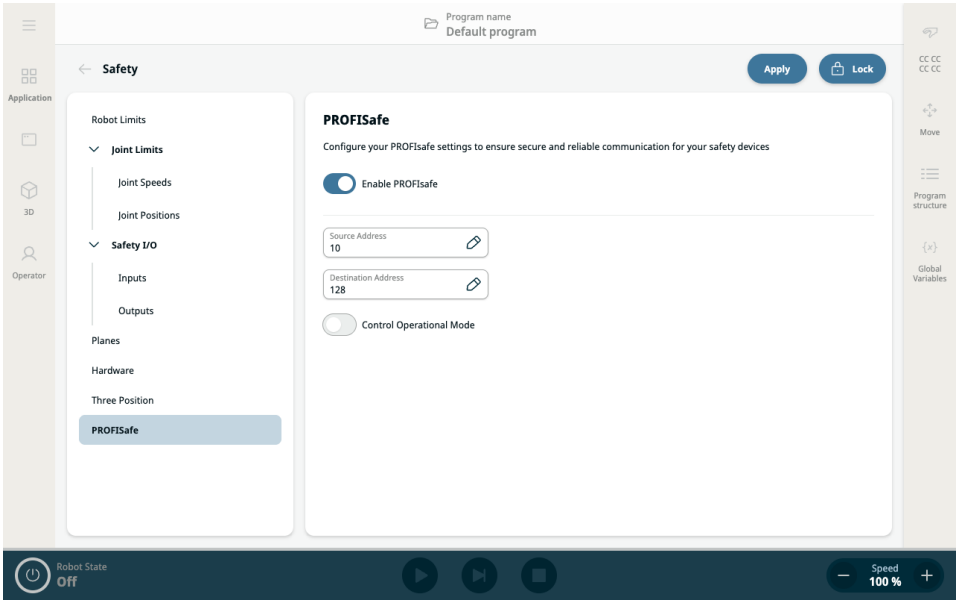
Opciones avanzadas

Señal	Descripción
Límite activo establecido	El conjunto activo de límites de seguridad. Esto puede ser: Normal (0), Reducido (1) o Recuperación (2).
Robot en movimiento	El robot se está moviendo. Si alguna articulación se mueve a una velocidad de 0,02 rad/s o superior, el robot se considerará como en movimiento.
Posición de inicio segura	El robot está en reposo (el robot no se mueve) y en la posición definida como Posición de inicio segura.

Configuración de PROFIsafe

1. En la pantalla de la aplicación de seguridad, pulse **PROFIsafe** en el panel izquierdo.

   Pulse **Desbloquear** en la esquina superior derecha de la pantalla principal para habilitar PROFIsafe. Introduzca la contraseña de seguridad y pulse **Confirmar**.

2. 

   El panel derecho muestra dos campos y dos botones para configurar PROFIsafe:

   - Habilitar botón PROFIsafe
   - Campo de dirección de origen
   - Campo de dirección de destino
   - Modo operativo de control

3. Deslice a la derecha el botón **Habilitar PROFIsafe**.
4. Pulse los campos **Dirección de origen** y **Dirección de destino** para especificar las direcciones que utilizarán el robot y el PLC de seguridad para identificarse entre sí.
5. Al pulsar **Controlar modo operativo**, tiene la opción de habilitar el PLC de PROFIsafe para controlar el modo operativo del robot.

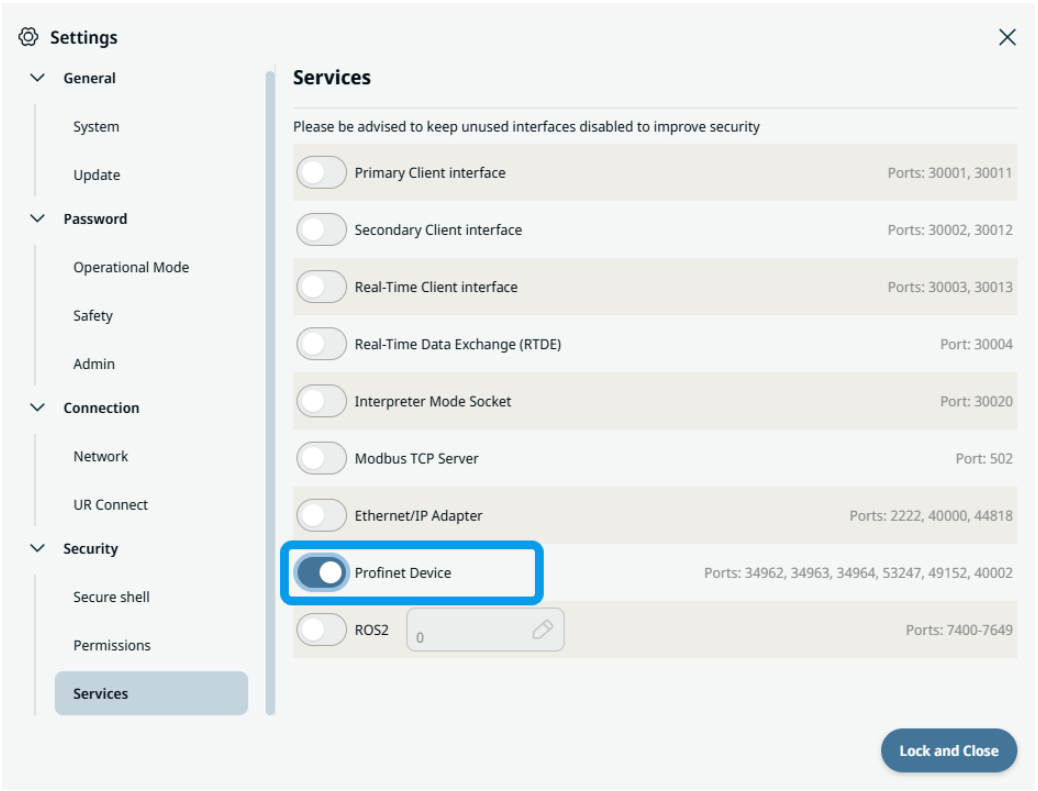
Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

AVISO

Para configurar y utilizar PROFIsafe, el **dispositivo Profinet** debe estar habilitado en el menú de ajustes de los servicios de seguridad.



Lea los detalles y la ubicación de la interfaz en la sección Profinet.



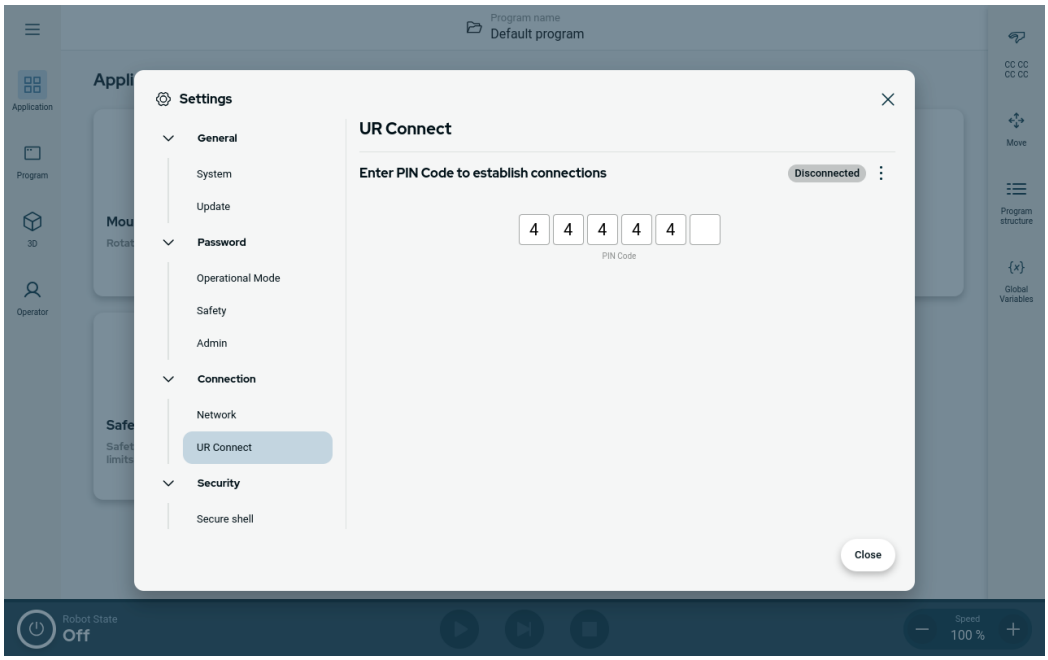
Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

12.5. UR Connect

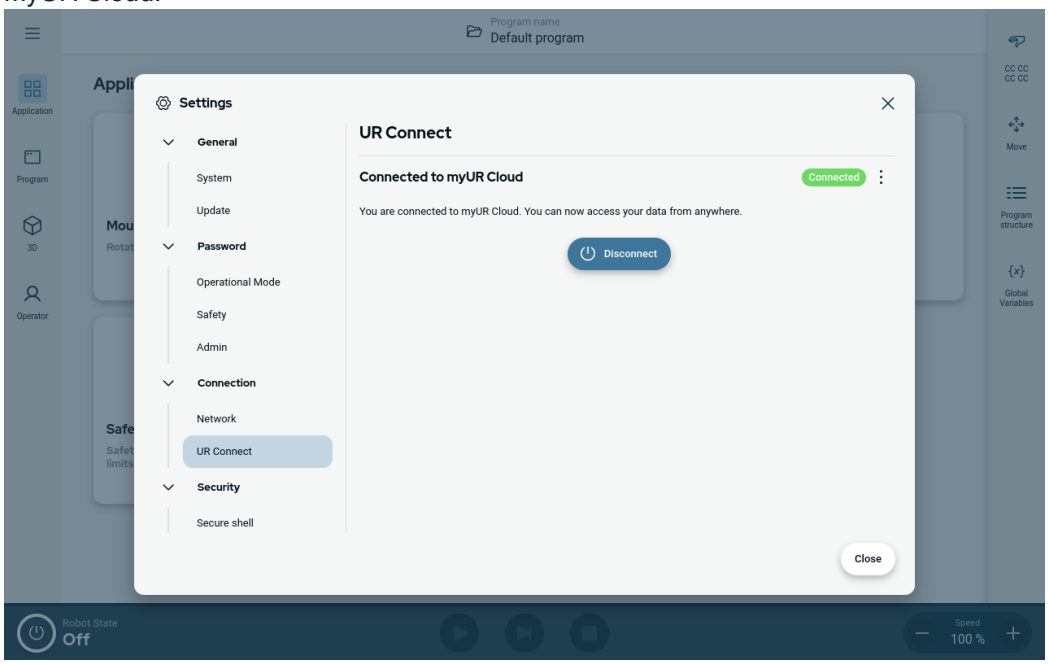
Conecte PolyScope X a myUR Cloud

Debe conectar su software de PolyScope X al servicio myUR Cloud.
Tiene que encontrar su código PIN en su cuenta de myUR.

1. Vaya a los Ajustes.
2. Vaya a UR Connect.
3. Pulse el botón «Conectar» en la página principal de UR Connect.
4. Añada su código PIN desde myUR.



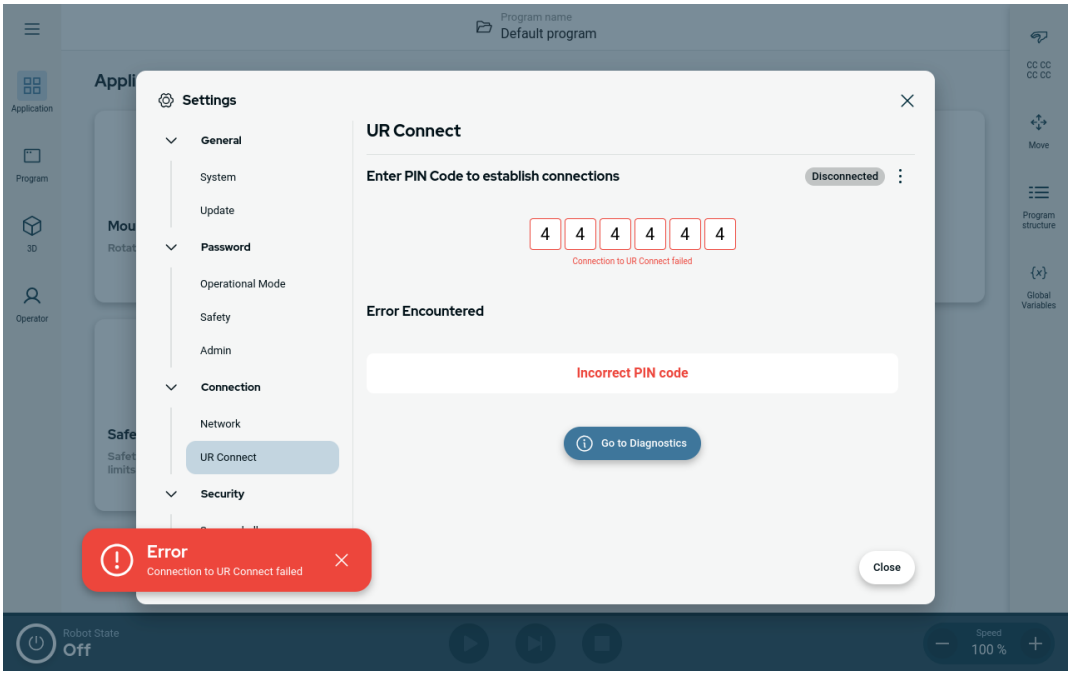
Cuando vea el icono verde en la esquina derecha de la ventana, estará conectado a myUR Cloud.



Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Conexión fallida

Si ve «Código PIN incorrecto», revise su código PIN de myUR.

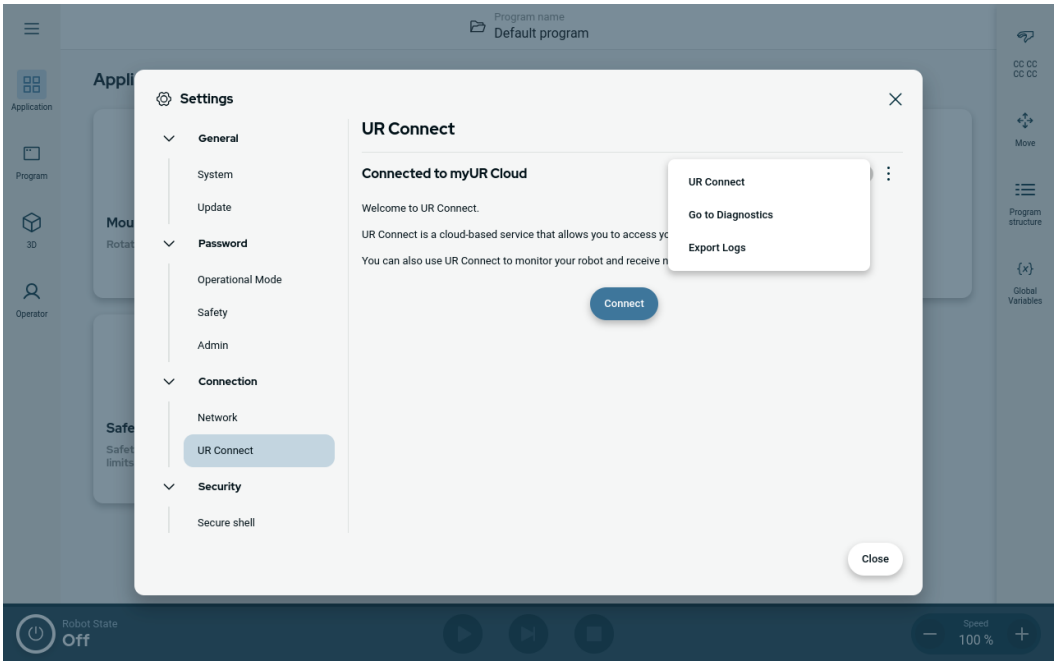


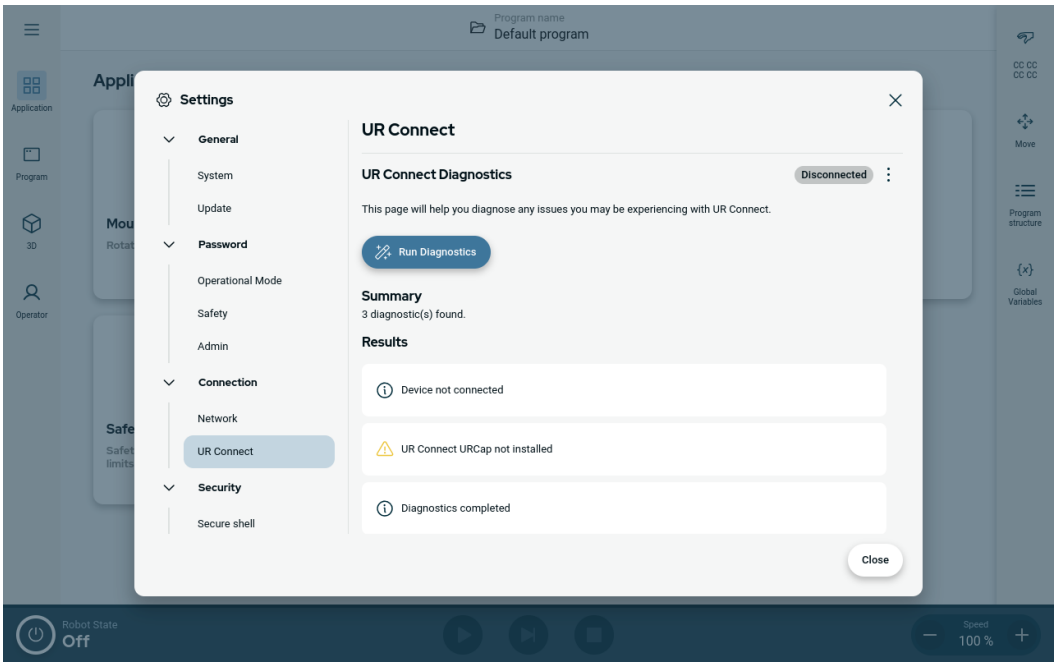
Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Diagnóstico

Si experimenta algún imprevisto cuando UR Connect está activo, puede ir a Diagnóstico.

1. Vaya a los Ajustes.
2. Vaya a UR Connect.
3. Pulse el menú Kebab en la esquina superior derecha.
4. Seleccione «Diagnóstico».



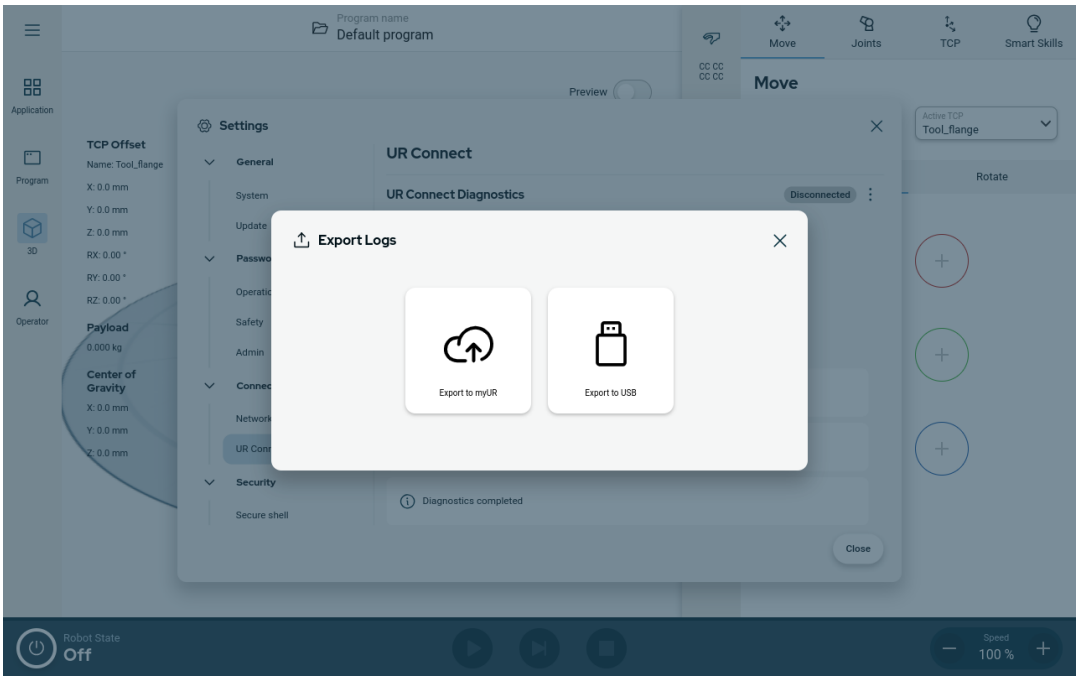


Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Exportar registros

Es posible exportar los registros de UR Connect desde su software de PolyScope X.

1. Vaya a los Ajustes.
2. Vaya a UR Connect.
3. Pulse el menú Kebab en la esquina superior derecha.
4. Seleccione «Exportar registros»
5. Seleccione «Exportar a myUR» o «Exportar a USB».



Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

13. Evaluación de riesgos

Descripción

La evaluación de riesgos es un requisito que se realizará para la aplicación. La evaluación de riesgos de la aplicación es responsabilidad del integrador. El usuario también puede ser el integrador.

El robot es una máquina parcialmente completa y, como tal, la seguridad de la instalación del robot depende de la herramienta o del efector final, obstáculos y otras máquinas. Quien realice la integración debe cumplir las normas ISO 12100 e ISO 10218-2 al llevar a cabo la evaluación de riesgos. La especificación técnica ISO/TS 15066 puede proporcionar información adicional para aplicaciones colaborativas. La evaluación de riesgos debe tener en cuenta todas las tareas durante la vida útil de la aplicación robótica, entre otras:

- Entrenar el robot durante la configuración y el desarrollo de la aplicación robótica
- Solución de problemas y mantenimiento
- Funcionamiento normal de la aplicación robótica

Debe realizarse una evaluación de riesgos **antes** de encender por primera vez la aplicación robótica. La evaluación de riesgos es un proceso iterativo. Tras instalar físicamente el robot, verifique las conexiones y luego complete la integración. Una parte de la evaluación de riesgos es identificar la configuración de seguridad adecuada, así como la necesidad de paradas de emergencia adicionales u otras medidas de protección necesarias para la aplicación robótica específica.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Ajustes de la configuración de seguridad

Identificar la configuración de seguridad correcta es un aspecto especialmente importante del desarrollo de aplicaciones robóticas. Debe evitarse el acceso no autorizado a la configuración de seguridad mediante la activación y aplicación de protección con contraseña.



ADVERTENCIA

Si no se configura la protección con contraseña, puede causar lesiones o muerte por cambios intencionados o inadvertidos en la configuración de configuración.

- Configure siempre la protección con contraseña.
- Configure un programa para gestionar contraseñas, de modo que el acceso sea solo para personas que entiendan el efecto de los cambios.

Algunas funciones de seguridad se han diseñado específicamente para aplicaciones robóticas colaborativas. Se pueden definir a través de los ajustes de configuración de seguridad. Se utilizan para hacer frente a los riesgos identificados en la evaluación de riesgos de la aplicación.

Las siguientes limitan el robot y, como tal, pueden afectar a la transferencia de energía a una persona por el brazo robótico, el efector final y la pieza.

- **Limitación de fuerza y potencia**: se usa para reducir las fuerzas y presiones de sujeción ejercidas por el robot en el sentido del movimiento en caso de colisiones entre el robot y el operador.
- **Limitación de impulso**: se usa para reducir la elevada energía transitoria y las fuerzas de impacto en el caso de colisiones entre el robot y el operador al reducir la velocidad del robot.
- **Limitación de velocidad**: se utiliza para garantizar que la velocidad sea inferior al límite configurado.

Los siguientes ajustes de orientación se utilizan para evitar movimientos y reducir la exposición de bordes afilados y protuberancias a una persona.

- **Limitación de la posición de la articulación, el codo y la herramienta o el efector final**: se utiliza para reducir los riesgos asociados con ciertas partes del cuerpo: evitar el movimiento hacia la cabeza y el cuello.
- **Limitación de la orientación de la herramienta o del efector final**: se usa para reducir los riesgos relacionados con ciertas zonas y funciones de la herramienta o del efector final y la pieza: Evitar bordes afilados que apunten al operador cambiándolos para que apunten internamente hacia el robot.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Riesgos de rendimiento de la parada

Algunas funciones de seguridad se han diseñado específicamente para las aplicaciones robóticas. Estas funciones se pueden configurar a través de los ajustes de configuración de seguridad. Se utilizan para hacer frente a los riesgos asociados con el rendimiento de la parada de la aplicación robótica.

Los siguientes limitan el tiempo de parada y la distancia de parada del robot para garantizar que se produzca la parada antes de alcanzar los límites configurados. Ambos ajustes afectan automáticamente a la velocidad del robot para asegurar que no se supere el límite.

- **Límite de tiempo de parada**: se utiliza para limitar el tiempo de parada del robot.
- **Límite de distancia de parada**: se utiliza para limitar la distancia de parada del robot.

Si se utiliza cualquiera de los anteriores, no es necesario realizar manualmente pruebas periódicas del rendimiento de la parada. El control de seguridad del robot realiza una supervisión continua.

Si el robot se instala en una aplicación robótica donde no se puedan eliminar los posibles peligros o no se puedan reducir suficientemente los riesgos mediante el uso de las funciones integradas relacionadas con la seguridad (por ejemplo, al usar una herramienta peligrosa /efector final, o un proceso peligroso), entonces sería necesario adoptar medidas de seguridad.



ADVERTENCIA

Si no se lleva a cabo una evaluación de riesgos de aplicación, podrían incrementarse los riesgos.

- Realice siempre una evaluación de riesgos de la aplicación para detectar riesgos previsibles y un mal uso razonablemente previsible.

  Para aplicaciones colaborativas, la evaluación de riesgos incluye los riesgos previsibles debidos a colisiones y al mal uso razonablemente previsible.

  La evaluación de riesgos deberá incluir:

  - Gravedad del daño
  - Probabilidad de ocurrencia
  - Posibilidad de evitar la situación de peligro

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Peligros potenciales

Universal Robots identifica los posibles peligros importantes que se indican a continuación para su consideración por el integrador. Otros peligros significativos podrían estar asociados a una aplicación robótica específica.

- Penetración de la piel por puntas y bordes afilados de la herramienta/efector final o el conector de la herramienta/efector final.
- Penetración de la piel mediante puntas y bordes afilados de obstáculos cercanos.
- Hematomas producidos por contactos.
- Fractura ósea o esguince producido por impactos.
- Consecuencias debido a tornillos sueltos que sujetan el brazo robótico o la herramienta/efector final.
- Elementos que se caigan de la herramienta/efector final (por ejemplo, debido a un agarre deficiente o a una interrupción del suministro eléctrico).
- Mal entendimiento de lo que se controla mediante múltiples botones de parada de emergencia.
- Ajuste incorrecto de los parámetros de configuración de seguridad.
- Ajustes incorrectos por cambios no autorizados en los parámetros de configuración de seguridad.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

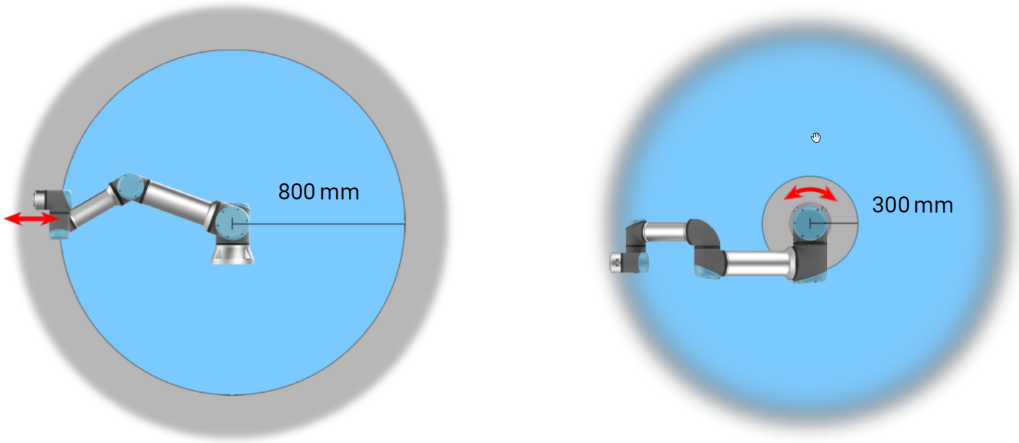
13.1. Peligro de enganche

Descripción

Puede evitar los peligros de enganche eliminando obstáculos en estas zonas, colocando el robot de otra forma o utilizando una combinación de planos de seguridad y límites de articulaciones para eliminar el peligro impidiendo que el robot se mueva hacia esta región de su espacio de trabajo.

PRECAUCIÓN

Colocar el robot en ciertas áreas puede crear peligros de enganche que pueden provocar lesiones.



Debido a las propiedades físicas del brazo robótico, determinadas zonas de espacio de trabajo requieren atención en relación con los peligros de pinzamiento. Se define un área (izquierda) para movimientos radiales cuando la articulación de la muñeca 1 está al menos a 800 mm de la base del robot. La otra área (derecha) está a 300 mm de la base del robot al moverse tangencialmente.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

13.2. Tiempo de parada y distancia de parada

Descripción

AVISO

Puede ajustar el tiempo y la distancia de parada máximos de seguridad definidos por el usuario.
Si se utilizan ajustes definidos por el usuario, la velocidad del programa se adapta dinámicamente para cumplir siempre los límites seleccionados.

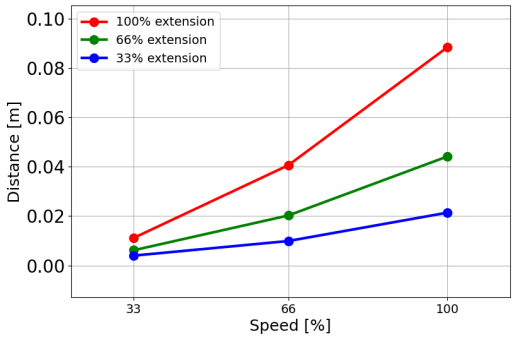
Los datos gráficos proporcionados para **Articulación 0 (base)**, **Articulación 1 (hombro)** y **Articulación 2 (codo)** son válidos para la distancia de parada y el tiempo de parada:

- Categoría 0
- Categoría 1
- Categoría 2

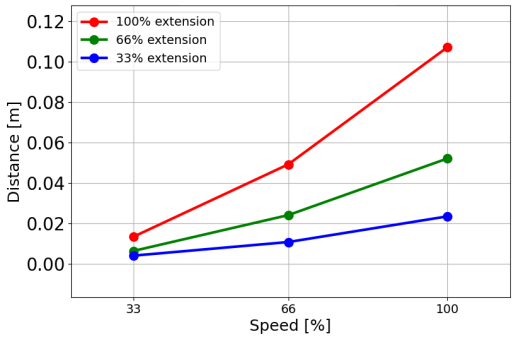
La prueba de la **articulación 0** se realizó ejecutando un movimiento horizontal, donde el eje de rotación era perpendicular al suelo. Durante las pruebas de la **articulación 1** y la **articulación 2**, el robot siguió una trayectoria vertical, donde los ejes de rotación eran paralelos al suelo y la parada se realizó mientras el robot se movía hacia abajo.
El eje Y es la distancia desde el punto en que se inicia la parada hasta la posición final.
El CdG de la carga está en la brida de la herramienta.

Junta 0 (BASE)

Distancia de parada en metros para un 33 % de 16 kg

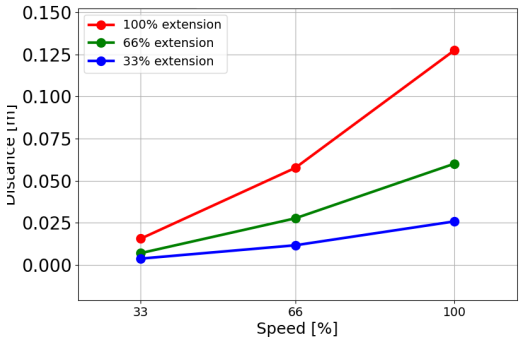


Distancia de parada en metros para un 66 % de 16 kg



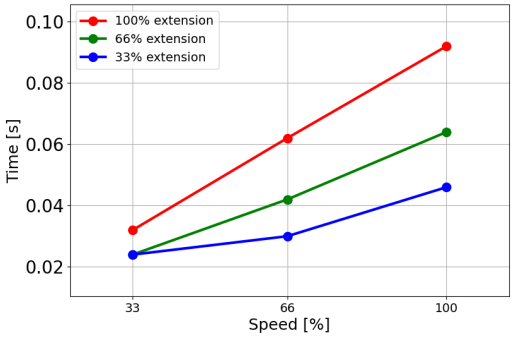
Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Distancia de parada en metros para una carga máxima de 16 kg

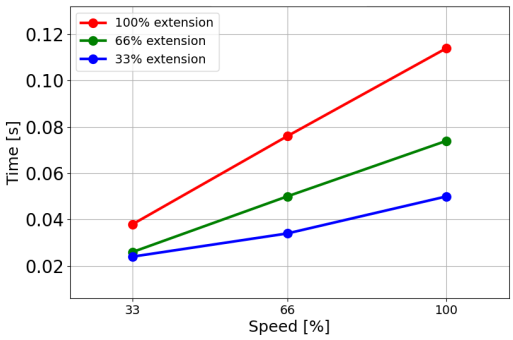


Junta 0 (BASE)

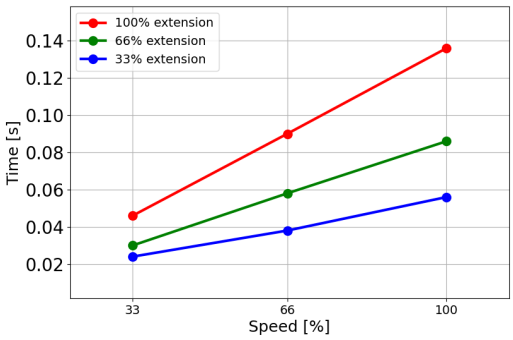
Tiempo de parada en segundos para el 33 % de 16 kg



Tiempo de parada en segundos para el 66 % de 16 kg



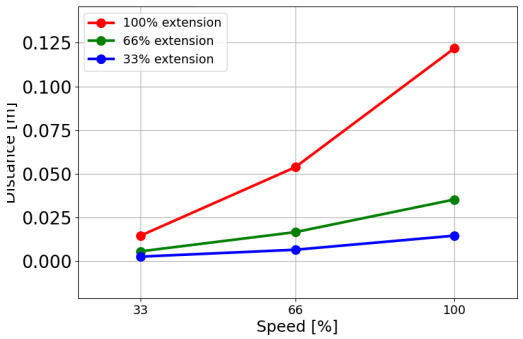
Tiempo de parada en segundos para una carga máxima de 16 kg



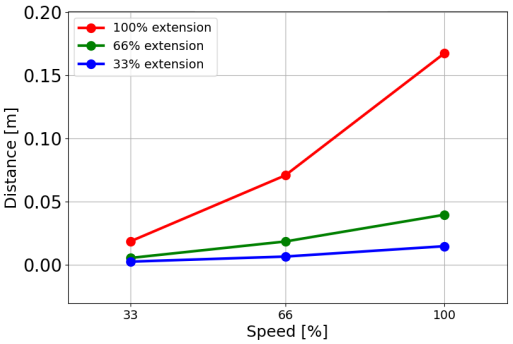
Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Articulación 1 (HOMBRO)

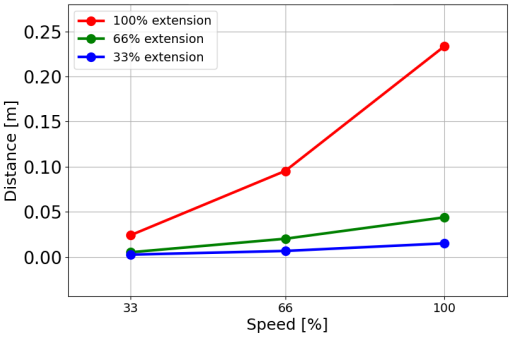
Distancia de parada en metros para un 33 % de 16 kg



Distancia de parada en metros para un 66 % de 16 kg

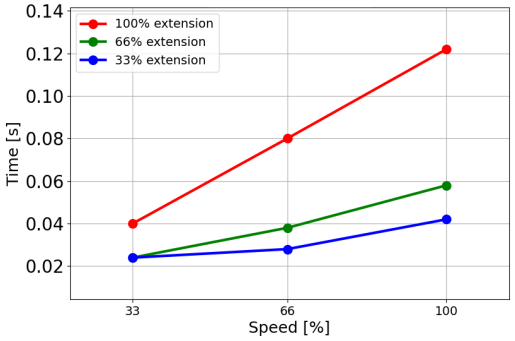


Distancia de parada en metros para una carga máxima de 16 kg



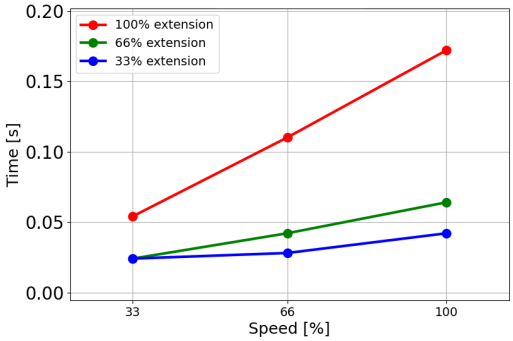
Articulación 1 (HOMBRO)

Tiempo de parada en segundos para el 33 % de 16 kg

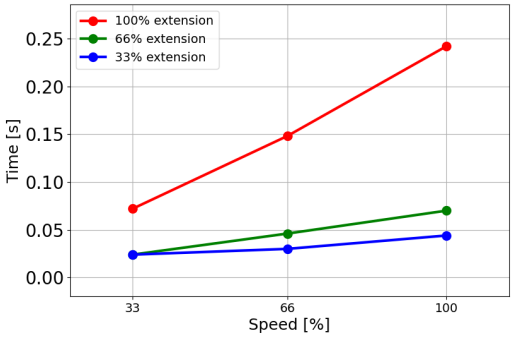


Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Tiempo de parada en segundos para el 66 % de 16 kg

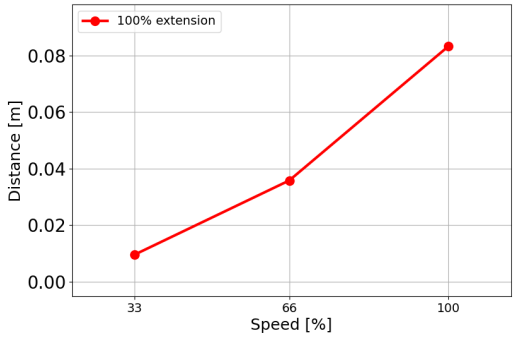


Tiempo de parada en segundos para una carga máxima de 16 kg

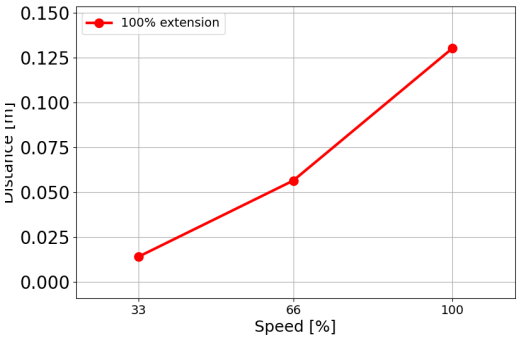


Articulación 2 (CODO)

Distancia de parada en metros para un 33 % de 16 kg

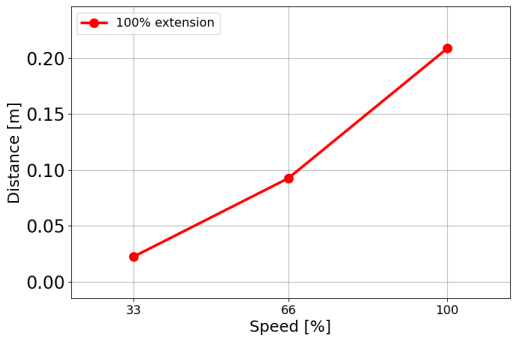


Distancia de parada en metros para un 66 % de 16 kg



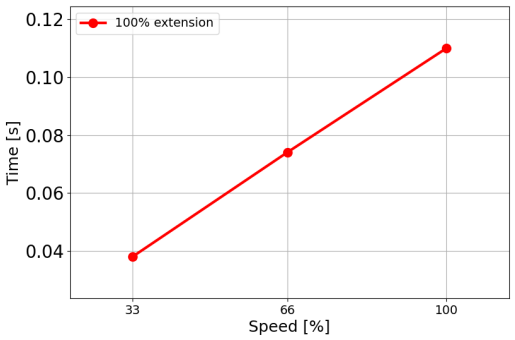
Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Distancia de parada en metros para una carga máxima de 16 kg

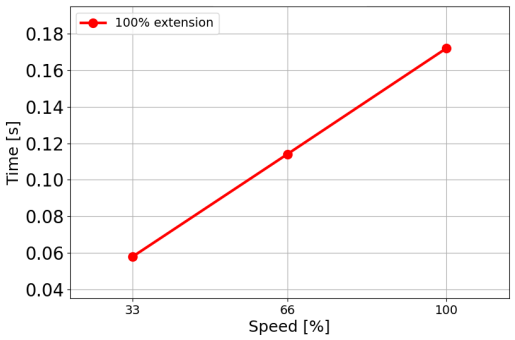


Articulación 2 (CODO)

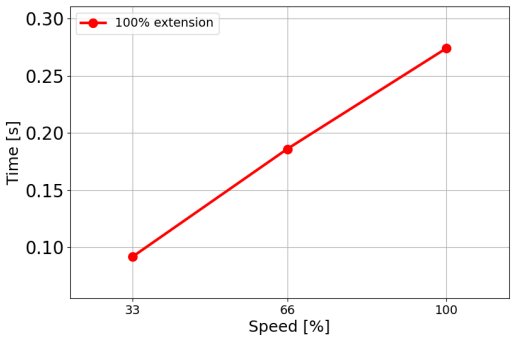
Tiempo de parada en segundos para el 33 % de 16 kg



Tiempo de parada en segundos para el 66 % de 16 kg



Tiempo de parada en segundos para una carga máxima de 16 kg



Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

14. Eventos de emergencia

Descripción Siga estas instrucciones para gestionar situaciones de emergencia, como activar la parada de emergencia con el botón rojo. Esta sección también explica cómo mover manualmente el sistema sin energía.

14.1. Parada de emergencia

Descripción La parada de emergencia o parada electrónica es el pulsador rojo situado en la consola portátil. Pulse el botón de parada de emergencia para detener todos los movimientos del robot. Al activar el botón de parada de emergencia, se produce una parada de categoría uno (CEI 60204-1).
Las paradas de emergencia no son medidas de seguridad (ISO 12100).

Las paradas de emergencia son medidas de protección complementarias que no evitan lesiones. La evaluación de riesgos de la aplicación robótica determinará si se requieren pulsadores de parada de emergencia adicionales. La función de parada de emergencia y el dispositivo accionador deben cumplir con la norma ISO 13850.
Después de que se activa una parada de emergencia, el botón pulsador se bloquea en ese ajuste. Como tal, cada vez que se activa una parada de emergencia, debe reiniciarse manualmente en el botón pulsador que inició la parada.
Antes de restablecer el botón de parada de emergencia, debe identificar y evaluar visualmente el motivo por el que se activó la parada de emergencia. Se requiere una evaluación visual de todos los equipos en la aplicación. Una vez resuelto el problema, reinicie el pulsador de parada de emergencia.

Para reiniciar el pulsador de parada de emergencia

1. Mantenga pulsado el botón y gire en el sentido de las agujas del reloj hasta que el enganche se desacople.

   Debe notar que el enganche se desacopla, lo que indica que el pulsador se ha reiniciado.
2. Verifique la situación y si se debe restablecer la parada de emergencia.
3. Tras reiniciar la parada de emergencia, restablezca la alimentación del robot y reanude el funcionamiento.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

14.2. Movimiento sin fuerza motriz

Descripción

En caso de emergencia, cuando la alimentación del robot resulte imposible o no deseada, puede utilizar el retroceso forzado para mover el brazo robótico.

El retroceso forzado, requiere que empuje o tire del brazo robótico con fuerza para mover la articulación. Pueden ser necesarias más de una persona para mover la articulación de brazos robóticos más grandes.

Cada freno de articulación tiene un embrague de fricción que permite el movimiento durante un elevado par de torsión forzado. El retroceso forzado requiere una gran fuerza y es posible que se necesite más de una persona para mover el robot.

En situaciones de agarre, se necesitan dos o más personas para realizar el retroceso forzado. En algunas situaciones, se necesitan dos o más personas para desmontar el brazo robótico.

El personal que utiliza el robot UR debe estar formado para reaccionar ante eventos de emergencia. Se facilitará información complementaria sobre la integración.

ADVERTENCIA

Los riesgos por rotura o caída de un brazo robótico sin sujeción pueden causar lesiones o la muerte.

- No desmonte el robot durante un evento de emergencia.
- Sujete el brazo robótico antes de quitar la alimentación.

AVISO

Solo se debe mover el brazo robótico manualmente en caso de emergencias y reparaciones. Si el brazo robótico se mueve de forma innecesaria, pueden producirse daños materiales.

- No mueva la junta más de 160 grados para asegurarse de que el robot pueda encontrar la posición física original.
- No mueva ninguna articulación más de lo necesario.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

14.3. Modo operativo

Descripción

Acceda a diferentes modos y actívelos utilizando la consola portátil o el servidor de panel. Si se integra un selector de modo externo, controlará los modos, no PolyScope ni el servidor de panel.

Modo automático Cuando este modo se activa, el robot solo puede ejecutar un programa de tareas predefinidas. No puede modificar ni guardar programas e instalaciones.

Modo manual Cuando este modo se activa, puede programar el robot. Puede modificar y guardar programas e instalaciones. Las velocidades utilizadas en el modo manual deben limitarse para evitar lesiones. Cuando el robot está funcionando en modo manual, una persona podría estar dentro del alcance del robot. La velocidad debe limitarse al valor que sea apropiado para la evaluación de riesgos de la aplicación.



ADVERTENCIA

Pueden producirse lesiones si la velocidad utilizada, cuando el robot está funcionando en modo manual, es demasiado alta.

Modo de recuperación Este modo se activa cuando se incumple un límite de seguridad del conjunto de límites activo, el brazo robótico realiza una categoría de parada 0. Si un límite de seguridad activo, por ejemplo un límite de posición de eje o un límite de seguridad, se incumple con el brazo robótico ya encendido, arranca en modo Recuperación. Esto hace posible mover el brazo del robot hacia atrás dentro de los límites de seguridad. En el modo de recuperación, el movimiento del brazo robótico está limitado por un límite fijo que usted no puede personalizar.

Modo de alta velocidad manual Cuando este modo está habilitado, puede superar temporalmente el límite de velocidad predeterminado de la herramienta y el codo.
El robot realiza una parada de seguridad en modo manual, si se configura un dispositivo de activación de tres posiciones, y se libera (no se presiona) o se presiona completamente.

Cambiar entre modo automático y manual requiere que el dispositivo de activación de tres posiciones esté completamente liberado y pulsado de nuevo para permitir que el robot se mueva. Cuando utilice el modo Alta velocidad manual, utilice límites de articulación de seguridad o planos de seguridad para restringir el espacio de movimiento del robot.



AVISO

Tras cinco minutos de inactividad, el límite de velocidad vuelve al valor predeterminado.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Para habilitar la Alta velocidad manual

1. Pulse **Aplicación** y seleccione **Seguridad**.
2. Acceda a las opciones **Dispositivo de activación de tres posiciones**.
3. En la página, deslice el botón **Permitir alta velocidad manual**.

Cambio de modo

Modo operativo	Manual	Automático
Mueva el robot con +/- en la pestaña Mover	x	
Movimiento libre	x	
Ejecutar programas	Velocidad reducida*	x
Editar & guardar el programa	x	

*Si se ha configurado un dispositivo de activación de tres posiciones, el robot funciona a Velocidad reducida manual a menos que se haya activado la Alta velocidad manual.

ADVERTENCIA

- Se debe restablecer la funcionalidad total de cualquier protección antes de seleccionar el modo automático.
- Siempre que sea posible, solo se utilizará el modo manual con todas las personas ubicadas fuera del espacio protegido.
- Si se utiliza un selector de modo externo, debe colocarse fuera del espacio protegido.
- Nadie debe entrar o estar dentro del espacio protegido en modo automático, a menos que se adopten medidas de seguridad o se haya validado la aplicación colaborativa para la limitación de potencia y fuerza (PFL).

Dispositivo habilitador de tres posiciones

Cuando se utiliza un dispositivo de activación de tres posiciones y el robot está en modo manual, el movimiento requiere accionar el dispositivo de activación de tres posiciones a la posición de centro. El dispositivo de activación de tres posiciones no influye en el modo automático.

AVISO

- Es posible que algunos tamaños de robots UR no vengan equipados con un dispositivo de activación de tres posiciones. Si la evaluación de riesgos requiere el dispositivo de activación, se debe usar una consola portátil 3PE.

Se recomienda una consola portátil 3PE (CP 3PE) para la programación. Si otra persona puede estar dentro del espacio protegido cuando se está en modo manual, se puede integrar y configurar un dispositivo adicional para el uso de esta otra persona.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Cambio de modo

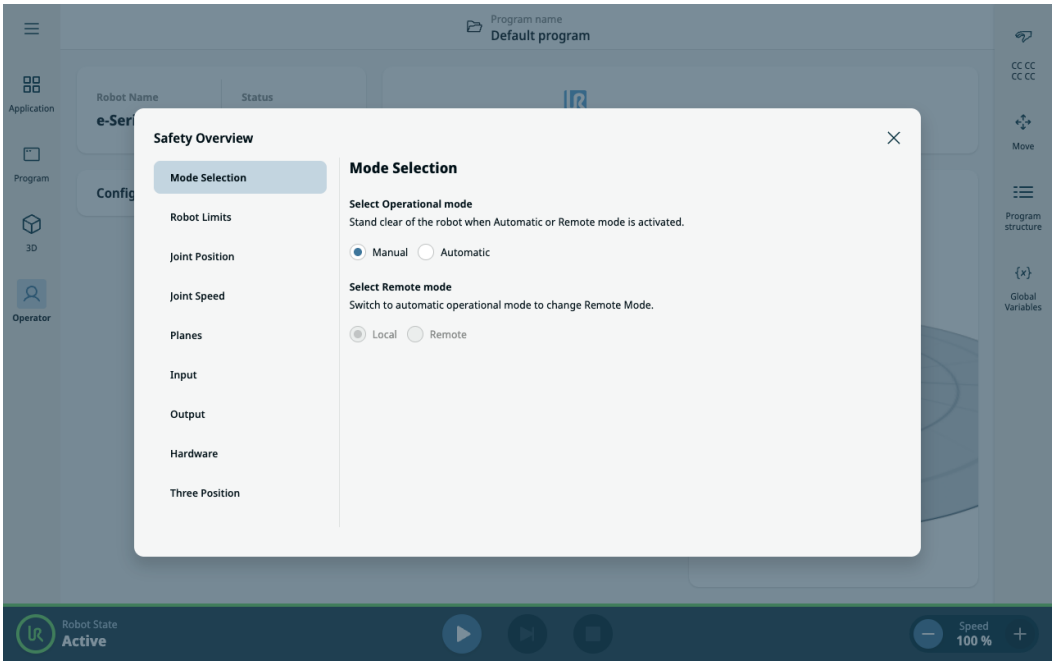
Para cambiar de modo, en el encabezado derecho, seleccione el icono de perfil para mostrar la Selección de modo.

- Automático indica que el modo operativo del robot está configurado como Automático.
- Manual indica que el modo operativo del robot está configurado como Manual.

PolyScope X se establece automáticamente en modo manual cuando está activada la configuración de E/S de seguridad con un dispositivo de activación de tres posiciones.

Seleccionar modo remoto

Solo es posible cambiar el modo remoto cuando ha cambiado el modo operativo a «Automático».
Si cambia el modo remoto de «remoto» a «local», el modo operativo volverá a «manual».



Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

15. Transporte

Descripción

Transporte el robot únicamente en su embalaje original. Guarde el material de embalaje en un lugar seco si quiere trasladar el robot más tarde.
Al mover el robot desde su embalaje al lugar de instalación, sujete a la vez los dos tubos del brazo robótico. Sujete el robot en su posición hasta que haya fijado todos los pernos de montaje en la base del robot.
Levante la caja de control por el asa.



ADVERTENCIA

Si se usan técnicas de elevación incorrectas o equipos de carga y descarga inadecuados, pueden producirse lesiones.

- Evite sobrecargar la espalda u otras partes del cuerpo al levantar el equipo.
- Use equipo de carga y descarga adecuado.
- Siga todas las normas de carga y descarga regionales y nacionales.
- Asegúrese de montar el robot según las instrucciones indicadas en Interfaz mecánica.



AVISO

Si el robot está conectado a una aplicación/ instalación de terceros durante el transporte, consulte lo siguiente:

- El transporte del robot sin su embalaje original anulará todas las garantías proporcionadas por Universal Robots A/S.
- Si el robot se transporta como parte de una solución prefabricada, montado de forma segura y en pleno cumplimiento de las recomendaciones que se describen a continuación, no se considera un incumplimiento de la garantía.

Descargo de responsabilidad

Universal Robots no se responsabilizará de cualquier daño causado por el transporte del equipo.
Puede ver las recomendaciones para el transporte sin embalaje en: universal-robots.com/manuals

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

15.1. Transporte sin embalaje

Descripción

Universal Robots recomienda transportar siempre el robot en su embalaje original. Estas recomendaciones se escriben para reducir las vibraciones no deseadas en las articulaciones y los sistemas de frenos y reducir la rotación de las articulaciones.
Si se transporta el robot sin el embalaje original, siga estas directrices:

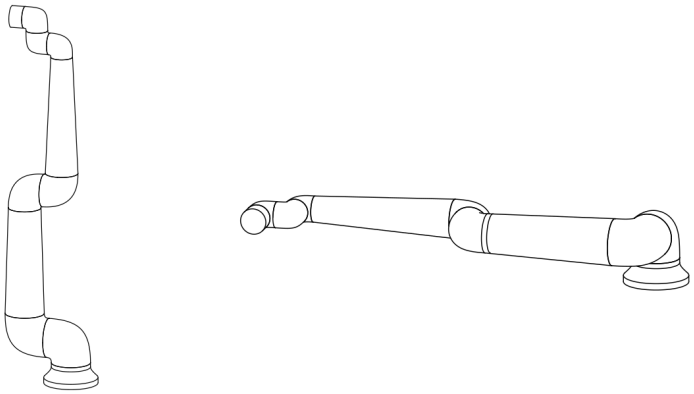
- Pliegue el robot lo máximo y no transporte el robot en la posición de singularidad.
- Mueva el centro de gravedad del robot lo más cerca posible de la base.
- Fije cada tubo a una superficie sólida en dos puntos diferentes del tubo.
- Fije cualquier efector final sujeto rígidamente en 3 ejes.

Transporte

Pliegue el robot lo máximo posible.



No lo transporte extendido. (posición de singularidad)



Fije los tubos a una superficie sólida.
Fije el efector final sujeto en 3 ejes.



Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

15.2. Almacenamiento de la consola portátil

Descripción

El operador debe conocer perfectamente cómo afecta el botón de parada de emergencia a la consola portátil cuando se pulsa. Por ejemplo, puede haber confusión con una instalación de varios robots. Debe quedar claro si la parada de emergencia en la consola portátil detiene toda la instalación o solo su robot conectado.
Si pudiera haber confusión, guarde la consola portátil de tal manera que el botón de parada de emergencia no sea visible o utilizable.

15.3. Almacenamiento a largo plazo

Descripción

Esta sección describe las directrices generales para el almacenamiento a largo plazo de robots y piezas de repuesto.
Esto se aplica a todas las generaciones de robots y piezas de repuesto.

Un robot se considera almacenado a largo plazo cuando se almacena durante un periodo de 6 meses o más.

Directrices

Para mantener el robot y las piezas de repuesto en su mejor estado posible, se recomienda seguir las buenas prácticas normales, que son:

- Temperatura de almacenamiento: 10 °C - 30 °C
- Humedad: HR 20-60 %
- Universal Robots recomienda desembalar y poner en marcha los robots al menos **una vez al año** y dejar que ejecuten un programa de carga ligera que gire en todas las articulaciones al menos 90 grados 5 veces en cada dirección para distribuir los lubricantes.
  Si fuera posible, también monte las articulaciones de las piezas de repuesto en un brazo y realice la misma rutina operativa.
- En raras ocasiones, puede ser necesario limpiar los robots después del almacenamiento para eliminar cualquier exceso de lubricantes que haya salido de las juntas de sellado.
- La batería está diseñada para durar toda la vida útil del robot y no se cargará cuando se suministre energía al sistema. La vida útil de la batería es de 8 a 10 años, pero en e-Series y UR Series se puede reemplazar.
- La memoria flash puede perder su capacidad de datos con el tiempo, por lo tanto, existe el riesgo potencial de que los datos de, por ejemplo, la tarjeta SD tengan que volverse a registrar.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

16. Mantenimiento y reparaciones

Descripción

Cualquier trabajo de mantenimiento, inspección y calibración se llevará a cabo de acuerdo con todas las instrucciones de seguridad de este manual, del Service Manual de UR y de acuerdo con los requisitos locales.
El trabajo de reparación solo lo debe realizar Universal Robots. Las personas cualificadas designadas por el cliente también pueden llevar a cabo trabajos de reparación, siempre y cuando sigan el Manual de servicio.

Seguridad para mantenimiento

El objetivo del mantenimiento y de la reparación es asegurar que el sistema siga funcionando como sería de esperar.
Cuando trabaje con un brazo robótico o caja de control, debe cumplir los procedimientos y advertencias a continuación.



ADVERTENCIA

Si no se cumplen los procedimientos de seguridad que se indican a continuación, pueden producirse lesiones.

- Desconecte el cable de alimentación principal de la parte inferior de la caja de control para asegurarse de que no reciba energía. Desconecte cualquier otra fuente de energía conectada al brazo robótico o a la caja de control. Tome las precauciones necesarias para evitar que otras personas enciendan el sistema durante el periodo de reparación.
- Compruebe la conexión a tierra antes de volver a encender el sistema.
- Cumpla con las normativas sobre descarga electrostática (ESD) al desmontar piezas del brazo robótico o de la caja de control.
- Evite que entren agua y polvo en el brazo robótico o la caja de control.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Seguridad para mantenimiento



ADVERTENCIA

No dejar espacio para alojar la caja de control con la puerta completamente abierta puede causar lesiones.

- Deje al menos 915 mm de espacio para permitir que la puerta de la caja de control se abra completamente, y permita el acceso para su mantenimiento.



ADVERTENCIA: ELECTRICIDAD

Si se desmonta demasiado rápido la fuente de alimentación de la caja de control después de desconectarla, pueden producirse lesiones debido a peligros de descarga eléctrica.

- No desmonte la fuente de alimentación dentro de la caja de control, ya que podría haber tensiones elevadas (de hasta 600 V) dentro de estas fuentes de alimentación durante varias horas tras apagar la caja de control.

Tras las tareas de solución de problemas, mantenimiento y reparación, asegúrese de que se cumplan los requisitos de seguridad. Cumpla con las normativas nacionales o regionales de seguridad laboral. También debe probarse y validarse el correcto funcionamiento de todos los ajustes de la función de seguridad.

16.1. Pruebas del rendimiento de la parada

Descripción

Pruebe periódicamente para determinar si el rendimiento de la parada está degradado. El aumento de los tiempos de parada puede requerir que se modifiquen las medidas de seguridad, posiblemente con cambios en la instalación. Si se utilizan funciones de seguridad de tiempo de parada o distancia de parada, y constituyen la base de la estrategia de mitigación de riesgos, no se requieren supervisión ni pruebas del rendimiento de la parada. El robot realiza una supervisión continua.

16.2. Limpieza e inspección del brazo del robot

Descripción

Como parte del mantenimiento habitual, el brazo robótico se puede limpiar de acuerdo con las recomendaciones de este manual y los requisitos locales.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Métodos de limpieza

Para limpiar el polvo, la suciedad o el aceite en el brazo robótico o la consola portátil, use un paño junto con uno de los agentes de limpieza que se indican a continuación.

Preparación de la superficie: Antes de aplicar las soluciones de abajo, quizá sea necesario preparar las superficies retirando la suciedad que pueda haber.

Agentes de limpieza:

- Agua
- Alcohol isopropílico al 70 %
- Alcohol etanólico al 10 %
- Nafta al 10 % (para eliminar la grasa).

Aplicación: La solución generalmente se aplica a la superficie que necesita limpieza con un pulverizador, cepillo, esponja o paño. Se puede aplicar directamente o diluir más dependiendo del nivel de contaminación y del tipo de superficie que se esté limpiando.
Agitar: Para manchas persistentes o zonas muy sucias, la solución se puede agitar con un cepillo, raspador u otros medios mecánicos como ayuda para disolver los contaminantes.
Tiempo de permanencia: Si fuera necesario, la solución puede permanecer en la superficie durante un máximo de 5 minutos para penetrar y disolver los contaminantes de manera eficaz.
Aclarado: Tras el tiempo de permanencia, la superficie generalmente se enjuaga a fondo con agua para eliminar los contaminantes disueltos y cualquier residuo del agente de limpieza. Es esencial garantizar un completo aclarado para evitar que cualquier residuo cause daños o presente un peligro para la seguridad.
Secado: Por último, la superficie limpiada se puede dejar secar al aire o con una toalla.



ADVERTENCIA

NO USE LEJÍA en ninguna solución de limpieza diluida.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.



ADVERTENCIA

La grasa es una sustancia irritante y puede causar una reacción alérgica. El contacto con ella, su inhalación o ingestión puede causar enfermedades o producir lesiones. Para prevenir enfermedades o lesiones, cumpla con todo lo siguiente:

- PREPARACIÓN:
  - Asegúrese de que el área esté bien ventilada.
  - No tenga alimentos ni bebidas alrededor del robot o de los agentes de limpieza.
  - Asegúrese de que haya cerca un lugar donde lavarse los ojos.
  - Asegúrese de tener el equipo de protección personal requerido (guantes, protección ocular)
- QUÉ PONERSE:
  - Guantes protectores: Guantes impermeables y resistentes al aceite (nitrilo) y al producto.
  - Se recomienda la protección ocular para evitar el contacto accidental de la grasa con los ojos.
- NO INGERIR.
- En caso de
  - contacto con la piel, lavar con agua y un agente de limpieza suave
  - una reacción cutánea, vaya al médico
  - contacto con los ojos, vaya a un lugar donde pueda lavarse los ojos y luego visite al médico.
  - inhalación de vapores o ingestión de grasa, vaya al médico
- Después del engrase
  - limpie las superficies de trabajo contaminadas.
  - deseche responsablemente cualquier trapo o papel usado durante la limpieza.
- El contacto con niños y animales está prohibido.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Plan de inspección del brazo robótico

La siguiente tabla es una lista de verificación de los tipos de inspecciones recomendadas por Universal Robots. Realice inspecciones periódicamente tal como se aconseja en la tabla. Cualquier parte referenciada que se descubra que esté en un estado inaceptable debe rectificarse o sustituirse.

Tipo de acción de inspección			Periodo		
			Mensualmente	Bianual	Anual
1	Revise los anillos planos	V		X	
2	Revise el cable del robot	V		X	
3	Revise la conexión del cable del robot	V		X	
4	Compruebe los pernos de montaje del brazo robótico *	F	X		
5	Compruebe los pernos de montaje de la herramienta *	F	X		
6	Eslinga redonda	F			X

Plan de inspección del brazo robótico

AVISO

Usar aire comprimido para limpiar el brazo robótico puede dañar sus componentes.

- Nunca use aire comprimido para limpiar el brazo robótico.

Plan de inspección del brazo robótico

1. Mueva el brazo robótico a la posición ZERO si fuera posible.
2. Apague y desconecte el cable de alimentación de la caja de control.
3. Inspeccione el cable entre la caja de control y el brazo robótico en busca de señales de daños.
4. Compruebe que los pernos de la base de montaje estén ajustados correctamente.
5. Compruebe que los pernos de la brida de la herramienta estén ajustados correctamente.
6. Revise los anillos planos en busca de señales de desgaste o daño.
   - Sustituya los anillos planos si están gastados o dañados.

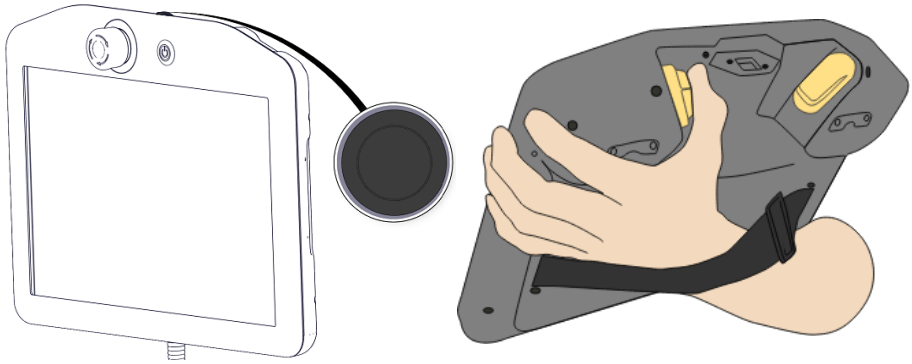
AVISO

Si observa cualquier daño en un brazo robótico dentro del período de garantía, contacte al distribuidor del cual adquirió el robot.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

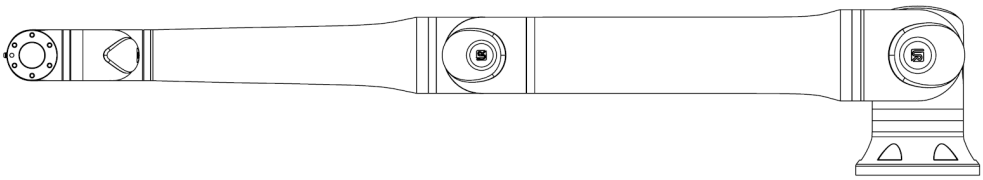
Inspección

1. Desmonte cualquier herramienta o accesorio o configure PCH/Carga/CdG de acuerdo con las especificaciones de la herramienta.
2. Para mover el brazo robótico en Movimiento libre:
   - En una consola portátil 3PE, pulse rápidamente, suelte, pulse nuevamente y mantenga presionado el botón 3PE en esta posición.



Botón de encendido Botón 3PE

3. Empuje/Estire el brazo hasta llevarlo a una posición estirada horizontalmente y luego suéltelo.



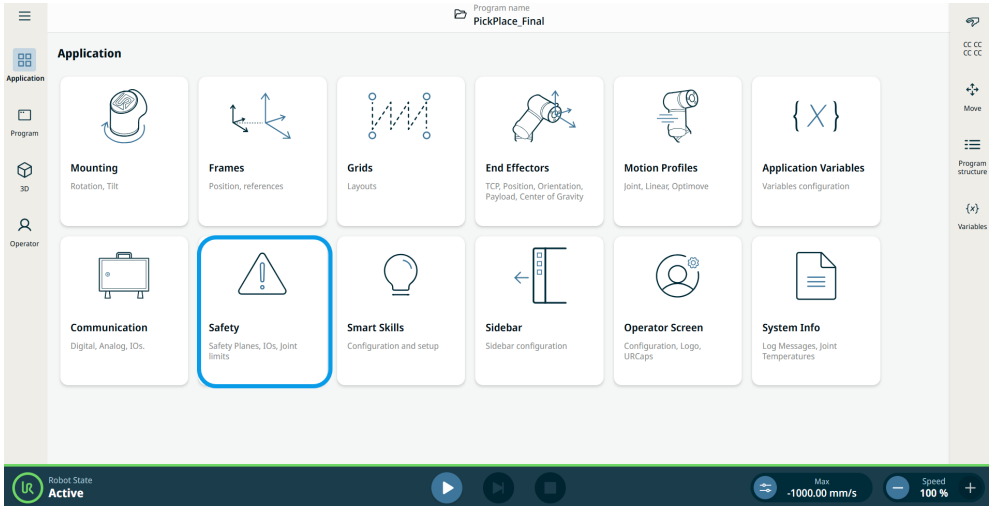
4. Verifique que el brazo robótico pueda mantener la posición sin soporte y sin activar el movimiento libre.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

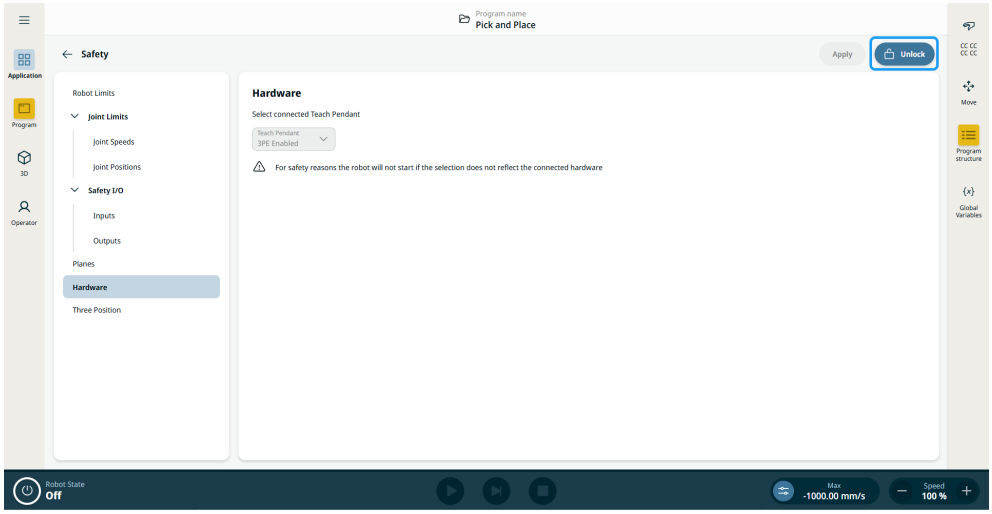
16.3. Software Installation

Para configurar el software de CP 3PE

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



2. Pulse **Hardware** y el botón **Desbloquear**.



3. Introduzca la contraseña y pulse **Confirmar**. La consola portátil ya está habilitada.
4. Pulse **Aplicar** para reiniciar el sistema. PolyScope seguirá ejecutándose.
5. Pulse **Aplicar y reiniciar** luego **Confirmar configuración** para completar la instalación de software de la Consola portátil 3PE.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

17. Eliminación y entorno

Descripción

Los robots Universal Robots deben eliminarse de acuerdo con las normas, normativas y leyes nacionales aplicables. esta responsabilidad recae en el propietario del robot.

Los robots de UR se producen con un uso limitado de sustancias peligrosas para proteger el medio ambiente, tal como se define en la directiva RoHS europea 2011/65/UE. Si los robots (brazo robótico, caja de control, consola portátil) se devuelven a Universal Robots Dinamarca, Universal Robots A/S dispondrá la eliminación.

La tarifa de eliminación de los robots UR vendidos en el mercado danés la paga previamente Universal Robots A/S al sistema DPA. Los importadores de países cubiertos por la directiva europea WEEE 2012/19/UE deben registrarse en el registro WEEE de su país. La tarifa suele ser menos de 1 €/robot.

Puede encontrar una lista de registros nacionales aquí: https://www.ewrn.org/national-registers.
Puede buscar información sobre cumplimiento global aquí: https://www.universal-robots.com/download.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Sustancias en el robot UR

Brazo robótico

- Tubos, brida de la base, soporte de montaje de la herramienta: aluminio anodizado
- Carcasas de articulaciones: Aluminio con recubrimiento de polvo
- Anillos de sellado de banda negra: goma AEM
    - anillo colector adicional bajo la banda negra: plástico negro moldeado
- Tapas/ tapones: Plástico PC/ASA
- Componentes mecánicos menores, por ejemplo, tornillos, tuercas, espaciadores (acero, latón y plástico)
- Conjuntos de cables de cobre y componentes mecánicos menores, por ejemplo, tornillos, tuercas, espaciadores (acero, latón y plástico)

Articulaciones del brazo robótico (internas)

- Engranajes: Acero y grasa (se detalla en el Manual de servicio)
- Motores: Núcleo de hierro con cables de cobre
- Conjuntos de cables de cobre, PCB, diversos componentes electrónicos y componentes mecánicos menores
- Los sellos de las articulaciones y las juntas tóricas contienen una pequeña cantidad de PFAS, que es un compuesto dentro del PTFE (comúnmente conocido como teflón™).
- Grasa: aceite sintético y mineral con espesante de jabón complejo de litio o urea. Contiene molibdeno.
    - Dependiendo del modelo y de la fecha de producción, el color de la grasa podría ser amarillo, magenta, rosa oscuro, rojo, verde.
    - El Manual de servicio detalla las precauciones de manejo y las Fichas técnicas de seguridad en materia de grasa

Caja de control

- Armario (carcasa): Acero con recubrimiento de polvo
    - Caja de control estándar
- Carcasa de chapa de aluminio (interior del armario). Esta es también la carcasa del controlador OEM.
    - Caja de control estándar y controlador OEM.
- Paquetes de cables con cables de cobre, PCB, varios componentes electrónicos, conectores de plástico y componentes mecánicos menores, por ejemplo, tornillos, tuercas, espaciadores (acero, latón y plástico)
- Una batería de litio está montada en una PCB. Consulte el Manual de servicio para saber cómo quitarla.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

18. Declaraciones y certificaciones

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

18.1. Declaración de incorporación (original)

UNIVERSAL ROBOTS

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

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

Description and Identification of the Partly-Completed Machine(s):

Product and Function:	**Industrial robot** *multi-purpose multi-axis manipulator with control box & with or without teach pendant* Function is determined by the completed machine (robot application or cell with end-effector, intended use and application program).
Model:	**UR3e, UR5e, UR7e, UR10e, UR12e UR16e** (e-Series): Below certifications & declaration include: *Effective October 2020: Teach Pendants with 3-Position Enabling (3PE TP) & standard Teach Pendants (TP).* *Effective May 2021: UR10e specification improvement to 12.5kg maximum payload.*
Serial Number:	**Starting 2020 5 0 00000 and higher** *year* (2020) — *e-Series* (5) — *Sequential numbering, restarting at 0 each year* (00000) *3 = UR3e, 5 = UR5e, 7 = UR7e, 0 = UR10e (10kg payload), 1 = UR12e, 2 = UR10e (12.5kg), 6 = UR16e* ***NOTE**:* *This DOI is NOT applicable when the OEM Controller is used. See control box markings.*
Incorporation:	**Universal Robots e-Series (UR3e, UR5e, UR7e, UR10e, UR12e and UR16e) shall only be put into service upon being integrated into a final complete machine (robot application or cell), which conforms with the provisions of the Machinery Directive and other applicable Directives.**

It is declared that the above products fulfil, for what is supplied, the following directives as detailed below:
When this partly completed machine is integrated and becomes a complete machine, the integrator is responsible for the completed machine fulfiling all applicable Directives, applying the CE mark and providing the Declaration of Conformity (DOC).

I. Machinery Directive 2006/42/EC	**The following essential requirements have been fulfilled:** 1.1.2, 1.1.3, 1.1.5, 1.2.1, 1.2.4.3, 1.2.5, 1.2.6, 1.3.2, 1.3.4, 1.3.8.1, 1.3.9, 1.4.1 *with 3PE TP*, 1.5.1, 1.5.2, 1.5.5, 1.5.6, 1.5.10, 1.6.3, 1.7.2, 1.7.4, 2.2.1.1, 4.1.2.1, 4.1.2.3, 4.1.3, 4.3.3, Annex VI. It is declared that the relevant technical documentation has been compiled in accordance with Part B of Annex VII of the Machinery Directive.
II. Low-voltage Directive 2014/35/EU	Reference the LVD and the harmonized standards used below.
III. EMC Directive 2014/30/EU	Reference the EMC Directive and the harmonized standards used below.

Reference to the harmonized standards used, as referred to in Article 7(2) of the MD & LV Directives and Article 6 of the EMC Directive:

(I) EN ISO 10218-1:2011 *Certification by TÜV Rheinland* **(I)** EN ISO 13732-1:2008 *as applicable* **(I)** EN ISO 13849-1:2015 *Certification by TÜV Rheinland to 2015; 2023 edition has no relevant changes* **(I)** EN ISO 13849-2:2012 **(I)** EN ISO 13850:2015	**(I) (II)** EN 60204-1:2018 *as applicable* **(II)** EN 60529:1991+A1:2000+A2:2013 **(I)** EN 60947-5-5:1997+A1:2005 +A11:2013+A2:2017 **(I)** EN 60947-5-8:2020 **(III)** EN 61000-3-2:2019	**(II)** EN 60664-1:2007 **(III)** EN 61000-3-3: 2013 **(III)** EN 61000-6-1:2019 *UR3e & UR5e ONLY* **(III)** EN 61000-6-2:2019 **(III)** EN 61000-6-3:2007+A1: 2011 *UR3e & UR5e ONLY* **(III)** EN 61000-6-4:2019

Reference to other technical standards and technical specifications used:

(I) ISO 9409-1:2004 *[Type 50-4-M6]* **(I)** ISO/TS 15066:2016 *as applicable* **(III)** EN 60068-2-1: 2007 **(III)** EN 60068-2-2:2007	**(II)** EN 60320-1:2021 **(III)** EN 60068-2-27:2008 **(III)** EN 60068-2-64:2008+A1:2019	**(II)** EN 61784-3:2010 *[SIL2]* **(III)** EN 61326-3-1: 2017 *[Industrial locations SIL 2]*

The manufacturer, or his authorised representative, shall transmit relevant information about the partly completed machinery in response to a reasoned request by the national authorities.

Approval of full quality assurance system 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

18.2. Declaraciones y certificados

Traducción de las instrucciones originales

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Declaración de incorporación de la UE (DOI) (de acuerdo con el anexo II B de 2006/42/CE)	
Fabricante	Universal Robots A/S Energivej 51, DK-5260 Odense S Dinamarca
Persona en la comunidad autorizada para compilar el archivo técnico	David Brandt Responsable tecnológico, I+D Universal Robots A/S, Energivej 51, DK-5260 Odense S
Descripción e identificación de cuasimáquinas	
Producto y función:	El manipulador multieje y multipropósito de robot industrial con caja de control & con o sin función de consola portátil viene determinado por la máquina completa (aplicación del robot o célula con efector final, uso previsto y programa de aplicación).
Modelo:	UR3e, UR5e, UR10e, UR16e (e-Series): Las certificaciones citadas a continuación y esta declaración incluyen: • A octubre de 2020: consolas portátiles con activador de tres posiciones (CP 3PE) y consolas portátiles estándar (CP). • En vigor desde mayo de 2021: mejora de la especificación de UR10e a una carga máxima de 12,5 kg.
	Nota: Esta declaración de incorporación NO es válida cuando se usa el controlador UR OEM.
Número de serie:	A partir de 20235000000 y valores superiores year e-Series 3=UR3e, 5=UR5e, 7=UR7e, 0=UR10e (carga útil de 10 kg), 1=UR12e, 2=UR10e (12,5 kg), 6=UR16e numeración secuencial, que cada año se reinicia en 0
Incorporación:	Las unidades e-Series (UR3e, UR5e, UR7e, UR10e y UR16e) de Universal Robots solo deben activarse después de su integración en una máquina completa final (aplicación de robot o celda) que cumpla con las disposiciones de los reglamentos de la Directiva sobre maquinaria y otras directivas correspondientes.
Se declara que los productos anteriores cumplen (para lo que se suministran) las directivas que se indican a continuación. Cuando esta máquina incompleta se integra y se convierte en una máquina completa, el integrador es responsable de determinar que la máquina completa cumple con todas las Directivas aplicables y proporcionar la Declaración de conformidad.	
I. Directiva sobre maquinaria 2006/42/CE	Se han cumplido los siguientes requisitos esenciales: 1.1.2, 1.1.3, 1.1.5, 1.2.1, 1.2.4.3, 1.2.5, 1.2.6, 1.3.2, 1.3.4, 1.3.8.1, 1.3.9, 1.4.1 con CP 3PE, 1.5.1, 1.5.2, 1.5.5, 1.5.6, 1.5.10, 1.6.3, 1.7.2, 1.7.4, 2.2.1.1, 4.1.2.1, 4.1.2.3, 4.1.3, 4.3.3, Anexo VI. Se declara que se ha compilado la documentación técnica relevante de acuerdo con la Parte B del Anexo VII de la Directiva sobre máquinas.
II. Directiva de baja tensión 2014/35/UE III. Directiva CEM 2014/30/UE	Con referencia a la directiva LVD y las normas armonizadas utilizadas a continuación. Con referencia a la Directiva CEM y las normas armonizadas utilizadas a continuación.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Referencia a las normas armonizadas usadas, como se indica en el artículo 7(2) de las Directivas de baja tensión y DM, y el artículo 6 de la Directiva CEM:		
(I) Certificación EN ISO 10218-1:2011 por TÜV Rheinland (I) EN ISO 13732-1:2008 según corresponda (I) Certificación EN ISO 13849-1:2015 por TÜV Rheinland hasta 2015; La edición 2023 no tiene cambios relevantes	(I) EN ISO 13849-2:2012 (I) EN ISO 13850:2015 (I) (II) EN 60204-1:2018 según corresponda (II) EN 60529:1991+A1:2000+A2:2013 (I) EN 60947-5-5:1997+A1:2005 +A11:2013+A2:2017 (I) EN 60947-5-8:2020 (III) EN 61000-3-2:2019	(II) EN 60664-1:2007 (III) EN 61000-3-3: 2013 (III) EN 61000-6-1:2019 UR3e & UR5e SOLO (III) EN 61000-6-2:2019 (III) EN 61000-6-3:2007+A1: 2011 UR3e & UR5e SOLO (III) EN 61000-6-4:2019
Con referencia a otras normas y especificaciones técnicas utilizadas:		
(I) ISO 9409-1:2004 [Tipo 50-4-M6] (I) ISO/TS 15066:2016 según corresponda (III) EN 60068-2-1: 2007	(III) EN 60068-2-2:2007 (II) EN 60320-1:2021 (III) EN 60068-2-27:2008	(III) EN 60068-2-64:2008+A1:2019 (II) EN 61784-3:2010 [SIL2] (III) EN 61326-3-1: 2017 [Establecimientos industriales SIL 2]
El fabricante, o su representante autorizado, transmitirá la información pertinente sobre la cuasi máquina en respuesta a una solicitud motivada de las autoridades nacionales. Aprobación del sistema de aseguramiento de calidad total por el organismo notificado Bureau Veritas: certificado ISO 9001 # DK015892 y certificado ISO 45001 #DK015891.		

18.3. Certificaciones de UR16e

Descripción La certificación de terceros es voluntaria. No obstante, para prestar el mejor servicio a los integradores de robots, Universal Robots opta por certificar sus robots con los siguientes institutos de pruebas reconocidos:
Consulte las copias de todos los certificados en el capítulo Certificados.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Certificación

	TÜV Rheinland	Certificados de TÜV Rheinland según EN ISO 10218-1 y EN ISO 13849-1. TÜV Rheinland es sinónimo de seguridad y calidad en prácticamente todas las áreas de negocio y de la vida. Fundada hace 150 años, esta empresa es uno de los principales proveedores de servicios de pruebas del mundo.
	TÜV Rheinland de América del Norte	En Canadá, el código eléctrico canadiense, CSA 22.1, artículo 2-024 requiere que los equipos estén certificados por una organización de pruebas aprobada por Standards Council of Canada (Consejo de Normas de Canadá).
	CHINA RoHS	Los robots Universal Robots e-Series cumplen con los métodos de gestión de CHINA RoHS para controlar la contaminación mediante productos informativos electrónicos.
	Seguridad KCC	Los robots Universal Robots e-Series se han evaluado y cumplen las normas de seguridad marca KCC.
	Registro de KC	Los robots Universal Robots e-Series han pasado la evaluación de la conformidad de uso en un entorno de trabajo. Por lo tanto, existe un riesgo de radiointerferencias cuando se utiliza en un entorno doméstico.
	Delta	DELTA ha probado el rendimiento de los robots Universal Robots e-Series.

Certificación de terceros de proveedor

	Entorno	De la forma facilitada por nuestros proveedores, los palés de envío de los robots Universal Robots e-Series cumplen los requisitos daneses ISMPM-15 para producir material de embalaje de madera y están marcados de acuerdo con este programa.

Certificación de prueba de fabricante

	Universal Robots	Los robots Universal Robots e-Series pasan por un sistema de pruebas internas continuo y procedimientos de prueba de final de línea. Los procesos de prueba de UR son sometidos a revisiones y mejoras continuos.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Declaraciones según las directivas de la UE

Aunque las directivas de la UE son relevantes para Europa, algunos países fuera de Europa reconocen o requieren declaraciones UE. Las directivas europeas están en la página oficial: http://eur-lex.europa.eu.

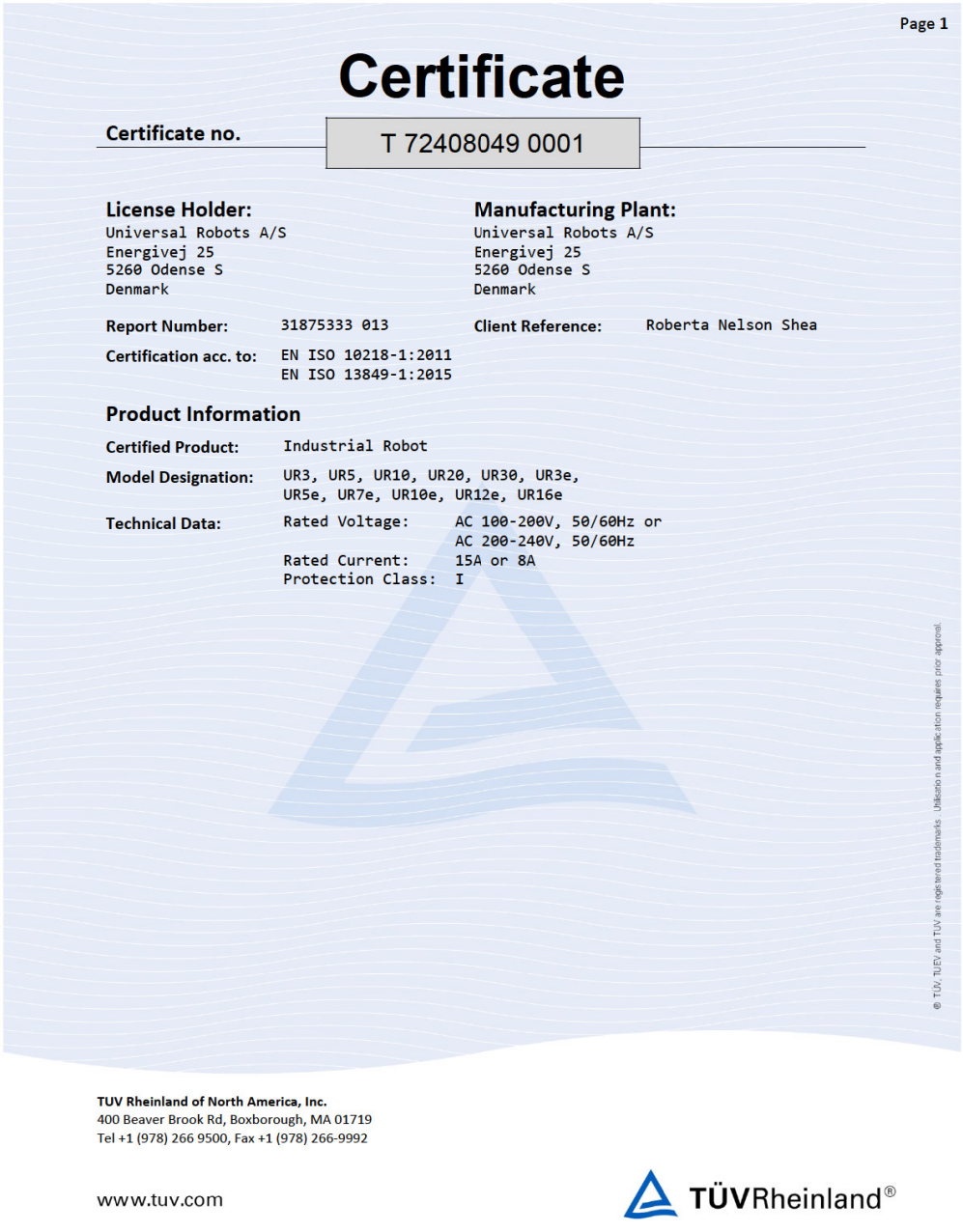
De acuerdo con la Directiva sobre Máquinas, los robots de Universal Robots son máquinas parcialmente completadas, y como tales no se les deberá aplicar el marcado CE.

Puede consultar la Declaración de incorporación (DOI) de conformidad con la Directiva sobre máquinas en el capítulo Declaraciones y certificados.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

18.4. Certificados de UR16e

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 TUV are registered trademarks. Utilisation and application requires prior approval.

TUV Rheinland of North America, Inc.
400 Beaver Brook Rd, Boxborough, MA 01719
Tel +1 (978) 266 9500, Fax +1 (978) 266-9992

www.tuv.com

TÜVRheinland®

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

TÜV Rheinland América del Norte



Page 1

Certificate

Certificate no. CA 72405127 0001

License Holder:
Universal Robots A/S
Energivej 25
5260 Odense S
Denmark

Manufacturing Plant:
Universal Robots A/S
Energivej 25
5260 Odense S
Denmark

Report Number: 31875333 006 **Client Reference:** Roberta Nelson Shea

Certification acc. to: CAN/CSA-Z434-14 + GI1 (R2019)

Product Information

Certified Product: Industrial Robot

Model Designation: UR3e, UR5e, UR10e, UR16e, UR20, UR30

® TÜV, TUEV and TÜV are registered trademarks. Utilisatio n and applic ation requires prior approval.

TUV Rheinland of North America, Inc.
400 Beaver Brook Rd, Boxborough, MA 01719
Tel +1 (978) 266 9500, Fax +1 (978) 266-9992

www.tuv.com

TÜVRheinland®

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

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 /UR15e/ UR20 / UR30	X	O	X	O	X	X

O: Indicates that this toxic or hazardous substance contained in all of the homogeneous materials for this part is below the limit requirement in SJ/T11363-2006.
O: **表示**该有毒有害物质在该部件所有均质材料中的含量均在SJ/T 11363-2006规定的限量要求以下。
X: Indicates that this toxic or hazardous substance contained in at least one of the homogeneous materials used for this part is above the limit requirement in SJ/T11363-2006.
X: **表示**该有毒有害物质至少在该部件的某一均质材料中的含量超出SJ/T 11363-2006规定的限量要求。
（**企**业可在此处，根据实际情况对上表中打"X"**的技**术原因进行进一步说明。）
Items below are wear-out items and therefore can have useful lives less than environmental use period:
下列项目是损耗品,**因而它**们的有用环境寿命可能短于基本系统和可选项目的使用时间:
Drives, Gaskets, Probes, Filters, Pins, Cables, Stiffener, Interfaces
电子驱动器，垫圈, **探**针, 过滤器, 别针, 缆绳, **加强筋**, **接口**
Refer to product manual for detailed conditions of use.
详细使用情况请阅读产品手册.
Universal Robots encourages that all Electronic Information Products be recycled but does not assume responsibility or liability.
Universal Robots **鼓励回收再循**环利用所有的电子信息产品, **但** Universal Robots **不**负任何责任或义务

To the maximum extent permitted by law, Customer shall be solely responsible for complying with, and shall otherwise assume all liabilities that may be imposed in connection with, any legal requirements adopted by any governmental authority related to the Management Methods for Controlling Pollution by Electronic Information Products (Ministry of Information Industry Order #39) of the Peoples Republic of China otherwise encouraging the recycle and use of electronic information products. Customer shall defend, indemnify and hold Universal Robots harmless from any damage, claim or liability relating thereto. At the time Customer desires to dispose of the Products, Customer shall refer to and comply with the specific waste management instructions and options set forth at www.universal-robots.com/about-universal-robots/social-responsibility and www.teradyne.com/company/corporate-social-responsibility, as the same may be amended by Teradyne or Universal Robots.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Seguridad de KC



자율안전확인 신고증명서

신청인	사업장명	Universal Robots A/S	사업장관리번호	2016E110079
	사업자등록번호	016E110079	대표자 성명	Klaus Vestergaard
	소재지	Energivej25, 5260 Odense S Denmark		
자율안전인증대상 기계·기구명		산업용로봇		
형식(규격)		UR16e	용량(등급)	6 axis
자율안전확인번호		19-AB2EQ-01080		
제조자		Universal Robots A/S		
소재지		Energivej25, 5260 Odense S Denmark		

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

2019년 10월 18일

한국산업안전보건공단 이사장

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Registro de KC

7B76-CFA2-5057-8A0F

방송통신기자재등의 적합등록 필증

Registration of Broadcasting and Communication Equipments

상호 또는 성명 *Trade Name or Registrant*	Universal Robots A/S
기자재명칭(제품명칭) *Equipment Name*	UR e-Series robot
기본모델명 *Basic Model Number*	UR16e
파생모델명 *Series Model Number*	
등록번호 *Registration No.*	R-R-URK-UR16e
제조자/제조(조립)국가 *Manufacturer/Country of Origin*	Universal Robots A/S / 덴마크
등록연월일 *Date of Registration*	2019-09-26
기타 *Others*	

위 기자재는「전파법」제58조의2 제3항에 따라 등록되었음을 증명합니다.

It is verified that foregoing equipment has been registered under the Clause 3, Article 58-2 of Radio Waves Act.

2019년(Year) 09월(Month) 26일(Day)

국립전파연구원장

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 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Entorno

Climatic and mechanical assessment

Client Universal Robots A/S Energivej 25 5260 Odense S Denmark	**Force Technology project no.** 117-32120
Product identification UR 3 robot arms UR 3 control boxes with attached Teach Pendants. UR 5 robot arms UR5 control boxes with attached Teach Pendants. UR10 robot arms: UR10 control boxes with attached Teach Pendants. See reports for details.	
Force Technology report(s) DELTA project no. 117-28266, DANAK-19/18069 DELTA project no. 117-28086, DANAK-19/17068	
Other document(s)	
Conclusion The three robot arms UR3, UR5 and UR10 including their control boxes and Teach Pendants have been tested according to the below listed standards. The test results are given in the Force Technology reports listed above. The tests were carried out as specified and the test criteria for environmental tests were fulfilled in general terms with only a few minor issues (see test reports for details). IEC 60068-2-1, Test Ae; -5 ºC, 16 h IEC 60068-2-2, Test Be; +35°C, 16h IEC 60068-2-2, Test Be; +50ºC, 16 h IEC 60068-2-64, Test Fh; 5 – 10 Hz: +12 dB/octave, 10-50 Hz 0.00042 g²/Hz, 50 – 100 Hz: -12 dB/octave, 1,66 grms, 3 x 1½ h IEC 60068-2-27, Test Ea, Shock; 11 g, 11 ms, 3 x 18 shocks	
Date Hørsholm, 25 August 2017	**Assessor** Andreas Wendelboe Højsgaard M.Sc.Eng.

DELTA – a part of FORCE Technology - Venlighedsvej 4 - 2970 Hørsholm - Denmark - Tel. +45 72 19 40 00 - Fax +45 72 19 40 01 - www.delta.dk

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

19. Tabla de funciones de seguridad

Descripción

Las funciones de seguridad de Universal Robots y E/S de seguridad tienen la categoría 3 PLd (ISO 13849-1), donde cada función de seguridad tiene un valor de PFH inferior a 1.8E-07.
Los valores de PFH se actualizan para incluir una mayor flexibilidad de diseño para una cadena de suministro resistente.
Para las E/S de seguridad, la función de seguridad resultante, incluyendo el equipo o dispositivo externo, se determina por la arquitectura general y la suma de todos los valores de PFH, incluyendo la función de seguridad PFH del robot UR.
Si se supera cualquier límite de función de seguridad o se detecta un fallo en una función de seguridad o en una parte relacionada con la seguridad del sistema de control, UR define el estado seguro como una parada con la interrupción de la fuerza motriz (ya sea una categoría de parada 1 o 0 con la interrupción inmediata de la fuerza motriz).

AVISO

Se simplifican las tablas de Funciones de Seguridad presentadas en este capítulo. Puedes encontrar las versiones completas aquí: https://www.universal-robots.com/support

SF1 1, 2, 3, 4 Parada de emergencia (ISO 13850)

Ver notas al pie

Descripción	¿Qué sucede?	Afecta
Al pulsar el botón de parada de emergencia en la consola[1] o el botón de parada de emergencia externo (si se usa una entrada de seguridad de parada de emergencia), se producirá una categoría de parada 1[4] y se desconectará la alimentación de los accionadores del robot y la E/S de la herramienta. La E/S del controlador pasa a «baja». Comando[1]: detiene todas las articulaciones y, cuando llegan a un estado de parada supervisado, se desconecta la alimentación. Consulte Funciones de seguridad de tiempo de parada y distancia de parada[5]. **SOLO USAR EN CASO DE EMERGENCIA,** no debe utilizarse para protección.	**Categoría de parada 1** (CEI 60204-1)	Robot, E/S de herramienta de robot y E/S de controlador

SF2 3, 4 Parada de seguridad 4 (Parada de protección según ISO 10218-1*)

* Antes de 2006, esto se llamaba «parada de seguridad» o «parada de salvaguardia»

Descripción	¿Qué sucede?	Afecta
Esta función de seguridad se inicia mediante un dispositivo de protección externo que usa entradas de seguridad que iniciarán una parada de cat. 2[4]. El propósito es proteger a las personas de lesiones en vez de proteger el robot, el equipo o los productos. Las E/S de la herramienta no se ven afectadas por la parada de seguridad. Si se conecta un dispositivo de activación, es posible configurar la parada de seguridad para que funcione SOLO en modo automático. Consulte las funciones de seguridad Tiempo de parada y Distancia de parada[5].	Categoría de parada 2 (CEI 60204-1) Parada SS2 (como se describe en IEC 61800-5-2)	Robot

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

SF3 Límite de posición de la articulación (limitación de eje blando)

Descripción	¿Qué sucede?	Tolerancia	Afecta
Configura los límites superior e inferior para las posiciones de articulación permitidas. No se tendrán en cuenta el tiempo ni la distancia de parada, ya que no se infringirán los límites. Cada articulación puede tener sus propios límites. *Limita directamente el conjunto de posiciones de la articulación permitidas en las que las articulaciones se pueden mover. Es un medio de limitación de eje blando y limitación de espacio con calificación de seguridad, de acuerdo con ISO 10218-1:2011, 5.12.3.*	**No permitirá que un movimiento supere ningún ajuste de límite.** La velocidad se puede reducir para que el movimiento no supere ningún límite. Se pondrá en marcha una parada del robot para evitar superar cualquier límite.	5°	Articulación (cada una)

SF4 Límite de velocidad de la articulación

Descripción	¿Qué sucede?	Tolerancia	Afecta
Configura un límite superior para la velocidad de la articulación. Cada articulación puede tener su propio límite. Esta función de seguridad es la que más influye en la transferencia de energía al contactar (sujeción o transitoria). *Limita directamente el conjunto de velocidades de articulación permitidas que las articulaciones pueden realizar. Se define en la parte de configuración de la seguridad de la Interfaz de usuario. Se utiliza para limitar movimientos de articulación rápidos, por ejemplo, riesgos relacionados con singularidades.*	**No permitirá que un movimiento supere ningún ajuste de límite.** La velocidad se puede reducir para que el movimiento no supere ningún límite. Se pondrá en marcha una parada del robot para evitar superar cualquier límite.	1,15 °/s	Articulación (cada una)

Límite de par de torsión de la articulación

Descripción
Superar el límite de par de torsión de la articulación interna (cada articulación) provoca una parada de cat. 0^3. Esta función de seguridad no es accesible para el usuario; se trata de un ajuste de fábrica. NO se muestra como una función de seguridad porque no hay ajustes de usuario.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

SF5 Designado con varios nombres: Límite de pose, Límite de herramienta, Límite de orientación, Planos de seguridad, Límites de seguridad

Descripción	¿Qué sucede?	Tolerancia	Afecta
Supervisa la pose de PCH (posición y orientación) y evitará superar un plano de seguridad o el límite de pose de PCH. Se pueden usar varios límites de pose (brida de la herramienta, codo y hasta 2 puntos de desplazamiento de la herramienta configurables con un radio) La orientación se restringe por la desviación desde la dirección del eje Z de la función de la brida de la herramienta O del PCH. Esta función de seguridad consta de dos partes. Una son los planos de seguridad para limitar las posibles posiciones de PCH. La segunda es el límite de orientación de PCH, que se introduce como una dirección permitida y una tolerancia. Esto proporciona al PCH y a la muñeca zonas de inclusión/exclusión debido a los planos de seguridad.	**No permitirá que un movimiento supere ningún ajuste de límite.** La velocidad o los pares podrían reducirse para que el movimiento no supere ningún límite definido para SF 5, SF 6, SF 7 o SF 8. Se pondrá en marcha una parada del robot para evitar superar cualquier límite. **No permitirá que un movimiento supere ningún ajuste de límite**	3° 40 mm	PCH Brida de la herramienta Codo

SF6 Límite de velocidad de PCH & codo

Descripción	¿Qué sucede?	Tolerancia	Afecta
Supervisa la velocidad del codo y del PCH para evitar superar un límite de velocidad. Equivale a supervisar todo el brazo, ya que las secciones entre el PCH y el codo no pueden moverse más rápido que los extremos de estas secciones.	**No permitirá que un movimiento supere ningún ajuste de límite.** La velocidad o los pares podrían reducirse para que el movimiento no supere ningún límite definido para SF 5, SF 6, SF 7 o SF 8. Se pondrá en marcha una parada del robot para evitar superar cualquier límite. **No permitirá que un movimiento supere ningún ajuste de límite.**	50 mm/s	PCH

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

SF7 Límite de fuerza (PCH & codo)

Descripción	¿Qué sucede?	Tolerancia	Afecta
El límite de fuerza es la fuerza ejercida por el robot en el PCH (punto central de la herramienta) y en el «codo». La función de seguridad calcula continuamente los pares de torsión permitidos en cada articulación para mantenerse dentro del límite de fuerza definido para el PCH & el codo. Las articulaciones controlan su salida de par de torsión para mantenerse dentro del intervalo de par de torsión permitido. Esto significa que las fuerzas en PCH o codo permanecerán dentro del límite de fuerza definido. Cuando se inicia una parada por la SF Límite de fuerza, el robot se detendrá. El controlador estándar de UR hará que el movimiento «retroceda» a la posición antes de que se supere el límite de fuerza. Este «retroceso» no forma parte de la función de seguridad, ya que lo realiza el controlador estándar. El controlador de seguridad tiene un tiempo fijo (parte del tiempo de respuesta) permitido antes de que se inicie una parada del robot (independientemente del «retroceso»).	**No permitirá que un movimiento supere ningún ajuste de límite.** La velocidad o los pares podrían reducirse para que el movimiento no supere ningún límite definido para SF 5, SF 6, SF 7 o SF 8. Se pondrá en marcha una parada del robot para evitar superar cualquier límite. **No permitirá que un movimiento supere ningún ajuste de límite.**	25N	PCH

SF8 Límite de momento

Descripción	¿Qué sucede?	Tolerancia	Afecta
El límite de momento es muy útil para limitar los impactos transitorios. El límite de momento afecta a todo el robot.	**No permitirá que un movimiento supere ningún ajuste de límite.** La velocidad o los pares podrían reducirse para que el movimiento no supere ningún límite definido para SF 5, SF 6, SF 7 o SF 8. Se pondrá en marcha una parada del robot para evitar superar cualquier límite. **No permitirá que un movimiento supere ningún ajuste de límite.**	3kg m/s	Robot

SF9 Límite de potencia

Descripción	¿Qué sucede?	Tolerancia	Afecta
Esta función supervisa el trabajo mecánico (suma de pares de torsión de articulaciones por velocidades angulares de articulaciones) realizado por el robot, que también afecta a la corriente del brazo robótico y a la velocidad del robot. Esta función de seguridad limita dinámicamente la corriente o el par de torsión, pero mantiene la velocidad.	Restricción dinámica de la corriente o del par de torsión	10 W	Robot

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Nueva SF15 Límite de tiempo de parada

Descripción	¿Qué sucede?	Tolerancia	Afecta
La supervisión en tiempo real de condiciones como que no se supere el límite de tiempo de parada. Se limita la velocidad del robot para que no se supere el límite de tiempo de parada. La capacidad de parada del robot en los movimientos correspondientes se supervisa continuamente para evitar movimientos que podrían superar el límite de parada. Si el tiempo necesario para detener el robot corre el riesgo de superar el límite de tiempo, la velocidad de movimiento se reduce para asegurar que no se supere el límite. Se pondrá en marcha una parada para evitar superar el límite.	**No se permitirá que el tiempo de parada real supere el ajuste del límite.** Provoca la disminución de velocidad o una parada del robot para NO superar el límite.	50 ms	Robot

Nueva SF16 Límite de distancia de parada

Descripción	¿Qué sucede?	Tolerancia	Afecta
La supervisión en tiempo real de condiciones como que no se supere el límite de distancia de parada. Se limita la velocidad del robot para que no se supere el límite de distancia de parada. La capacidad de parada del robot en los movimientos correspondientes se supervisa continuamente para evitar movimientos que podrían superar el límite de parada. Si el tiempo necesario para detener el robot corre el riesgo de superar el límite de tiempo, la velocidad de movimiento se reduce para asegurar que no se supere el límite. Se pondrá en marcha una parada para evitar superar el límite.	**No se permitirá que el tiempo de parada real supere el ajuste del límite.** Provoca la disminución de velocidad o una parada del robot para NO superar el límite.	40 mm	Robot

Nueva SF17 Posición de Origen seguro «posición supervisada»

Descripción	¿Qué sucede?	Tolerancia	Afecta
Función de seguridad que supervisa una salida con calificación de seguridad, de modo que garantiza que la salida solo se pueda activar cuando el robot esté en la «posición de Origen seguro» configurada y supervisada. Se inicia una parada de cat. 0 si la salida se activa cuando el robot no está en la posición configurada.	La «salida de origen seguro» solo se puede activar cuando el robot está en la «posición de Origen seguro» configurada	1,7°	Conexión externa a la lógica o al equipo

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

SF10 Salida de <Estop> de robot UR

Descripción	¿Qué sucede?	Afecta
Cuando se configura para una salida de <Estop> de Robot y hay una parada de robot, las salidas duales son BAJAS. Si no se inicia la <Estop> del Robot, las salidas duales son altas. Los pulsos no se usan, pero se toleran. Para una función de seguridad integrada, consulte a continuación Estas salidas duales cambian de estado en cualquier parada de emergencia externa que esté conectada a entradas de seguridad configurables donde esta entrada esté configurada como una entrada de parada de emergencia. *En la salida de parada de emergencia, la validación se realiza en el equipo externo, ya que la salida UR es una entrada a esta función de seguridad de parada de emergencia externa del equipo externo.* NOTA: Con la IMMI (Interfaz de la máquina de moldeo por inyección), la salida de parada de emergencia NO está conectada a la IMMI (sin señal de salida de parada de emergencia del robot UR a la IMMI) para evitar una parada irrecuperable.	Las salidas duales se vuelven bajas en caso de una parada de emergencia si se establecen salidas configurables	Conexión externa a la lógica o al equipo

SF11 Robot UR En movimiento: salida digital

Descripción	¿Qué sucede?	Afecta
Cada vez que el robot se mueve (movimiento en marcha), las salidas digitales duales son BAJAS. Las salidas son ALTAS cuando no hay movimiento. *La seguridad funcional es para lo que está dentro del robot UR. El rendimiento de seguridad funcional integrada requiere añadir este PFH al PFH de cualquier lógica externa y sus componentes.*	**Si se establecen salidas configurables:** Cuando el robot se mueve (movimiento en marcha), las salidas digitales duales son BAJAS. Cuando no se mueve, son ALTAS	Conexión externa a la lógica o al equipo

SF12 Robot UR No se detiene SALIDA: Salida digital

Descripción	Afecta
Cuando el robot se está DETENIENDO (en proceso de detenerse o en un estado de parada), las salidas digitales duales son ALTAS. Cuando las salidas son BAJAS, el robot NO está en el proceso de parada NI tampoco en un estado en espera.*La seguridad funcional es para lo que está dentro del robot UR. Para la función de seguridad integrada, consulte [6].*	Conexión externa a la lógica o al equipo

SF13 Robot UR «Modo» reducido: Salida digital

Descripción	Afecta
Cuando el robot está en modo reducido (o se inicia el modo reducido), las salidas digitales duales son BAJAS. *Consultar abajo.* *La seguridad funcional es para lo que está dentro del robot UR. Para la función de seguridad integrada, consulte [6].*	Conexión externa a la lógica o al equipo.

SF14 «Modo» no reducido de robot UR SALIDA: Salida digital

Descripción	Afecta
Cuando el robot NO está en modo reducido (o no se inicia el modo reducido), las salidas digitales duales son BAJAS. *La calificación de seguridad funcional es para lo que está dentro del robot UR. Para la función de seguridad integrada, consulte [6].*	Conexión externa a la lógica o al equipo.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Tabla 1: Notas al pie

[1]Las comunicaciones entre la consola portátil, el controlador y dentro del robot (entre articulaciones) son SIL 2 para datos de seguridad, según IEC 61784-3.

[2]Validación de parada de emergencia: el botón de parada de emergencia de la consola se evalúa en la consola y después se comunica[1] al controlador de seguridad mediante las comunicaciones SIL 2. Para comprobar el funcionamiento de la parada de emergencia de la consola, pulse el botón de parada de emergencia de la consola. De esta forma, podrá comprobar si la parada de emergencia está conectada en la consola, si funciona según lo previsto y si la consola está conectada al controlador

[3]Si una función de seguridad del robot está «integrada» o «conectada» con equipos, dispositivos o lógica externos, la función de seguridad integrada resultante tendrá un PFH que será la suma de todos los valores de PFH, incluido el valor de PFH de la función de seguridad del robot.

[4]Categorías de parada según la norma CEI 60204-1 (NFPA79). Para la parada de emergencia, solo se permiten paradas de categorías 0 y 1 de conformidad con la norma CEI 60204-1.

- La categoría de parada 0 y 1 interrumpe la fuerza motriz; una cat. de parada 0 produce una parada INMEDIATA, y una cat. de parada 1 es una parada controlada (por ejemplo, primero se desacelera hasta una parada completa, y después se interrumpe la fuerza motriz).
- Una parada de categoría 2 es una parada en la que NO se interrumpe la fuerza motriz. La parada de categoría 2 se define en la norma CEI 60204-1. Consulte las descripciones de STO, SS1 y SS2 en la norma CEI 61800-5-2. Con los robots UR, una parada de categoría 2 mantiene la trayectoria y, a continuación, retiene la alimentación a las unidades después de la parada.

[5]Se deben usar el tiempo de parada y las funciones de seguridad de la distancia de parada. Cuando se usen, no hay necesidad de una verificación periódica del rendimiento de la parada.

[6]Para la calificación de seguridad funcional integrada con un sistema de control externo relacionado con la seguridad, añada el PFH de esta salida relacionada con la seguridad al PFH del sistema de control externo relacionado con la seguridad.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

19.1. Tabla 1a

Cambio en los ajustes del parámetro SF de modo reducido

Descripción	Afecta
La configuración reducida se puede iniciar mediante un plano de seguridad o límite (empieza a 2 cm del plano, y los ajustes del modo reducido se alcanzan a 2 cm del plano), o bien mediante una entrada de activación (logrará ajustes reducidos en 500 ms). Cuando las conexiones externas son bajas, se inicia la configuración reducida. La configuración reducida quiere decir que TODOS los límites reducidos están ACTIVOS. La configuración reducida no es una función de seguridad, sino más bien un cambio de estado que afecta a los ajustes de los siguientes límites de funciones de seguridad: posición de la articulación, velocidad de la articulación, límite de pose de PCH, velocidad de PCH, fuerza de PCH, momento, potencia, tiempo de parada y distancia de parada. La configuración reducida es una forma de parametrización de funciones de seguridad que cumple con la norma ISO 13849-1. Todos los valores de parámetros deben verificarse y validarse para confirmar si son adecuados para la aplicación robótica.	Robot

Restablecimiento de salvaguarda

Descripción	Afecta
Si se configura para el Restablecimiento de protección y la transición de conexiones externas de bajo a alto, la parada de seguridad se RESTABLECE. Entrada de seguridad para iniciar un restablecimiento de la función de seguridad de parada de seguridad.	Robot

ENTRADA de dispositivo de activación de 3 posiciones

Descripción	Afecta
Cuando las conexiones externas del dispositivo de activación son bajas, se inicia una parada de seguridad (SF2). Recomendación: Úselo con un interruptor de modo como entrada de seguridad. Si no se usa un interruptor de modo y se conecta a las entradas de seguridad, el modo del robot se determinará por la interfaz de usuario. Si la interfaz de usuario está en: • «modo en ejecución», el dispositivo de activación no estará activo. • «modo programación», el dispositivo de activación estará activo. Se puede usar la protección con contraseña para cambiar el modo mediante la interfaz de usuario.	Robot

ENTRADA de interruptor de modo

Descripción	Afecta
Cuando las conexiones externas son bajas, se aplica el modo de funcionamiento (funcionamiento automático/en ejecución en el modo automático). Cuando son altas, el modo es «programación/enseñanza». Recomendación: Usar con un dispositivo de activación, por ejemplo, una consola portátil de UR e-Series con un dispositivo de activación de 3 posiciones integrado. En el modo enseñanza/programa, la velocidad inicial del PCH y del codo estará limitada a 250 mm/s. La velocidad se puede incrementar de forma manual si se usa la «barra deslizante de velocidad» de la interfaz de usuario de la consola. Pero, al activar el dispositivo de activación, el límite de velocidad se restablecerá a 250 mm/s.	Robot

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

ENTRADA de movimiento libre

Descripción	Afecta
Recomendación: Utilizar con CP 3PE o ENTRADA de dispositivo de activación de 3 posiciones. Cuando la ENTRADA de movimiento libre es Alta, el robot solo entrará en Movimiento libre si se cumplen las siguientes condiciones: • No se pulsa el botón CP 3PE • ENTRADA del dispositivo de activación de 3 posiciones no configurada o no pulsada (ENTRADA baja)	Robot

19.2. Tabla 2

Descripción

Los robots de UR cumplen con la norma ISO 10218-1:2011 y las partes aplicables de ISO/TS 15066. Es importante entender que la mayoría de la norma ISO/TS 15066 se dirige al integrador y no al fabricante del robot. ISO 10218-1:2011, la cláusula 5.10 detalla cuatro técnicas de funcionamiento colaborativo, como se explica a continuación. Es importante tener en cuenta que esta es la APLICACIÓN cuando está en modo AUTOMÁTICO.

Funcionamiento colaborativo* Edición 2011, cláusula 5.10.2

*ISO 10218:2025 eliminó el término «funcionamiento colaborativo»

Técnica	Explicación	Robots e-Series y UR series de UR
Parada supervisada con calificación de seguridad	Condición de parada donde la posición se mantiene inmóvil y se supervisa como una función de seguridad. Se permite restablecer automáticamente la parada de categoría 2. En el caso de restablecer y reiniciar el funcionamiento después de una parada supervisada con calificación de seguridad, consulte ISO 10218-2 e ISO/TS 15066, ya que la reanudación no causará situaciones peligrosas. NOTA: ISO 10218-2:2025 cambió este término para ser una Categoría de parada 2, seguida de una función de seguridad de parada supervisada.	La parada de seguridad de los robots UR es una parada supervisada con calificación de seguridad. *En ISO 10218-1:2025, se eliminó el término «parada supervisada con calificación de seguridad». Solo hay tres capacidades para aplicaciones colaborativas: controles guiados a mano (HGC), supervisión de la velocidad y la separación (SSM) y la limitación de potencia y fuerza (PFL).*

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Funcionamiento colaborativo Edición 2011, cláusula 5.10.3

*ISO 10218:2025 eliminó el término «funcionamiento colaborativo»

Técnica	Explicación	UR e-Series
Guía manual	Se trata esencialmente de un control personal individual y directo mientras el robot está en modo automático. El equipo de guía manual estará situado cerca del efector final y tendrá: - un pulsador de parada de emergencia; y - un dispositivo de activación de tres posiciones; y - una función de parada supervisada con calificación de seguridad; y - una función de velocidad supervisada configurable con calificación de seguridad. *Consulte ISO 10218-2:2025, 5.14, para conocer los requisitos, incluido el uso del dispositivo de activación de tres posiciones o la función de hombre muerto.*	Los robots de UR no proporcionan guía manual en el funcionamiento colaborativo. La enseñanza de la guía manual (movimiento libre) se proporciona en los robots de UR, pero para **programar en modo manual** y no para funcionamiento colaborativo en modo automático.

Funcionamiento colaborativo* Edición 2011, cláusula 5.10.4

*ISO 10218:2025 eliminó el término «funcionamiento colaborativo»

Técnica	Explicación	UR e-Series
Funciones de seguridad de supervisión de velocidad y separación (SSM)	SSM es el robot que mantiene una distancia de separación con respecto a cualquier operador (humano). Esto se realiza supervisando la distancia entre el sistema del robot y las intrusiones para asegurar que se deja la DISTANCIA DE PROTECCIÓN MÍNIMA. Por lo general, esto se logra utilizando un equipo de protección sensible (SPE), donde normalmente un escáner láser de seguridad detecta intrusiones en el sistema del robot. Este SPE provoca 1. Un cambio dinámico de los parámetros en las funciones de seguridad limitadoras; o 2. una condición de parada supervisada con calificación de seguridad. Al detectar una intrusión saliente de la zona de detección del dispositivo protector, al robot se le permite a. reanudar los límites de la función de seguridad normal «más altos» en caso del punto 1) anterior; b. reanudar la operación en caso del punto 2) anterior. En el caso de la operación de reinicio 2b después de una parada supervisada con calificación de seguridad, consulte ISO 10218-2:2011 e ISO/TS 15066 o ISO 10218-2:2025, 5.14, Anexo M y Anexo N.	**Para facilitar la SSM, los robots de UR tienen la capacidad de cambiar entre dos conjuntos de parámetros para funciones de seguridad con límites configurables (normal y reducido). Consulte Modo reducido.** El funcionamiento normal puede reanudarse cuando no se detecta ninguna intrusión. También lo puede activar planos de seguridad o límites de seguridad. Se pueden utilizar fácilmente varias zonas de seguridad con los robots de UR. Por ejemplo, una zona de seguridad se puede utilizar para «ajustes reducidos» y otro límite de zona utilizarse como una entrada de parada de seguridad para el robot de UR. Los límites reducidos también pueden incluir un ajuste reducido para el tiempo de parada y los límites de distancia de parada, con el fin de reducir el área de trabajo y el espacio en planta.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Funcionamiento colaborativo* Edición 2011, cláusula 5.10.5

*ISO 10218:2025 eliminó el término «funcionamiento colaborativo»

Técnica	Explicación	UR e-Series
Limitación de potencia y fuerza (PFL)	Al fabricante del robot corresponde decidir cómo realizar la PFL. El diseño del robot o las funciones de seguridad limitarán la **transferencia de energía** del robot a una persona. Si se supera un límite de parámetro, se produce una parada. Las aplicaciones de PFL requieren considerar la APLICACIÓN DEL ROBOT (incluido el efector final y las piezas de trabajo, para que cualquier contacto no provoque lesiones. El estudio realizado evaluó las presiones hasta la APARICIÓN del dolor, no de la lesión. Consulte el Anexo A. Consulte ISO/TR 20218-1 Efectores finales O ISO 10218-2:2025, 5.9.	**Los robots UR son robots limitadores de potencia y fuerza diseñados específicamente para permitir aplicaciones colaborativas y usarse en cualquier aplicación robótica industrial.** Los robots UR tienen funciones de seguridad que se pueden utilizar para limitar el movimiento, la velocidad, el momento, la fuerza, la potencia, entre otros, del robot. Estas funciones de seguridad se utilizan en la aplicación del robot para disminuir las presiones y fuerzas causadas por el efector final y las piezas de trabajo al impactar.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Nombre del software: PolyScope X
Versión del software: 10.11
Versión del documento: 20.14.139

718-758-00