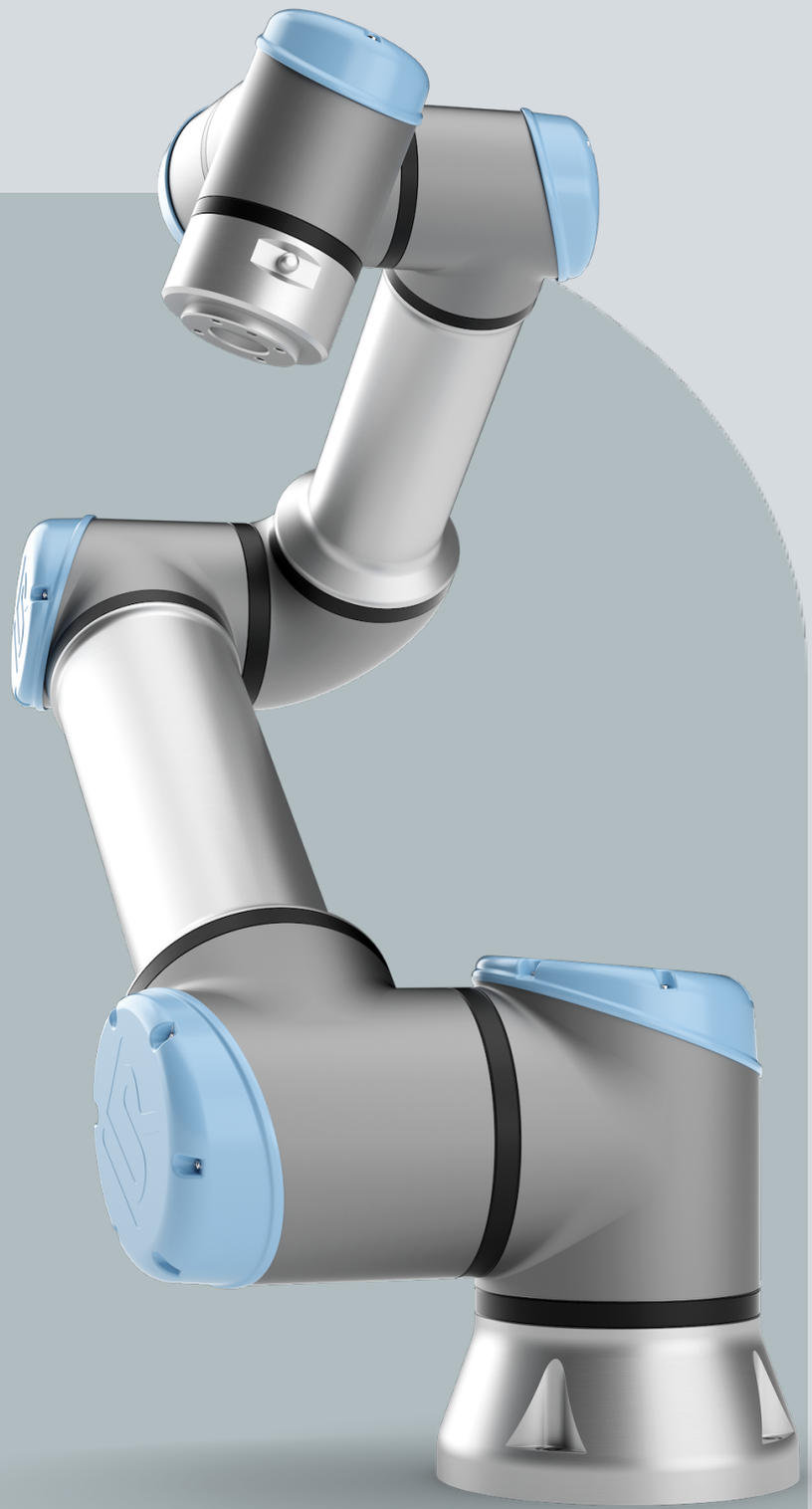
UNIVERSAL ROBOTS

Manual de usuario

UR16e



Traducción de las instrucciones originales (es)

PolyScope

Manual de usuario UR16e


711-104-00

Copyright © 2009-2024 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 © 2009-2024 por Universal Robots A/S.

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

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Índice

1. Prefacio **12**

Parte I Manual de instalación de hardware **15**

2. Seguridad **16**

2.1. Validez y responsabilidad 17

2.2. Limitación de responsabilidad 17

2.3. Tipos de mensajes de seguridad 18

2.4. Advertencias y precauciones generales 19

2.5. Uso previsto 21

2.6. Evaluación de riesgos 23

2.7. Evaluación antes del uso 25

2.8. Parada de emergencia 26

2.9. Movimiento sin fuerza motriz 27

2.10. Interfaces y funciones de seguridad 28

2.10.1. Categorías de parada 29

2.10.2. Funciones de seguridad configurables 30

2.10.3. Funciones de seguridad 35

2.10.4. Conjunto de parámetros de seguridad 37

2.10.5. Modos 39

3. Interfaz mecánica **40**

3.1. Espacio de trabajo y espacio operativo 40

3.2. Descripción del montaje 41

3.3. Aseguramiento del Brazo robótico 42

3.4. Cómo fijar la herramienta 43

3.5. Separación con la caja de control 44

3.6. Carga útil máxima 46

4. Interfaz eléctrica **47**

4.1. Advertencias y precauciones eléctricas 47

4.2. E/S de controlador 49

4.3. E/S de seguridad 52

4.4. Dispositivo de activación de tres posiciones 56

4.5. E/S digitales de uso general 58

4.6. E/S analógicas de uso general 59

4.7. Control remoto del encendido y apagado 60

4.8. Soporte de la caja de control 62

4.9. Ethernet 62

4.10. Conexiones a la red de suministro 63

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

4.11. Conexiones del robot: cable del robot ... 65
4.12. Conexiones del robot: cable de la brida de la base ... 67
4.13. E/S de herram. ... 68
4.14. Suministro eléctrico de la herramienta ... 69
4.15. Salidas digitales de la herramienta ... 70
4.16. Entradas digitales de la herramienta ... 71
4.17. Entradas analógicas de herramienta ... 71
4.18. E/S de comunicación de la herramienta ... 73
5. Transporte ... 74
5.1. Transporte sin embalaje ... 75
6. Mantenimiento y reparaciones ... 76
6.1. Limpieza ... 77
6.2. Inspección ... 77
6.2.1. Plan de inspección del brazo robótico ... 77
6.2.2. Inspección visual del brazo robótico ... 78
6.2.3. Inspección de Movimiento libre ... 80
6.2.4. Plan de inspección de la caja de control ... 81
7. Eliminación y entorno ... 82
8. Certificaciones ... 83
9. Tiempo de parada y distancia de parada ... 85
10. Declaraciones y certificados (original en EN) ... 89
11. Declaraciones y certificados ... 91
12. Información de garantía ... 93
13. Certificados ... 94
14. Normas aplicadas ... 100
15. Especificaciones técnicas ... 105
16. Tabla 1 de funciones de seguridad ... 107
16.1. Tabla 1a ... 116
16.2. Tabla 2 ... 117
Parte II delManual de PolyScope ... 121
17. Introducción ... 123
17.1. Descripción de la articulación ... 123
17.2. Instalación del brazo robótico ... 124
17.3. Información general sobre PolyScope ... 129
17.3.1. Iconos/Pestañas en PolyScope ... 130
17.4. Movimiento libre ... 132
17.4.1. Panel Movimiento libre ... 134
17.5. Retroceso ... 135

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

17.5.1. Inspección de retroceso ... 137
17.6. Arranque rápido de sistema ... 139
17.7. El primer programa ... 140
17.8. Ciberseguridad ... 142
17.8.1. General Cybersecurity ... 142
17.8.2. Cybersecurity Requirements ... 143
17.8.3. Cybersecurity Hardening Guidelines ... 144
17.9. Selección de modo operativo ... 146
18. Configuración de seguridad del software ... 149
18.1. Cómo establecer una contraseña de seguridad del software ... 151
18.2. Cómo cambiar la configuración de seguridad del software ... 152
18.3. Cómo aplicar una nueva configuración de seguridad de software ... 153
18.3.1. Suma de comprobación de seguridad ... 153
18.4. Configuración de seguridad sin consola portátil ... 155
18.5. Modos de seguridad del software ... 155
18.6. Límites de seguridad del software ... 156
18.6.1. Límites del robot ... 156
18.6.2. Límites de eje ... 159
18.7. E/S de seguridad ... 161
18.8. Restricciones de seguridad del software ... 167
18.8.1. Restricción de dirección de herramienta ... 175
18.8.2. Restricción de la posición de la herramienta ... 177
18.9. Posición Origen seguro ... 181
19. Pestaña Ejecutar ... 183
19.1. Poner robot en posición ... 187
19.2. Programa ... 187
19.3. Variables ... 188
20. Pestaña Programa ... 189
20.1. Configuración del programa de robot ... 191
20.2. Barra de herramientas del árbol de programa ... 193
20.2.1. Configuración de variables ... 194
20.2.2. Pestaña Comando ... 196
20.2.3. Pestaña Gráficos ... 199
20.2.4. Pestaña Variables ... 201
20.3. Editor de expresión ... 202
20.4. Uso de un nodo de programa seleccionado ... 204
20.5. Utilizar puntos de interrupción en un programa ... 206
20.6. Paso individual en un programa ... 209
20.7. Nodos de programa básico ... 211

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

20.7.1. Movimiento 211
20.7.2. Puntos de paso 216
20.7.3. Dirección 242
20.7.4. Esperar 244
20.7.5. Establecer 249
20.7.6. Aviso 251
20.7.7. Detener 254
20.7.8. Comentario 255
20.7.9. Carpeta 256
20.7.10. Fijar la carga útil 257
20.8. Nodos de programa avanzado 258
20.8.1. Bucle 258
20.8.2. SubPrograma 259
20.8.3. Asignación 261
20.8.4. If 261
20.8.5. Script 263
20.8.6. Evento 264
20.8.7. SubTarea 264
20.8.8. Interruptor 265
20.8.9. Temporizador 267
20.8.10. Origen 267
20.9. Plantillas 270
20.9.1. Búsqueda 270
20.9.2. Fuerza 274
20.9.3. Paletizado 278
20.9.4. Seguimiento de cinta transportadora 285
20.9.5. Atornillado 287
20.10. URCaps 290
21. Pestaña Instalación 299
21.1. Configuración de PCH 299
21.1.1. Cómo enseñar la posición de PCH 301
21.2. Carga 302
21.3. Montaje 305
21.4. Config. E/S 306
21.5. Variables de instalación 309
21.6. Arranque 312
21.7. E/S de herram. 313
21.7.1. Entrada analógica: interfaz de comunicación 314
21.7.2. Modo de salida digital 314
21.8. Transición fluida 315
21.9. Origen 316

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

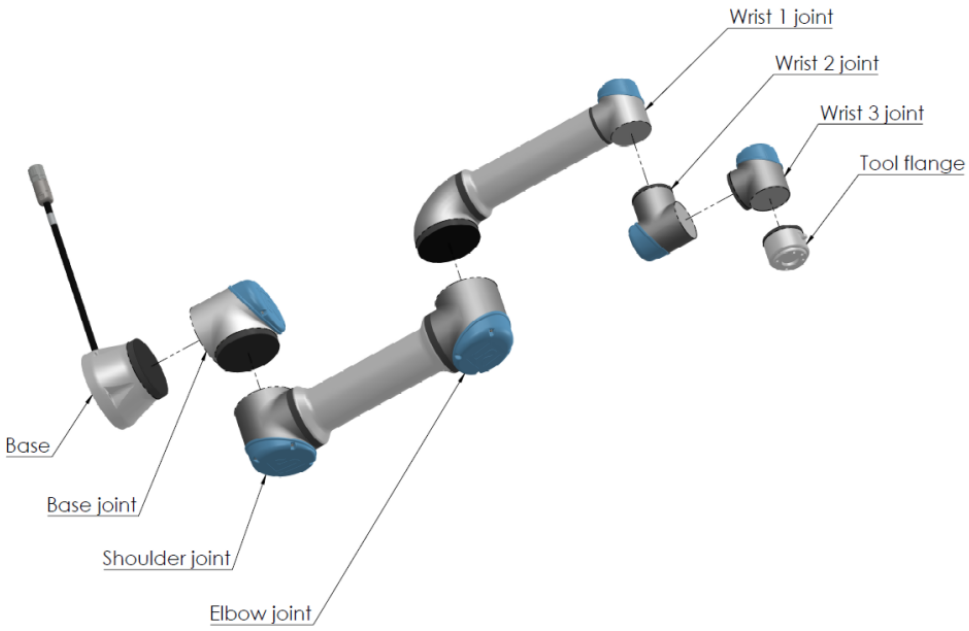
21.10. Configuración del seguimiento del transportador ... 316
21.11. Configuración del atornillado ... 317
21.12. Seguridad ... 321
21.13. Funciones ... 321
21.13.1. Editar función ... 329
21.14. Bus de campo ... 330
21.14.1. Config. E/S del cliente MODBUS ... 330
21.14.2. IP/EtherNet ... 334
21.14.3. PROFINET ... 335
21.14.4. PROFIsafe ... 335
22. Pestaña Mover ... 340
22.1. Pantalla de editor de pose ... 343
23. Pestaña E/S ... 345
23.1. Externo ... 346
23.2. Interno ... 346
23.3. MODBUS ... 347
24. Pestaña Registro ... 348
25. Gestor de programas e instalaciones ... 351
25.1. Gestor de archivos ... 354
26. Menú Hamburguesa ... 355
26.1. Acerca de ... 355
26.1.1. Ayuda ... 356
26.2. Ajustes ... 358
26.2.1. Preferencias ... 358
26.2.2. Contraseña ... 359
26.2.3. Sistema ... 363
26.2.4. Seguridad ... 371
26.3. Apagar robot ... 377
27. Glosario ... 378
27.1. Índice ... 379

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

1. Prefacio

Introducción

Enhorabuena por la compra de su nuevo robot Universal Robots e-Series.
El robot puede programarse para mover una herramienta y comunicarse con otras máquinas por medio de señales eléctricas. Es un brazo compuesto por juntas y tubos de aluminio extruido.
Con nuestra interfaz de programación patentada, PolyScope, es fácil programar el robot para mover la herramienta en la trayectoria deseada.



2.1: *Las juntas, la base y la brida de herramienta del brazo robótico.*

Con seis juntas y un amplio alcance de flexibilidad, los brazos robóticos de colaboración de Universal Robots e-Series están diseñados para imitar el rango de movimiento de un brazo humano. Con nuestra interfaz de programación patentada, PolyScope, es fácil programar el robot para mover herramientas y comunicarse con otras máquinas mediante señales eléctricas. Figura 2.1 Las juntas, la base y la brida de herramienta del brazo robótico. arriba ilustran los componentes principales del brazo robótico y se puede utilizar como referencia en todo el manual.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Contenido de las cajas

Cuando realiza un pedido de un robot, recibe dos cajas. Una contiene el brazo robótico, la otra contiene:

- Caja de control con Consola portátil
- Soporte de montaje para la Caja de control
- Soporte de montaje para la consola portátil
- Llave para abrir la caja de control
- Cable para conectar el brazo robótico y la Caja de control (vea opciones en Especificaciones técnicas)
- Cable de alimentación o de suministro eléctrico compatible con su región
- Este manual

Aviso de seguridad importante

El robot es una **máquina parcialmente completa** (consulte Certificaciones) y, como tal, es obligatoria una evaluación de riesgos para cada instalación del robot. Debe cumplir todas las instrucciones de seguridad del capítulo Seguridad.

Cómo leer este manual

Este manual contiene instrucciones para instalar y programar el robot. El manual se compone de dos partes:

Manual de instalación de hardware
La instalación eléctrica y mecánica del robot.

Manual PolyScope
Programación del robot.

Este manual está destinado al integrador de robot, que debe tener un nivel básico de formación eléctrica y mecánica, así como estar familiarizado con los conceptos de programación básicos.

Dónde encontrar más información

La web del servicio técnico (www.universal-robots.com/support) contiene lo siguiente:

- Versiones de este manual en otros idiomas
- **Manual de PolyScope**
- El **Manual de mantenimiento** con instrucciones para resolver problemas y ejecutar tareas de mantenimiento y reparación
- El **Manual de scripts** para usuarios avanzados

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

UR+

El sitio UR+ (www.universal-robots.com/plus) es una sala de exposición en línea que ofrece productos vanguardistas para personalizar la aplicación de su robot de UR. Aquí podrá encontrar todo lo que necesita, desde efectores finales y accesorios hasta cámaras de visión y software. Todos los productos se someten a pruebas y reciben la aprobación para ser integrados con los robots de UR, garantizando una configuración sencilla, un funcionamiento fiable, una experiencia de usuario fluida y una programación sencilla. Puede acceder al Programa de socios UR+ a través de nuestra nueva plataforma de software (plus.universal-robots.com) para poder diseñar más productos de uso intuitivo para los robots UR.

myUR

myUR es un portal de clientes que le permite registrar todos sus robots, llevar un seguimiento de los casos de servicio de sus robots, y hacer preguntas de asistencia generales. Vaya a myur.universal-robots.com y regístrese para obtener acceso al portal. Los casos los gestionará su distribuidor preferido, o bien se escalarán a los equipos de atención al cliente de Universal Robots.
Además de estas funciones, también puede suscribirse a las novedades de supervisión de robots y gestionar cuentas de usuario adicionales en su empresa.

Foros de UR

The UR Forums site (forum.universal-robots.com) allows robot enthusiasts of all skill levels to connect to UR and each other, to ask questions, and to exchange information etc. Si bien el Foro 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 UR.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Parte I

Manual de instalación de hardware

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

2. Seguridad

Descripción

Este capítulo contiene información importante sobre seguridad que el integrador de los robots Universal Robots e-Series debe leer y entender **antes** de encender al robot por primera vez.
En este capítulo, las primeras subsecciones son generales. Las siguientes subsecciones contienen información de ingeniería específicos para permitir la configuración y la programación del robot. Capítulo describe y define las funciones de seguridad particularmente relevantes para aplicaciones colaborativas.
Las instrucciones proporcionadas en el capítulo , así como en la sección son especialmente importantes.
Es fundamental respetar y seguir todas las directrices e instrucciones de montaje incluidas en otros capítulos y partes de este manual.
Debe prestarse especial atención al texto relacionado con los símbolos de advertencia.

AVISO

Universal Robots rechaza cualquier responsabilidad si el robot (caja de control del brazo o 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 o fallos de funcionamiento del robot.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

2.1. Validez y responsabilidad

Descripción

La información en el presente manual no cubre el diseño, instalación y funcionamiento de una aplicación robótica completa ni cubre el equipo periférico que pueda influir en la seguridad de todo el sistema. El sistema completo debe diseñarse e instalarse según los requisitos de seguridad establecidos en los estándares y normativas del país en el que se instale el robot.
Los integradores de robots e-Series de Universal Robots son los responsables de garantizar el cumplimiento de las leyes y normas de seguridad aplicables del país en cuestión, así como la eliminación de los peligros en la aplicación robótica completa.
Por ejemplo:

- Realizar una evaluación de riesgos para todo el sistema robótico
- Interconectar con otras máquinas y dispositivos de seguridad adicionales si así lo define la evaluación de riesgos
- Configurar los ajustes de seguridad adecuados en el software
- La garantía de que el usuario no modificará ninguna medida de seguridad
- Validar que el sistema robótico completo está diseñado e instalado correctamente
- Especificar las instrucciones de uso
- Marcar la instalación del robot con las señales relevantes y la información de contacto del integrador
- Recopilar toda la documentación en un documento técnico, incluida la evaluación de riesgos y el presente manual

2.2. Limitación de responsabilidad

Descripción

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

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

2.3. 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. A continuación, se definen los tipos de mensaje de seguridad.



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 © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

2.4. Advertencias y precauciones generales

Descripción

Las siguientes advertencias, precauciones y mensajes pueden repetirse, explicarse o detallarse en distintas partes de este manual.



ADVERTENCIA

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

- Asegúrese de que el brazo robótico y la herramienta/efector final estén atornillados de forma correcta y segura.
- Asegúrese de que el brazo robótico tenga espacio suficiente para moverse libremente.
- Verificar que el personal esté protegido durante la instalación, puesta en marcha, programación/ enseñanza, operación y uso.
- Verifique que los parámetros de configuración de seguridad del robot estén configurados para proteger al personal, incluidos aquellos que pueden estar al alcance de la aplicación del robot.
- Evite utilizar el robot si está dañado.
- Evite llevar ropa holgada o joyas cuando trabaje con el robot. Ata el pelo largo.
- Evite introducir los dedos por detrás de la cubierta interna de la caja de control.
- Informar a los usuarios de cualquier situación peligrosa y la protección que se proporciona, explicar cualquier limitación 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 los usuarios que mantengan la cabeza y el rostro fuera del alcance del robot, incluyendo cuando el robot esté a punto de empezar a funcionar.
- Tenga en cuenta la orientación del robot para comprender la dirección del movimiento cuando use el colgante Teach.



ADVERTENCIA

La manipulación de herramientas/efectores finales con bordes afilados y/o puntos de pellizco puede provocar 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 © 2009-2024 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 operación 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 el robot durante su funcionamiento.
- Consulte la información en Administración de riesgos.



PRECAUCIÓN

El uso del robot con maquinaria externa no probada, o en un sistema no probado, puede aumentar el riesgo de lesiones al personal.

- Pruebe todas las funciones y el programa del robot por separado.



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 indicadas en Interfaz mecánica e 4 Interfaz eléctrica en la página 47.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

2.5. Uso previsto

Descripción



LEER MANUAL

En caso de no usar el brazo robótico 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 del usuario.

Los robots Universal Robots están diseñados para uso industrial, para manejar herramientas/efectores finales y accesorios, o para procesar o transferir componentes o productos. Para obtener información sobre las condiciones en que debe usarse el robot, consulte «Declaraciones y certificados» y las especificaciones técnicas.
Todos los robots Universal Robots están equipados con funciones de seguridad diseñadas específicamente para permitir las aplicaciones colaborativas, donde la aplicación robótica funciona con un humano.
Las aplicaciones colaborativas solo deben usarse en casos en que no haya peligro, donde la aplicación completa (incluyendo la herramienta/efector final, la pieza de trabajo, los obstáculos y otras máquinas) no presente peligros importantes según la evaluación de riesgos de la aplicación específica.



ADVERTENCIA

Si se usa el brazo robótico para fines distintos de los previstos, pueden producirse lesiones.

- No use el robot en ninguno de los casos siguientes:
  - Cualquier uso en ubicaciones peligrosas o ambientes explosivos.
  - Aplicaciones médicas en contacto o proximidad con los pacientes.
  - Cualquier aplicación que requiera el cumplimiento de estándares higiénicos o sanitarios específicos, como contacto directo con alimentos, bebidas o productos farmacéuticos.
  - Se prohíbe cualquier uso o aplicación que se desvíe del uso previsto, las especificaciones y las certificaciones, ya que el resultado podría ser la muerte, lesiones personales o daños materiales.

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

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.



ADVERTENCIA

Si se usa el brazo robótico para fines distintos de los previstos, pueden producirse lesiones.

- No use el robot en ninguno de los casos siguientes:
  - Cualquier uso en ubicaciones peligrosas o ambientes explosivos.
  - Aplicaciones médicas en contacto o proximidad con los pacientes.
  - Cualquier aplicación que requiera el cumplimiento de estándares higiénicos o sanitarios específicos, como contacto directo con alimentos, bebidas o productos farmacéuticos.
  - Se prohíbe cualquier uso o aplicación que se desvíe del uso previsto, las especificaciones y las certificaciones, ya que el resultado podría ser la muerte, lesiones personales o daños materiales.

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



ADVERTENCIA

Evite modificar el robot. Una modificación podría crear peligros imprevistos. Todos los nuevos montajes autorizados deben llevarse a cabo según la versión más reciente de todos los manuales de servicio correspondientes.



ADVERTENCIA

Si no se tienen en cuenta los riesgos añadidos de usar un robot más grande (por ejemplo, mayor alcance, cargas superiores y mayores pares de torsión de funcionamiento y velocidades asociadas), pueden producirse lesiones personales o incluso la muerte.

- En la evaluación de riesgos, debe incluir los riesgos de alcance, carga y velocidad adicionales.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

2.6. Evaluación de riesgos

Descripción

La evaluación de riesgos es un requisito legal que debe realizarse por un integrador de terceros, o bien mediante el uso del robot UR en el rol de integrador.
El robot en sí es cuasi máquina, ya que la seguridad de la instalación del robot depende de cómo se integre el robot (por ejemplo, herramienta/efector final, obstáculos y otras máquinas). Se recomienda que el integrador siga las normas ISO 12100 e ISO 10218-2 para llevar a cabo la evaluación de riesgos. Como directrices adicionales, el integrador puede usar la especificación técnica ISO/TS 15066. La evaluación de riesgos debe tener en cuenta todas las tareas de trabajo durante la vida útil de la aplicación robótica, entre otras:

- Entrenar el robot durante la configuración y el desarrollo de la instalación del robot
- Solución de problemas y mantenimiento
- Funcionamiento normal de la instalación del robot

Debe realizarse una evaluación de riesgos **antes** de encender por primera vez el brazo robótico. Una parte de la evaluación de riesgos realizada por el integrador es identificar la configuración de seguridad adecuada, así como la necesidad de botones de parada de emergencia adicionales u otras medidas de protección necesarias para la aplicación robótica específica.

Riesgo en el robot

Identificar la configuración de seguridad correcta es un aspecto especialmente importante del desarrollo de aplicaciones robóticas colaborativas. Consulte el capítulo 2.10 Interfaces y funciones de seguridad en la página 28 y la parte Parte II del Manual de PolyScope para obtener información detallada.
Algunas funciones de seguridad se han diseñado específicamente para aplicaciones robóticas colaborativas. Estas funciones se pueden configurar mediante las opciones de seguridad y son especialmente importantes al solucionar riesgos específicos en la evaluación de riesgos realizada por el integrador:

- **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 la posición de la articulación, el codo y la herramienta/efector final**: se usa para reducir los riesgos asociados con determinadas partes del cuerpo. Por ejemplo, para evitar movimientos hacia la cabeza y el cuello.
- **Limitación de la orientación de la herramienta/efector final**: se usa para reducir los riesgos relacionados con ciertas zonas y funciones de la herramienta/efector final y la pieza. Por ejemplo, para evitar bordes afilados que apunten hacia el operador.
- **Límite de velocidad**: se usa para garantizar una velocidad baja del brazo robótico.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Advertencia

Debe evitarse el acceso no autorizado a la configuración de seguridad mediante la activación y aplicación de protección con contraseña durante la integración.



ADVERTENCIA

Si no se lleva a cabo una evaluación de riesgos de aplicación colaborativa, podría incrementarse el nivel de peligro.

- Siempre debe realizar una evaluación de riesgos de aplicación colaborativa para colisiones intencionales o colisiones causadas por un posible uso indebido que sea previsible razonablemente.
- La aplicación colaborativa debe abordar lo siguiente:
  - Gravedad de posibles colisiones individuales.
  - Probabilidad de que se produzcan colisiones individuales.
  - Posibilidad de evitar colisiones individuales.

Si el robot se instala en una aplicación robótica no colaborativa 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/efector final), la evaluación de riesgos realizada por el integrador debe determinar si es necesario implementar medidas de protección adicionales (por ejemplo, un dispositivo de activación para proteger al operador durante la configuración y la programación).

Peligros potenciales

Universal Robots identifica los posibles peligros importantes que se indican a continuación como peligros que el integrador debe tener en cuenta. Puede haber presentes otros peligros significativos en una instalación de robot específica.

1. Penetración de la piel por puntas y bordes afilados de la herramienta/efector final o el conector de la herramienta/efector final.
2. Penetración de la piel mediante puntas y bordes afilados de obstáculos cerca de la guía del robot.
3. Magulladuras debido al contacto con el robot.
4. Esguinces o fracturas de hueso debido a golpes entre una carga útil pesada y una superficie dura.
5. Consecuencias debido a tornillos sueltos que sujetan el brazo robótico o la herramienta/efector final.
6. Elementos que se caigan de la herramienta/efector final (por ejemplo, debido a un agarre deficiente o a una interrupción del suministro eléctrico).
7. Errores debido a los botones de parada de emergencia para distintas máquinas.
8. Errores debido a cambios no autorizados en los parámetros de configuración de seguridad.

La información sobre los tiempos y las distancias de parada se encuentra en el capítulo 2.10 Interfaces y funciones de seguridad en la página 28 y en el apéndice 9 Tiempo de parada y distancia de parada en la página 85.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

2.7. Evaluación antes del uso

Descripción

Deben realizarse las pruebas siguientes antes de usar el robot por primera vez o después de cualquier modificación. Compruebe que todas las entradas y salidas de seguridad sean adecuadas y estén conectadas. Compruebe que todas las entradas y salidas de seguridad conectadas, incluidos los dispositivos comunes a varias máquinas o robots, funcionen correctamente. Para ello, deberá:

- Comprobar que la entrada y los botones de parada de emergencia detengan el robot y activen los frenos.
- Comprobar que la entrada de protección detenga el movimiento del robot. Si se configura un restablecimiento de la protección, comprobar que sea necesario activarla antes de reanudar el movimiento.
- Examinar la pantalla de inicio para comprobar que el modo reducido pueda cambiar el modo de seguridad al modo reducido.
- Comprobar que el modo operativo cambie el modo operativo (consulte el icono en la esquina superior derecha de la interfaz de usuario).
- Comprobar que el dispositivo activador de 3 posiciones deba estar pulsado para activar el movimiento en el modo manual y que el robot use el control de velocidad reducida.
- Comprobar que las salidas de parada de emergencia del sistema puedan cambiar correctamente todo el sistema a un estado seguro.
- Comprobar que el sistema conectado a la salida «Robot en movimiento», «El robot no se detiene», «Modo reducido» o «Modo no reducido» pueda detectar correctamente los cambios de salida

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

2.8. 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 cuya finalidad no es la de evitar 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. Tras reiniciar la parada de emergencia, restablezca la alimentación del robot y reanude el funcionamiento.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

2.9. Movimiento sin fuerza motriz

Descripción

En el improbable caso de una emergencia, cuando la alimentación del robot resulte imposible o no deseada, puede utilizar el retroceso forzado para mover el brazo robótico.
Para ejecutar un retroceso forzado, debe empujar o tirar del brazo robótico con fuerza para mover la junta. Cada freno de articulación tiene un embrague de fricción que permite el movimiento durante un par de torsión elevado forzado.
El retroceso forzado requiere mucha fuerza y no lo puede realizar una sola persona. En situaciones de sujeción, se requiere que dos o más personas realicen el retroceso forzado. En algunas situaciones, se necesitan dos o más personas para desmontar el brazo robótico.
Consulte el Manual de servicio para obtener información sobre cómo desmontar el robot.



ADVERTENCIA: ELECTRICIDAD

Los riesgos y peligros de descarga eléctrica (causados por una rotura o desmontaje del brazo robótico sin soporte) pueden causar lesiones o incluso la muerte.

- Desconecte la alimentación y apoye el brazo robótico antes de desmontarlo.



AVISO

Solo se debe mover el brazo robótico manualmente en caso de emergencias y reparaciones urgentes. 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 la junta más de lo necesario.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

2.10. Interfaces y funciones de seguridad

Descripción

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 dispositivo de protección adicionales. Cada función de seguridad y E/S se diseñan según la norma EN ISO13849-1 (consulte Certificaciones) y tienen nivel de rendimiento d (PLd) mediante una arquitectura de categoría 3.
Consulte 18 Configuración de seguridad del software en la página 149 en la Parte II del Manual de PolyScope para ver la configuración de las funciones de seguridad, entradas y salidas en la interfaz de usuario. Consulte 18.7 E/S de seguridad en la página 161 para ver las descripciones sobre cómo conectar dispositivos de seguridad a E/S.



ADVERTENCIA

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

- 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 © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Información adicional

AVISO

- El uso y la configuración de las funciones de seguridad y de las interfaces debe seguir los procedimientos de evaluación de riesgos para cada aplicación de robot. (consulte el capítulo **Seguridad**, sección **Interfaces y funciones de seguridad**)
- 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

2.10.1. 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 © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

2.10.2. Funciones de seguridad configurables

Descripción

Las funciones de seguridad del robot Universal Robots, como se enumeran en la tabla a continuación, están en el robot, pero están destinadas a controlar el sistema del robot, es decir, el robot con su herramienta/efector final adjunto. 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 herramienta	Define los límites de orientación permitida para la herramienta.
Velocidad de junta	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.
Límite de tiempo de parada	Limita el tiempo máximo que emplea el robot para detenerse una vez iniciada una parada de robot.[1]
Límite de distancia de parada	Limita la distancia máxima que recorre el robot para detenerse una vez iniciada una parada de robot.

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

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

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 tienen en cuenta el recorrido de la distancia de parada esperada, es decir, el movimiento del robot se ralentizará antes de alcanzar el límite.
La seguridad funcional se puede resumir como:

Función de seguridad	Precisión	Nivel de rendimiento	Categoría
Parada de emergencia	-	d	3
Safeguard Stop	-	d	3
Límite de posición de la articulación	5 °	d	3
Límite de velocidad de la articulación	1.15 °/s	d	3
Planos de seguridad	40 mm	d	3
Orientación de la herramienta	3 °	d	3
Límite de velocidad	50 mm/s	d	3
Límite de fuerza	25 N	d	3
Límite de momento	3 kg m/s	d	3
Límite de potencia	10 W	d	3
Límite de tiempo de parada	50 ms	d	3
Límite de distancia de parada	40 mm	d	3
Hogar seguro	1,7 °	d	3

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Advertencias



PRECAUCIÓN

Si no se configura el límite de velocidad máxima, pueden producirse situaciones peligrosas.

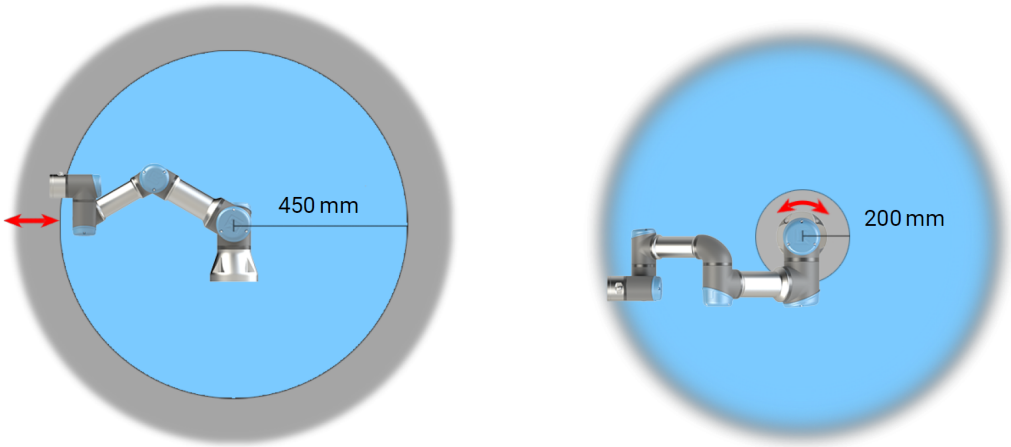
- Si el robot se usa en aplicaciones con guía manual y movimientos lineales, el límite de velocidad debe establecerse como máximo en 250 mm/s para la herramienta/efector final y el codo, excepto si una evaluación de riesgos demuestra que pueden usarse velocidades superiores. Esto evitará los movimientos rápidos del codo robótico cerca de las singularidades.



AVISO

Hay dos excepciones a la función de limitación de fuerza que es importante tener en cuenta al diseñar una aplicación. (1.1 en la página 1)
Cuando el robot se extiende, el efecto de articulación de rodilla puede causar fuerzas elevadas en dirección radial (alejándose de la base) a velocidades bajas. De forma similar, el brazo de apalancamiento corto, cuando la herramienta/efector final está cerca de la base y se mueve alrededor de la base, puede causar fuerzas elevadas a velocidades bajas. Los peligros de enganche pueden evitarse eliminando obstáculos en estas zonas, colocando el robot de otra forma o utilizando una combinación de planos de seguridad y límites de eje para eliminar el peligro impidiendo que el robot se mueva hacia esta región de su espacio de trabajo.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.



2.1: *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 450 mm de la base del robot. La otra área (derecha) está a 200 mm de la base del robot al moverse tangencialmente.*

Los peligros de pellizco se pueden evitar eliminando los obstáculos en estas áreas, colocando el robot de manera diferente o utilizando una combinación de planos de seguridad y límites de unión para eliminar los peligros al evitar que el robot se mueva a esta región de su espacio de trabajo.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Entradas de seguridad

El robot también cuenta con las entradas de seguridad siguientes:

Entrada de Seguridad	Descripción
Botón de parada de emergencia	Realiza una parada de categoría 1 (IEC 60204-1) informando al resto de máquinas con la salida de *Parada de emergencia 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 parada de categoría 1 (IEC 60204-1) a través de la entrada de la caja de control, informando a otras máquinas que utilizan la salida de parada de emergencia *del sistema* , si esa salida está definida.
Parada de emergencia del sistema	Realiza una parada de categoría 1 (IEC 60204-1) únicamente sobre el robot, en todos los modos, y toma precedencia sobre cualquier otro comando.
Safeguard Stop	Realiza una Categoría de parada 2 (IEC 60204-1) en todos los modos, excepto al usar un dispositivo de activación de tres posiciones y un selector de modo. En ese caso, cuando está en Modo manual, la Parada de seguridad puede configurarse para que solo funcione en Modo automático.
Parada de protección en modo automático	Realiza una parada de categoría 2 (IEC 60204-1) en modo automático ÚNICAMENTE. Solo se puede seleccionar *Parada de protección de modo automático* cuando se haya configurado e instalado un dispositivo activador de tres posiciones.
Restablecimiento de salvaguarda	Vuelve del estado de *Parada de seguridad*, cuando hay un flanco en la entrada de restablecimiento de protección.
Modo reducido	Cambia el sistema de seguridad para utilizar los límites del *Modo reducido*.
Dispositivo habilitador de tres posiciones	Inicia una parada de categoría 2 (IEC 60204-1) cuando el dispositivo activador está completamente pulsado o completamente liberado únicamente en modo manual. La parada de dispositivo activador de tres posiciones se activa cuando una entrada sea baja. No se ve afectado por un Restablecimiento de protección.
Movimiento libre en el robot	Habilita el movimiento libre cuando el robot no está en el modo automático.
Modo operativo	Alterna entre modos operacionales. El robot entra en modo automático cuando la entrada sea baja y en modo manual cuando la entrada sea alta.
Restablecimiento automático de modo de protección	Vuelve del estado de *Parada de seguridad de modo automático* cuando se produce un flanco ascendente en la entrada de restablecimiento de protección de modo automático.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Salidas de seguridad

Para interactuar con otras máquinas, el robot está equipado con las salidas de seguridad siguientes:

Salida de Seguridad	Descripción
Parada de emergencia del sistema	Mientras esta señal tenga un nivel lógico bajo cuando la entrada de *Parada de emergencia del robot* tiene un nivel lógico bajo o el botón de parada de emergencia está activado.
Robot en movimiento	Si bien esta señal es lógica alta, ninguna articulación del robot se mueve más de 0.1 rad/s.
El robot no se detiene	Nivel lógico alto 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.
Reducido	Nivel lógico bajo cuando el sistema de seguridad está en modo reducido.
No reducido	Nivel lógico bajo cuando el sistema no está en modo reducido.
Hogar seguro	Nivel lógico alto con el robot se configura en la posición Origen seguro.

Todas las E/S de seguridad son de canal dual, es decir que están a salvo con nivel bajo (p. ej., la parada de emergencia está activa cuando el nivel de las señales es bajo).

2.10.3. Funciones de seguridad

Descripción

El sistema de seguridad actúa monitorizando si se supera alguno de los límites de seguridad o si se inicia una Parada de Emergencia o una Parada de Salvaguardia. Las reacciones del sistema de seguridad son:

Activador	Reacción
Parada de emergencia	Categoría de parada 1
Parada de seguridad	Categoría de parada 2
Parada 3PE (si hay conectado un dispositivo de activación de 3 posiciones)	Categoría de parada 2
Violación de límite	Categoría de parada 0
Detección de fallo	Categoría de parada 0

AVISO

Si el sistema de seguridad detecta cualquier error o violación, todas las salidas de seguridad se vuelven bajas.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

2.10.4. Conjunto de parámetros de seguridad

Descripción

El sistema de seguridad tiene el siguiente conjunto de parámetros de seguridad configurables:

- Normal
- Reducido

Normal y Reducido

Puede configurar los límites de seguridad para cada conjunto de parámetros de seguridad, creando configuraciones distintas para configuraciones normales o superiores, y reducidas. La configuración reducida está activa cuando la herramienta/efector final se coloca en el lado reducido de un plano de activación reducido, o cuando la configuración reducida se activa externamente mediante una entrada de seguridad.

Usar un plano para activar la configuración reducida: cuando el brazo robótico se mueve desde el lado del plano de activación configurado con parámetros de seguridad reducidos hasta el lado configurado con parámetros de seguridad normales, hay un área de 20 mm alrededor del plano de activación donde se permiten los límites normales y reducidos. Esta área alrededor del plano de disparo evita paradas de seguridad molestas cuando el robot está exactamente en el límite.

Usar una entrada para activar la configuración reducida: Cuando una entrada de seguridad inicia o detiene la configuración reducida, pueden transcurrir hasta 500 ms antes de que se activen los nuevos valores de límite. Esto puede ocurrir en cualquiera de las siguientes circunstancias:

- Cambio de la configuración reducida a la normal
- Cambio de la configuración normal a la reducida

El brazo del robot se adapta a los nuevos límites de seguridad dentro de los 500 ms.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Recuperación

Cuando se supera un límite de seguridad, debe reiniciarse el sistema de seguridad. Por ejemplo, si un límite de posición de la articulación está fuera de un límite de seguridad, en la marcha, se activa la Recuperación.
No puede ejecutar programas para el robot cuando se activa la recuperación, pero el brazo robótico se puede mover manualmente hacia atrás dentro de los límites utilizando el movimiento libre, o utilizando la pestaña Mover en PolyScope. (consulte Parte II del Manual de PolyScope)
Los límites de seguridad para la recuperación son:

Función de seguridad	Límite
Límite de velocidad de la articulación	30 °/s
Límite de velocidad	250 mm/s
Límite de fuerza	100 N
Límite de momento	10 kg m/s
Límite de potencia	80 W

El sistema de seguridad emite una parada de categoría 0 si aparece una infracción de estos límites.



ADVERTENCIA

No tener precaución al mover el brazo del robot en la recuperación puede conducir a situaciones peligrosas.

- Tenga cuidado al mover el brazo del robot hacia atrás dentro de los límites, ya que los límites para las posiciones de las articulaciones, los planos de seguridad y la orientación de la herramienta/efector final están deshabilitados en la recuperación.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

2.10.5. Modos

Descripción

Cuando se supera un límite de seguridad, debe reiniciarse el sistema de seguridad. Por ejemplo, si un límite de posición de la articulación está fuera de un límite de seguridad, en la marcha, se activa la Recuperación.
No puede ejecutar programas para el robot cuando se activa la recuperación, pero el brazo robótico se puede mover manualmente hacia atrás dentro de los límites utilizando el movimiento libre, o utilizando la pestaña Mover en PolyScope. (consulte la Parte II del Manual de PolyScope)

Límites de seguridad del modo de recuperación

Función de seguridad	Límite
Límite de velocidad de la articulación	30 °/s
Límite de velocidad	250 mm/s
Límite de fuerza	100 N
Límite de momento	10 kg m/s
Límite de potencia	80 W

El sistema de seguridad emite una parada de categoría 0 si aparece una infracción de estos límites.

ADVERTENCIA

No tener precaución al mover el brazo del robot en la recuperación puede conducir a situaciones peligrosas.

- Tenga cuidado al mover el brazo del robot hacia atrás dentro de los límites, ya que los límites para las posiciones de las articulaciones, los planos de seguridad y la orientación de la herramienta/efector final están deshabilitados en la recuperación.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

3. Interfaz mecánica

Descripción

En este capítulo, se describen los elementos del sistema robótico: brazo robótico, herramienta o pieza, caja de control y consola portátil 3PE. También encontrará información sobre los requisitos de carga máxima y el espacio de trabajo del robot.

3.1. 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.

- Tenga en cuenta la información siguiente a la hora de elegir el espacio operativo del robot.



AVISO

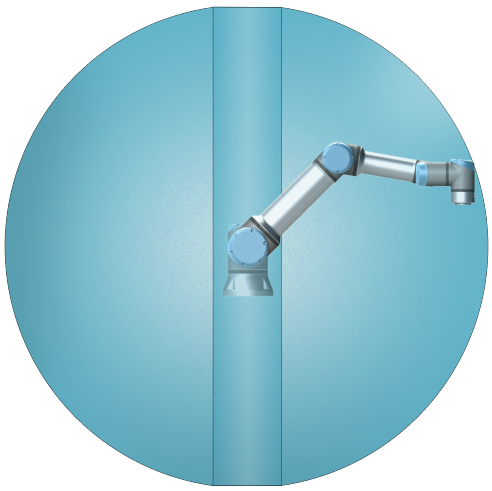
Al acercar la herramienta al volumen cilíndrico, es posible que las articulaciones se muevan demasiado rápido, lo que podría causar una pérdida de funcionalidad y daños materiales.

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

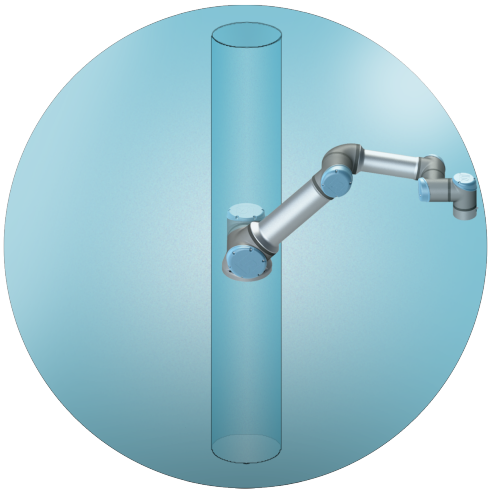
Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

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

3.2. Descripción del montaje

Descripción

Brazo robótico (base)	Montado con cuatro pernos de 8,5 mm y 8,8 de fuerza, y cuatro orificios de montaje M8 en la base.
Herramienta (brida de 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 causa un peligro de tropiezo. Puede comprar soportes adicionales para montar la caja de control y la consola portátil.

Advertencia: grado de protección IP

PRECAUCIÓN

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 niveles de IP del robot (IP54), de la consola portátil (IP54) y de la caja de control (IP44)

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Advertencia: Montaje

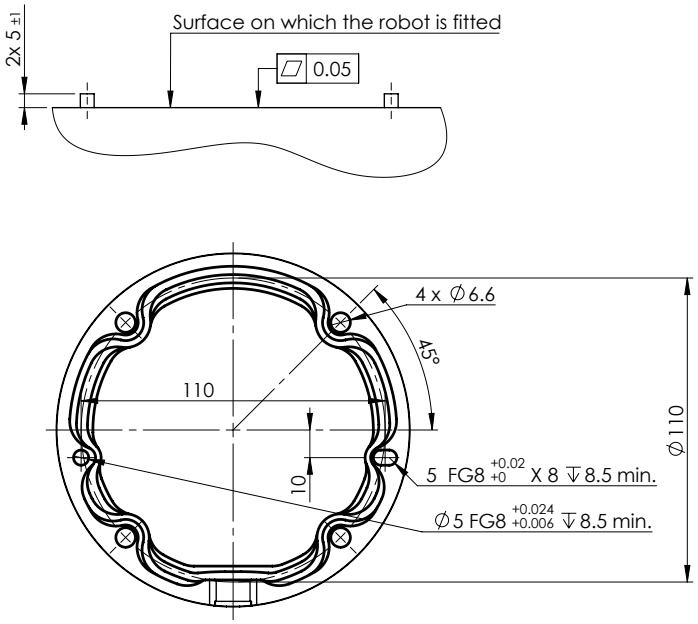
ADVERTENCIA

Un montaje inestable puede provocar accidentes.

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

3.3. Aseguramiento del Brazo robótico

Dimensiones y patrón de orificios para montar el 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. Presione el botón de encendido en la Consola portátil para pagar el robot.
2. Desenchufe el cable de alimentación de la toma de corriente.
3. Espere 30 segundos a que el robot descargue cualquier energía almacenada.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Para fijar el brazo robótico

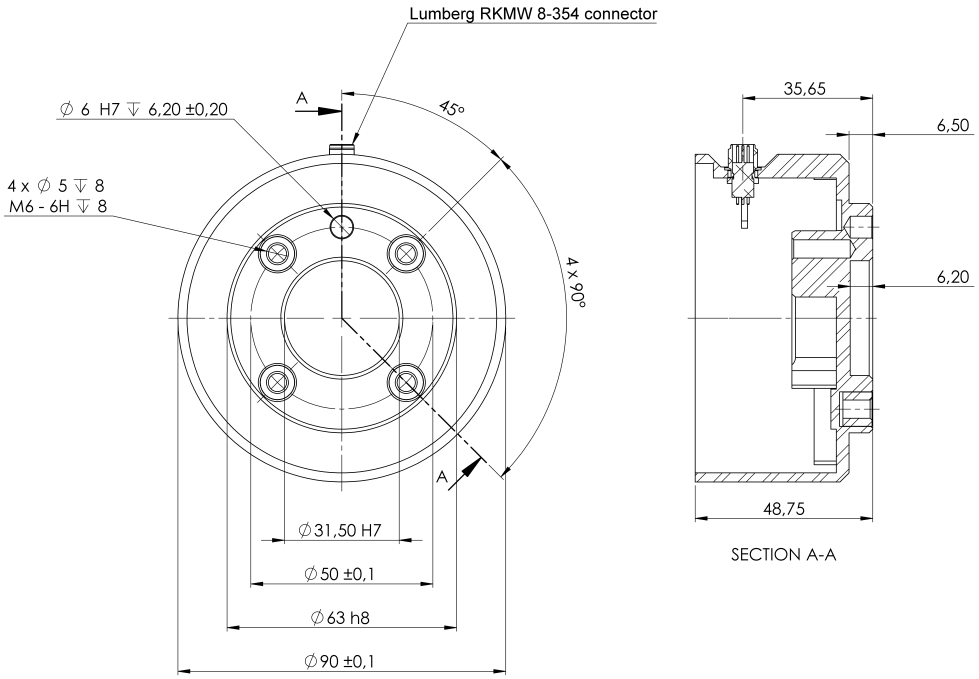
1. Monte el robot sobre una superficie resistente y sin vibraciones que pueda soportar al menos diez veces el par de torsión total de la articulación de la base y al menos cinco veces el peso del brazo robótico.

   Si el robot se monta sobre un eje lineal o una plataforma móvil, la aceleración de la base de montaje móvil es muy baja. Una aceleración rápida puede causar que el robot realice una parada de seguridad.
2. Los pernos deben apretarse con un par de torsión de 20 Nm. (Los valores de par de torsión se han actualizado en SW5.14. En la versión impresa anterior, se muestran valores distintos)
3. Use los dos orificios de 8 Ø con un pasador para volver a colocar de forma precisa el brazo robótico.

3.4. Cómo fijar la herramienta

Descripción

La herramienta o pieza se monta en la brida de salida de la herramienta (ISO 9409-1) en la punta del robot. Todas las medidas están en milímetros.



2.2: *Dimensiones y patrón de orificios de la 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.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

PRECAUCIÓN

Los pernos M8 muy largos pueden presionar la parte inferior de la brida de la herramienta y cortocircuitar el robot.

- No utilice pernos que sobrepasen los 10 mm para montar la herramienta.

ADVERTENCIA

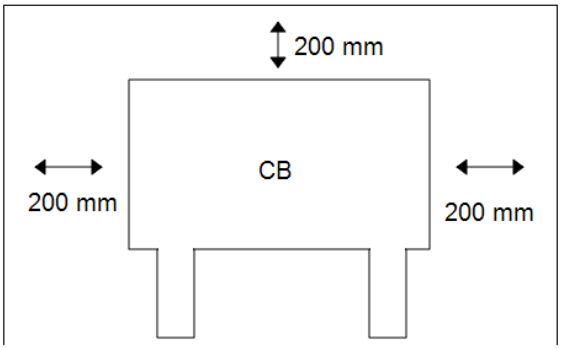
No apretar los pernos correctamente podría producir lesiones por la caída de la brida del adaptador o del efector final.

- 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.

3.5. 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 caja de control requiere una separación mínima de 50 mm en cada lado para que fluya suficiente aire frío. La separación recomendada de la caja de control es de 200 mm.



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.

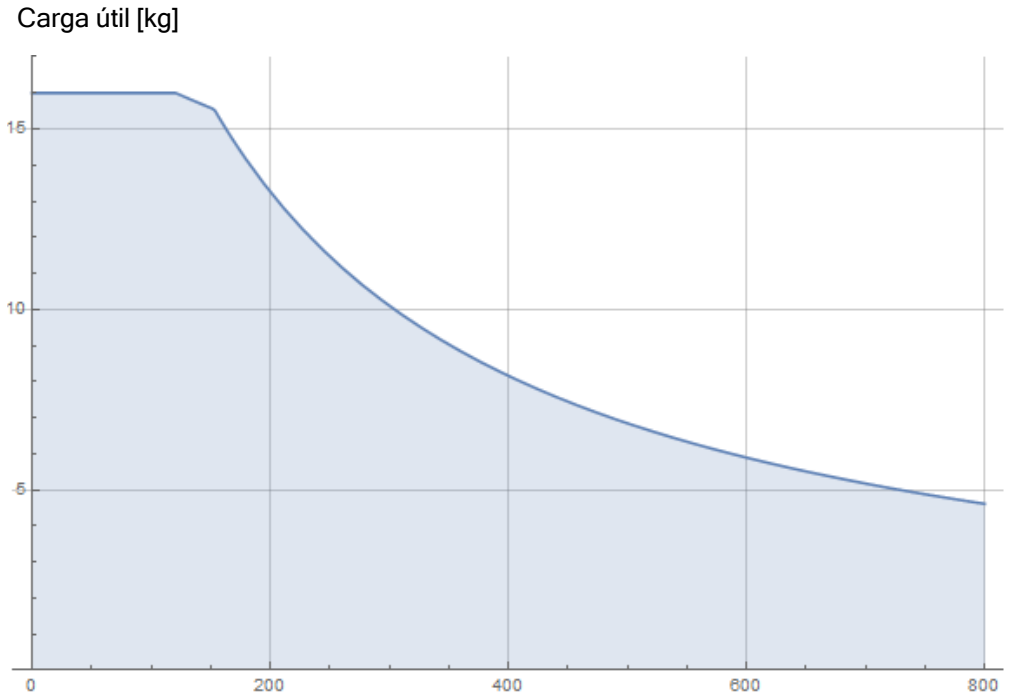
Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

3.6. Carga útil máxima

Descripción

La carga útil nominal del brazo robótico depende del *desplazamiento del centro de gravedad* de la carga. Ver Figura 3 Interfaz mecánica en la página 40
La compensación del centro de gravedad se define como la distancia entre el centro de la brida de la herramienta y el centro de gravedad de la carga útil sujeta.
Al calcular la masa de la carga útil en una aplicación de recogida y colocación, por ejemplo, tenga en cuenta tanto el agarre como el objeto manipulado por la pinza.



2.3: *La relación entre la carga útil nominal y la compensación del centro de gravedad.*

Incercia de la carga

El robot puede usarse con cargas de alta incercia. El software de control ajusta las aceleraciones automáticamente si introduce correctamente lo siguiente en PolyScope (consulte: 20.7.10 Fijar la carga útil en la página 257)

- 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 © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

4. Interfaz eléctrica

Descripción

El brazo robótico y la caja de control contienen grupos de interfaz eléctrica. Se dan ejemplos para la mayoría de los tipos de **E/S**. El término **I/O** se refiere a las señales de control digitales y analógicas hacia o desde los grupos de interfaces eléctricas que se enumeran a continuación.

- Conexión a la red de suministro
- Conexión al robot
- E/S de controlador
- E/S de herram.
- Ethernet

Todos los voltajes y corrientes son de corriente continua (CC) a menos que se indique lo contrario.

4.1. Advertencias y precauciones eléctricas

Advertencias

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

PLC



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.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Electricidad



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.

CEM



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.

Tierra



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.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

El manual



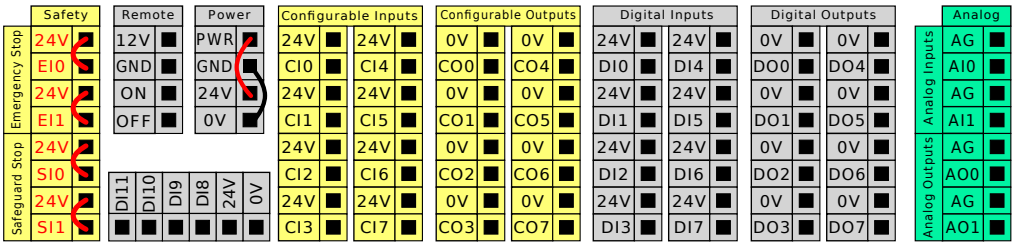
LEER MANUAL

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.

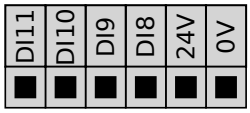
4.2. E/S de controlador

Descripción

Puede utilizar la **E/S** dentro de la caja de control para una amplia variedad de equipo que incluye relés neumáticos, PLC y botones de parada de emergencia.
En la ilustración que aparece a continuación se muestra el diagrama de los grupos de interfaz eléctrica del interior de la caja de control.



Puede usar el bloque horizontal de entradas digitales (DI8-DI11), que se muestra a continuación, para el Seguimiento de cinta transportadora con codificación en cuadratura (consulte estos tipos de entrada en Especificaciones comunes para todas las E/S digitales en la página siguiente).



El significado de los esquemas en color enumerados abajo se debe respetar y mantener.

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

En la interfaz de usuario, puede ajustar la **E/S configurable** como **E/S relacionada con seguridad** o **E/S de uso general** (consulte la Parte II del Manual de PolyScope).

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Especificaciones comunes para todas las E/S digitales

Esta sección define las especificaciones eléctricas de las siguientes E/S digitales de 24 V de la caja de control.

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

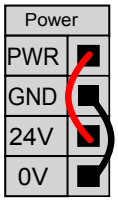
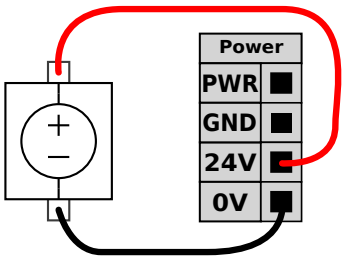
> **AVISO**
> La palabra **configurable** se usa para las E/S configuradas como E/S de seguridad o como E/S normales. Son los terminales amarillos con texto negro.

Instale el robot según las especificaciones eléctricas. Estas son idénticas para las tres entradas.
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 (consulte a continuación).

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Fuente de alimentación

si se necesita más corriente, conecte una fuente de alimentación externa como se muestra a continuación.

	
Este ejemplo ilustra la configuración predeterminada utilizando la fuente de alimentación interna	Este ejemplo ilustra la configuración predeterminada con una fuente de alimentación externa para más corriente.

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 33%.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

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.

4.3. 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. Siga las especificaciones comunes para todas las E/S digitales en la sección 4.3 E/S de seguridad arriba.
Los equipos y dispositivos 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

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

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. La configuración de un conjunto de E/S configurables para funciones de seguridad se realiza a través de la interfaz de usuario (consulte la Parte II del Manual de PolyScope).

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.

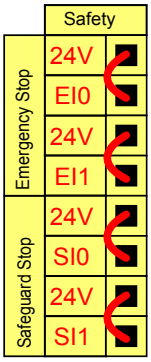
Señales OSSD

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. Los impulsos OSSD en las salidas de seguridad se detallan en la Parte II del Manual de PolyScope.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

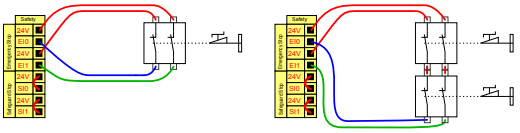
Configuración de seguridad predeterminada

El robot tiene una configuración predeterminada que permite su funcionamiento sin equipo de seguridad adicional (ver ilustración a continuación).



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.

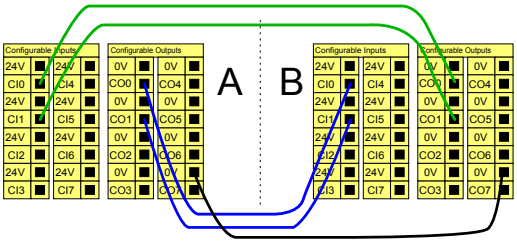


Uso compartido de la parada de emergencia con otras máquinas

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 de emergencia 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.



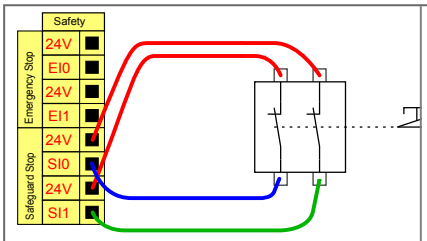
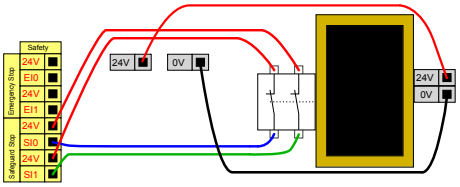
Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

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.

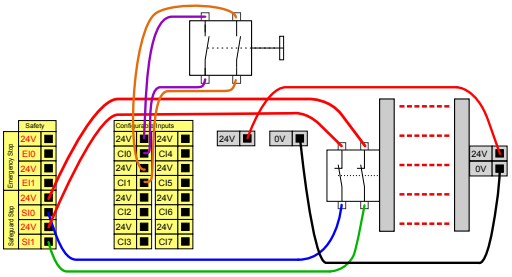
ADVERTENCIA

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.

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 las E/S configuradas para el restablecimiento son CI0-CI1 (ver a continuación).



Versión final

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

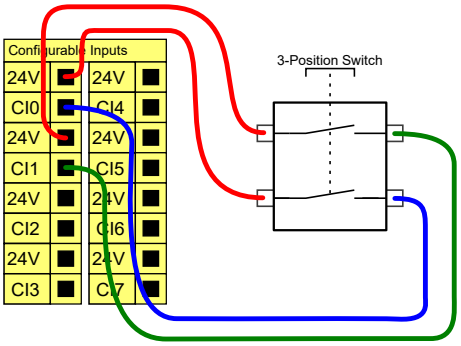
4.4. Dispositivo de activación de tres posiciones

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 activador de tres posiciones. Consulte el capítulo Consola portátil con dispositivo de activación de 3 posiciones para obtener más información.



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

AVISO

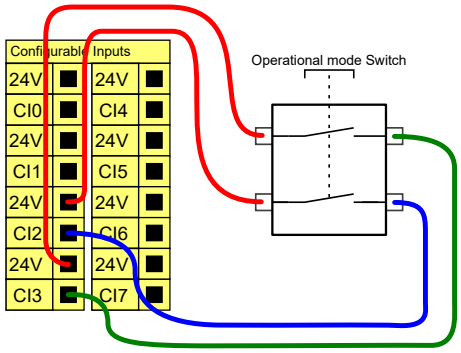
El sistema de seguridad de Universal Robots e-Series no es compatible con los dispositivos de activación de tres posiciones externos.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Interruptor de modo operativo

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

La ilustración de abajo muestra un interruptor de modo operativo. Consulte 17.9 Selección de modo operativo en la página 146



Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

4.5. E/S digitales de uso general

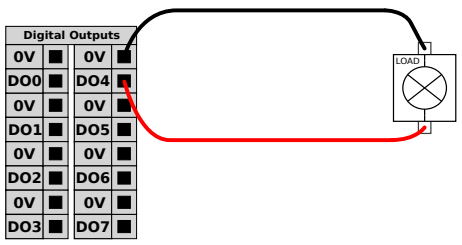
Descripción

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

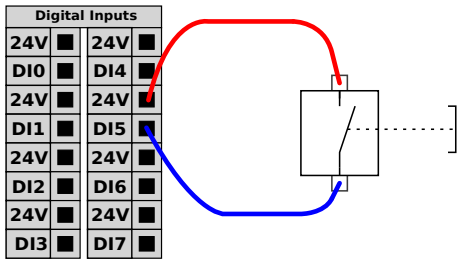
E/S digitales de uso general

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. Deben tenerse en cuenta las especificaciones comunes de la sección 4.5 E/S digitales de uso general arriba.

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 (consulte la Parte II del Manual de PolyScope).
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.



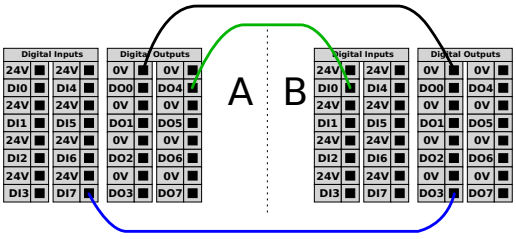
En este ejemplo se controla una carga desde una salida digital cuando está conectada.



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 © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

4.6. 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.

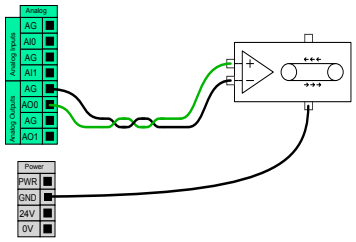
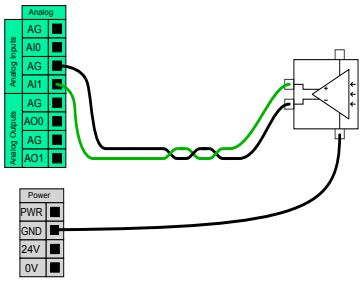
Especificaciones eléctricas

En la IGU, puede seleccionar los modos de entrada (consulte la Parte II del Manual de PolyScope). 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 © 2009-2024 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.

4.7. Control remoto del encendido y 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:

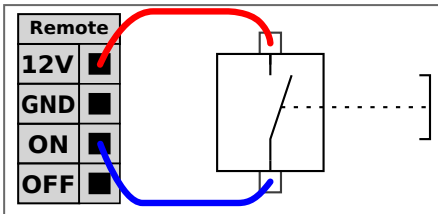
- Cuando no se puede acceder a la consola portátil.
- Cuando un sistema PLC debe tener todo el control.
- Cuando hay que encender o apagar varios robots al mismo tiempo.

Control remoto

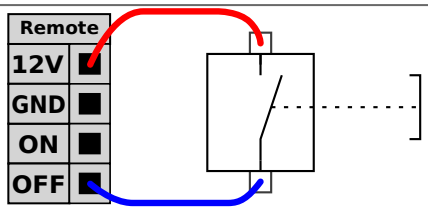
El control remoto **ACTIVAR/DESACTIVAR** ofrece una alimentación auxiliar de 12 V, que se mantiene activa cuando se apaga la caja de control. La entrada **ACTIVAR** se utiliza únicamente para activación breve y funciona de la misma manera que el botón **ALIMENTACIÓN**. La entrada **DESACTIVAR** se puede mantener pulsada según se desee. Use una función de software para cargar e iniciar programas automáticamente (consulte la Parte II del Manual de PolyScope).
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

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.



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 © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

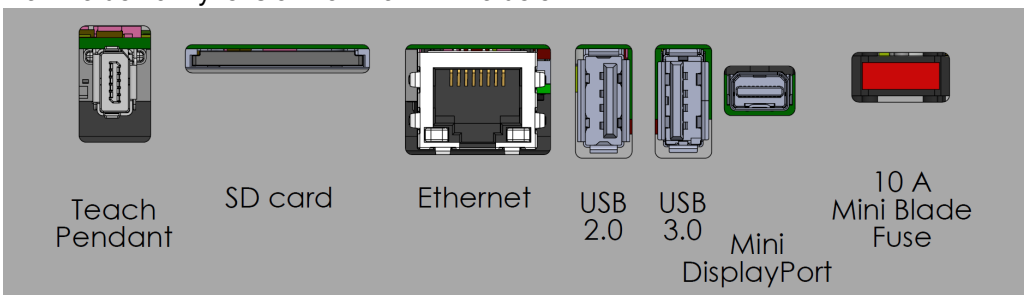
4.8. Soporte de la caja de control

Descripción

El la parte inferior de los grupos de interfaz E/S, hay un soporte con puertos que permiten conexiones adicionales (ilustradas a continuación). La base de la caja de control tiene una abertura con tapa para facilitar la conexión (consulte Ethernet).
El Mini DisplayPort es compatible con monitores DisplayPort y necesita un convertidor activo de Mini DisplayPort a DVI o HDMI para conectarse a una interfaz DVI/HDMI.
Los convertidores pasivos no funcionan con los puertos DVI/HDMI.

Soporte

El fusible debe contar con el certificado UL, tipo enchufable mini con corriente nominal máxima de 10 A y tensión nominal mínima de 32V



AVISO

No conecte ni desconecte la consola portátil mientras la caja de control esté encendida. Esto puede causar daños a la caja de control.

AVISO

En caso de no conectar el adaptador activo antes de intentar encender la caja de control, pueden producirse problemas con la salida de la pantalla.

- Conecte el adaptador activo a la caja de control antes de encender el sistema.
- 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.

4.9. Ethernet

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Descripción

La interfaz Ethernet puede utilizarse para lo siguiente:

- MODBUS, EtherNet/IP y PROFINET (ver la Parte II del Manual de PolyScope).
- 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

4.10. Conexiones a la red de suministro

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

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».

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.

AVISO

Utilice siempre un cable de alimentación con un enchufe de pared específico del país cuando se conecte a la caja de control. 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.

Tabla

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 © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Peligro de descarga eléctrica



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.

4.11. 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 obtener información sobre cómo conectar un brazo robótico configurado con un conector del cable de la brida de la base, consulte 4.11 Conexiones del robot: cable del robot arriba.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Conecte el brazo y la caja de control

Establezca la conexión del robot conectando el brazo robótico a la caja de control con el cable del robot.
Conecte y bloquee el cable desde el robot al conector en la parte inferior de la caja de control (consulte la ilustración siguiente). Gire el conector dos veces para asegurarse de que esté bloqueado correctamente antes de encender el brazo robótico.
Puede girar el conector a la derecha para facilitar el bloqueo una vez el cable esté conectado.



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 © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

4.12. 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 brida de base. Para obtener información sobre cómo conectar un brazo robótico configurado con un cable de robot fijo de 6 metros, consulte 4.12 Conexiones del robot: cable de la brida de la base arriba.

Conector de cable de brida de base

El conector del cable de la brida de la 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

El largo máximo de la conexión del robot desde el brazo robótico hasta la caja de control es de 6 m. Una conexión incorrecta del robot puede causar una pérdida de alimentación al brazo robótico.

- No alargue un cable del robot de 6 m.



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 © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

4.13. E/S de herram.

Descripción

Adyacente a la brida de herramienta en la muñeca n.º 3 hay un conector de 8 pines que suministra corriente y señales de control para diferentes pinzas y sensores que pueden acoplarse al robot. El Lumberg RKMV 8-354 es un cable industrial adecuado. Cada uno de los ocho hilos del interior del cable tienen diferentes colores que representan diferentes funciones.

Dicho conector suministra alimentación y señales de control para pinzas y sensores utilizados en una determinada herramienta de robot. El cable industrial indicado a continuación es adecuado:

- Lumberg RKMV 8-354.

AVISO

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

Los ocho hilos del interior del cable tienen diferentes colores que designan funciones diferentes. Consulte la tabla a continuación:

Color	Señal	Descripción
Rojo	GND	Tierra
Gris	ALIMENTACIÓN	0 V/12 V/24 V
Azul	TO0/PWR	Salidas digitales 0 o 0 V / 12 V / 24 V
Rosa	TO1/GND	Salidas digitales 1 o tierra
Amarillo	TI0	Entradas digitales 0
Verde	TI1	Entradas digitales 1
Blanco	AI2/RS485+	Análogo en 2 o RS485+
Marrón	AI3/RS485-	Análogo en 3 o RS485-

Acceda a E/S de herram. en la pestaña Instalación (consulte la Parte II del Manual de PolyScope) para configurar la fuente de alimentación interna a 0 V, 12 V o 24 V. Las especificaciones eléctricas se indican a continuación:
*Se recomienda encarecidamente utilizar un diodo protector para cargas

AVISO

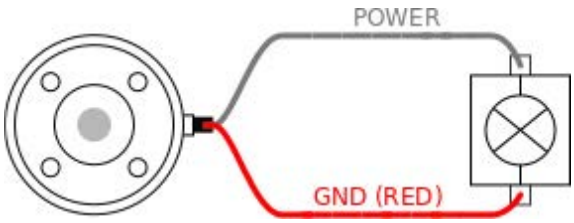
La brida de la herramienta va conectada a masa (igual que el cable rojo).

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

4.14. Suministro eléctrico de la herramienta

Descripción

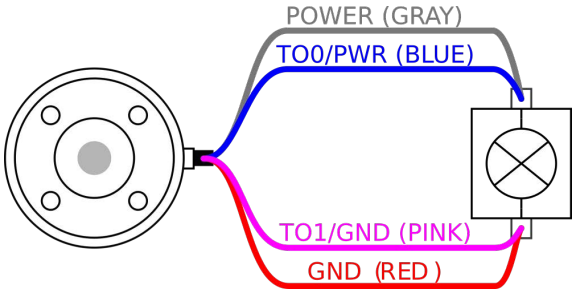
Acceda a E/S de herram. en la pestaña Instalación (consulte la Parte II del Manual de PolyScope) para configurar la fuente de alimentación interna a 0 V, 12 V o 24 V.



Suministro eléctrico con clavija dual

En el modo Alimentación de doble clavija, se puede incrementar la corriente de salida, como se indica en (la tabla 2 de 4.14 Suministro eléctrico de la herramienta arriba).

1. En el encabezado, toque **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).

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

4.15. 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 (consulte la Parte II del Manual de PolyScope) para configurar el modo de salida de cada clavija. 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

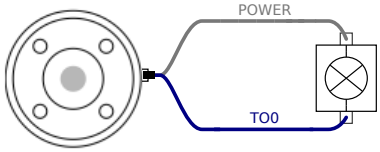
Una vez que el robot realiza una parada de emergencia, las salidas digitales (DO0 y DO1) se desactivan (Alto Z).

PRECAUCIÓN

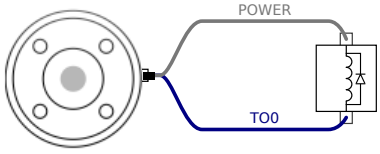
Las salidas digitales en la herramienta no están limitadas por la corriente. Omitir los datos especificados puede conllevar daños permanentes.

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 © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

4.16. 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.

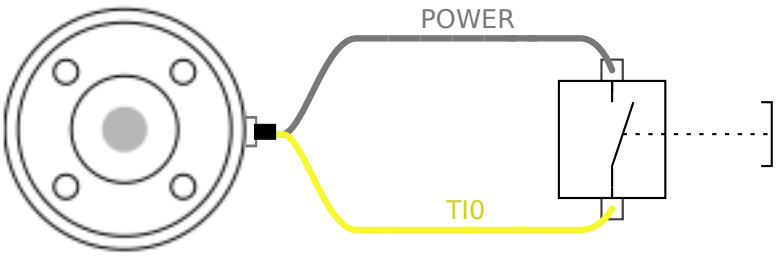
Tabla

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.



4.17. Entradas analógicas de herramienta

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Descripción

La entrada analógica de herramienta no es diferencial y puede configurarse para tensión (0-10 V) o para corriente (4-20 mA) en la pestaña E/S (consulte la Parte II del Manual de PolyScope). 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.

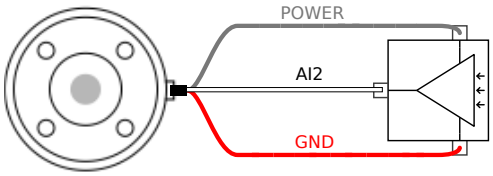
Precaución

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.

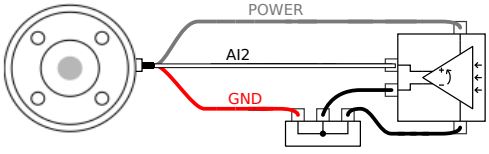
Usar las entradas analógicas de la herramienta, no diferenciales

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 © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

4.18. E/S de comunicación de la herramienta

Descripción

- **Solicitudes de señal** Las señales RS485 utilizan una polarización interna de protección. Si el dispositivo acoplado no es compatible con esta protección, la polarización de la señal debe realizarse en la herramienta acoplada o añadida externamente añadiendo pull-ups a RS485+ y pull-downs RS485-.
- **Latencia** La latencia de los mensajes enviados mediante el conector de la herramienta va desde 2 ms a 4 ms, desde el momento en que se escribe el mensaje en el PC hasta el inicio del mensaje en el RS485. Una memoria intermedia almacena los datos enviados el conector de herramienta hasta que la línea quedé inactiva. Una vez se hayan recibido 1 000 bytes de datos, se escribe el mensaje en el dispositivo.

Tasas de baudios	9,6 k, 19,2 k, 38,4 k, 57,6 k, 115,2 k, 1 M, 2 M, 5 M
Bits de parada	1, 2
Paridad	Ninguna, impar, par

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

5. 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: Alzado



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 instalación/aplicación de terceros durante su transporte, consulte lo siguiente:

- Si se transporta el robot sin el embalaje original, se invalidarán todas las garantías de Universal Robots A/S.
- Si el robot se transporta conectado a una instalación/aplicación de terceros, siga las recomendaciones para transportar el robot sin el embalaje de transporte original.

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: myur.universal-robots.com/manuals

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

5.1. 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:

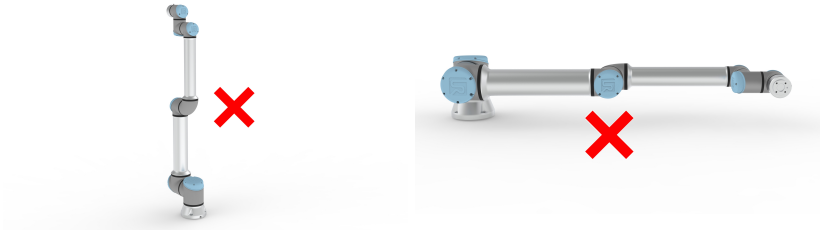
- Pliegue el robot lo máximo y no transporte el robot en la posición de singularidad.
- Mueva el centro de gravedad del robot lo más cerca posible de la base.
- Fije cada tubo a una superficie sólida en dos puntos diferentes del tubo.
- Fije cualquier efector final sujeto rígidamente en 3 ejes.

Transporte

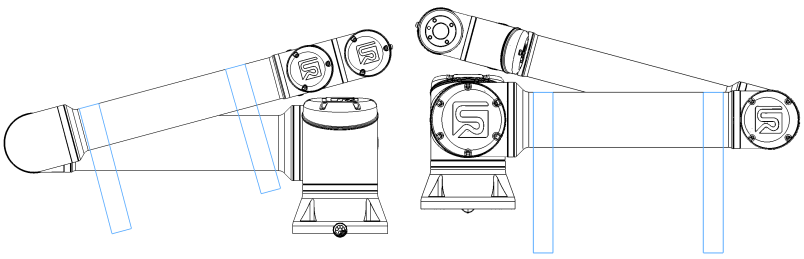
Pliegue el robot lo máximo posible.



No lo transporte extendido. (posición de singularidad)



Fije los tubos a una superficie sólida.
Fije el efector final sujeto en 3 ejes.



Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

6. Mantenimiento y reparaciones

Descripción

Realice cualquier inspección visual o de funcionamiento respetando todas las instrucciones de seguridad de este manual.
Debe realizar cualquier trabajo de mantenimiento, inspección, calibración y reparación de acuerdo con la última versión del Manual de servicio en el sitio web de asistencia: http://www.universal-robots.com/support.
Únicamente Universal Robots o integradores de sistemas autorizados deberán realizar tareas de reparación. Las personas cualificadas designadas por el cliente también pueden llevar a cabo trabajos de reparación, siempre que sigan el plan de inspección detallado en el Manual de servicio. Consulte el Capítulo 5 del Manual de servicio para ver un plan de inspección detallado para personas capacitadas
Todas las piezas devueltas a Universal Robots se devolverán según los términos del Manual de servicio.

Seguridad para mantenimiento

Tras las tareas de reparación y mantenimiento, deben realizarse comprobaciones para garantizar el nivel de seguridad adecuado. Las comprobaciones deben ser de conformidad con las normativas sobre seguridad laborales nacionales o regionales. Debe comprobarse también el correcto funcionamiento de todas las funciones de seguridad.
El objetivo de las tareas de reparación y mantenimiento es garantizar que el sistema continúe operativo o, si se produce un fallo, devolver el sistema a un estado operativo. Entre los trabajos de reparación se incluye la resolución de problemas, además de la reparación en sí.
Cuando trabaje con un brazo robótico o caja de control, debe cumplir los procedimientos y advertencias a continuación.

Advertencia

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 la caja de control. Tome las precauciones necesarias para evitar que otras personas pongan en marcha el sistema durante el periodo de reparación.
- Compruebe la conexión a tierra antes de volver a alimentar el sistema.
- Cumpla con las normativas sobre descarga electrostática (ESD) al desmontar piezas del brazo robótico o la caja de control.
- Evite que entren agua y polvo en el brazo robótico o la caja de control.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Advertencia: Electricidad



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 después de desconectar la caja de control.

6.1. Limpieza

Limpieza diaria

Para limpiar cualquier polvo/suciedad/aceite presente en el brazo robótico, use un paño y uno de los siguientes agentes limpiadores: agua, alcohol isopropílico, alcohol con 10% de etanol o 10% de nafta. En casos inusuales podrían ser visibles pequeñas cantidades de grasa de la junta. Esto no afecta el funcionamiento, el uso ni la vida útil de la junta.

Limpieza adicional

Debido al enfoque adicional en la limpieza de su robot, UR recomienda limpiar con alcohol isopropílico al 70% (alcohol para frotar).

1. Limpie el robot con un paño de microfibra duro y retorcido y alcohol isopropílico al 70% (alcohol para frotar).
2. Deje que el alcohol isopropílico al 70% permanezca en el robot durante 5 minutos y luego limpie el robot utilizando el procedimiento de limpieza estándar.

DO NOT USE LEJÍA. No utilice lejía en ninguna solución de limpieza diluida.

6.2. Inspección

6.2.1. Plan de inspección del brazo robótico

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Descripción

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 lista. Cualquier parte enumerada que se descubra que esté en un estado inaceptable debe repararse o sustituirse.
Puede consultar el Manual de servicio (http://www.universal-robots.com/support) por más información sobre como realizar inspecciones.

Tipo de acción de inspección			Periodo		
			Mensualmente	Bianual	Anual
1	Revise las tapas azules*	V	✗		
2	Revise los anillos planos	V		✗	
3	Revise el cable del robot	V		✗	
4	Revise la conexión del cable del robot	V		✗	

V = Inspección visual
* = También debe revisarse después de un golpe fuerte

6.2.2. Inspección visual del brazo robótico

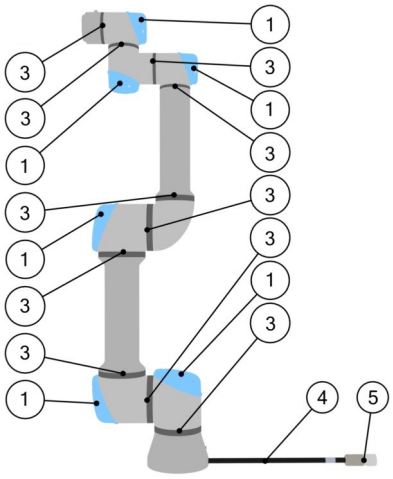
Descripción

AVISO
Usar aire comprimido para limpiar el brazo robótico puede dañar sus componentes.

- Nunca use aire comprimido para limpiar el brazo robótico.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Puntos de inspección



1. Mueva el brazo robótico a la Posición cero de ser posible.
2. Apague el robot y desconecte el cable de alimentación de la caja de control.
3. Revise el cable entre la caja de control y el brazo robótico en busca de señales de daño.
4. Compruebe que los pernos de la base de montaje estén ajustados correctamente.
5. Revise los anillos planos en busca de señales de desgaste o daño.
   - Sustituya los anillos planos de estar gastados o dañados.
6. Inspeccione las tapas azules de todas las articulaciones en busca de grietas o daños.
   - Sustituya las tapas azules si están rajadas o dañadas.
7. Revise los tornillos usados para fijar las tapas azules.

AVISO

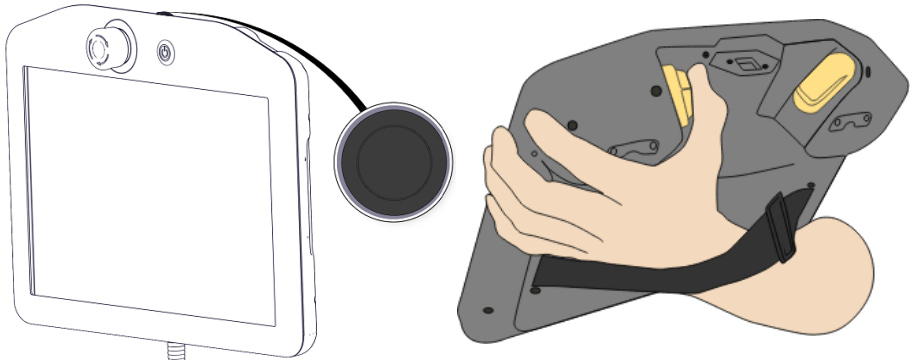
Si observa cualquier daño en un brazo robótico dentro del período de garantía, contacte al distribuidor del cual adquirió el robot.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

6.2.3. Inspección de Movimiento libre

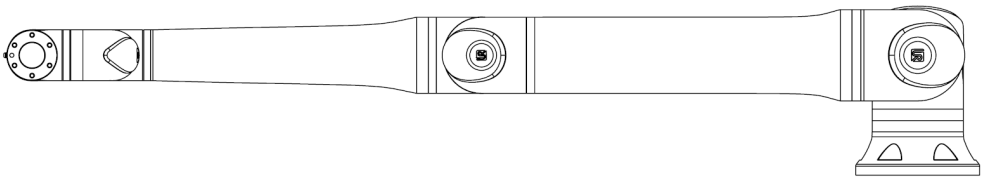
Inspección

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 la Consola portátil 3PE, presione suave y rápidamente el botón 3PE y luego manténgalo presionado suavemente.



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 © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

6.2.4. Plan de inspección de la caja de control

Descripción

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 lista. Cualquier parte enumerada que se descubra que esté en un estado inaceptable debe repararse o sustituirse.
Puede consultar el Manual de servicio (http://www.universal-robots.com/support) por más información sobre como realizar inspecciones.

Tipo de acción de inspección			Periodo		
			Mensualmente	Bianual	Anual
1	Compruebe la parada de emergencia en la consola portátil	F	✗		
2 y 3	Compruebe el modo de Retroceso	F		✗	
	Compruebe el modo de Movimiento libre	F		✗	
4 y 5	Revise el cable y el conector de la Consola portátil	V		✗	
6	Revise y limpie los filtros de aire de la caja de control	V	✗		

V = Inspección visual F = Inspección funcional

Inspección visual de la caja de control

Descripción

1. Desconecte el cable de alimentación de la caja de control.
2. Revise que no haya suciedad/polvo fuera de la caja de control.
   - De ser necesario, limpie con una aspiradora ESD (antiestática).

AVISO

Usar aire comprimido para limpiar el interior de la caja de control podría sus componentes.

- No use aire comprimido para limpiar dentro de la caja de control.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

7. Eliminación y entorno

Descripción

Los robots Universal Robots e-Series deben eliminarse de acuerdo con las normas, normativas y leyes nacionales aplicables.
Los robots Universal Robots e-Series 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. Entre estas sustancias se incluyen el mercurio, el cadmio, el plomo, el cromo VI, los polibromobifenilos (PBB) y los polibromodifenil éteres (PBDE).
Universal Robots A/S prepaga a DPA-system la tarifa correspondiente por la eliminación y la manipulación de residuos electrónicos de Universal Robots e-Series vendidos en el mercado danés. 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. Aquí puede encontrar una lista de registros nacionales: https://www.ewrn.org/national-registers.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

8. Certificaciones

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.

Certificación

EN ISO 10218-1 EN ISO 13849-1 TÜVRheinland CERTIFIED www.tuv.com ID 0007000000	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.
TÜVRheinland®	TÜV Rheinland 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).
25	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.
KCs	Seguridad KCC	Los robots Universal Robots e-Series se han evaluado y cumplen las normas de seguridad marca KCC.
KC	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	DELTA ha probado el rendimiento de los robots Universal Robots e-Series.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

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.

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 © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

9. Tiempo de parada y distancia de parada

Descripción

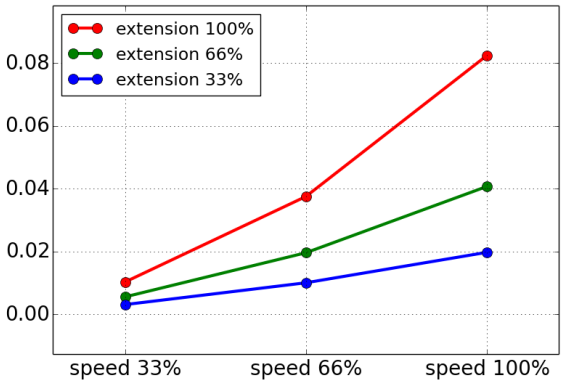
Puede ajustar el tiempo y la distancia de parada máximos de seguridad definidos por el usuario.
Si se utilizan ajustes definidos por el usuario, la velocidad del programa se adapta dinámicamente para cumplir siempre los límites seleccionados.
El CdG de la carga está en la brida de la herramienta.
Los 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

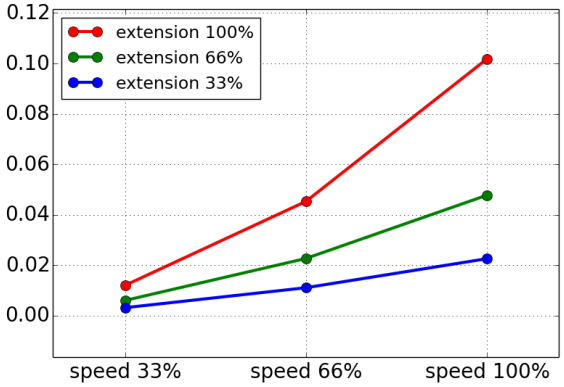
La prueba de la **articulación 0** se realizó ejecutando un movimiento horizontal, donde el eje de rotación era perpendicular al suelo.
Durante las pruebas de la **articulación 1** y la **articulación 2**, el robot siguió una trayectoria vertical, donde los ejes de rotación eran paralelos al suelo, y 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.

Junta 0 (BASE)

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

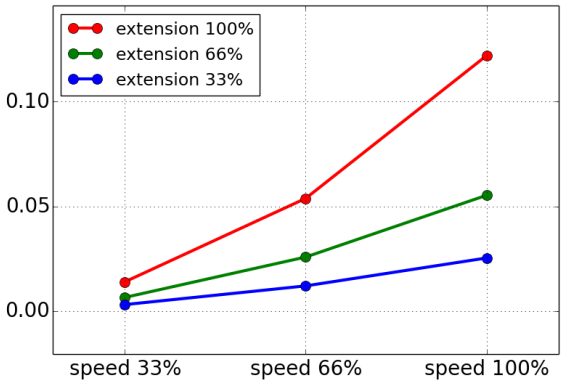


Distancia de parada en metros para un 66 % de 16 kg



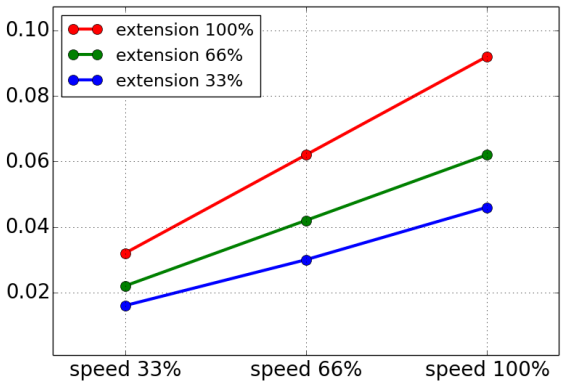
Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

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

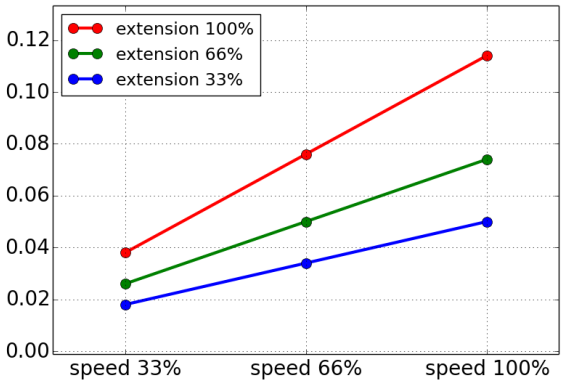


Junta 0 (BASE)

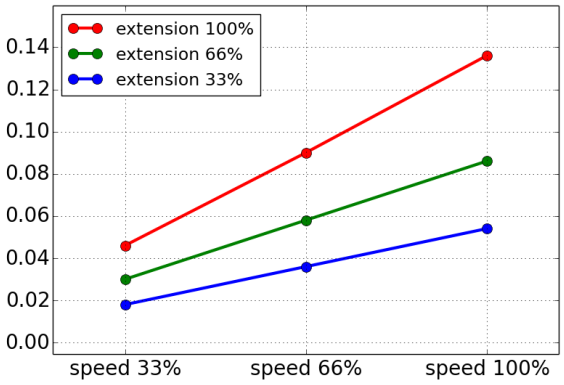
Tiempo de parada en segundos para el 33 % de 16 kg



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



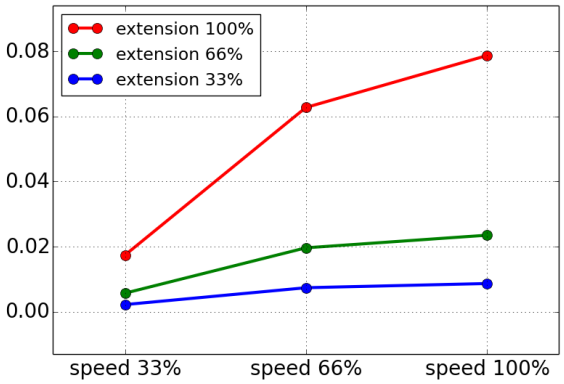
Tiempo de parada en segundos para una carga útil máxima de 16 kg



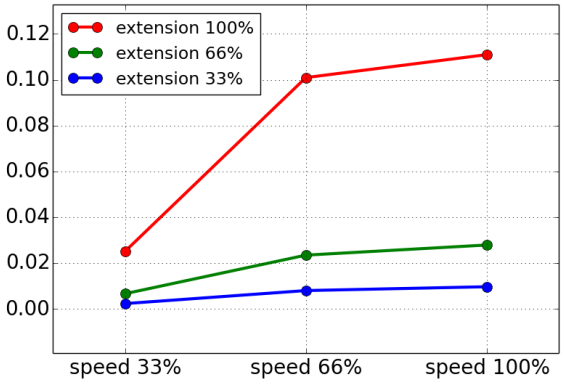
Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Junta 1 (HOMBRO)

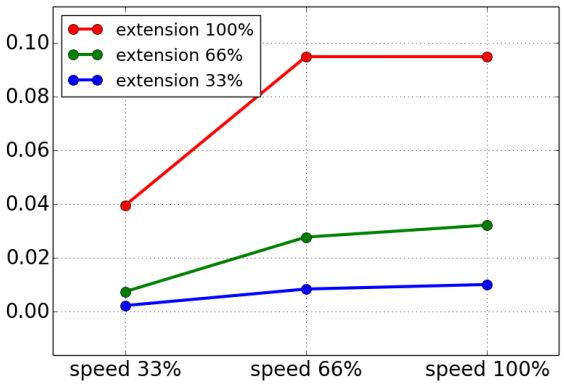
Distancia de parada en metros para un 33 % de 16 kg



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

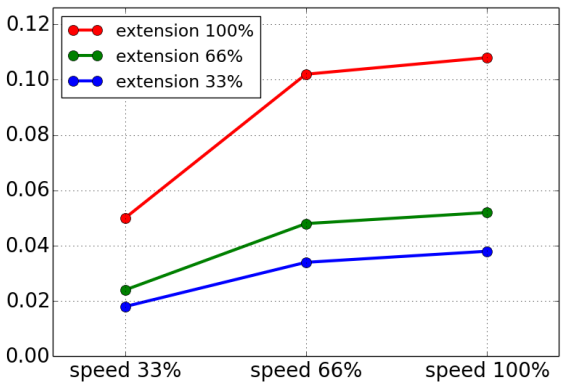


Distancia de parada en metros para una carga útil máxima de 16 kg



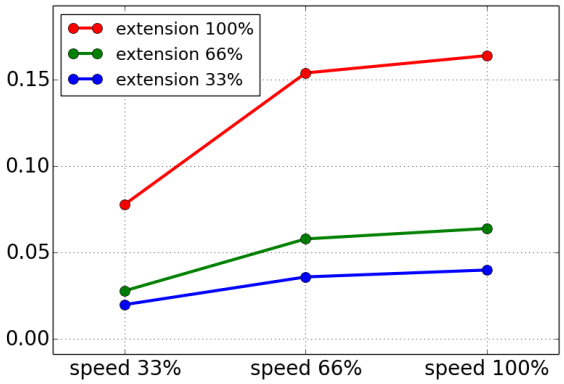
Junta 1 (HOMBRO)

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

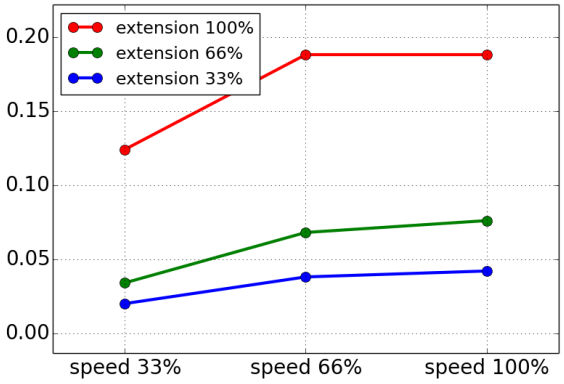


Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

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

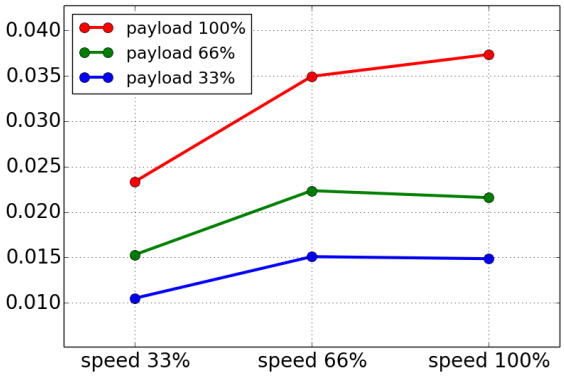


Tiempo de parada en segundos para una carga útil máxima de 16 kg

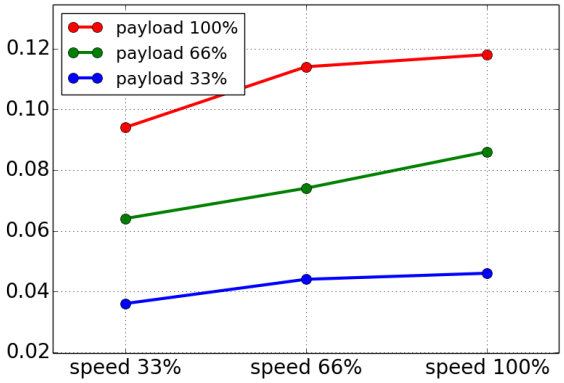


Junta 2 (CODO)

Distancia de parada en metros para todas las cargas útiles



Tiempo de parada en segundos todas las cargas útiles



Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

10. Declaraciones y certificados (original en EN)

EU Declaration of Incorporation (DOI) (in accordance with 2006/42/EC Annex II B) original EN	
Manufacturer	Universal Robots A/S Energivej 25, DK-5260 Odense S Denmark
Person in the Community Authorized to Compile the Technical File	David Brandt Technology Officer, R&D Universal Robots A/S, Energivej 25, DK-5260 Odense S
Description and Identification of the Partially-Completed Machine(s)	
Product and Function:	Industrial robot multi-purpose multi-axis manipulator with control box & with or without teach pendant Function is determined by the completed machine (robot application or cell with end-effector, intended use and application program).
Model :	UR3e, UR5e, UR10e, UR16e (e-Series): Below cited certifications and this declaration include: • Effective October 2020: Teach Pendants with 3-Position Enabling (3PE TP) & standard Teach Pendants (TP). • Effective May 2021: UR10e specification improvement to 12.5kg maximum payload.
	Note: This Declaration of Incorporation is NOT applicable when the UR OEM Controller is used.
Serial Number:	Starting 20235000000 and higher year e-Series 3=UR3e, 5=UR5e, 3=UR3e, 0=UR10e (10kg), 2=UR10e(12.5), 6=UR16e sequential numbering, restarting at 0 each year
Incorporation:	Universal Robots e-Series (UR3e, UR5e, UR10e and UR16e) shall only be put into service upon being integrated into a final complete machine (robot application or cell), which conforms with the provisions of the Machinery Directive and other applicable Directives.
It is declared that the above products fulfil, for what is supplied, the following directives as detailed below: When this incomplete machine is integrated and becomes a complete machine, the integrator is responsible for determining that completed machine fulfils all applicable Directives and providing the Declaration of Conformity.	
I. Machinery Directive 2006/42/EC	The following essential requirements have been fulfilled: 1.1.2, 1.1.3, 1.1.5, 1.2.1, 1.2.4.3, 1.2.5, 1.2.6, 1.3.2, 1.3.4, 1.3.8.1, 1.3.9, 1.5.1, 1.5.2, 1.5.5, 1.5.6, 1.5.10, 1.6.3, 1.7.2, 1.7.4, 4.1.2.3, 4.1.3, Annex VI. It is declared that the relevant technical documentation has been compiled in accordance with Part B of Annex VII of the Machinery Directive.
II. Low-voltage Directive 2014/35/EU III. EMC Directive 2014/30/EU	Reference the LVD and the harmonized standards used below. Reference the EMC Directive and the harmonized standards used below.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

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 TÜV Nord Certificate # 44 708 14097607 (I) EN ISO 13732-1:2008 as applicable (I) EN ISO 13849-1:2015 TÜV Nord Certificate # 44 207 14097610 (I) EN ISO 13849-2:2012 (I) EN ISO 13850:2015	(I) (II) EN 60204-1:2018 as applicable (II) EN 60529:1991+A1:2000+A2:2013 (I) EN 60947-5-5:1997+A1:2005 +A11:2013+A2:2017 (I) EN 60947-5-8:2020 (III) EN 61000-3-2:2019	(II) EN 60664-1:2007 (III) EN 61000-3-3: 2013 (III) EN 61000-6-1:2019 UR3e & UR5e ONLY (III) EN 61000-6-2:2019 (III) EN 61000-6-3:2007+A1: 2011 UR3e & UR5e ONLY (III) EN 61000-6-4:2019
Reference to other technical standards and technical specifications used:		
(I) ISO 9409-1:2004 [Type 50-4-M6] (I) ISO/TS 15066:2016 as applicable (III) EN 60068-2-1: 2007 (III) EN 60068-2-2:2007	(II) EN 60320-1:2021 (III) EN 60068-2-27:2008 (III) EN 60068-2-64:2008+A1:2019	(II) EN 61784-3:2010 [SIL2] (III) EN 61326-3-1: 2017 [Industrial locations SIL 2]
The manufacturer, or his authorised representative, shall transmit relevant information about the partly completed machinery in response to a reasoned request by the national authorities.Approval of full quality assurance system (ISO 9001), by the notified body Bureau Veritas, certificate #DK015892.		

Odense Denmark, 10 January 2024



Roberta Nelson Shea, Global Technical Compliance Officer

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

11. Declaraciones y certificados

Traducción de las instrucciones originales

Declaración de incorporación de la UE (DOI) (de acuerdo con el anexo II B de 2006/42/CE) original EN	
Fabricante	Universal Robots A/S Energivej 25, DK-5260 Odense S Dinamarca
Persona en la Comunidad Autorizada para Compilar el Expediente Técnico	David Brandt Responsable tecnológico, I+D Universal Robots A/S, Energivej 25, DK-5260 Odense S, Dinamarca
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 año e-Series 3=UR3e, 5=UR5e, 3=UR3e, 0=UR10e (10 kg), 2=UR10e (12,5), 6=UR16e numeración secuencial, que cada año se reinicia en 0
Incorporación:	Las unidades Universal Robots e-Series (UR3e, UR5e, UR10e y UR16e) 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, 1.5.1, 1.5.2, 1.5.5, 1.5.6, 1.5.10, 1.6.3, 1.7.2, 1.7.4, 4.1.2.3, 4.1.3, Anexo VI. Se declara que se ha recopilado 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 © 2009-2024 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) EN ISO 10218-1:2011 certificado de TÜV Nord n.º 44 708 14097607 (I) EN ISO 13732-1:2008 según corresponda (I) EN ISO 13849-1:2015 Certificado de TÜV Nord # 44 207 14097610 (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 maquinaria parcialmente completada en respuesta a una solicitud justificada por parte de las autoridades nacionales. Aprobación del sistema de aseguramiento de la calidad total (ISO 9001), por el organismo notificado Bureau Veritas, certificado #DK015892.		

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

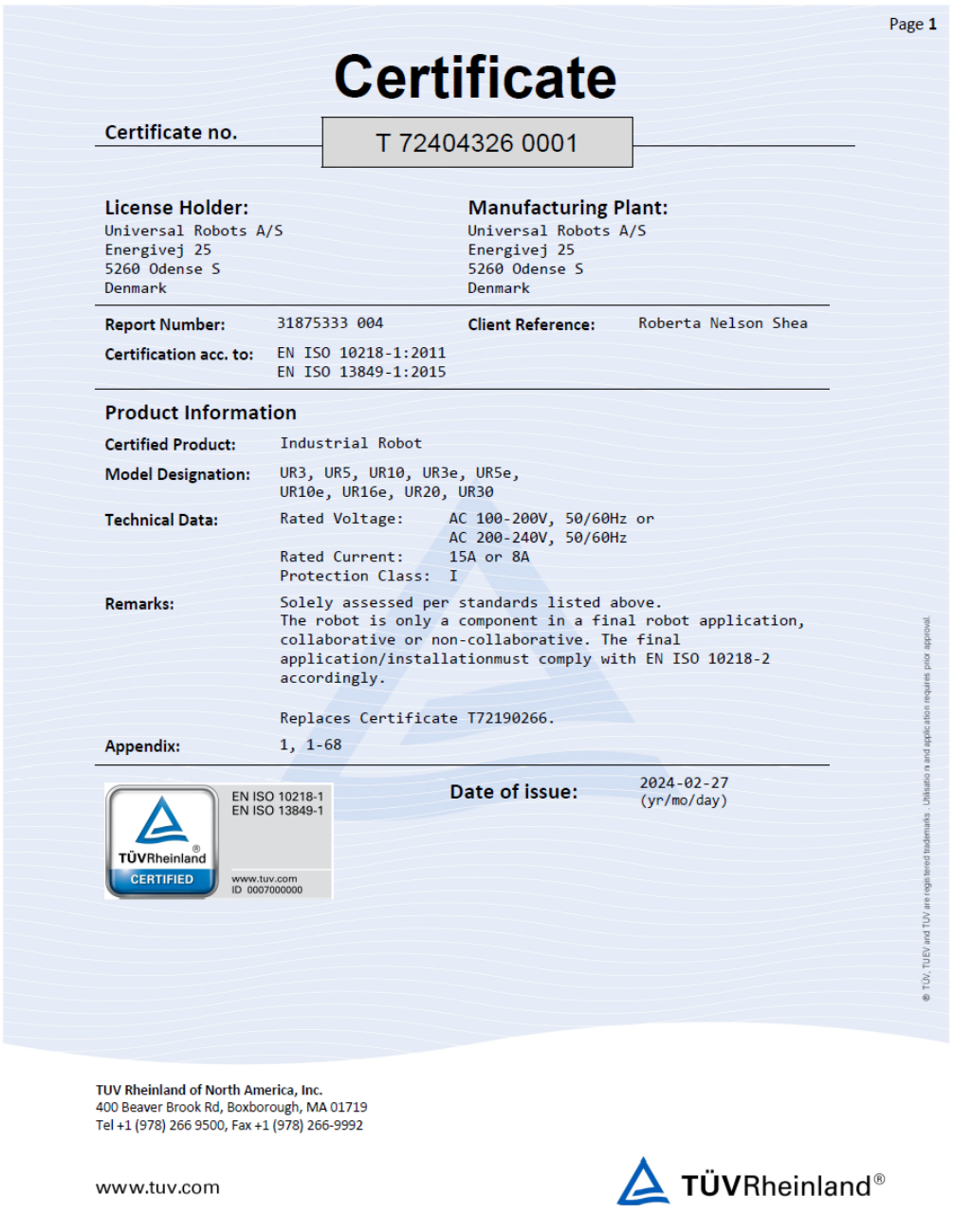
12. Información de garantía

Garantía del producto	Consulte la información relacionada con la garantía de su producto en myUR
Descargo de responsabilidad del Manual de usuario	Universal Robots A/S sigue mejorando la fiabilidad y rendimiento de sus productos y, por lo tanto, se reserva el derecho de actualizar productos y la documentación de los mismos 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.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

13. Certificados

TÜV Rheinland



Page 1

Certificate

Certificate no. T 72404326 0001

License Holder:
Universal Robots A/S
Energivej 25
5260 Odense S
Denmark

Manufacturing Plant:
Universal Robots A/S
Energivej 25
5260 Odense S
Denmark

Report Number: 31875333 004
Client Reference: Roberta Nelson Shea

Certification acc. to: EN ISO 10218-1:2011
EN ISO 13849-1:2015

Product Information

Certified Product: Industrial Robot

Model Designation: UR3, UR5, UR10, UR3e, UR5e, UR10e, UR16e, UR20, UR30

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

Remarks: Solely assessed per standards listed above.
The robot is only a component in a final robot application, collaborative or non-collaborative. The final application/installationmust comply with EN ISO 10218-2 accordingly.

Replaces Certificate T72190266.

Appendix: 1, 1-68

TÜVRheinland CERTIFIED
EN ISO 10218-1
EN ISO 13849-1
www.tuv.com
ID 0007000000

Date of issue: 2024-02-27 (yr/mo/day)

® TÜV, TUEV and 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 © 2009-2024 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

® TUV, TUEV and TUV are registered trademarks. Utilisation and application requires prior approval.

TUV Rheinland of North America, Inc.
400 Beaver Brook Rd, Boxborough, MA 01719
Tel +1 (978) 266 9500, Fax +1 (978) 266-9992

www.tuv.com

TÜVRheinland®

Copyright © 2009-2024 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 / UR10e UR16e / UR20 / UR30	X	O	X	O	X	X

O: Indicates that this toxic or hazardous substance contained in all of the homogeneous materials for this part is below the limit requirement in SJ/T11363-2006.
O: 表示该有毒有害物质在该部件所有均质材料中的含量均在SJ/T 11363-2006规定的限量要求以下。
X: Indicates that this toxic or hazardous substance contained in at least one of the homogeneous materials used for this part is above the limit requirement in SJ/T11363-2006.
X: 表示该有毒有害物质至少在该部件的某一均质材料中的含量超出SJ/T 11363-2006规定的限量要求。
（企业可在此处，根据实际情况对上表中打"X"的技术原因进行进一步说明。）
Items below are wear-out items and therefore can have useful lives less than environmental use period:
下列项目是损耗品,因而它们的有用环境寿命可能短于基本系统和可选项目的使用时间:
Drives, Gaskets, Probes, Filters, Pins, Cables, Stiffener, Interfaces
电子驱动器, 垫圈, 探针, 过滤器, 别针, 缆绳, 加强筋, 接口
Refer to product manual for detailed conditions of use.
详细使用情况请阅读产品手册.
Universal Robots encourages that all Electronic Information Products be recycled but does not assume responsibility or liability.
Universal Robots 鼓励回收再循环利用所有的电子信息产品, 但 Universal Robots 不负任何责任或义务

To the maximum extent permitted by law, Customer shall be solely responsible for complying with, and shall otherwise assume all liabilities that may be imposed in connection with, any legal requirements adopted by any governmental authority related to the Management Methods for Controlling Pollution by Electronic Information Products (Ministry of Information Industry Order #39) of the Peoples Republic of China otherwise encouraging the recycle and use of electronic information products. Customer shall defend, indemnify and hold Universal Robots harmless from any damage, claim or liability relating thereto. At the time Customer desires to dispose of the Products, Customer shall refer to and comply with the specific waste management instructions and options set forth at www.universal-robots.com/about-universal-robots/social-responsibility and www.teradyne.com/company/corporate-social-responsibility, as the same may be amended by Teradyne or Universal Robots.

Copyright © 2009-2024 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 © 2009-2024 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 국립전파연구원장인

Director General of National Radio Research Agency

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

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Entorno

Attestation of Conformity no. 119-29301-A1

Assessment holder

Universal Robots A/S
Energivej 25
5260 Odense S
Denmark

Product identification

UR16e Robot Arm
Controller CB, 3.2 UR10/5 G5

FORCE Technology test reports

Environmental tests of UR16e, project no.: 119-24069, report no.: 119-24069-1 dated 29 April 2019

Other technical documentation

Conclusion

The robot arms have been tested according to the standards listed below. The test results are given in the Force report listed above. All tests were carried out as specified in the relevant specifications including special test criteria's stated by the client.

IEC 60068-2-1:2007	Test Ae; Cold -5 °C, 16 h
IEC 60068-2-2:2007	Test Be; Dry heat +35 °C, 16 h
IEC 60068-2-2:2007	Test Be; Dry heat +50 °C, 16 h
EN 60068-2-64:2008	Test Fh; Vibration (random), 5 – 10 Hz: +12 dB/octave, 10-50 Hz 0.00042 g^2/Hz, 50 – 100 Hz: -12 dB/octave, 0.15 grms, 3 x 30 min
EN 60068-2-27:2008	Test Ea; Shock, 11 g, 11 ms, 6 x 9 shocks
IEC 60529:2013	IP5X
IEC 60529:2013	IPX4

Signature

FORCE Technology
Venlighedsvej 4
2970 Hørsholm
Tel.+45 43 25 14 00
Fax

FORCE Technology Norway AS
Nye Vakås vei 32
1395 Hvalstad, Norway
+47 64 00 35 00
+47 64 00 35 01
info@forcetechnology.no

FORCE Technology Sweden AB
Tallmätargatan 7
72134 Västerås, Sweden
+46 (0)21-490 3000
+46 (0)21-490 3001
info@forcetechnology.se

FORCE Technology
Park Allé 345
2605 Brøndby, Denmark
+45 43 25 00 00
+45 43 25 00 10
info@forcetechnology.dk
www.forcetechnology.com

Copyright© 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

14. Normas aplicadas

Descripción

En esta sección, se describen las normas relacionadas con el desarrollo y fabricación del robot UR, incluyendo el brazo robótico, la caja de control y la consola portátil.
Una norma no es una ley, sino un documento desarrollado entre las partes interesadas de una industria dada. Las normas contienen requisitos y directrices para un producto o grupo de productos.
Las abreviaturas usadas en este manual y su significado se muestran en la tabla siguiente:

Abreviaturas en este documento	
ISO	Organización Internacional de Normalización
IEC	Comisión Electrotécnica Internacional
ES	Norma Europea
TS	Especificaciones técnicas
TR	Informe técnico
ANSI	Instituto Nacional Americano de Estándares
RIA	Asociación de Industrias Robóticas (ahora conocida como "A3")
CSA	Asociación Canadiense de Normas

Normas aplicadas

Para que el robot cumpla con las normas siguientes, debe seguir las instrucciones de montaje, las instrucciones de seguridad y las directrices de este manual. Para garantizar la seguridad de la aplicación robótica, el integrador debe cumplir con la norma ISO 10218-2. Cualquier modificación no autorizada invalidará las certificaciones de declaración de incorporación (DOI), las certificaciones y la declaración de conformidad del robot.
Los robots UR cumplen con los requisitos necesarios en las normas vigentes. Las certificaciones e informes de prueba correspondientes que se incluyen en este manual y las normas se indican en la Declaración de incorporación.
Las normas relacionadas con este manual se indican en la tabla siguiente:

ISO 13849-1
ISO 13849-2

Cláusula	Descripción
Seguridad de la maquinaria: piezas relacionadas con la seguridad de los sistemas de control. Parte 1: Principios generales de diseño. Parte 2: Validación	El sistema de control de seguridad se ha diseñado según los requisitos de estas normas. Las funciones de seguridad están certificadas según estas normas de seguridad funcionales.

ISO 13850

Cláusula	Descripción
Seguridad de la maquinaria - Parada de emergencia - Principios de diseño	---

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

ISO 12100

Cláusula	Descripción
Seguridad de la maquinaria - principios generales de diseño - Evaluación de riesgos y reducción de riesgos	---

ISO 10218-1

Cláusula	Descripción
Robots y dispositivos robóticos: requisitos de seguridad para robots industriales. Parte 1: Robots	Esta norma se aplica al fabricante del robot, no al integrador. En la norma ISO 10218-2, se describen los requisitos de seguridad relacionados con el sistema robótico, la aplicación y la celda. Se describe el diseño y la integración de la aplicación robótica.

ANSI/RIA R15.06

Cláusula	Descripción
Robots industriales y Sistemas robóticos - Requerimientos de seguridad	Esta norma nacional estadounidense es una adaptación nacional sin desviación de las normas ISO 10218-1 e ISO 10218-2, combinadas en un mismo documento. El idioma cambia de inglés británico a estadounidense, pero el contenido técnico es el mismo. La parte 2 de esta norma va dirigida al integrador del sistema robótico/aplicación robótica, no a Universal Robots.

CAN/CSA-Z434

Cláusula	Descripción
Robots industriales y sistemas robóticos: requisitos de seguridad generales	Esta norma nacional canadiense es una adaptación nacional sin desviación de las normas ISO 10218-1 e ISO 10218-2, combinadas en un mismo documento. CSA añadió el usuario a las cláusulas de la parte 2. La parte 2 de esta norma va dirigida al integrador del sistema robótico/aplicación robótica, no a Universal Robots.

CAN/CSA-Z434

Cláusula	Descripción
Robots industriales y sistemas robóticos: requisitos de seguridad generales	Esta norma nacional canadiense es una adaptación nacional sin desviación de las normas ISO 10218-1 e ISO 10218-2, combinadas en un mismo documento. CSA añadió el usuario a las cláusulas de la parte 2. La parte 2 de esta norma va dirigida al integrador del sistema robótico/aplicación robótica, no a Universal Robots.

IEC 61000-6-2 CEI 61000-6-4

Cláusula	Descripción
Compatibilidad Electromagnética (CEM). Parte 6-2: Normas genéricas. Inmunidad en entornos industriales. Parte 6-4: Normas genéricas. Norma de emisión para entornos industriales	Estas normas definen requisitos relativos a las perturbaciones eléctricas y electromagnéticas. El cumplimiento de estas normas garantiza que los robots de UR tengan buenos resultados en entornos industriales y que no perturben el funcionamiento de otros equipos.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

CEI 61326-3-1

Cláusula	Descripción
Requisitos de seguridad de equipos eléctricos de medida, control y uso en laboratorio. Parte 3-1: Requisitos de inmunidad para sistemas relacionados con la seguridad y para equipos destinados a funciones relacionadas con la seguridad (seguridad funcional). Aplicaciones industriales generales	Esta norma define los requisitos de inmunidad ampliados contra CEM para funciones relacionadas con la seguridad. El cumplimiento de esta norma garantiza la eficacia de las funciones de seguridad, incluso si otro equipo supera los límites de emisiones electromagnéticas definidos en las normas CEI 61000.

IEC 61131-2

Cláusula	Descripción
Controladores programables. Parte 2: Requisitos y pruebas de equipos	Las E/S de 24 V (tanto las estándares como las de seguridad) cumplen los requisitos de esta norma para garantizar una comunicación fiable con otros sistemas PLC.

CEI 14118

Cláusula	Descripción
Seguridad de la maquinaria: prevención de inicio inesperado	Requisitos de seguridad para impedir un inicio o reinicio inesperado como resultado de una pérdida o interrupción de alimentación.

CEI 60204-1

Cláusula	Descripción
Seguridad de la maquinaria: equipamiento eléctrico de máquinas. Parte 1: Requisitos generales	La función de parada de emergencia está diseñada como una Categoría de parada 1 de acuerdo con esta norma. Una Categoría de parada 1 es una parada controlada que se consigue manteniendo la alimentación en los motores hasta conseguir el paro y desconectando la alimentación una vez parado.

CEI 60947-5-5

Cláusula	Descripción
Aparamenta de baja tensión Parte 5-5: Dispositivos y elementos interruptores del circuito de control. Dispositivo de parada de emergencia eléctrica con función de enclavado mecánico	---

CEI 60529

Cláusula	Descripción
Grados de protección proporcionados por carcasas (grado de protección IP)	Esta norma define las clasificaciones de las carcasas con relación a la protección frente a polvo y agua.

CEI 60320-1

Cláusula	Descripción
Acopladores de dispositivos para uso doméstico o general. Parte 1: Requisitos generales	El cable de alimentación cumple esta norma.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

ISO 9409-1

Cláusula	Descripción
Manipulación de robots industriales: interfaces mecánicas. Parte 1: Placas	La brida de la herramienta en los robots UR cumple con un tipo según esta norma. Las herramientas del robot (efectores finales) también deben diseñarse según el mismo tipo para garantizar el ajuste adecuado a la interfaz mecánica del robot UR específico.

ISO 13732-1

Cláusula	Descripción
Ergonomía del entorno térmico: métodos para la evaluación de respuestas humanas al contacto con superficies. Parte 1: Superficies calientes	---

CEI 61140

Cláusula	Descripción
Protección contra descargas eléctricas: aspectos comunes para la instalación y el equipamiento	Es obligatorio el uso de una toma de tierra de protección, tal y como se define en la Parte I del Manual de instalación de hardware.

IEC 60068-2-1IEC 60068-2-2IEC 60068-2-27IEC 60068-2-64

Cláusula	Descripción
Pruebas medioambientales. Parte 2-1: Pruebas. Prueba A: frío. Parte 2-2: Pruebas. Prueba B: calor seco. Parte 2-27: Pruebas. Prueba Ea y directrices: choque. Parte 2-64: Pruebas. Prueba Fh: vibración, ruido aleatorio de banda ancha y directrices	---

CEI -61784-3

Cláusula	Descripción
Redes de comunicación industriales: perfiles. Parte 3: Buses de campo de seguridad funcionales (normas generales y definición de perfiles)	---

CEI 61784-3

Cláusula	Descripción
Seguridad de la maquinaria: equipamiento eléctrico de máquinas. Parte 1: Requisitos generales	---

CEI 60664-1 CEI 60664-5

Cláusula	Descripción
Coordinación de aislamiento para equipos con sistemas de baja tensión. Parte 1: Principios, requisitos y pruebas. Parte 5: Método completo para determinar distancias de fuga y separación iguales o inferiores a 2 mm	---

EUROMAP 67:2015, V1.11

Cláusula	Descripción
Interfaz eléctrica entre una máquina de moldeo por inyección y un robot/dispositivo de manipulación	El módulo complementario E67, que se conecta a las máquinas de moldeo por inyección, cumple con esta norma.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

15. Especificaciones técnicas

Tipo de robot	UR16e
Peso del robot	33,1 kg / 72,9 lb
Carga útil máxima	16 kg / 35,2 lb
REACH	900 mm / 35,4 pulg.
Rangos de articulación	± 360 ° para todas las uniones
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.
Frecuencia de actualización del sistema	500 Hz
Precisión del sensor de par de torsión de fuerza	5,5 N
Repetibilidad de poses	± 0,05 mm / ± 0,0019 pulg. (1,9 mils) según ISO 9283
Huella	Ø190 mm / 7,5 pulg.
Grados de libertad	6 articulaciones giratorias
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
Puertos de E/S de la herramienta	2 entradas digitales, 2 salidas digitales, 2 entradas analógicas
Comunicación de herramientas	RS
Tensión y fuente de alimentación de E/S de la herramienta	12 V/24 V, 2 A (clavija dual) 1 A (clavija individual)
Fuente de alimentación mediante puertos de E/S en la caja de control	24 V 2 A en la caja de control
Comunicación	TCP/IP 1000 Mbit: IEEE 802.3ab, toma Ethernet 1000BASE-T, Adaptador MODBUS TCP & EtherNet/IP, Profinet
Programación	Interfaz gráfica de usuario PolyScope en pantalla táctil de 12"
Ruido	Brazo del robot: menos de 65 dB(A) Caja de control: menos de 50 dB(A)
Clasificación IP	IP54
Clasificación de sala blanca (general para el modelo)	Brazo robótico: ISO clase 6; Caja de control: ISO clase 6
Consumo energético (promedio)	585 W
Consumo de energía	Aprox. 350 W usando un programa típico
Corriente nominal de cortocircuito (SCCR)	200a
Operación de colaboración	17 funciones avanzadas de seguridad. Cumple con: EN ISO 13849-1, PLd, Cat.3 y EN ISO 10218-1
Materiales	Aluminio, plástico PC/asa
Intervalo de temperatura ambiente	El robot puede funcionar en un intervalo de temperatura ambiente de 0-50 ºC

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Fuente de alimentación de la caja de control	100-240 VCA, 47-440 Hz
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) 6 m/236 pulg. x 13.4 mm Estándar (PVC) 12 m/472.4 pulg. x 13.4 mm HiFlex (poliuretano) 6 m/236 pulg. x 12.1 mm HiFlex (poliuretano) 12 m/472.4 pulg. x 12.1 mm

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

16. Tabla 1 de funciones de seguridad

Descripción

Las funciones de seguridad y E/S de seguridad de Universal Robots tienen la categoría 3 PLd (ISO 13849-1), donde cada función de seguridad tiene un valor de PFH_D inferior a 1,8E-07. Los valores de PFH_D se actualizan para incluir una mayor flexibilidad de diseño para una cadena de suministro resistente.
Consulte las descripciones de las funciones de seguridad: 16 Tabla 1 de funciones de seguridad arriba. 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_D, incluyendo la función de seguridad PFH_D del robot UR.

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

SF# y Función de seguridad

SF1 Parada de emergencia (según ISO 13850)

Ver notas al pie

Descripción	¿Qué sucede?	Tolerancia y PFH_D	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 parada de categoría 1[3] y se desconectará la alimentación de los accionadores del robot y la E/S de la herramienta. Solicita[1] la parada de todas las articulaciones y, cuando llegan a un estado de parada supervisado, se desconecta la alimentación. Para la calificación de seguridad funcional integrada con un sistema de control externo relacionado con la seguridad o un dispositivo de parada de emergencia externo que esté conectado con la entrada Parada de emergencia, añada el PFH_D de esta entrada relacionada con la seguridad al PFH_D del valor PFH_D (menor que 1,8E-07) de esta función de seguridad.	Parada de categoría 1 (IEC 60204-1)	Tol: -- PFH_D: 1,8E-07	Robot que incluye la E/S de la herramienta de robot

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

SF2 Parada de seguridad 4 (Parada del robot según ISO 10218-1)

Descripción	¿Qué sucede?	Tolerancia y PFH_D	Afecta
Esta función de seguridad se inicia mediante un dispositivo de protección externo que usa entradas de seguridad que inician una parada de cat. 2[3]. La E/S de la herramienta no se ven afectadas por la parada de seguridad. Se proporcionan varias configuraciones. Si se conecta un dispositivo activador, es posible configurar la parada de seguridad para que funcione SOLO en modo automático. Consulte las Funciones de seguridad de tiempo de parada y distancia de parada[4]. Para la seguridad funcional de la función de seguridad integrada completa, añada el PFHd del dispositivo de protección externo al PFHd de la parada de seguridad.	Parada de Categoría 2 (IEC 60204-1) parada SS2 (como se describe en IEC 61800-5-2)	Tol: -- PFH_D: 1,8E-07	Robot

SF3 Límite de posición de la articulación (limitación de eje blando)

Descripción	¿Qué sucede?	Tolerancia y PFH_D	Afecta
Configura los límites superior e inferior para las posiciones de articulación permitidas. No se considerarán el tiempo ni la distancia de parada porque no se infringirán los ímites. 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. Se configura en la parte de seguridad de la Interfaz de usuario. Es un medio de limitación de eje blando con calificación de seguridad y limitación de espacio, 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 de robot para evitar superar cualquier límite.	Tol: 5 ° PFH_D: 1,8E-07	Articulación (cada una)

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

SF4 Límite de velocidad de la articulación

Descripción	¿Qué sucede?	Tolerancia y PFH_D	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 junta 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 de robot para evitar superar cualquier límite.	Tol: 1,15 °/s PFH_D: 1,8E-07	Articulación (cada una)

Límite de par de torsión de la junta

Superar el límite de par de torsión de la articulación (cada articulación) provoca una parada de cat. 0^3. Esto no es accesible para el usuario; se trata de un ajuste de fábrica. NO se muestra como una función de seguridad de e-Series, ya que no son ajustes de usuario ni configuraciones de usuario.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

SF5 Recibe varios nombres: Límite de pose, Límite de la herramienta, Límite de orientación, Planos de seguridad, Límites de seguridad

Descripción	¿Qué sucede?	Tolerancia y PFH_D	Afecta
Supervisa la pose de PCH (posición y orientación) y evitará superar un plano de seguridad o un límite de pose de PCH. Se pueden usar varios límites de poses (brida de la herramienta, codo y hasta 2 puntos de desplazamiento de la herramienta configurables con un radio). La orientación está restringida por la desviación de la dirección del eje Z de la función de la brida de la herramienta O de la 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 se pueden reducir para que el movimiento no supere ningún límite. Se pondrá en marcha una parada de robot para evitar superar cualquier límite. No permitirá que un movimiento supere ningún ajuste de límite.	Tol: 3 ° 40 mm PFH_D: 1,8E-07	PCH Brida de la herramienta Codo

SF6 Límite de velocidad PCH & Codo

Descripción	¿Qué sucede?	Tolerancia y PFH_D	Afecta
Supervisa la velocidad del PCH y codo para evitar superar un límite de velocidad.	No permitirá que un movimiento supere ningún ajuste de límite. La velocidad o los pares se pueden reducir para que el movimiento no supere ningún límite. Se pondrá en marcha una parada de robot para evitar superar cualquier límite. No permitirá que un movimiento supere ningún ajuste de límite.	Tol: 50 mm/s PFH_D: 1,8E-07	PCH

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

SF7 Límite de fuerza (PCH)

Descripción	¿Qué sucede?	Tolerancia y PFH_D	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 permitidos en cada articulación para mantenerse dentro del límite de fuerza definido para el PCH y el codo. Las articulaciones controlan su salida de par 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 la SF del límite de fuerza provoca una parada supervisada, el robot se detendrá, y luego «retrocederá» a una posición donde no se supere el límite de fuerza. Luego, se detendrá de nuevo.	No permitirá que un movimiento supere ningún ajuste de límite. La velocidad o los pares se pueden reducir para que el movimiento no supere ningún límite. Se pondrá en marcha una parada de robot para evitar superar cualquier límite. No permitirá que un movimiento supere ningún ajuste de límite.	Tol: 25 N PFH_D: 1,8E-07	PCH

SF8 Límite de momento

Descripción	¿Qué sucede?	Tolerancia y PFH_D	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 se pueden reducir para que el movimiento no supere ningún límite. Se pondrá en marcha una parada de robot para evitar superar cualquier límite. No permitirá que un movimiento supere ningún ajuste de límite.	Tol: 3 kg m/s PFH_D: 1,8E-07	Robot

SF9 Límite de potencia

Descripción	¿Qué sucede?	Tolerancia y PFH_D	Afecta
Esta función supervisa el trabajo mecánico (suma de pares 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, pero mantiene la velocidad.	Restricción dinámica de la corriente o el par	Tol: 10 W PFH_D:1,8E-07	Robot

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

SF10 Salida de parada de emergencia de robot UR

Descripción	¿Qué sucede?	PFH_D	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. 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. Para la calificación de seguridad funcional integrada con un sistema de control externo relacionado con la seguridad, añada el PFHD de esta salida relacionada con la seguridad al PFHD del sistema de control externo relacionado con la seguridad. 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: Si se utiliza la IMMI (Interfaz de máquina de moldeo por inyección), la salida de parada de emergencia del robot UR NO está conectada a la IMMI. No hay señal de salida de parada de emergencia enviada desde el robot UR a la IMMI. Esta es una función indicada para evitar una condición de parada irrecuperable.	Las salidas duales se vuelven bajas en caso de una parada de emergencia si se establecen salidas configurables	1,8E-07	Conexión externa a la lógica o al equipo

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

SF11 Robot UR En movimiento: salida digital

Descripción	¿Qué sucede?	PFH_D	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 calificación de seguridad funcional es para lo que está dentro del robot UR. El rendimiento de seguridad funcional integrada requiere añadir este PFHd al PFHd de la lógica externa (si la hubiera) y sus componentes.	Si se establecen salidas configurables: • Cuando el robot se mueve (movimiento en marcha), las salidas digitales duales son BAJAS. • Las salidas son ALTAS cuando no hay movimiento.	1,8E-07	Conexión externa a la lógica o al equipo

SF12 Robot UR No se detiene: Salida digital

Descripción	PFH_D	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 proceso de detenerse y NO está en una condición de parada. La calificación de seguridad funcional es para lo que está dentro del robot UR. El rendimiento de seguridad funcional integrada requiere añadir este PFHd al PFHd de la lógica externa (si la hubiera) y sus componentes.	1,8E-07	Conexión externa a la lógica o al equipo

SF13 Robot UR Modo reducido: Salida digital

Descripción	PFH_D	Afecta
Cuando el robot está en modo reducido (o se inicia el modo reducido), las salidas digitales duales son BAJAS. Consultar abajo. La calificación de seguridad funcional es para lo que está dentro del robot UR. El rendimiento de seguridad funcional integrada requiere añadir este PFHd al PFHd de la lógica externa (si la hubiera) y sus componentes.	1,8E-07	Conexión externa a la lógica o al equipo

SF14 Modo no reducido de robot de UR: Salida digital

Descripción	PFH_D	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. El rendimiento de seguridad funcional integrada requiere añadir este PFHd al PFHd de la lógica externa (si la hubiera) y sus componentes.	1,8E-07	Conexión externa a la lógica o al equipo

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

SF15 Límite de tiempo de parada

Descripción	¿Qué sucede?	Tolerancias y PFH_D:	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 está en 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 de robot para evitar superar el límite. La función de seguridad realiza el mismo cálculo de tiempo de parada para los movimientos correspondientes e inicia una parada de Cat 0 si se supera el límite de tiempo de parada.	No se permitirá que el tiempo de parada real supere el ajuste del límite. Provoca la disminución de velocidad o una parada de robot para NO superar el límite	TOL: 50 ms PFH_D: 1,8E-07	Robot

SF16 Límite de distancia de parada

Descripción	¿Qué sucede?	Tolerancias y PFH_D:	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 está en 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 de robot para evitar superar el límite. La función de seguridad realiza el mismo cálculo de distancia de parada para los movimientos correspondientes e inicia una parada de Cat 0 si se supera el límite de tiempo de parada.	No se permitirá que el tiempo de parada real supere el ajuste del límite. Provoca la disminución de velocidad o una parada de robot para NO superar el límite	TOL: 40 mm PFH_D: 1,8E-07	Robot

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

SF17 Posición de origen seguro «supervisada»

Descripción	¿Qué sucede?	Tolerancias y PFH_D:	Afecta
Función de seguridad que supervisa una salida con calificación de seguridad, de modo que garantice 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 se activa la salida cuando el robot no está en la posición configurada.	La "salida Origen seguro" solo se puede activar cuando el robot está en la "posición de origen seguro" configurada.	TOL: 1,7° PFH_D: 1,8E-07	Conexión externa a la lógica o al equipo

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, a continuación, se transmite[1] al controlador de seguridad mediante comunicaciones SIL2. 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]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.

- Con las paradas de categoría 0 y 1, se interrumpe la fuerza motriz; una parada de cat. 0 produce una parada INMEDIATA, y una parada de cat. 1 es una parada controlada (por ejemplo, primero se decelera hasta una parada completa, y después se interrumpe la fuerza motriz). Con los robots UR, una parada de categoría 1 es una parada controlada en la que se interrumpe la alimentación cuando se detecta una parada supervisada.
- 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.

[4]Se recomienda usar las funciones de seguridad de distancia de parada y tiempo de parada de UR. Estos límites deben usarse para sus valores de distancia de seguridad/tiempo de parada de la aplicación.
[5]La parada del robot se conocía anteriormente como «parada de protección» para robots Universal Robots.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

16.1. Tabla 1a

Modo reducido Cambio en los ajustes del parámetro SF

Descripción	PFH_D	Afecta
El modo reducido 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 el modo reducido. El modo reducido quiere decir que TODOS los límites del modo reducido están ACTIVOS. El modo reducido 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. El modo reducido 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.	Menos de 1,8E-07	Robot

Restablecimiento de protección

Descripción	PFH_D	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.	Menos de 1,8E-07 Entrada a SF2	Robot

ENTRADA de dispositivo activador de 3 posiciones

Descripción	PFH_D	Afecta
Cuando las conexiones externas del dispositivo activador 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 activador estará activo. Se puede usar la protección con contraseña para cambiar el modo mediante la interfaz de usuario.	Menos de 1,8E-07 Entrada a SF2	Robot

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

ENTRADA de interruptor de modo

Descripción	PFH_D	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 activador, por ejemplo, una consola portátil de UR e-Series con un dispositivo activador de 3 posiciones integrado. Cuando se esté en la consola o el 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 activador, el límite de velocidad se restablecerá a 250 mm/s.	Menos de 1,8E-07 Entrada a SF2	Robot

ENTRADA de movimiento libre

Descripción	PFH_D	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)	Menos de 1,8E-07 Entrada a SF2	Robot

16.2. Tabla 2

Descripción

Los robots UR e-Series cumplen con la norma ISO 10218-1:2011 y las partes correspondientes de la norma ISO/TS 15066. Es importante advertir que la mayoría de la norma ISO/TS 15066 se dirige al integrador y no al fabricante del robot. ISO 10218-1:2011, cláusula 5.10, detalles de funcionamiento colaborativo, 4 técnicas de funcionamiento colaborativo, como se explica a continuación. Es muy importante entender que el funcionamiento colaborativo es de la APLICACIÓN cuando está en modo AUTOMÁTICO.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Funcionamiento colaborativo, edición 2011, cláusula 5.10.2

Técnica	Explicación	UR e-Series
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.	La parada de seguridad de los robots UR es una parada supervisada con calificación de seguridad. Consulte SF2 en la página 1. Es probable que, en el futuro, la «parada supervisada con calificación de seguridad» no se designe como una forma de funcionamiento colaborativo.

Funcionamiento colaborativo, edición 2011, cláusula 5.10.3

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 • un dispositivo activador de 3 posiciones • una función de parada supervisada con calificación de seguridad • una función de velocidad supervisada configurable con calificación de seguridad	Los robots de UR no proporcionan guía manual en el funcionamiento colaborativo. La enseñanza de la guía manual (impulso libre) se proporciona en los robots de UR, pero para programar en modo manual y no para funcionamiento colaborativo en modo automático.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

	Técnica	Explicación	UR e-Series
Funcionamiento colaborativo, edición 2011, cláusula 5.10.4	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 equipo de protección sensible causa: 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 que sale de la zona de detección del dispositivo de protección, el robot puede ejecutar una de estas acciones: 1. reanudar los límites de la función de seguridad normal «más altos» en caso del punto 1) anterior 2. reanudar la	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 el Modo reducido en la página 4. 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 © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Funcionamiento colaborativo, edición 2011, cláusula 5.10.5

Técnica	Explicación	UR e-Series
Limitación de potencia y fuerza (PFL) por diseño o control inherente	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 cualquier límite de parámetro, se produce una parada del robot. 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 Apéndice A. Consulte ISO/TR 20218-1 (Efectores finales).	Los robots UR son robots limitadores de potencia y fuerza diseñados específicamente para permitir aplicaciones colaborativas donde el robot podría tocar a una persona y no provocar lesiones. 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 así las presiones y fuerzas causadas por el efector final y las piezas de trabajo.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Parte II del
Manual de PolyScope

Copyright© 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

17. Introducción

Descripción

Este manual de software ofrece información esencial que necesitará para comenzar a usar su robot de Universal Robots.

AVISO

Antes de encender el robot por primera vez, consulte las secciones siguientes:

- Lea la información de seguridad en la Descripción del hardware que puede encontrar en la caja.
- Establezca los parámetros de configuración de seguridad definidos por la evaluación de riesgos (consulte el capítulo 18 Configuración de seguridad del software en la página 149).

Todas las funciones de uso de PolyScope se pueden encontrar en este manual. Consulte al proveedor externo de cualquier URcap por su documentación propietaria. El manual de software puede usarse con el Manual de scripts para crear scripts en programas de robot

17.1. Descripción de la articulación

Descripción

El brazo robótico Universal Robots está compuesto por tubos y juntas. Se usa PolyScope para coordinar el movimiento de estas juntas para mover el brazo robótico. Se acoplan herramientas al extremo del brazo robótico, o Brida de herramienta . Al mover el brazo robótico se posiciona la herramienta. No puede posicionar la herramienta directamente encima, o directamente debajo, de la base.

- **Base**: donde está montado el robot.
- **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 herramienta.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

17.2. Instalación del brazo robótico

Descripción

Instale y encienda el brazo robótico y la caja de control para comenzar a usar PolyScope.
Consulte el **manual de instalación de hardware** para ver instrucciones de instalación detalladas.

Instalar el 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 robótico sobre una superficie resistente y sin vibraciones.

   Verifique que la superficie sea lo bastante fuerte para soportar al menos diez veces el par de torsión total de la junta de la base y al menos cinco veces el peso del brazo robótico.
3. Coloque la caja de control sobre su pie.
4. Conecte el cable del robot al brazo robótico 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.

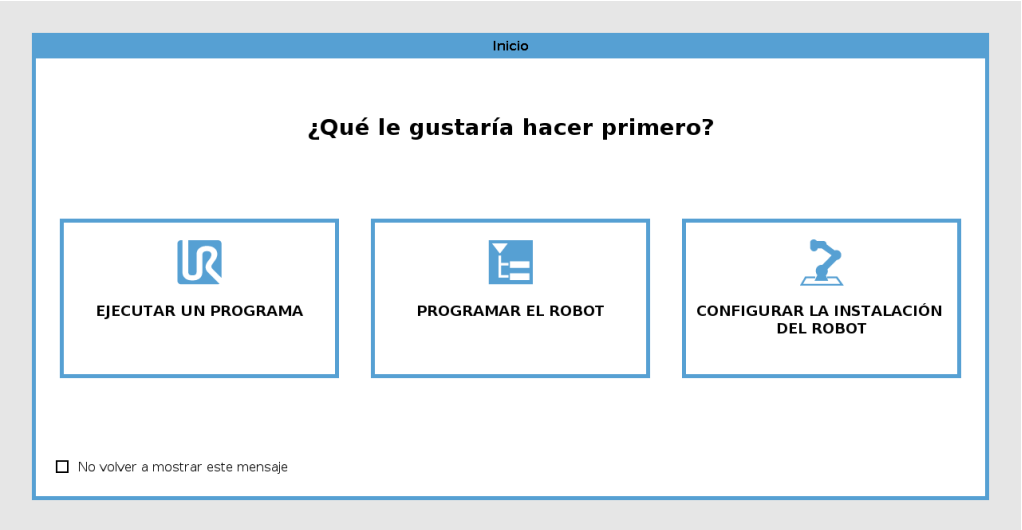
- Asegúrese de que el brazo robótico esté sujeto a una superficie sólida

Encendido y apagado de la caja de control

La caja de control contiene principalmente las entradas/salidas eléctricas físicas que conectan el brazo robótico, la consola portátil y los periféricos. Debe encender la caja de control para poder activar el brazo robótico.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

1. En su consola portátil, pulse el botón de encendido para activar la caja de control.
2. Espere mientras aparece en pantalla texto del sistema operativo subyacente, seguido por botones.
3. Puede aparecer una pantalla de Inicio que le invitará a comenzar a programar el robot.



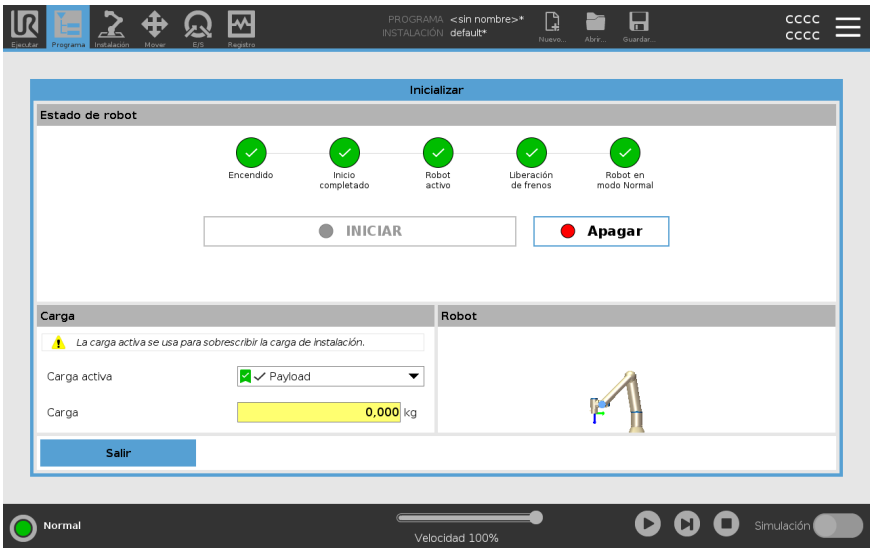
Inicialización

En su primer arranque podría aparecer un cuadro de diálogo de "No se puede proceder".
Seleccione **Ir a pantalla de inicialización** para acceder a la pantalla de inicialización.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

En la parte inferior izquierda de la pantalla, el botón Inicializar indica el estado del brazo robótico mediante colores:

- **Rojo** Apagado. El brazo robótico está en un estado detenido.
- **Amarillo** Inactivo. El brazo robótico está encendido, pero no está listo para funcionar con normalidad.
- **Verde** Normal. El brazo robótico está encendido y listo para funcionar con normalidad.



Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Inicio

Tiene que iniciar el robot. Esto desconecta el sistema de frenada y permite que el robot pueda conectar el movimiento libre.



PRECAUCIÓN

En caso de no verificar la carga e 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 e instalación, el brazo robótico y la caja de control no funcionarán correctamente.

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



AVISO

Asegúrese de que el brazo robótico tenga espacio suficiente para moverse libremente.



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 el aceite que dependen de la temperatura.

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

Consulte el artículo de asistencia «Procedimientos recomendados para poner en marcha el robot en entornos fríos» en universal-robots.com

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Para iniciar el robot

1. Presione el botón ENCENDIDO con el LED verde para comenzar el proceso de inicialización. A continuación, el LED pasa a amarillo para indicar que el suministro eléctrico está activado y en estado **Inactivo**.
2. Presione el botón INICIAR para liberar los frenos.
3. Presione el botón APAGADO con el LED rojo para apagar el brazo robótico.

- Cuando se arranca el PolyScope, pulse el botón ENCENDIDO una vez para encender el brazo robótico. A continuación, el estado pasa a amarillo para indicar que el robot está activado e inactivo.
- Cuando el estado del robot está **Inactivo**, pulse el botón INICIAR para iniciar el brazo robótico. En este momento, los datos del sensor se comparan con el montaje configurado del brazo robótico.

  Si no coinciden (con una tolerancia de 30°), se deshabilita el botón y aparece un mensaje de error bajo él.
- Si se comprueba el montaje, pulse Iniciar para liberar todos los frenos de articulación, y el brazo robótico estará listo para un funcionamiento normal.

El arranque del brazo robótico está acompañado por sonido y ligeros movimientos a medida que se liberan los frenos de la articulación.

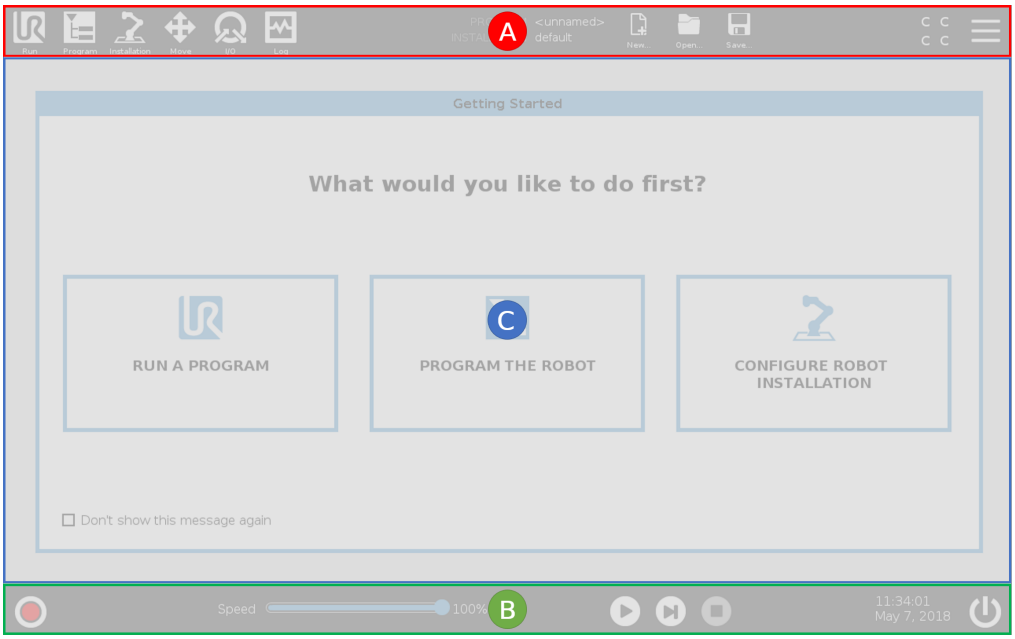
Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

17.3. Información general sobre PolyScope

Descripción

PolyScope es la Interfaz de usuario gráfica (IGU) en la **Consola portátil** que opera el brazo robótico a través de la pantalla táctil. Los programas para el robot se crean, cargan y ejecutan en PolyScope. La interfaz de PolyScope está dividida como se muestra en la siguiente imagen:

- A: **Encabezado** con iconos/pestaña que ponen a su disposición pantallas interactivas.
- B: **Pie de página** con botones que controlan sus programas cargados.
- C: **Pantalla** con campos y opciones para gestionar y supervisar las acciones del robot.



Uso de la pantalla táctil

La sensibilidad táctil está diseñada para evitar falsas selecciones en PolyScope, y para prevenir los movimientos inesperados del robot.

La pantalla táctil de la Consola portátil está optimizada para usar en ambientes 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.

Para lograr mejores resultados, use la punta de su dedo para hacer una selección en la pantalla.
En este manual, a esto se le llama "pulsar".
Si lo desea, puede usar un lápiz para pantalla táctil disponible comercialmente para hacer selecciones en la pantalla.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

17.3.1. Iconos/Pestañas en PolyScope

Descripción

La siguiente sección enumera y define los iconos/pestañas y botones de la interfaz de PolyScope.

Iconos / Funciones de encabezado



Ejecutar es una forma sencilla de manejar el robot mediante programas ya preparados.



Programa crea o modifica los programas de robot.



Instalación configura los ajustes del brazo robótico y el equipo externo, p. ej., montaje y seguridad.



Move crea o modifica el movimiento del robot.



E/S supervisa y ajusta las señales de Entrada/Salida hacia y desde la caja de control del robot.



Log indica la salud del robot así como cualquier mensaje de advertencia o error.



Gestor de programas e instalaciones selecciona y muestra el programa y la instalación activos (consulte 25.1 Gestor de archivos en la página 354). El Gestor de programas e instalaciones incluye: Ruta de archivo, Nuevo, Abrir y Guardar.



Nuevo... crea un nuevo Programa o Instalación.



Abrir... abre un programa o una instalación creada y guardada previamente.



Guardar... guarda un programa, instalación o ambos al mismo tiempo.

Modos operativos



Automático indica que el modo de operación del robot está configurado como Automático. Púlselo para pasar al modo de operación manual.



Manual indica que el modo de operación del robot está configurado como Manual. Púlselo para pasar al modo de operación automático.

Control remoto

Solo se puede acceder a los iconos de Modo local y de Modo remoto si activa Control remoto.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.



Local indica que se puede controlar el robot localmente. Púlselo para cambiar a Control remoto.



Remoto indica que se puede controlar el robot desde una ubicación remota. Púlselo para cambiar a Control local.

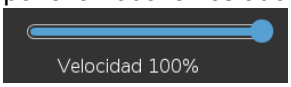


Suma de comprobación de seguridad muestra la configuración de seguridad activa.


Menú hamburguesa permite el acceso a Ayuda PolyScope, Acerca de y Ajustes.

Funciones/iconos de pie de página


Inicializar gestiona el estado del robot. Cuando está en ROJO, pulse para poner al robot en estado operativo.



Control deslizante de velocidad muestra en tiempo real la velocidad relativa a la que se mueve el brazo robótico, teniendo en cuenta los ajustes de seguridad.



El botón **Simulación** cambia la ejecución de un programa entre el modo Simulación y el robot real. Al ejecutarse en modo de simulación, el brazo robótico no se mueve. Por lo tanto, el robot no puede dañarse a sí mismo ni a ningún equipo cercano en una colisión. Si no está seguro de lo que hará el brazo robótico, utilice el modo Simulación para probar programas.


Reproducir inicia el programa de robot cargado actualmente.


Paso permite ejecutar un programa con una única etapa.


Parada detiene el programa de robot cargado actualmente.

Alta velocidad manual

«Alta velocidad manual» es una función de hombre muerto que solo está disponible en el modo manual cuando se configura el dispositivo de activación de tres posiciones.



Alta velocidad manualpermite que la velocidad de la herramienta y del codo sea superior a 250 mm/s de forma temporal.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

17.4. Movimiento libre

Descripción

El Movimiento libre permite llevar manualmente el brazo robótico hasta las posiciones y/o poses deseadas.

Las articulaciones se mueven con poca resistencia dado que se han liberado los frenos. Mientras el brazo robótico se mueve manualmente, se encuentra en el modo Movimiento libre (consulte Modo operativo en la página 146).
La resistencia aumenta a medida que el brazo robótico en Movimiento libre se acerca a un límite o plano predefinido (consulte 18.8 Restricciones de seguridad del software en la página 167).
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.

Habilitar Movimiento libre

Puede activar Movimiento libre de las formas siguientes:

- Uso de la consola portátil 3PE
- Uso de Movimiento libre en el robot (consulte 18.7 E/S de seguridad en la página 161)
- Use acciones de E/S (consulte 21.4 Config. E/S en la página 306)



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. Presione suave y rápidamente el botón 3PE, y luego presiónelo y manténgalo presionado suavemente.

Ahora puede tirar del brazo robótico hasta llevarlo a la posición deseada, mientras mantiene la presión suave sobre el botón.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Movimiento libre en el robot

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

1. Mantenga pulsado el botón del interruptor configurado para **Movimiento libre en el robot**.
2. Cuando aparezca el panel de Movimiento libre en PolyScope, seleccione el tipo de movimiento deseado para las articulaciones del brazo robótico. O use la lista de ejes para personalizar el tipo de movimiento.
3. De ser necesario, puede definir el tipo de función seleccionando una opción de la lista desplegable "Función".

   El brazo robótico puede pararse si se acerca a un escenario de singularidad. Para reanudar el movimiento, pulse en **Todos los ejes están libres** en el panel Movimiento libre (consulte 17.4.1 Panel Movimiento libre en la página 134).
4. Mueva el brazo robótico según desee.

Retroceso

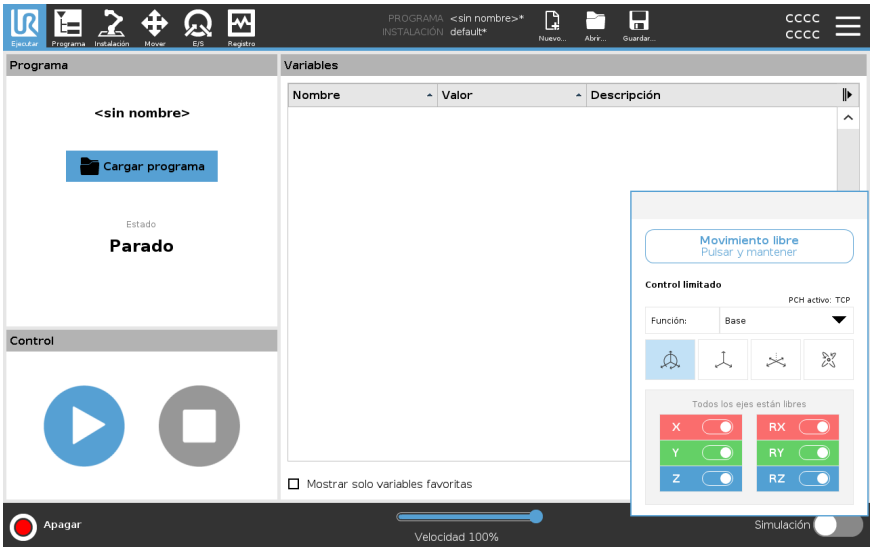
Durante la inicialización del brazo del robot, puede que se observen pequeñas vibraciones al liberarse los frenos del robot. En algunas situaciones (por ejemplo, cuando el robot está a punto de colisionar), estas vibraciones deben evitarse. Use Retroceso para forzar que articulaciones específicas se coloquen en una posición deseada sin soltar todos los frenos en el brazo robótico.
Para conocer los métodos de Retroceso, consulte 17.5 Retroceso en la página 135

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

17.4.1. Panel Movimiento libre

Descripción

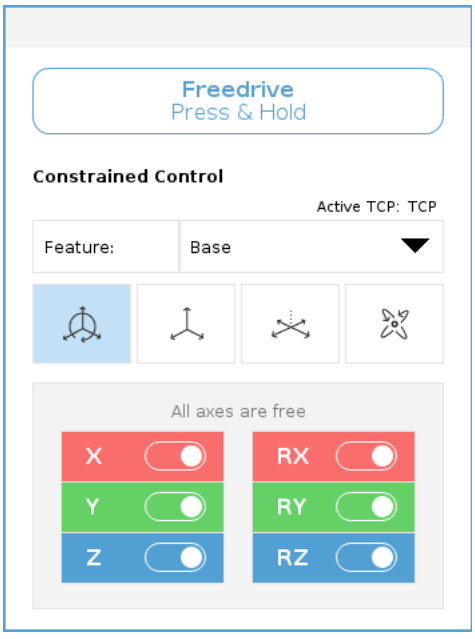
Cuando el brazo robótico está en Movimiento libre, aparece un panel en PolyScope como se muestra a continuación.



Panel LED Movimiento libre

El LED de la barra de estado del panel de Movimiento libre indica:

- Cuando una o más juntas se aproximan a sus límites de articulación.
- Cuando la posición del brazo robótico se aproxima a una singularidad. La resistencia aumenta a medida que el robot se aproxima a la singularidad, lo que lo hace sentir más pesado de mover.



Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Iconos

Puede bloquear uno o más de los ejes para permitir que el PCH se mueva en una dirección en particular, tal como se define en la siguiente tabla.

 Todos los ejes están libres	Se permite el movimiento a través de todos los ejes.
 Plano	Solo se permite el movimiento a través de los ejes X e Y.
 Traducción	Se permite el movimiento a través de todos los ejes, sin rotación.
 Giro	Se permite el movimiento a través de todos los ejes, en un movimiento esférico, alrededor del PCH.

PRECAUCIÓN

Si mueve el brazo robótico a través de algunos ejes con una herramienta acoplada podría generar un punto de pinzamiento.

- Tenga precaución al mover el brazo robótico en cualquier eje.

17.5. Retroceso

Descripción

El Retroceso se usa para forzar articulaciones específicas a una posición deseada sin liberar todos los frenos del brazo robótico.
Esto a veces es necesario si el brazo robótico está por chocar y las no se desea tener las vibraciones que se generan en un reinicio completo.
Mientras se usa Retroceso, las articulaciones del robot ofrecen resistencia al movimiento.

Puede usar cualquiera de los métodos siguientes para activar Retroceso:

- Consola portátil 3PE
- Interruptor/dispositivo 3PE
- Movimiento libre en el robot

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Consola portátil 3PE

Para usar el botón de la CP 3PE para hacer retroceder el brazo robótico.

1. En la pantalla de Inicializar, pulse **ON** para iniciar la secuencia de puesta en marcha.
2. Cuando el estado del robot es **Parada de 3PE de la consola portátil**, mantenga pulsado ligeramente el botón de la CP 3PE.
   El estado del robot cambiará a **Retroceso**.
3. A continuación, puede aplicar más presión para soltar el freno en una articulación específica y mover el brazo robótico.
   Mientras se mantenga pulsado ligeramente el botón 3PE, estará activo el modo Retroceso, lo que permite el movimiento del brazo.

Interruptor/dispositivo 3PE

Para usar un interruptor/dispositivo 3PE para hacer retroceder el brazo robótico.

1. En la pantalla de Inicializar, pulse **ON** para iniciar la secuencia de puesta en marcha.
2. Cuando el estado del robot es **Parada de 3PE de la consola portátil**, mantenga pulsado ligeramente el botón de la CP 3PE.
   El estado del robot cambia a **Parada de 3PE del sistema**.
3. Mantenga pulsado el interruptor/dispositivo 3PE.
   El estado del robot cambia a **Retroceso**.
4. A continuación, puede aplicar más presión para soltar el freno en una articulación específica y mover el brazo robótico.
   Mientras se mantengan pulsados el interruptor/dispositivo 3PE y el botón de la CP 3PE, estará activo el modo Retroceso, lo que permite el movimiento del brazo.

Movimiento libre en el robot

Para usar Movimiento libre en el robot para hacer retroceder el brazo robótico.

1. En la pantalla de Inicializar, pulse **ON** para iniciar la secuencia de puesta en marcha.
2. Cuando el estado del robot es **Parada de 3PE de la consola portátil**, mantenga pulsado el botón **Movimiento libre en el robot**.
   El estado del robot cambiará a **Retroceso**.
3. A continuación, puede aplicar más presión para soltar el freno en una articulación específica y mover el brazo robótico.
   Mientras se mantenga pulsado el botón «Movimiento libre en el robot», estará activo el modo Retroceso, lo que permite el movimiento del brazo.

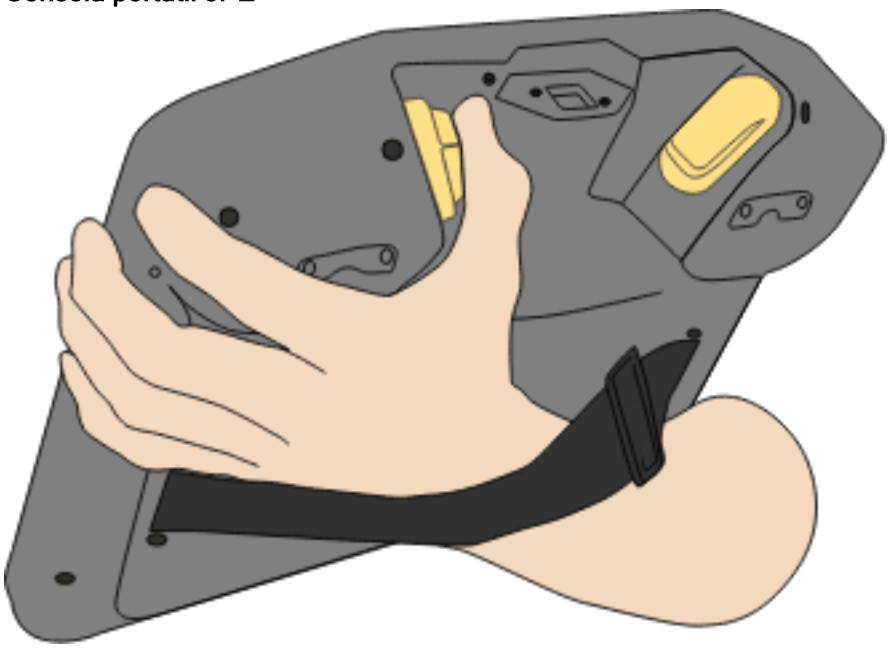
Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

17.5.1. Inspección de retroceso

Descripción

Si el robot está a punto de colisionar con algo, puede usar la función Retroceso para mover el brazo robótico a una posición segura antes de inicializarlo.

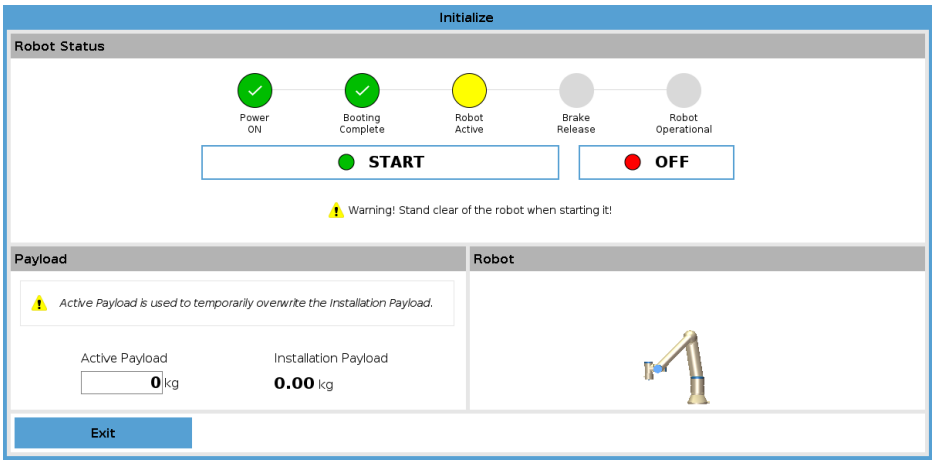
Consola portátil 3PE



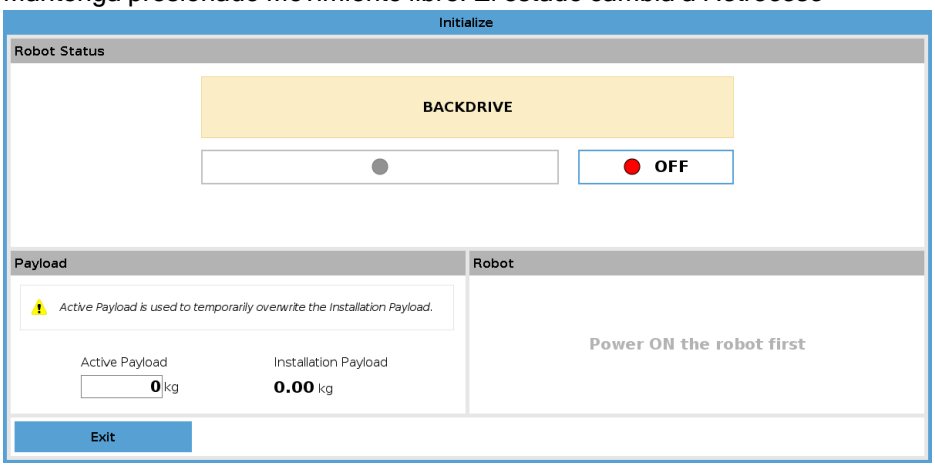
Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Habilitar Retroceso

1. Presione el botón de encendido para activar la alimentación. El estado cambia a *Robot activo*



2. Mantenga presionado Movimiento libre. El estado cambia a *Retroceso*



3. Mueva el robot como en el modo Movimiento libre. Una vez activado el botón de Movimiento libre, los frenos de las articulaciones se liberan donde es necesario.

AVISO

En el modo Retroceso, el robot se siente "pesado" de mover.

ACCIÓN OBLIGATORIA

Debe probar el modo de Retroceso en todas las articulaciones.

Ajustes de seguridad

Verifique que los ajustes de seguridad del robot cumplan con la evaluación de riesgos de la instalación del robot.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Las entradas y salidas de seguridad adicionales aún están funcionando	Revise qué entradas y salidas de seguridad están activas y que puedan dispararse a través de PolyScope o dispositivos externos.

17.6. Arranque rápido de sistema

Arranque rápido de sistema

ACCIÓN OBLIGATORIA

Antes de usar PolyScope, asegúrese de que el brazo robótico y la caja de control estén instalados correctamente.

Así es cómo puede arrancar rápidamente el robot.

1. En la **consola portátil**, pulse el botón de parada de emergencia.
2. En la consola portátil, pulse el botón de encendido y permita que se inicie el sistema, mostrando texto en el **PolyScope**.
3. Aparece una ventana emergente en la pantalla táctil indicando que el sistema está preparado y que se debe inicializar el robot.
4. En la ventana de diálogo emergente, pulse **Ir a pantalla de inicialización** para acceder a la pantalla de inicialización.
5. Desbloquee el botón de parada de emergencia para cambiar el estado del robot de **Parada de emergencia** a **Apagado**.
6. Salga del alcance (espacio de trabajo) del robot.
7. En la pantalla **Inicializar robot**, pulse el botón **ENCENDIDO** y permita que el estado del robot cambie a **Inactivo**.
8. En el campo **Carga útil**, en **Carga útil activa**, compruebe la masa de la carga útil. También puede comprobar que la posición de montaje sea correcta en el campo **Robot**.
9. Pulse el botón **Iniciar**, para que el robot libere su sistema de frenos. El robot vibra y emite sonidos de clic, lo que indica que está preparado para la programación.

AVISO

Aprende a programar tu robot Universal Robots en `www.universal-robots.com/academy/`

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

17.7. El primer programa

Descripción

Un programa es una lista de comandos que indican al robot lo que tiene que hacer. Para la mayoría de las tareas, la programación se realiza en su totalidad con el software de PolyScope. PolyScope le permite enseñar al brazo robótico cómo moverse usando una serie de puntos de paso para configurar una ruta que deberá seguir el brazo robótico.

Use la pestaña Mover (consulte 22 Pestaña Mover en la página 340) para mover el brazo robótico a una posición deseada, o bien enseñe la posición (para ello, mueva el brazo robótico hasta la posición deseada mientras mantiene pulsado el botón «Movimiento libre» en la parte superior de la consola portátil).

Puede crear un programa para enviar señales de E/S a otras máquinas en determinados puntos de la ruta del robot, y ejecutar comandos como **si...entonces** y **bucle**, basándose en variables y señales de E/S.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Para crear un programa simple

1. En Polyscope, en el encabezado **Ruta de archivo**, pulse **Nuevo...** y seleccione **Programa**.
2. En Básico, pulse **Punto de paso** para añadir un punto de paso al árbol de programa. También se añade un MoverJ predeterminado al árbol de programa.
3. Seleccione un punto de paso nuevo y en la pestaña Comando, pulse **Punto de paso**.
4. En la pantalla Move Tool, mueva el brazo del robot pulsando las flechas de movimiento.
   También puede mover el brazo del robot manteniendo pulsado el botón Freedrive y tirando del brazo del robot a las posiciones deseadas.
5. Una vez el brazo robótico se encuentre en posición, pulse **Aceptar** y el nuevo punto de paso aparecerá como Punto de paso 1.
6. Siga los pasos 2 a 5 para crear el punto de paso 2.
7. Seleccione Punto de paso 2 y pulse la flecha Mover arriba hasta que se encuentre encima del Punto de paso 1 para cambiar el orden de los movimientos.
8. Manténgase alejado, sostenga el botón de parada de emergencia y en el pie de página de PolyScope, presione el botón **Play** para que el brazo del robot se mueva entre Waypoint_1 y Waypoint_2.
   ¡Felicidades! Ya ha generado su primer programa para mover el brazo robótico entre dos puntos de paso determinados.

AVISO

1. No dirija el robot hacia sí mismo ni hacia otra cosa, pues esto podría causar daños en el robot.
2. Esto es solo una guía de inicio rápido para mostrar lo sencillo que resulta utilizar un robot de UR. Suponemos que el entorno es inofensivo y el usuario, muy cuidadoso. No aumente la velocidad ni la aceleración por encima de los valores predeterminados. Realice siempre una evaluación de riesgos antes de poner en marcha el robot.

ADVERTENCIA

Mantenga la cabeza y el torso fuera del alcance (espacio de trabajo) del robot. No ponga los dedos en ningún lugar en el que puedan quedar atrapados.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

17.8. Ciberseguridad

17.8.1. General Cybersecurity

Descripción

Connecting a Universal Robots robot to a network can introduce cybersecurity risks. These risks can be mitigated by using qualified personnel and implementing specific measures for protecting the robot's cybersecurity.
La implementación de medidas de ciberseguridad requiere realizar una evaluación de riesgos.
El propósito de la evaluación de riesgos es:

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



ADVERTENCIA

Failure to conduct a cybersecurity risk assesment can place the robot at risk.

- The integrator or competent, qualified personnel shall conduct a cybersecurity risk assesment.



AVISO

Only competent, qualified personnel shall be responsible for determining the need for specific cybersecurity measures and for providing the required cybersecurity measures.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

17.8.2. Cybersecurity Requirements

Descripción

Configuring your network and securing your robot requires you to ensure all the criteria for cybersecurity are met.
Siga todos los requisitos antes de comenzar a configurar su red, luego asegúrese de que la configuración del robot sea segura.

Ciberseguridad

- Operating personnel must have a thorough understanding of general cybersecurity principles and advanced technologies as used in the UR robot.
- Physical security measures must be implemented to allow only authorized personnel physical access to the robot.
- Debe haber un control adecuado de todos los puntos de acceso. Por ejemplo: cierres en puertas, sistemas de credenciales, control de acceso físico en general.



AVISO

Connecting the robot to a network that is not properly secured, can introduce security and safety risks.

- Only connect your robot to a trusted and properly secured network.
- Utilice un firewall para restringir el acceso entrante y saliente a/de Internet. Por ejemplo, [[[Undefined variable doc_types.Connect]]].

Network configuration requirements

- Only trusted devices are to be connected to the local network.
- There must be no inbound connections from adjacent networks to the robot.
- Outgoing connections from the robot are to be restricted to allow the smallest relevant set of specific ports, protocols and addresses.
- Solo se pueden usar URCaps y scripts mágicos de socios de confianza, y solo después de verificar su autenticidad e integridad

Robot setup security requirements

- Change the default password to a new, strong password.
- Disable the "Magic Files" when not actively used (PolyScope 5).
- Disable SSH access when not needed. Prefer key-based authentication over password-based authentication
- Set the robot firewall to the most restrictive usable settings and disable all unused interfaces and services, close ports and restrict IP addresses

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

17.8.3. Cybersecurity Hardening Guidelines

Descripción

Si bien PolyScope incluye muchas funciones para preservar la seguridad de la conexión de red, pude fortalecer la seguridad si respeta los siguientes lineamientos:

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

  AVISO
  No puede recuperar o 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 es un riesgo para la seguridad. Se debe utilizar la tunelización SSH (reenvío de puertos locales) para acceder a las interfaces del robot desde otros dispositivos si la conexión cruza el límite de la zona de confianza.
- Elimine los datos sensibles del robot antes de sacarlo de funcionamiento. Pay particular attention to the URCaps and data in the program folder.
  - To ensure secure removal of highly sensitive data, securely wipe or destroy the SD card.

Algunas interfaces de comunicación no tienen forma de autenticar la conexiones realizadas. En algunas aplicaciones, esto implica un riesgo de seguridad.

Para obtener información sobre cómo establecer una contraseña de administrador y el reenvío de puertos locales, consulte el capítulo Menú Hamburguesa en los manuales en línea en myur.universal-robots.com.

(missing or bad snippet)

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

17.9. Selección de modo operativo

Descripción

Los modos operativos se habilitan cuando configura un dispositivo activador de tres posiciones, establece una contraseña, define una E/S configurable en modo operativo, o mediante el servidor de panel. Consulte Uso del Servidor de panel en la página 148.

Puede configurar el robot en modo automático y en modo manual:
Modo automático Una vez activado, el robot solo puede realizar tareas predefinidas. La pestaña Mover y el modo Movimiento libre no están disponibles si se ha configurado un dispositivo activador de tres posiciones. No puede modificar o guardar programas e instalaciones.
Modo manual Una vez activado, puede programar el robot mediante la pestaña Mover, el modo Movimiento libre y la Barra deslizante de velocidad. Puede modificar o guardar programas e instalaciones.



ADVERTENCIA

La Parada de protección de modo automático solo se puede activar en Modo automático, por lo que la función de protección de seguridad solo está activa en Modo automático.

Cambio de modo

Modo operativo	Manual	Automático
Freedrive	x	*
Mover robot con flechas en la pestaña Mover	x	*
Control deslizante de velocidad	x	x**
Editar & guardar instalación del programa &	x	
Ejecutar programas	Velocidad reducida ***	*
Iniciar programa desde el nodo seleccionado	x	

*Solo cuando no se configura ningún dispositivo de activación de tres posiciones.
** La barra deslizante de velocidad en la pantalla Ejecutar se puede habilitar en los ajustes de PolyScope.
*** Si se configura un dispositivo de activación de tres posiciones, el robot funciona a Velocidad reducida manual a menos que se active la Alta velocidad manual.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Aviso al cambiar de modo

AVISO

- Los robots de Universal Robots pueden no estar equipados con un dispositivo activador de tres posiciones. Si la valoración de riesgo requiere el dispositivo, se debe acoplar antes de utilizar el robot.
- Si no se ha configurado un dispositivo activador de tres posiciones, la velocidad no es reducida en modo Manual.

ADVERTENCIA

- Se debe restablecer la funcionalidad total de cualquier protección antes de seleccionar el modo automático.
- Siempre que sea posible, el modo manual de operación se debe realizar con el espacio de seguridad despejado de cualquier persona.
- El dispositivo utilizado para cambiar entre modos operacionales debe colocarse fuera del espacio de seguridad.
- El usuario no debe acceder al espacio de seguridad cuando el robot esté en modo automático, a menos que se haya configurado una entrada Protección de modo automático.

Los métodos para configurar la selección del modo operativo están descritos en los subapartados siguientes. Cada método es exclusivo, lo que significa que al utilizar un método, los otros dos dejan de estar activos.

Utilizar la entrada de seguridad del modo operativo

1. Pulse sobre la pestaña Instalación y seleccione E/S de seguridad.
2. Configure la entrada del modo operativo. La opción para configurar aparece en el menú desplegable.
   - El robot está en Modo automático cuando la entrada de Modo operativo está baja.
   - El robot está en Modo manual cuando la entrada de Modo operativo está alta.

AVISO

Si se utiliza el selector de modo físico, debe cumplir completamente la norma ISO 10218-1: artículo 5.7.1 para selección.

Cambio de modo

1. Para alternar entre modos, seleccione el icono de perfil en el encabezado.
   - **Automático** indica que el modo de operación del robot está configurado como Automático.
   - **Manual** indica que el modo de operación del robot está configurado como Manual.

PolyScope es automático en modo manual cuando la configuración E/S de seguridad con dispositivo activador de tres posiciones está activado.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Uso del Servidor de panel

1. Conéctese al servidor de panel.
2. Use los comandos **Definir modo de operación**.
   - Defina modo operativo automático
   - Defina modo operativo manual
   - Confirme el modo operativo

Consulte http://universal-robots.com/support/ para más información sobre cómo utilizar el servidor de panel.

Dispositivo activador de tres posiciones

Cuando se configura un dispositivo activador de tres posiciones y el **Modo de operación** se encuentra en modo manual, el robot solo se puede mover pulsando el dispositivo activador de tres posiciones. La conexión y configuración de un Dispositivo de Habilitación de Tres Posiciones hace que la Detención de Protección del Modo Automático sea accesible.
El Dispositivo de Habilitación de Tres Posiciones no tiene efecto en el Modo Automático.

Alta velocidad manual

La función de hombre muerto, **Alta velocidad manual** permite que la velocidad de la herramienta y del codo supere temporalmente 250 mm/s. Solo está disponible cuando su robot se encuentra en modo manual y se ha configurado un dispositivo activador de tres posiciones. El realiza una parada de protección en modo manual si se ha configurado un dispositivo activador de tres posiciones pero no se ha pulsado.
Cambiar entre modo automático y manual requiere que el dispositivo activador de tres posiciones esté completamente liberado y pulsado de nuevo para permitir que el robot se mueva.
Al usar Alta velocidad manual, use los límites de la articulación de seguridad (consulte 18.6.2 Límites de eje en la página 159) o planos de seguridad (consulte Modos de planos de seguridad en la página 168) para restringir el espacio de movimiento del robot.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

18. Configuración de seguridad del software

Descripción

Esta sección describe cómo acceder a los ajustes de seguridad del robot. Se compone de elementos que le ayudan en la configuración de seguridad.



ADVERTENCIA

Antes de que configure los ajustes de seguridad de su robot, su integrador debe realizar una evaluación de riesgo para garantizar la seguridad del personal y del equipo alrededor del robot. Una evaluación de riesgo es una valoración de todos los procedimientos de trabajo de toda la vida útil del robot, realizada para aplicar ajustes correctos de configuración de seguridad. Debe configurar los elementos siguientes de acuerdo con la evaluación de riesgos del integrador.

1. El integrador debe evitar que personas no autorizadas cambien la configuración de seguridad usando, por ejemplo, la protección por contraseña.
2. Uso y configuración de las funciones e interfaces de seguridad para una aplicación robótica específica.
3. Ajustes de configuración de seguridad para preparación y formación antes del primer encendido del brazo robótico.
4. Todos los ajustes de configuración de seguridad accesibles en esta pantalla y subpestañas.
5. El integrador debe garantizar que todos los cambios de los ajustes de configuración seguridad se realicen según la evaluación de riesgos. Consulte el Manual de instalación de hardware.

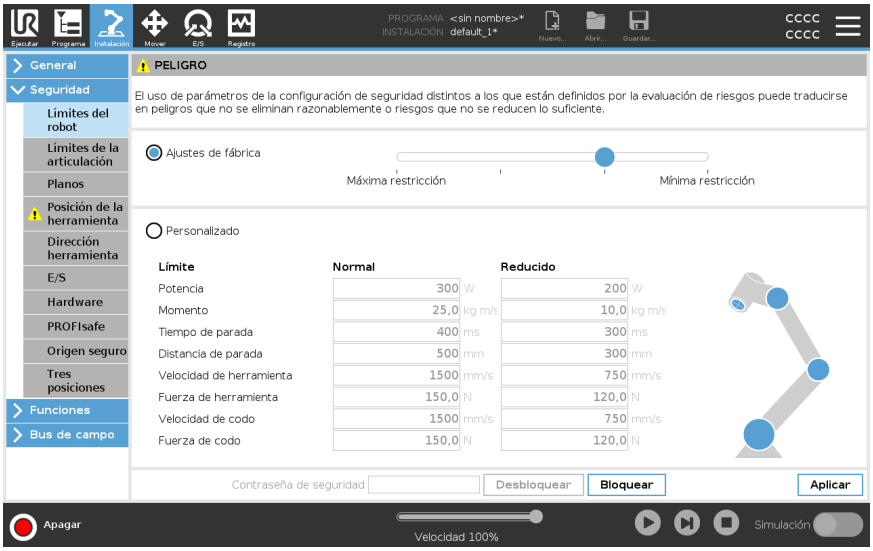
Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Cómo acceder a los ajustes de seguridad del software

Los ajustes de seguridad están protegidos por contraseña y solo se pueden configurar una vez se haya establecido la contraseña y utilizado posteriormente.

Para acceder a los ajustes de seguridad del software

1. En el encabezado de su Polyscope, pulse el icono **Instalación**.
2. En el menú lateral a la izquierda de la pantalla, pulse **Seguridad**.
3. Tenga en cuenta que se muestra la pantalla **Límites del robot**, pero no se puede acceder a los ajustes.
4. Si se ha establecido previamente una **Contraseña de seguridad**, introduzca la contraseña y pulse **Desbloquear** para poder acceder a los ajustes. Nota: Una vez desbloqueados los ajustes de seguridad, todos los ajustes están activos.
5. Pulse la pestaña **Bloquear** o salga del menú Seguridad para volver a bloquear todos los ajustes de Seguridad.



Para obtener más información sobre el sistema de seguridad, consulte el `Manual de instalación de hardware`.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

18.1. Cómo establecer una contraseña de seguridad del software

Descripción

Debe establecer una contraseña para desbloquear todos los ajustes de seguridad que componen su configuración de seguridad. si no se aplica ninguna contraseña, se le indicará que la configure.

Par establecer una contraseña de seguridad del software

Puede tocar la pestaña **Bloquear** para volver a bloquear todos los ajustes de seguridad o simplemente navegar a una pantalla fuera del menú Seguridad.

1. En la esquina derecha del encabezado de su PolyScope, pulse el menú **Hamburguesa** y seleccione **Ajustes**.
2. En la parte izquierda de la pantalla, en el menú azul, pulse **Contraseña** y seleccione **Seguridad**.
3. En **Contraseña nueva**, introduzca una contraseña.
4. Ahora, en **Confirmar contraseña nueva**, introduzca la misma contraseña y pulse **Aplicar**.
5. En la parte inferior izquierda del menú azul, pulse **Salir** para volver a la pantalla anterior.



Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

18.2. Cómo cambiar la configuración de seguridad del software

Descripción

Los cambios en los ajustes de la configuración de seguridad deben realizarse según la evaluación de riesgos llevada a cabo por el integrador (consulte Manual de instalación de hardware).

Procedimiento recomendado para el integrador:

Para cambiar la configuración de seguridad

1. Compruebe que los cambios se realizan de acuerdo con la evaluación de riesgos realizada por el integrador.
2. Ajuste la configuración de seguridad al nivel apropiado indicado por la evaluación de riesgos que realice el integrador.
3. Compruebe que se aplica la configuración.
4. Incluya el siguiente texto en los manuales de los operadores:

Antes de trabajar cerca del robot, asegúrese de que la configuración de seguridad sea la esperada. Esto puede verificarse (por ejemplo, si inspecciona la suma de comprobación de seguridad en la esquina superior derecha de PolyScope para comprobar si hay cambios). (Consulte 18.3.1 Suma de comprobación de seguridad en la página 153).

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

18.3. Cómo aplicar una nueva configuración de seguridad de software

Descripción

El robot está encendido mientras realiza los cambios en la configuración.

Sus cambios solo surtirán efecto tras tocar el botón **Aplicar**.
El robot no se volverá a encender hasta que seleccione **Aplicar y reiniciar** para inspeccionar visualmente la configuración de seguridad de su robot que, por razones de seguridad, se muestra en unidades del SI en una ventana emergente.
Puede seleccionar **Revertir cambios** para volver a la configuración anterior. Cuando haya completado su inspección visual puede seleccionar **Confirmar configuración de seguridad** y los cambios se guardan automáticamente como parte de la instalación de robot actual.

18.3.1. Suma de comprobación de seguridad

Descripción

El ícono de **Suma de comprobación** muestra la configuración de seguridad aplicada en su robot.



Podría ser de cuatro u ocho dígitos.
Una suma de comprobación de cuatro dígitos debe leerse de arriba abajo y de izquierda a derecha, mientras que una de ocho dígitos se lee de izquierda a derecha y de arriba abajo. Textos o colores diferentes indican cambios a la configuración de seguridad aplicada.

La **suma de comprobación de seguridad** cambia si cambia los ajustes de las **funciones de seguridad**, dado que la **suma de comprobación de seguridad** solo se genera mediante los ajustes de seguridad.
Debe aplicar sus cambios en la **configuración de seguridad** para que la **suma de comprobación de seguridad** refleje sus cambios.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

18.4. Configuración de seguridad sin consola portátil

Descripción

Puede usar el robot sin conectar la consola portátil. Retirar la consola portátil requiere definir otra fuente de parada de emergencia. Debe especificarla si la consola portátil está acoplada para evitar activar una violación de la seguridad.



PRECAUCIÓN

Si la consola portátil no está acoplada o está desconectada del robot, el botón de parada de emergencia ya no está activo. Debe alejar la consola portátil del robot.

Para quitar con seguridad la consola portátil

El robot se puede utilizar sin PolyScope como interfaz de programación.
Para configurar el robot sin una consola portátil

1. En el encabezado, pulse **Instalación**.
2. En el menú lateral de la izquierda, pulse **Seguridad** y seleccione **Hardware**.
3. Introduzca la contraseña de seguridad y **Desbloquee** la pantalla.
4. Deseleccione **Consola portátil** para utilizar el robot sin la interfaz de PolyScope.
5. Pulse **Guardar y reiniciar** para implementar los cambios.

18.5. Modos de seguridad del software

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Descripción

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

- **Modo normal** es el modo de seguridad activo de forma predeterminada
- **Modo reducido** está activo cuando el **Punto central de la herramienta** (PCH) del robot se coloca más allá de un plano de modo reducido con activador (consulte 18.8 Restricciones de seguridad del software en la página 167), o bien cuando se activa mediante una entrada configurable (consulte 18.7 E/S de seguridad en la página 161)
- **Modo de recuperación** se activa cuando se incumple un límite de seguridad del conjunto de límites activo, el brazo robótico realiza una parada de categoría 0. Si ya se viola un límite de seguridad activo, como un límite de posición de la articulación o un límite de seguridad, cuando se enciende el brazo del robot, se inicia en el modo **Recuperación** . Esto permite devolver el brazo robótico a los límites de seguridad. En modo Recuperación, el movimiento del brazo robótico está limitado por un conjunto fijo de límites que usted no puede personalizar.



ADVERTENCIA

Los límites de **posición de la articulación**, **posición de la herramienta** y **orientación de la herramienta** se deshabilitan en el modo de recuperación; por este motivo, es importante que tenga precaución al volver a colocar el brazo robótico dentro de los límites.

El menú de la pantalla Configuración de seguridad permiten al usuario definir conjuntos separados de límites de seguridad para el modo Normal y Reducido. Para la herramienta y las juntas, los límites del modo Reducido sobre velocidad y momento deben ser más restrictivos que su contrapartida en modo Normal.

18.6. Límites de seguridad del software

Descripción

En la configuración de seguridad se especifican los límites del sistema 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 intenta evitar cualquier infracción realizando una parada de robot o reduciendo la velocidad.

18.6.1. Límites del robot

[1]Anteriormente, la parada del robot se denominaba «parada de protección» para robots Universal Robots.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Descripción

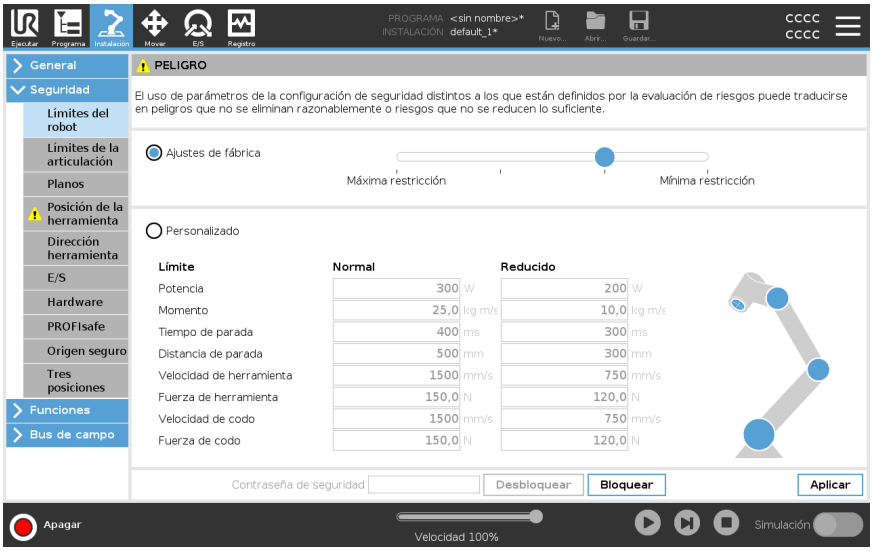
Los límites de robot restringen los movimientos generales del robot. La pantalla Límites de robot presenta dos opciones de configuración: **Ajustes de fábrica** y **Personalizado**.

Ajustes de fábrica

En Ajustes de fábrica, puede usar el control deslizante para seleccionar un ajuste de seguridad predefinido. Los valores de la tabla se actualizan para reflejar los valores preestablecidos que van desde **Más restringido** a **Menos restringido**

AVISO

los valores del control deslizante y no sustituyen una evaluación de riesgos apropiada.



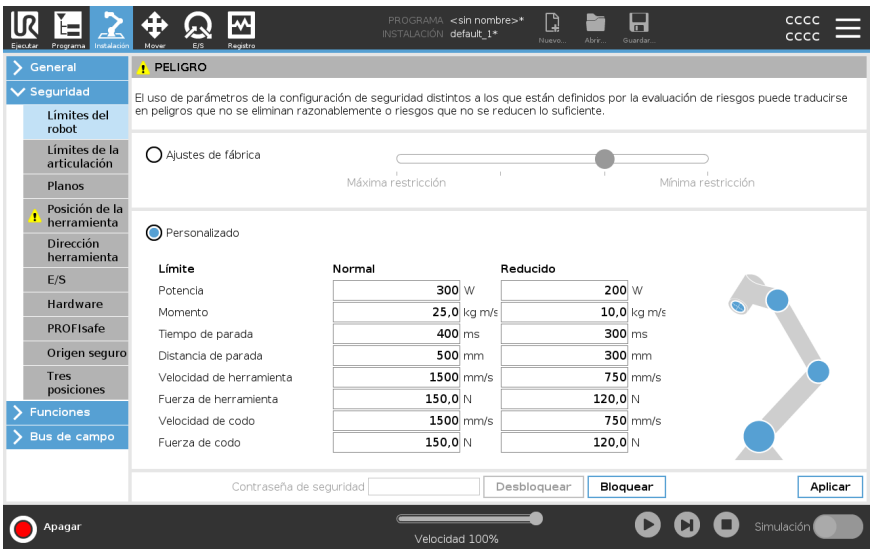
Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Personalizado Personalizado es donde puede establecer límites al funcionamiento del robot y supervisar la tolerancia asociada.

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 impulso máximo del robot.
Tiempo de parada	limita el tiempo máximo que tarda el robot en detenerse, por ejemplo, cuando se activa una parada de emergencia.
Distancia de parada	limita la distancia máxima que la herramienta del robot o el codo pueden recorrer mientras se detienen. **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.
Velocidad de la herramienta	limita la velocidad máxima de la herramienta del robot.
Fuerza de la herramienta	limita la fuerza máxima que la herramienta del robot ejerce sobre el entorno para evitar situaciones de sujeción.
Velocidad del codo	limita la velocidad máxima del codo del robot.
Fuerza del codo	limita la fuerza máxima que el codo ejerce sobre el entorno para evitar situaciones de sujeción.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

La velocidad y la fuerza de la herramienta están limitadas en la brida de la herramienta y en el centro de las dos posiciones de la herramienta definidas por el usuario (consulte 18.8.2 Restricción de la posición de la herramienta en la página 177).



AVISO

Puede volver a **Ajustes de fábrica** para que todos los límites del robot vuelvan a sus ajustes predeterminados.

18.6.2. Límites de eje

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Descripción

Los límites de la articulación le permiten restringir movimientos de la articulación del robot individuales en el espacio de la articulación, es decir, posición rotacional y velocidad rotacional de la articulación. La limitación de articulaciones también se puede denominar limitación de ejes basada en software. Las opciones de límites de articulación son: **Velocidad máxima** y **Rango de posiciones**.

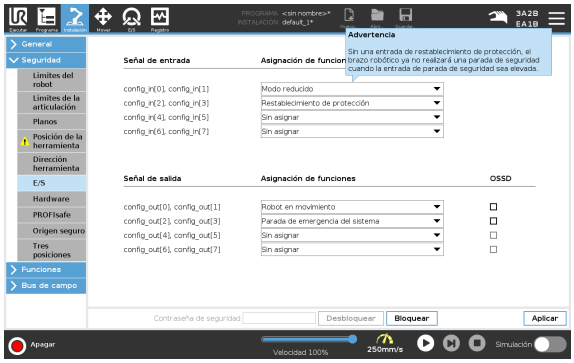


Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

18.7. E/S de seguridad

Descripción

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



Copyright© 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Señales de entrada

Las siguientes funciones de seguridad se pueden utilizar con las señales de entrada:

Parada de emergencia del sistema	Este es un botón de parada de emergencia alternativo al del Teach Pendant, que proporciona la misma funcionalidad si el dispositivo cumple con la norma ISO 13850.
Reducido	Todos los límites de seguridad pueden aplicarse mientras el robot usa una configuración **Normal** o **Reducida** (consulte 18.5 Modos de seguridad del software en la página 155). 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 activen las entradas. Si el brazo robótico sigue incumpliendo alguno de los límites reducidos, se activará una parada de categoría 0. Los planos activadores también pueden causar una transición a la configuración reducida. El sistema de seguridad cambia a la configuración normal del mismo modo.
Dispositivo habilitador de 3 posiciones	En el modo manual, se debe presionar un dispositivo de habilitación de 3 posiciones externo y mantenerlo en la posición central para mover el robot. Si está utilizando un dispositivo habilitador de 3 posiciones incorporado, debe presionar el botón y mantenerlo en la posición media para mover el robot.
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. Consulte Para usar «Movimiento libre en el robot» para mover libremente brazo robótico: en la página 133 .

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Señales de entrada

Modo operativo	Cuando se define, esta entrada se puede utilizar para cambiar entre **Modo automático** y **Modo manual** (consulte Modo operativo en la página 146).
Restablecimiento de salvaguarda	Cuando se produce una parada de protección, esta salida garantiza que el estado de parada de protección continúe hasta que se active un reinicio.
Parada de protección en modo automático	Una vez configurado, un modo automático **Safeguard Stop** realiza un Safeguard Stop cuando los pines de entrada están bajos y SOLO cuando el robot está en modo automático.



ADVERTENCIA

- Si deshabilita la entrada de restablecimiento de protección predeterminada, el brazo del robot ya no se detendrá la parada de protección tan pronto como la entrada sea alta. Se reanuda un programa pausado solo por la parada de Salvaguarda.
- De manera similar al Restablecimiento de protección, si el Restablecimiento de protección en modo automático predeterminado está deshabilitado, el Brazo del robot ya no se detendrá una vez que la entrada de Detención de protección en modo automático esté alta. Se reanuda un programa pausado solo por el modo automático Safeguard Stop.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Señales de salida

Puede aplicar 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:

Parada de emergencia del sistema	La señal es *Low* cuando el sistema de seguridad se ha activado en un estado de parada de emergencia mediante la entrada de parada de emergencia del robot o el botón de parada de emergencia. Para evitar bloqueos, si la entrada de parada de emergencia del sistema activa el estado de parada de emergencia, no se emitirá una 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, será lógico bajo.
Reducido	La señal es *Baja* cuando el brazo robótico usa parámetros reducidos, o bien 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 del Robot se detiene en la Posición de Inicio Segura configurada. De lo contrario, la señal es *Baja*.

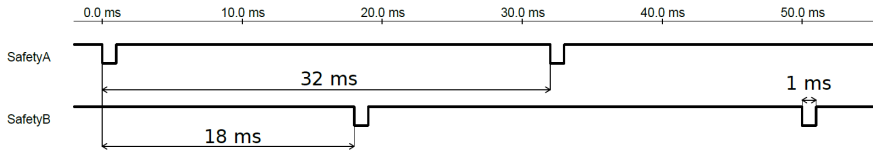
AVISO

Cualquier maquinaria externa que reciba su estado de parada de emergencia del robot a través de la salida de parada de emergencia del sistema debe cumplir con 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 tales casos, la salida de parada de emergencia del sistema se vuelve alta cuando se libera el dispositivo de parada de emergencia externo. 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.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Señales de seguridad OSSD

Puede configurar la caja de control para impulsos OSSD cuando una salida de seguridad esté inactiva/alta. Los impulsos OSSD detectan la capacidad de la caja de control para crear salidas de seguridad activas/bajas. Cuando se activan los impulsos OSSD para una salud, se genera un impulso bajo de 1 ms en la salida de seguridad cada 32 ms. El sistema de seguridad detecta cuando se conecta una salida a un suministro y apaga el robot.
La ilustración a continuación muestra: el tiempo entre impulsos en un canal (32 ms), la duración del impulso (1 ms) y el tiempo entre un pulso en un canal y un impulso en el otro canal 18 ms)



Para activar OSSD para la salida de seguridad

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

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

18.8. Restricciones de seguridad del software

Descripción

AVISO

La configuración de planos se basa completamente en funciones. Recomendamos crear y asignar un nombra a todas las funciones antes de editar la configuración de seguridad, cuando se haya apagado el robot una vez y desbloqueado la pestaña Seguridad y mover el robot sea imposible.

Los planos de seguridad restringen el espacio de trabajo del robot. Puede definir hasta ocho planos de seguridad, que restringen la herramienta y el codo del robot. También puede restringir el movimiento del codo para cada plano de seguridad y desactivarlo deseleccionando la casilla de comprobación. Antes de configurar los planos de seguridad, debe definir una función en la instalación del robot (consulte 21.4 Config. E/S en la página 306). A continuación puede copiar y configurar esta función en la pantalla de plano de seguridad.

ADVERTENCIA

Definir planos de seguridad solo limita las esferas y el codo de la herramienta, no el límite global del brazo robótico. Esto significa que especificar un plano de seguridad no garantiza que otras partes del brazo robótico obedezcan esta limitación.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Modos de planos de seguridad

Puede configurar cada plano con **modos** restrictivos usando los iconos que se indican a continuación.

	Desactivado	El plano de seguridad nunca está activo en este estado.
	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.
	Normal & Reducido	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 de activación reducida	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.
	Mostrar	Al pulsar este icono, se oculta o muestra el plano de seguridad en el panel gráfico.
	Eliminar	Elimina el plano de seguridad creado. No hay acción de deshacer/rehacer. Si un avión se elimina por error, debe rehacerse.
	Cambiar nombre	Al pulsar este icono, puede cambiar el nombre del avión.

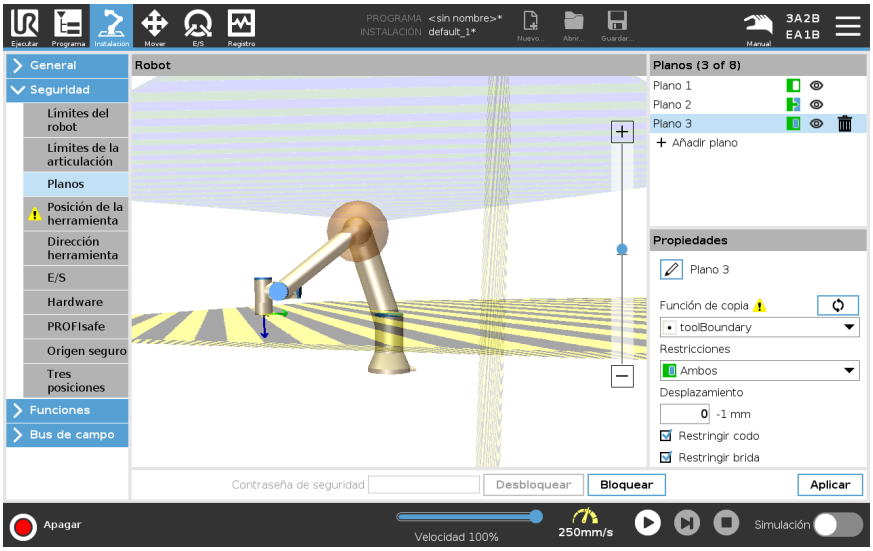
Cómo configurar planos de seguridad

1. En el encabezado de su Polyscope, pulse **Instalación**.
2. En el menú lateral a la izquierda de la pantalla, pulse Seguridad y seleccione **Planos**.
3. En la parte superior derecha de la pantalla, en el campo Planos, pulse **Añadir plano**.
4. En la parte inferior derecha de la pantalla, en el campo **Propiedades**, configure Nombre, Copiar función y Restricciones.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Función de copia

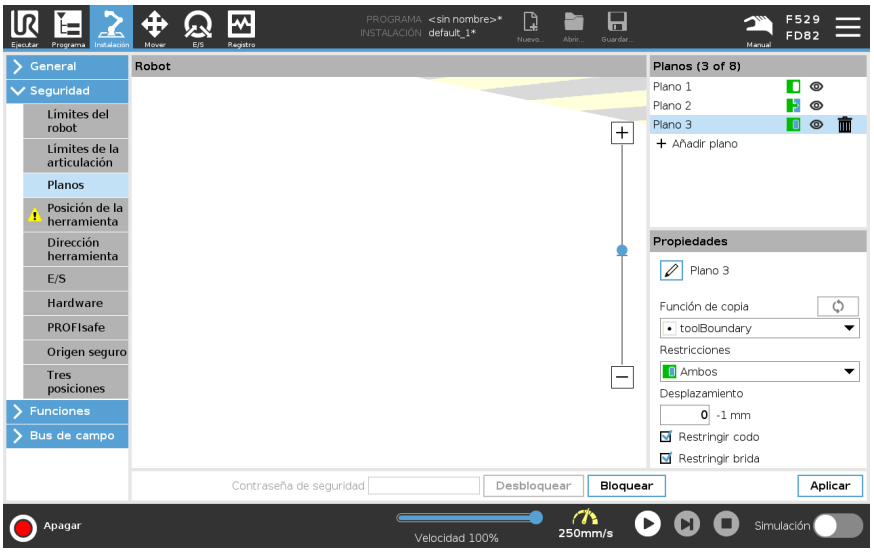
En **Copiar función**, solo están disponibles Indefinida y Base. Puede restablecer un plano de seguridad configurado seleccionando **Indefinido**
Si la función copiada se modifica en la pantalla Funciones, aparece un icono de advertencia a la derecha del texto de Copiar función. Esto indica que la función no está sincronizada, es decir, que la información en la tarjeta de propiedades no está actualizada para reflejar las modificaciones que puedan haberse realizado en Función.



Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Códigos de color

Gris	Plano configurado pero desactivado (A)
Amarillo & Negro	Plano normal (B)
Azul & Verde	Plano activador (C)
Flecha negra	El lado del plano en el que se permite que la herramienta y/o el codo estén (para planos normales)
Flecha verde	El lado del plano en el que se permite que la herramienta y/o el codo estén (para planos de disparo)
Flecha gris	El lado del plano en el que se permite que la herramienta y/o el codo estén (para aviones discapacitados)



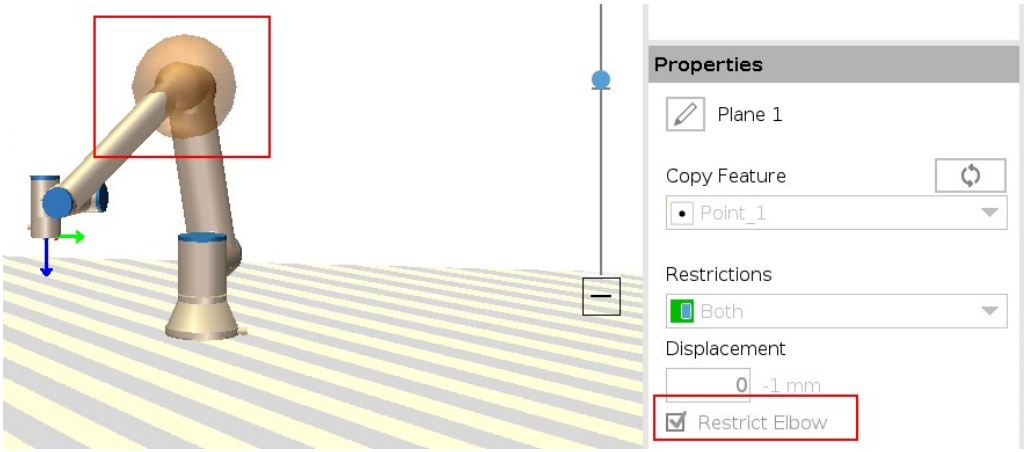
Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Restricción de codo

Puede activar **Restringir codo** para evitar que la junta del codo de robot atraviese cualquiera de sus planos definidos. Desactive Restringir codo para que el codo atraviese planos.
El diámetro de la bola que restringe el codo es distinto en cada tamaño de robot.

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

La información sobre el radio específico se puede encontrar en el archivo *urcontrol.conf* del robot en la sección [Codo].



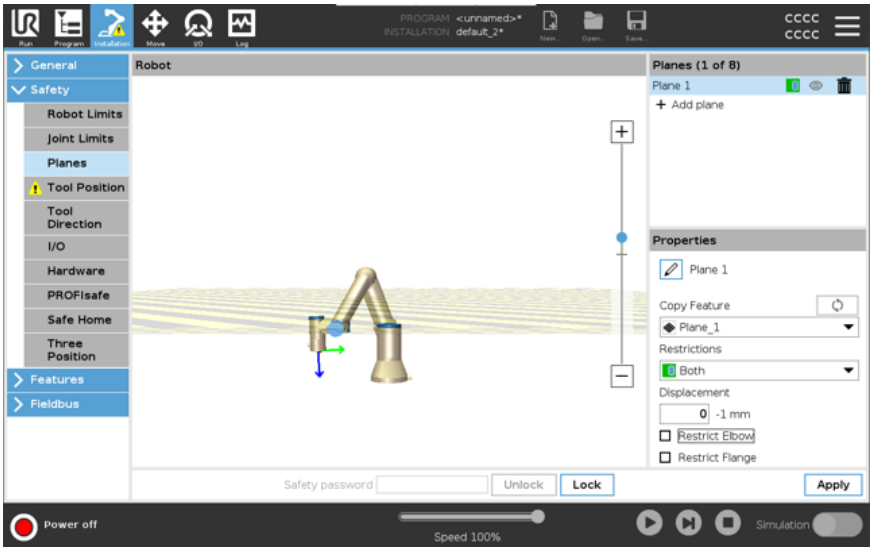
Restricción de la brida de la herramienta

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.
Al eliminar esta restricción, la brida de la herramienta puede moverse más allá del plano de seguridad hasta el 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. (Consulte 21.13 Funciones en la página 321). La función de plano se utiliza para configurar un plano de seguridad posteriormente en los ajustes de seguridad.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Ejemplo de cómo añadir una función de plano

El desplazamiento compensa el plano en una dirección positiva o negativa a lo largo del plano normal (eje Z de la función de plano).
Desactive la casilla del Codo y de la Brida de la herramienta para que no activen el plano de seguridad. El Codo puede dejarse activado si lo necesita para su aplicación.

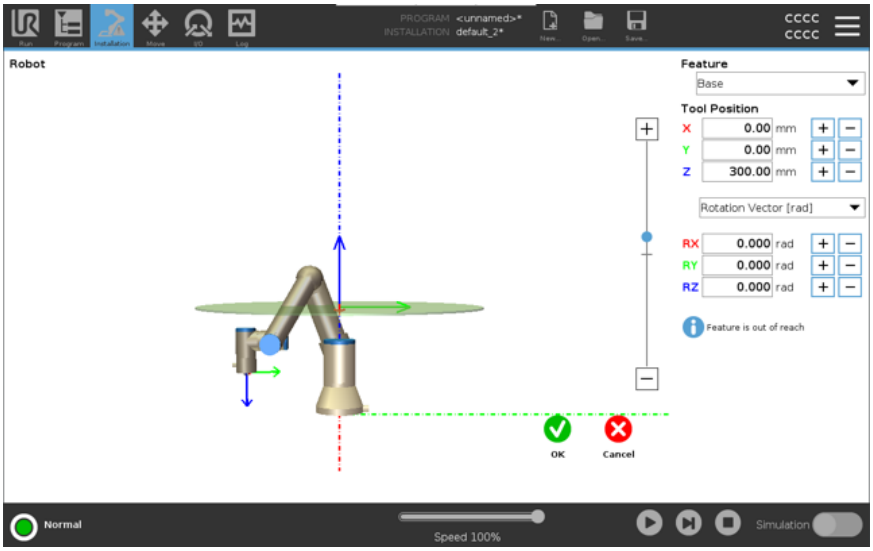


La brida de la herramienta no restringida puede cruzar un plano de seguridad, aunque no se haya definido ninguna herramienta.
Si no se ha añadido ninguna herramienta, un aviso en el botón Posición de herramienta le instará a definir correctamente la herramienta.
Al trabajar con una brida de herramienta no restringida y una herramienta definida, se garantiza que la pieza peligrosa de la herramienta no pueda ir por encima o más allá de una determinada área. La brida de herramienta no restringida se puede utilizar en cualquier aplicación donde se necesiten planos de seguridad, como soldadura o montaje.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Ejemplo de restricción en la brida de la herramienta

En este ejemplo, se crea un plano X-Y con una compensación de 300 mm por el eje Z positivo en relación con la función base.
El eje Z del plano podría pensarse que «apunta» hacia el área restringida.
Si el plano de seguridad es necesario, por ejemplo, en la superficie de una mesa, rote el plano 3,142 rad o 180º en torno al eje X o Y para que el área restringida se sitúe por debajo de la mesa.
(CONSEJO: Cambie la vista de rotación de «Vector de rotación [rad]» a «RPY [°]»)



Si fuera necesario, se puede compensar el plano en la dirección del eje Z positivo o negativo posteriormente en la configuración de seguridad.
Cuando esté satisfecho con la posición del plano, toque Aceptar.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

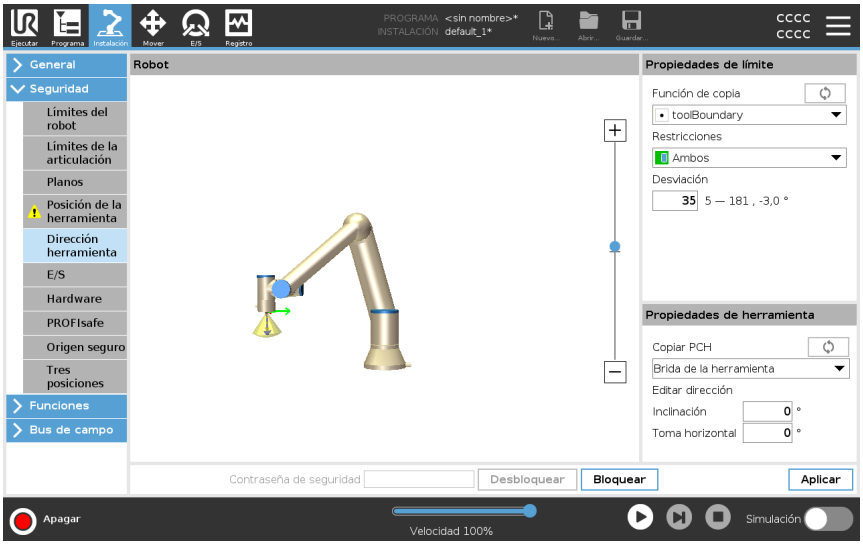
18.8.1. Restricción de dirección de herramienta

Descripción

La pantalla Tool Direction se puede utilizar para restringir el ángulo en el que apunta la herramienta. El límite está definido por un cono con una orientación fija con respecto a la base del brazo robótico. A medida que el brazo robótico se mueve, la dirección de la herramienta está restringida de forma que permanezca dentro del cono definido. La dirección predeterminada de la herramienta coincide con el eje Z de la brida de salida de la herramienta. Se puede personalizar especificando los ángulos de inclinación y de toma horizontal.
Antes de configurar el límite, debe definir un punto o plano en la instalación del robot. A continuación la función se puede copiar y su eje Z se utiliza como centro del cono que define el límite.

AVISO

La configuración de la dirección de herramienta se basa en funciones. Recomendamos que cree la o las funciones deseadas antes de editar la configuración de seguridad, dado que una vez se haya desbloqueado la pestaña Seguridad, el brazo robótico se apago e imposibilita definir funciones nuevas.



Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Propiedades de límite

El límite de la dirección de la herramienta tiene tres propiedades configurables:

1. **Centro del cono**: para definir el centro del cono, seleccione una función de punto o plano en el menú desplegable. El eje Z de la función seleccionada se utiliza como la dirección alrededor de la cual está centrado el cono.
2. **Ángulo del cono**: permite definir cuántos grados puede desviarse el robot del centro.

Límite de dirección de la herramienta desactivado	Nunca activo
Límite de dirección normal de la herramienta	Solo está activo cuando el sistema de seguridad se encuentra en **modo Normal**
Límite reducido de dirección de la herramienta	Solo está activo cuando el sistema de seguridad se encuentra en **modo Reducido**
Normal & Límite reducido de dirección de la herramienta	Está activo cuando el sistema de seguridad se encuentra en **modo Normal** así como cuando está en **modo Reducido**.

Puede restablecer los valores a los predeterminados o deshacer la configuración de la dirección de herramienta volviendo a ajustar la función de copa a «Indefinido».

Propiedades de herramienta

Por defecto, la herramienta apunta en la misma dirección que el eje Z de la brida de salida de la herramienta. Esto se puede modificar especificando dos ángulos:

- **Ángulo de inclinación**: permite configurar la inclinación del eje Z de la brida de salida hacia el eje X de la brida de salida
- **Ángulo de desplazamiento lateral**: permite configurar el giro del eje Z inclinado alrededor del eje Z original de la brida de salida.

De forma alternativa, el eje Z de un PCH se puede copiar seleccionando ese PCH en el menú desplegable.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

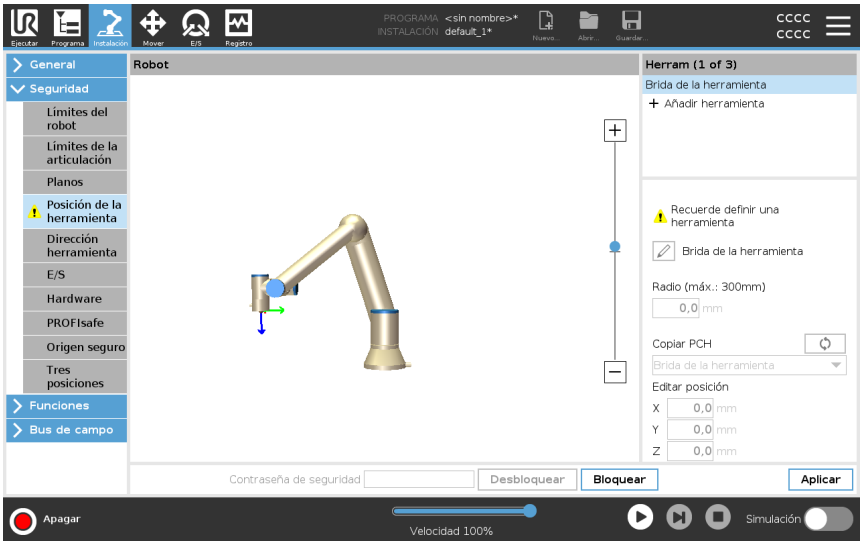
18.8.2. Restricción de la posición de la herramienta

Descripción

La pantalla Posición de la herramienta permite una restricción más controlada de las herramientas o accesorios colocados en el extremo del brazo robótico.

- **Robot** es donde puede visualizar sus modificaciones.
- **Herramienta** es donde puede definir y configurar una herramienta, con un máximo de dos herramientas.
- **Herramienta1** es la herramienta predeterminada definida con valores x=0,0, y= 0,0, z=0,0 y radio=0,0. Estos valores representan la brida de herramienta del robot.

En Copiar PCH, también puede seleccionar **Brida de herramienta** y hacer que todos los valores de herramienta vuelvan a 0.
Hay una esfera predeterminada definida en la brida de herramienta.



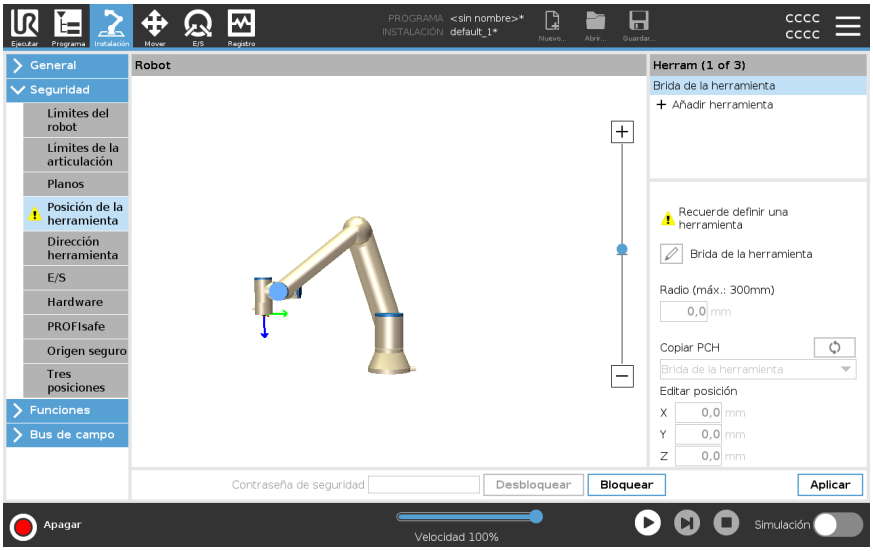
Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Herramientas definidas por el usuario

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

- **Radio** para cambiar el radio de la esfera de herramienta. Se tiene en cuenta el radio a la hora de utilizar planos de seguridad. Cuando un punto en una esfera pasa a un plano activador de modo reducido, el robot cambiar a modo *Reducido*. El sistema de seguridad evita que cualquier punto en la esfera pase un plano de seguridad (consulte 18.8 Restricciones de seguridad del software en la página 167).
- **Posición** para modificar la posición de la herramienta en relación con la brida de la herramienta del robot. Se tiene en cuenta la posición para las funciones de seguridad de velocidad de herramienta, fuerza de herramienta, distancia de parada y planos de seguridad.

Puede utiliza un Punto central de herramienta existente como base para definir posiciones de herramienta nuevas. Se puede acceder a una copia del TCP existente, predefinido en el menú General, en la pantalla TCP, en el menú Posición de la herramienta, en la lista desplegable Copiar TCP.
Cuando edita o ajusta los valores en los campos de entrada **Editar posición** , el nombre del TCP visible en el menú desplegable cambia a **personalizado**, lo que indica que hay una diferencia entre el TCP copiado y la entrada límite real. El PCH original sigue disponible en la lista desplegable y se puede volver a seleccionar para establecer de vuelta los valores a la posición original. La selección en el menú desplegable copiar TCP no afecta al nombre de la herramienta.
Una vez que aplique los cambios en la pantalla Posición de la herramienta , si intenta modificar el TCP copiado en la pantalla de configuración de TCP, aparecerá un icono de advertencia a la derecha del texto Copiar TCP. Esto indica que el PCH no está sincronizado, es decir, que la información en el campo de propiedades no está actualizada para reflejar las modificaciones que puedan haberse realizado en el PCH. Para sincronizar el PCH, pulse en el icono de sincronización (consulte).
El TCP no tiene que sincronizarse para definir y utilizar una herramienta con éxito. Puede cambiar el nombre de la herramienta pulsando la pestaña del lápiz junto al nombre de la herramienta que se muestra. También puede determinar el radio dentro de un rango permitido de 0-300 mm. El límite aparece en el panel de gráficos como un punto o una esfera dependiendo del tamaño del radio.



Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Advertencia de posición de herramienta

Debe configurar una posición de herramienta en los ajustes de seguridad para que el plano de seguridad se active correctamente cuando el PCH de la herramienta se acerca al plano de seguridad.
La advertencia permanece en la posición de herramienta si:

- No consigue añadir una herramienta nueva bajo Brida de la herramienta.

Para configurar la posición de herramienta

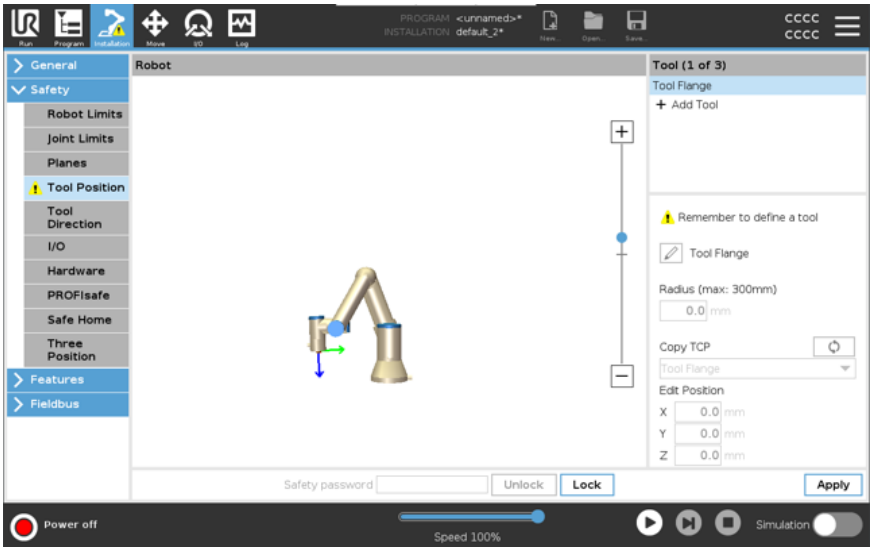
1. En el encabezado, pulse **Instalación**.
2. A la izquierda de la pantalla, bajo Seguridad, toque **Posición de herramienta**.
3. A la derecha de la pantalla, seleccione **Añadir herramienta**.
    - La herramienta recién añadida tiene un nombre predeterminado: **Herramienta_x**.
4. Toque el botón Editar para cambiar el nombre de **Herramienta_x** a algo que resulte más identificable.
5. Edite el radio y la posición para que coincidan con los de la herramienta que está usando actualmente o utilice el menú desplegable Copiar PCH y elija un PCH en General>Ajustes del PCH, si es que se ha definido alguno.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

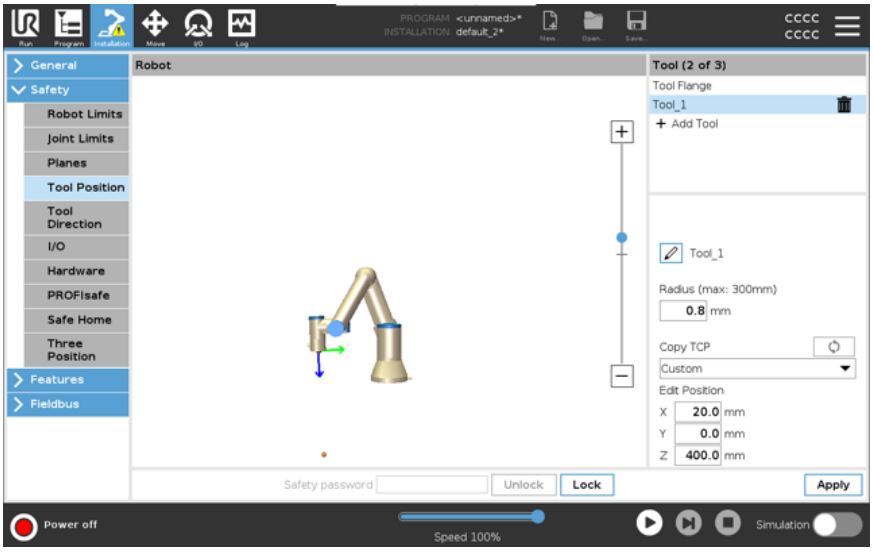
Ejemplo de advertencia de posición de herramienta

En este ejemplo, se configura un radio de 0,8 mm y la posición del PCH a XYZ [20, 0, 400] en milímetros, respectivamente. De manera opcional, puede elegir «Copiar el PCH» utilizando el menú desplegable si ya se ha configurado uno en los ajustes de >General/PCH. Tras tocar el botón Aplicar en la esquina inferior derecha, ya habrá TERMINADO.

La advertencia en el botón «Posición de la herramienta» indica que la herramienta no se añadió en «Brida de la herramienta».



El botón Posición de herramienta sin el aviso indica que se añade una herramienta (distinta de la brida de la herramienta).

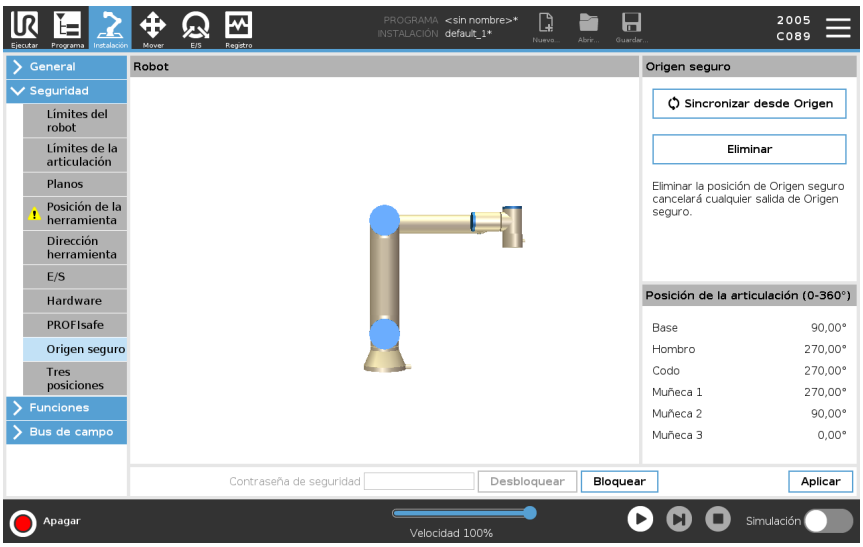


Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

18.9. Posición Origen seguro

Descripción

Origen seguro es una posición de retorno definida utilizando la posición Origen definida por el usuario.
Las E/S de Origen seguro están activas cuando el brazo robótico se encuentra en la posición Origen seguro y se ha definido una E/S Origen seguro.
El brazo robótico se encuentra la posición de Origen seguro si las posiciones de la articulación se encuentran en los ángulos de la articulación especificados o en un múltiplo de 360 grados.
La Salida de seguridad de origen seguro está activa cuando el robot se encuentra parado en la posición Origen seguro.



Sincronizar desde Origen

Para sincronizar desde Origen

1. En el encabezado, pulse **Instalación**.
2. En el menú lateral de la izquierda, pulse **Seguridad** y seleccione **Origen seguro**.
3. En **Origen seguro**, pulse **Sincronizar desde Origen**.
4. Pulse **Aplicar** y en el ventana de diálogo que aparece, seleccione **Aplicar y reiniciar**.

Salida de origen seguro

La posición de Origen seguro debe definirse antes de la salida de Origen seguro (consulte 18.7 E/S de seguridad en la página 161).

Cómo definir la salida de origen seguro

Para definir la salida de origen seguro

1. En el encabezado, pulse **Instalación**.
2. En el menú lateral de la izquierda, en **Seguridad**, seleccione **E/S**.
3. En la pantalla E/S en la señal de salida, en Asignación de función, en el menú desplegable, seleccione **Origen seguro**.
4. Pulse **Aplicar** y en el ventana de diálogo que aparece, seleccione **Aplicar y reiniciar**.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Cómo editar el Origen seguro

Para editar el origen seguro
Editar el origen no modifica automáticamente una posición de Origen seguro previamente definida. Mientras que estos valores no estén sincronizados, el nodo de programa Origen no está definido.

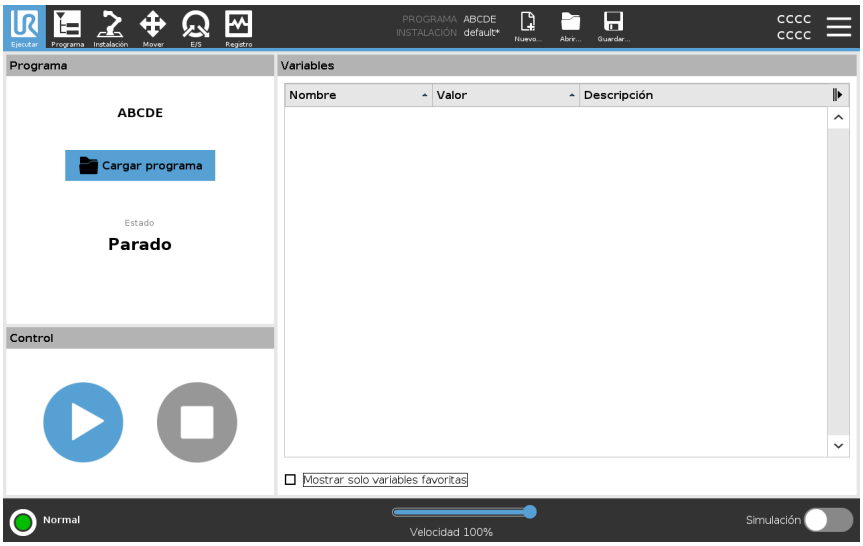
1. En el encabezado, pulse **Instalación**.
2. En el menú lateral de la izquierda, en **General**, seleccione **Origen**.
3. Pulse **Editar posición** y defina la nueva posición del brazo robótico y pulse **Aceptar**.
4. En el menú lateral, en **Seguridad**, seleccione **Origen seguro**. Necesita una contraseña de seguridad para **Desbloquear** los ajustes de seguridad (consulte 18.1 Cómo establecer una contraseña de seguridad del software en la página 151).
5. En **Origen seguro**, pulse **Sincronizar desde Origen**

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

19. Pestaña Ejecutar

Descripción

La pestaña **Ejecutar** le permite realizar operaciones sencillas y supervisar el estado del robot. Puede cargar, reproducir, pausar y detener un programa, así como supervisar variables. La pestaña Ejecutar se usa después de crear el programa y cuando el robot está preparado para su funcionamiento.



Programa

En el panel Programa, se muestra el nombre y el estado del programa actual.

Para cargar un nuevo programa

1. En el panel Programa, pulse **Cargar programa**.
2. Seleccione un programa de la lista.
3. Pulse **Abrir** para cargar el nuevo programa.

   Si hay variables, se mostrarán al reproducir el programa.

Variables

El panel Variables muestra la lista de variables que usan los programas para almacenar y actualizar los valores en tiempo de ejecución.

- Las variables de programa pertenecen a los programas.
- Las variables de instalación pertenecen a las instalaciones que se pueden compartir entre distintos programas. La misma instalación puede usarse con varios programas.

Todas las variables de programas y de instalación de su programa se muestran en el panel Variables en forma de lista con el nombre, el valor y la descripción de la variable.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Descripciones de variables

Puede añadir información a sus variables añadiendo descripciones de variables en la columna Descripción. Puede utilizar las descripciones de variables para transmitir el propósito de la variable o el significado de su valor a los operadores que utilizan la pantalla Pestaña Ejecutar o a otros programadores.
Las descripciones de variables (si se utilizan) pueden tener un máximo de 120 caracteres, se muestran en la columna Descripción de la lista de variables en la pantalla Pestaña Ejecutar y en la pantalla Pestaña Variables.

Variables favoritas

Puede mostrar las variables seleccionadas utilizando la opción **Mostrar solo variables favoritas**.
Para mostrar las variables favoritas

1. En Variables, seleccione la casilla **Mostrar solo variables favoritas**.
2. Vuelva a seleccionar la casilla **Mostrar solo variables favoritas** para mostrar todas las variables.

Desde la pestaña Ejecutar, no se puede añadir variables a favoritos, solo puede mostrarlas. La designación de variables favoritas depende del tipo de variable.

Consulte 20.2.4 Pestaña Variables en la página 201 para obtener más información sobre variables de programa.
Consulte 21.5 Variables de instalación en la página 309 para obtener más información sobre variables de instalación

Para designar variables de programa favoritas

1. En el encabezado, toque **Programa**.
   Las variables se enumeran en **Configuración de variables**.
2. Seleccione las variables deseadas.
3. Marque la casilla **Variable favorita** .
4. Toque **Ejecutar** para volver a la pantalla de variables.

Para designar las variables de instalación favoritas

1. En el encabezado, toque **Instalación**.
2. En General, seleccione **Variables**.
   Las variables se enumeran en **Variables de instalación**.
3. Seleccione las variables deseadas.
4. Marque la casilla **Variable favorita** .
5. Toque **Ejecutar** para volver a la pantalla de variables.

Contraer/expandir la columna Descripción

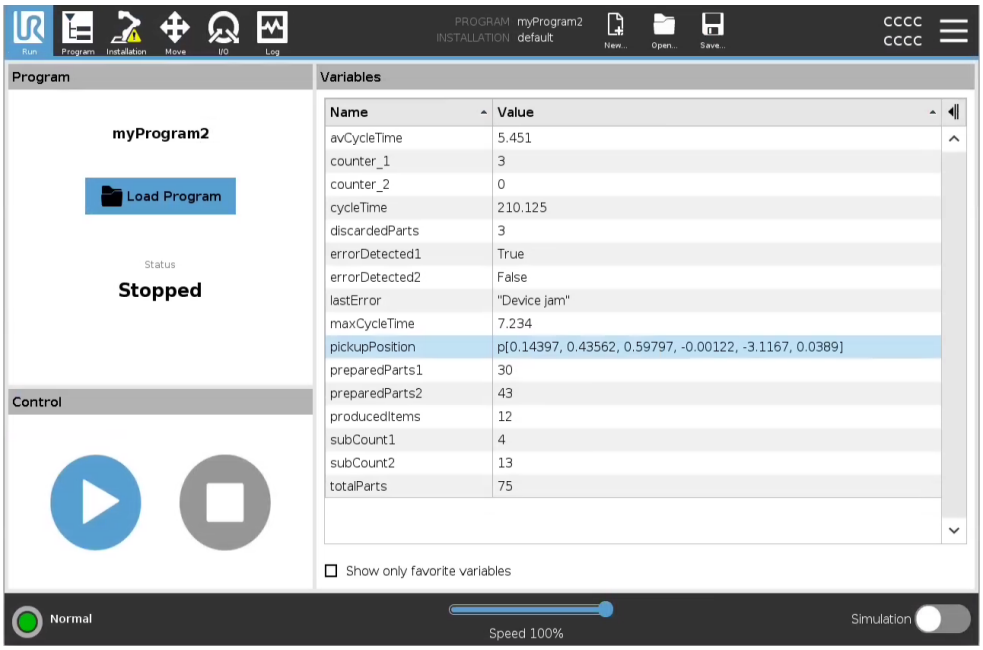
Una descripción de variable abarca varias líneas para ajustarse al ancho de la columna Descripción (si fuera necesario). También puede contraer y expandir la columna Descripción usando los botones que se muestran a continuación.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

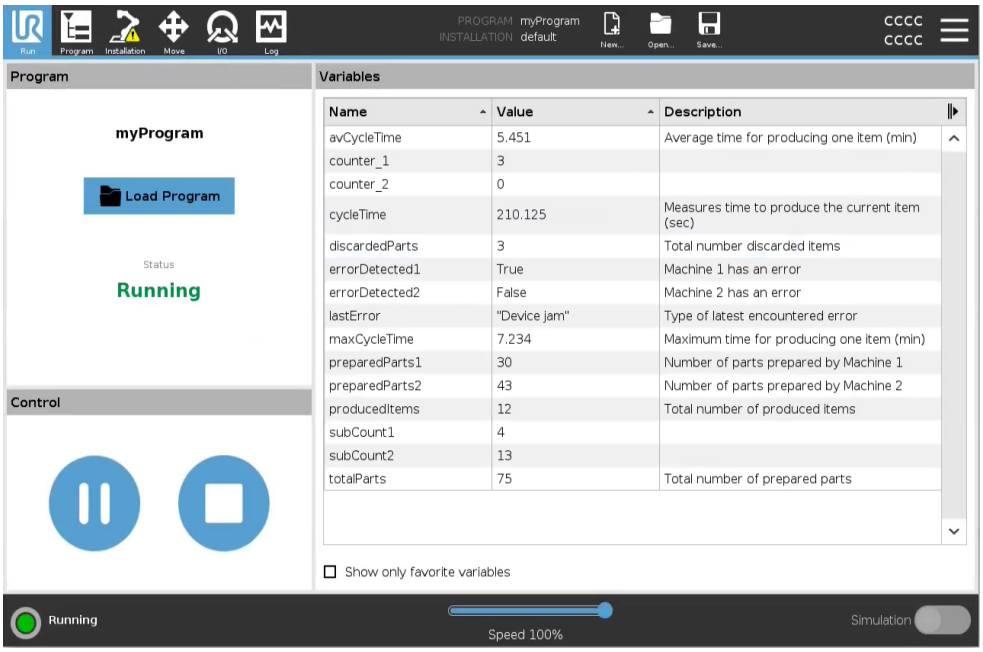
Para contraer/expandir la columna Descripción

1. Pulse para contraer la columna Descripción.
2. Pulse para expandir la columna Descripción.

Columna Descripción contraída



Columna Descripción expandida



Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Control

El panel de control le permite controlar el programa en ejecución. Puede reproducir, detener, pausar o reanudar un programa mediante los botones indicados en la tabla siguiente:

- Las funciones Reproducir, Pausar y Reanudar están combinadas en el mismo botón.
- El botón Reproducir cambia a Pausar cuando el programa se está ejecutando.
- El botón Pausar cambia a Reanudar.

Botón		Función
Reproducir		Para reproducir un programa 1. En Control, toque **Reproducir** para comenzar a ejecutar un programa desde el principio.
Reanudar		Para reanudar un programa en pausa 1. Toque **Reanudar** para continuar ejecutando el programa en pausa.
Detener		Para detener un programa 1. Toque **Stop** para detener el programa en ejecución No puede reanudar un programa detenido. Puede tocar **Reproducir** para reiniciar el programa.
Pausar		Para pausar un programa 1. Toque **Pausar** para pausar un programa en un punto específico. Puede reanudar un programa en pausa.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

19.1. Poner robot en posición

Descripción

Acceda a la pantalla **Poner robot en posición** cuando el brazo robótico deba moverse a una posición de inicio determinada antes de ejecutar un programa, o para moverse a un punto de paso cuando se modifica un programa.

En los casos en que la pantalla **Poner robot en posición** no pueda mover el brazo robótico a la posición inicial del programa, se mueve al primer punto de paso en el árbol de programa.
El brazo robótico se puede mover a una pose incorrecta si:

- Se modifica la PCH, la pose de función o la pose de punto de paso del primer movimiento mientras se ejecuta el programa antes de realizarse el primer movimiento.
- El primer punto de paso se encuentra dentro de un nodo en el árbol del programa condicional o de cambio.

Acceder a la pantalla Mover robot a posición

1. Pulse la pestaña Ejecutar en el encabezado.
2. En el **Pie de página**, pulse **Reproducir** para acceder a la pantalla **Poner robot en posición**.
3. Siga las instrucciones en pantalla para interactuar con la animación y el robot real.

Mover el robot a

Mantenga pulsado **Mover robot a:** para mover el brazo robótico a una posición de inicio. El brazo robótico animado mostrado en pantalla muestra el movimiento deseado a punto de realizarse.

AVISO

Una colisión puede dañar el robot u otros equipos. Compare la animación con la posición del brazo robótico real para garantizar que el brazo robótico pueda realizar de forma segura el movimiento, sin colisionar contra ningún obstáculo.

Manual

Pulse **Manual** para acceder a la pantalla **Mover**, donde se puede mover el brazo robótico utilizando las flechas de Mover herramienta y/o configurando las coordenadas de Posición de herramienta y Posición de junta.

19.2. Programa

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Descripción

El campo **Programa** muestra el nombre del programa que se ha cargado en el robot y su estado actual. Puede pulsar la pestaña **Cargar programa** para cargar un programa diferente.

19.3. Variables

Descripción

Un programa del robot puede utilizar variables para almacenar y actualizar los valores durante el tiempo de ejecución. Las variables de la siguiente tabla están disponibles:

Variables de instalación	Estas variables pueden utilizarlas varios programas, y sus nombres y valores persisten junto con la instalación del robot. Las variables de instalación mantienen su valor después de que el robot y la caja de control se hayan reiniciado.
Variables normales del programa	Estas variables solo están disponibles para el programa que se esté ejecutando, y sus valores se pierden cuando se para el programa.

Mostrar puntos de paso permite que el programa de robot utilice variables de script para almacenar información sobre puntos de paso. Puede seleccionar la casilla **Mostrar puntos de paso**, en **Variables**, para mostrar las variables de script en la lista de variables.

Acciones de salida disponibles

bool	Una variable booleana cuyo valor es `True` o `False`.
int	Un número entero cuyo intervalo va de −2147483648 a 2147483647 (32 bits).
float	Un número de punto flotante (decimal) (32 bits).
string	Una secuencia de caracteres.
pose	Un vector que describe la ubicación y orientación en el espacio cartesiano. Es la combinación de un vector de posición (*x*, *y*, *z*) y un vector de rotación (*rx*, *ry*, *rz*) que representa la orientación, y se escribe de esta forma: `p[x, y, z, rx, ry, rz]`.
lista	Una secuencia de variables.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

20. Pestaña Programa

Descripción

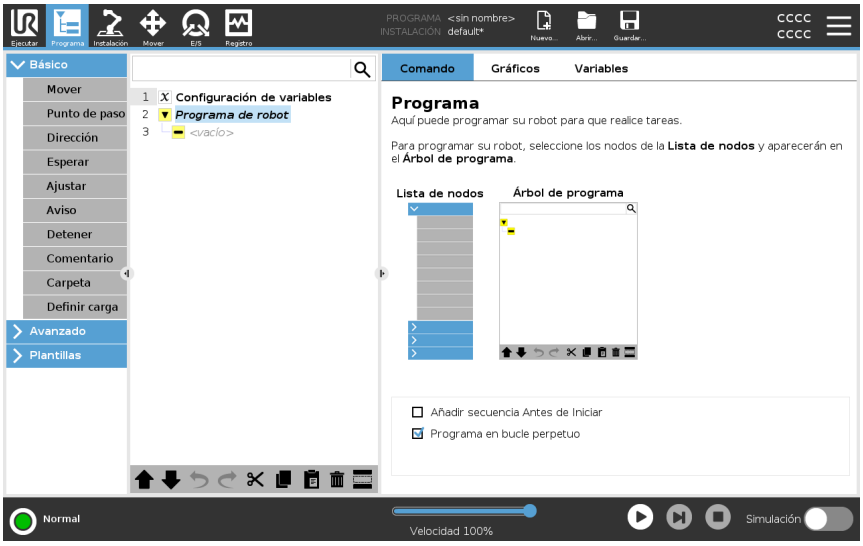
La pestaña Programa es donde crea y edita programas de robot. Hay dos áreas principales:

- El lado izquierdo contiene los nodos de programa que puede añadir a su programa de robot.

  Puede usar los menús desplegables Básico, Avanzado y Plantilla situados a la izquierda del todo.

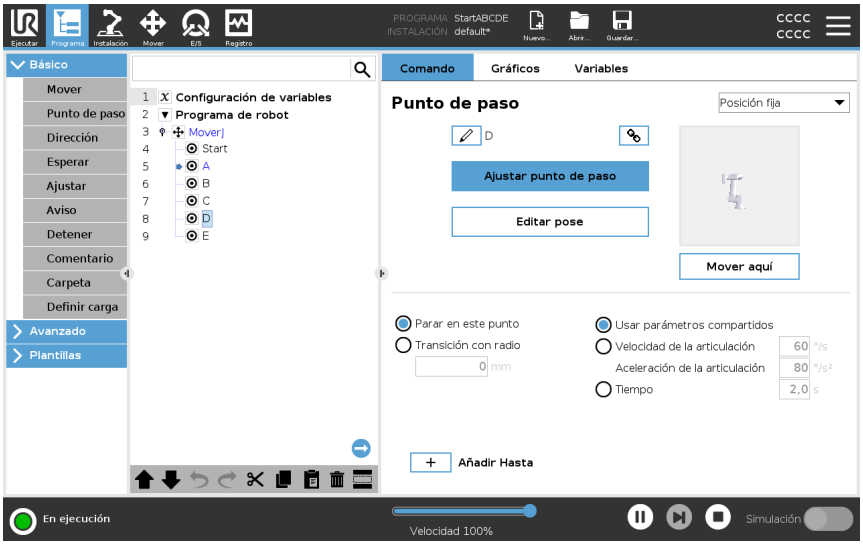
- El lado derecho contiene la configuración de los nodos de programa que puede añadir a su programa.

  Puede utilizar las opciones Comando, Gráficos y Variables.



Árbol del programa

El árbol de programa se construye a medida que añade un nodo de programa a su programa.
Puede utilizar la pestaña Comando para configurar la funcionalidad de los nodos de programa añadidos.



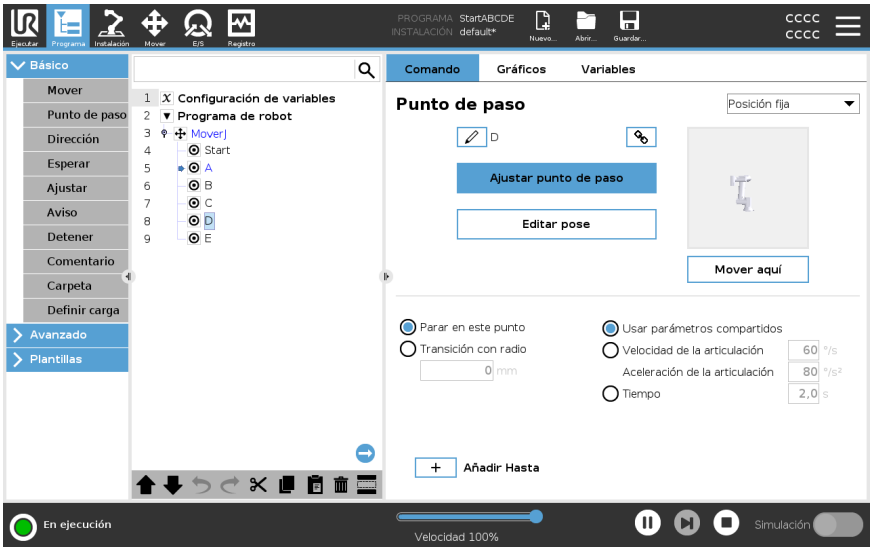
Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Cómo añadir nodos de programa

- No puede ejecutar un árbol de programa vacío o un programa que contenga nodos de programa configurados incorrectamente.
- Los nodos de programas configurados incorrectamente se han resaltado en amarillo.
- Los nodos de programa configurados correctamente se han resaltado en blanco.

Indicación de ejecución de programa

Los programas de robot a menudo se vuelven demasiado largos, y para poder ver el flujo del programa de robot, puede mirar qué nodo de programa está activo.



Cuando el programa se encuentra en ejecución, el nodo de programa ejecutado en ese momento queda indicado por un pequeño icono junto a ese nodo.
La ruta de ejecución se resalta en azul.
Al pulsar el icono en la esquina del programa, permitirá realizar un seguimiento del comando que se está ejecutando.

Botón de búsqueda

También puede buscar un nodo de programa/comando en concreto. Esto resulta útil cuando tiene un programa largo con muchos nodos de programa diferentes.

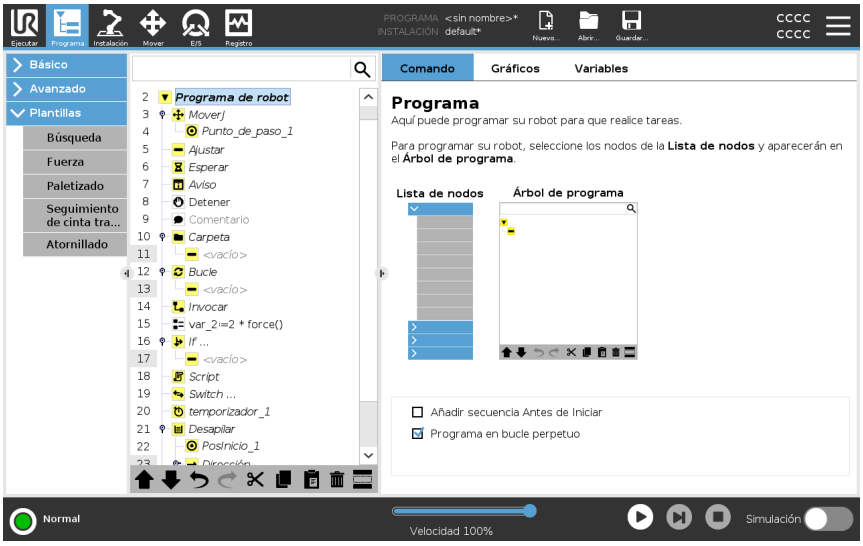
Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

20.1. Configuración del programa de robot

Descripción

Utilice la Configuración del programa de robot para crear una configuración para todo el programa de robot.
Aunque este tipo de configuración no afecta a los distintos nodos de programa, sí lo hace a todo el programa de robot.
Puede, por ejemplo, hacer lo siguiente:

- Añadir instrucciones para ejecutarse antes de que se inicie el programa de robot.
- Configurar un valor de variable inicial para el arranque del programa.
- Hacer que el programa se repita eternamente.



Añadir antes de iniciar la secuencia

Seleccione esta casilla para añadir instrucciones o nodos de programa que se ejecutan antes del arranque del programa principal. Estos nodos solo se ejecutan una vez aunque el programa de robot esté configurado para repetirse eternamente.

Programa en bucle perpetuo

Seleccionar esta casilla para permitir al programa iniciarse de nuevo cuando llegue al final del programa.

Ejemplo

Puede inicializar las pinzas, mover el robot a la posición de «origen» o restablecer señales hacia y desde fuentes externas.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Fijar valor de variable inicial

Marque esto para definir valores iniciales de las variables del programa.

1. Seleccione una variable de la lista desplegable o use el cuadro del selector de variables.
2. Introduzca una expresión para esa variable. Esta expresión se utiliza para definir el valor de la variable durante el inicio del programa.
3. Puede seleccionar **Conservar el valor de la ejecución anterior** para inicializar la variable con el valor de la pestaña **Variables** (consulte 20.2.4 Pestaña Variables en la página 201).
   Esto permite que las variables mantengan sus valores entre las ejecuciones del programa. La variable obtiene su valor de la expresión si el programa se ejecuta por primera vez, o si la pestaña del valor se ha borrado.

Puede eliminarse una variable del programa poniendo su nombre en blanco (solo espacios).

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

20.2. Barra de herramientas del árbol de programa

Descripción

Puede trabajar con los nodos de programa que se han añadido al árbol de programa usando los iconos que hay al final del árbol de programa.

Iconos de la barra de herramientas del árbol de programa

Utilice la barra de herramientas en la base del árbol de programa para modificar el árbol de programa.

Deshacer & Rehacer		deshacer y rehacer cambios en los comandos.
Mover arriba y abajo		cambia la posición de un nodo.
Cortar		corta un nodo y permite utilizarlo para otras acciones (p. ej., pegarlo en otro lugar en el árbol de programa).
Copiar		copia un nodo y permite utilizarlo para otras acciones (p. ej., pegarlo en otro lugar en el árbol de programa).
Pegar		pega un nodo que se cortó o copió previamente.
Eliminar		quita un nodo del árbol de programa.
Suprimir		suprime nodos específicos en el árbol de programa.
Botón de búsqueda		buscar en el Árbol de programa. Pulse en el icono × para salir de la búsqueda.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

20.2.1. Configuración de variables

Descripción

La configuración de variables es siempre el primer nodo en el árbol de programa.
El panel Configuración de variables es donde se pone nombre y se editan las variables del programa, y se designan como favoritas.
Al designar una variable como favorita se muestra en el panel Variables de la pantalla de la pestaña Programa y en la pantalla de la pestaña Ejecutar.



Para añadir una variable de programa a favoritos

1. En el encabezado, toque **Programa**.
2. En Configuración de variables, seleccione una variable.
3. Seleccione la casilla **Variable favorita** para añadir la variable seleccionada a favoritos.

Editar variables de programa

Puede cambiar el nombre, la descripción y la definición de una expresión en las variables de programa.

Para poner nombre a una variable de programa

1. En Configuración de variables, seleccione una variable.
2. Seleccione el campo **Nombre**.
3. Escriba un nombre con el teclado en pantalla.

Para describir una variable de programa

1. En Configuración de variables, seleccione una variable.
2. Seleccione el campo **Descripción**.
3. Escriba una descripción con el teclado en pantalla.

Para configurar una variable de programa de expresión

1. En Configuración de variables, seleccione una variable.
2. Seleccione el campo **Expresión**.
3. Escriba la expresión con el teclado en pantalla.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Valor inicial

Un valor inicial es el primer valor que se asigna a una variable de programa al iniciar un programa.
Para reemplazar el valor inicial por un valor de un programa ejecutado anteriormente, seleccione la casilla **Mantener valor de ejecución anterior**. Sin embargo, si carga un nuevo programa, después de usar un valor de un programa ejecutado anteriormente, se restablecerá el valor inicial.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

20.2.2. Pestaña Comando

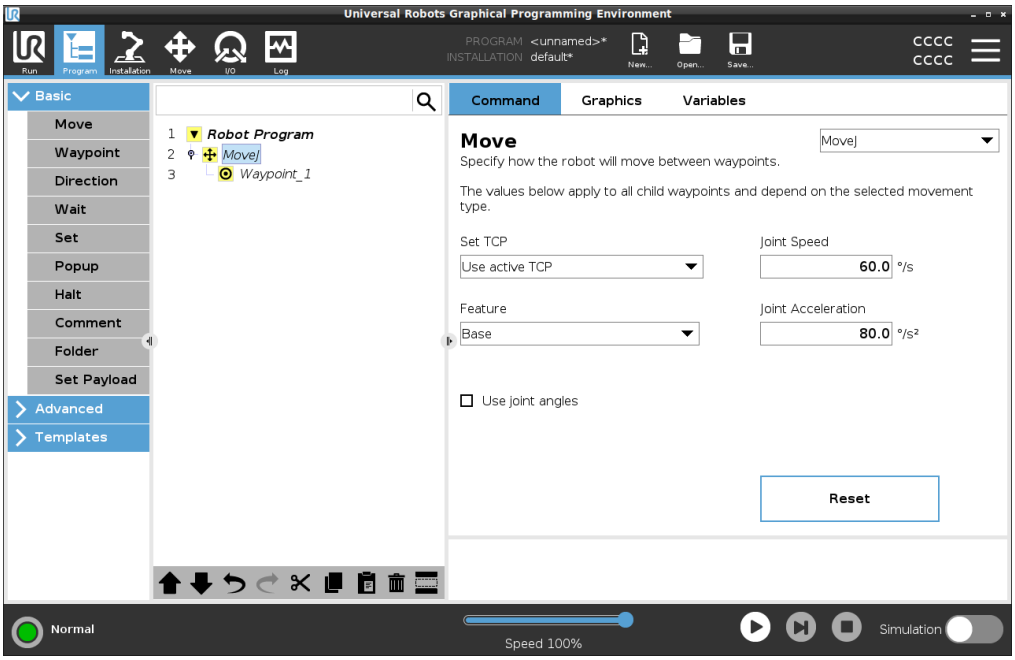
Descripción

La pestaña Comando contiene opciones de configuración para el nodo de programa seleccionado. Estas opciones de configuración aparecen bajo la pestaña Comando a la derecha de la pantalla.
El panel de la pestaña Comando cambia cuando selecciona un nodo de programa diferente a la izquierda de la pantalla.

A continuación se muestran ejemplos de diferentes comandos.

Movimiento

El comando Mover es uno de los más utilizados en PolyScope.
Aquí puede ver un comando MovimientoJ seleccionado. Se puede ver otra información, como el PCH y la velocidad y la aceleración de la articulación.



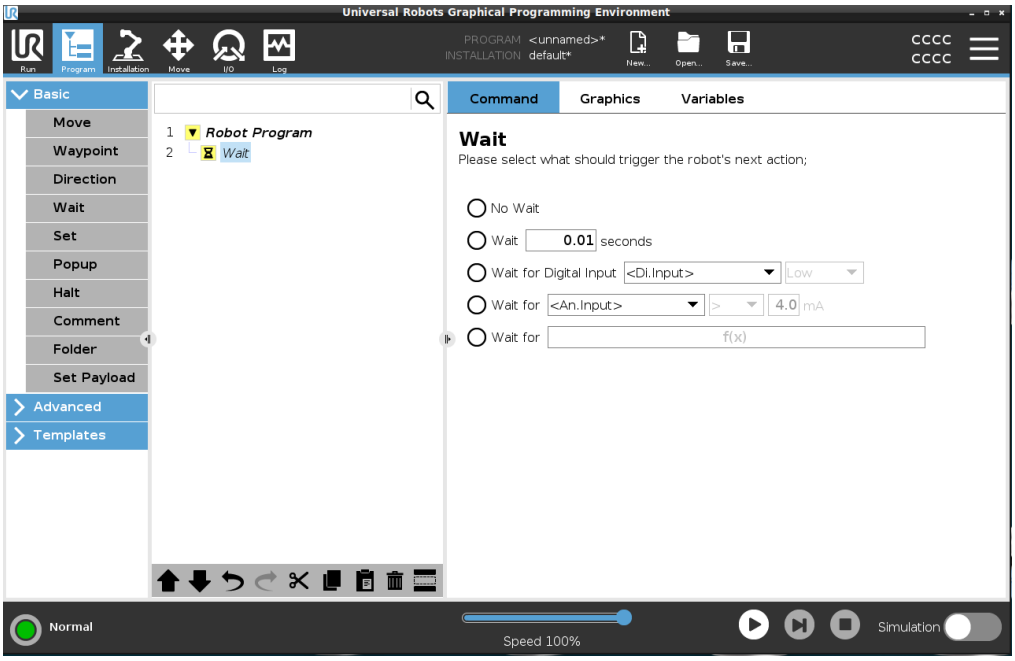
Ejemplo

El comando Mover controla el movimiento del robot a través de los puntos de paso. También puede utilizar el comando Mover para configurar la aceleración y velocidad del movimiento del brazo robótico entre los puntos de paso.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

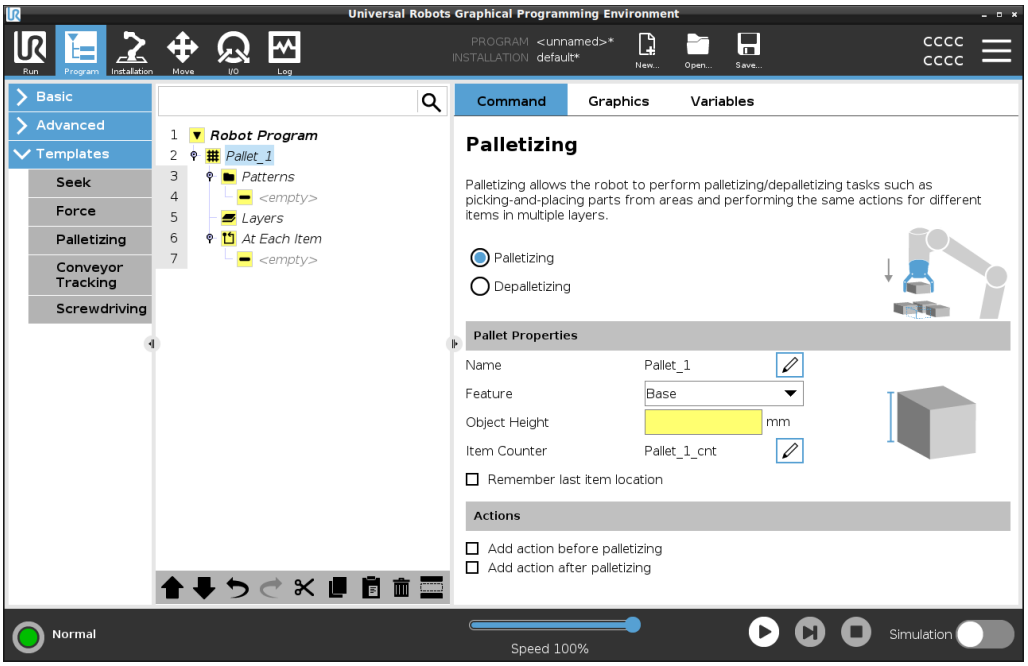
Esperar

Puede utilizar el comando Esperar para hacer que el programa de robot espere una señal de un sensor acoplado a la caja de control.



Paletizado

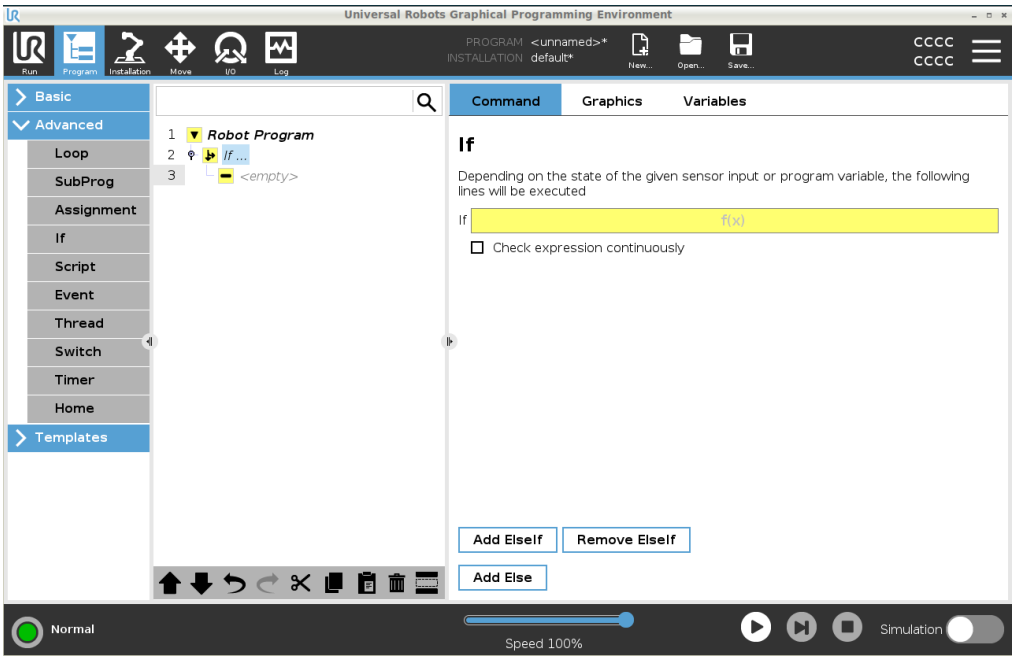
Puede usar la plantilla de paletizado para crear rápidamente un programa de paletizado. El mismo programa de paletizado también se utiliza para crear un programa de despaletizado.



Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

If

Le permite la opción de añadir condiciones «If», «Else» y «ElseIf» a un programa de robot.



Ejemplo

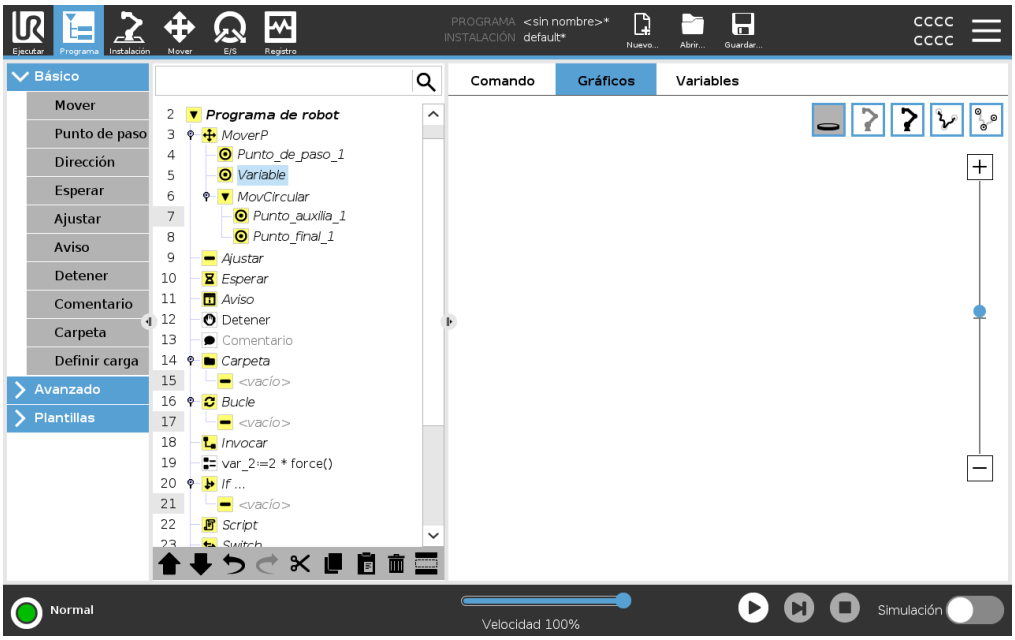
Puede utilizar el comando If para crear dos resultados diferentes para un programa de robot.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

20.2.3. Pestaña Gráficos

Descripción

La pestaña Gráficos ofrece una representación gráfica del programa en ejecución. Los botones en la esquina superior derecha de la pestaña Gráficos pueden deshabilitar los gráficos en la vista 3D.



El dibujo en 3D del brazo robótico muestra su posición actual.
La sombra del brazo robótico muestra su ruta prevista para alcanzar el punto de paso seleccionado a la izquierda de la pantalla.

La ruta del PCH se muestra en vista 3D, como se muestra a continuación:

- Los segmentos de movimiento son negros.
- Los segmentos de transición (transiciones entre segmentos de movimiento) son verdes.
- Los puntos verdes especifican las posiciones del PCH de cada punto de paso del programa.

Planos

Un plano es un límite que restringe el movimiento del PCH. Un plano también puede limitar el movimiento de una herramienta.
Aparece una representación en 3D del plano cuando el PCH, o una herramienta, se acerca a un plano.

- Puede acercar el zoom en la vista 3D para ver mejor el brazo robótico, el PCH o la herramienta.
- Puede usar dos tipos de planos para limitar el movimiento del PCH y de la herramienta.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Planos de seguridad	Los planos de seguridad aparecen en la vista 3D en amarillo y negro. Una flecha indica el lateral del plano donde se permite que se posicione el PCH.
Planos activadores	Los planos activadores aparecen en la vista 3D en azul y verde. Una flecha pequeña apunta al lado del plano donde están activos los límites del modo Normal (consulte 18.5 Modos de seguridad del software en la página 155). El límite de orientación de la herramienta se visualiza con un cono esférico junto con un vector que indica la orientación actual de la herramienta del robot. El interior del cono representa el área permitida para la orientación de la herramienta (vector).
Límites	Al ejecutar un programa, se deshabilita la vista 3D de los límites. Cuando el PCH ya no está cerca de ningún límite, la vista 3D desaparece. • Pude configurar los límites del contorno de la herramienta de orientación que aparecen en la vista 3D como un cono esférico junto a un vector que indique la orientación actual de la herramienta del robot. El interior del cono representa la zona permitida para la orientación de la herramienta (vector). • También puede configurar los límites rojos que aparecen en la vista 3D cuando el PCH cruza o está muy cerca de cruzar un límite de contorno.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

20.2.4. Pestaña Variables

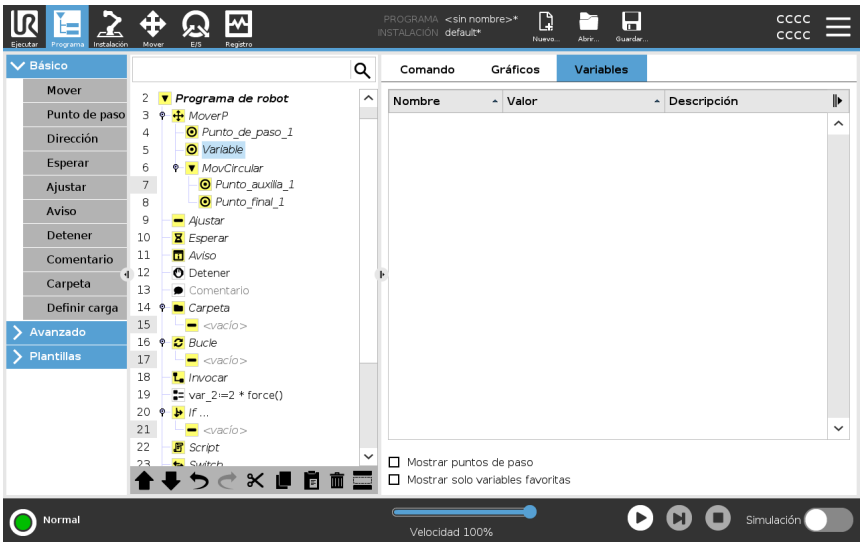
Descripción

La pestaña Variables en la pestaña Programa muestra los valores en vivo de las variables en el programa en ejecución.
Las variables aparecen como una lista en el panel situado bajo la pestaña Variables a la derecha de la pantalla.
Las variables solo aparecen cuando hay información que mostrar y se mantienen visibles entre las ejecuciones del programa.

Mostrar puntos de paso

Puede marcar la casilla Mostrar puntos de paso para mostrar las variables de puntos de paso en el programa en ejecución.
En el panel Variables, también puede usar las opciones siguientes:

- Seleccione **Mostrar puntos de paso** para mostrar variables del script de puntos de paso en la lista de variables. El programa de robot utiliza variables de script para almacenar información sobre los puntos de paso. Seleccione la casilla «Mostrar puntos de paso» en Variables para mostrar las variables del script en la lista de variables.
- Seleccione **Mostrar solo variables favoritas** para ver únicamente las variables favoritas en la pestaña Variables. Esta función es la misma que aparece en el panel Variables de la pestaña Ejecutar (consulte 19 Pestaña Ejecutar en la página 183).



Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Tipos de valores de variables

Un programa de robot utiliza variables para almacenar y actualizar varios valores durante el tiempo de ejecución. Las variables solo aparecen cuando hay información que mostrar. Los tipos de variables incluyen:

- Variables de programa: están disponibles solo para el programa en ejecución y sus valores se pierden tan pronto como se detiene el programa.
- Variables de instalación: pueden usarlas varios programas, y los nombres y valores persisten con la instalación del robot (consulte 21.5 Variables de instalación en la página 309).
- Variables de script: provienen de archivos de script y se les pueden asignar diferentes tipos de variables. Las variables de script no aparecen en la pestaña Programa ni en la pestaña Instalación. El programa del robot usa las variables del script para almacenar información sobre los puntos de paso. Para mostrar variables de script en la lista de variables, seleccione la casilla «Mostrar puntos de paso» en Variables.

La siguiente tabla enumera los tipos de valores de variables:

bool	Una variable booleana cuyo valor es `Verdadero` o `Falso`
int	Un número entero en el rango de -2147483648 a 2147483647 (32 bits)
float	Un número de coma flotante (decimal) (32 bits)
string	Una secuencia de caracteres
pose	Un vector que describe la ubicación y orientación en el espacio cartesiano. Es una combinación de un vector de posición `(x, y, z)` y un vector de rotación `(rx, ry, rz)` que representa la orientación escrita `p[x, y, z, rx, ry, rz]`
lista	Una secuencia de variables

20.3. Editor de expresión

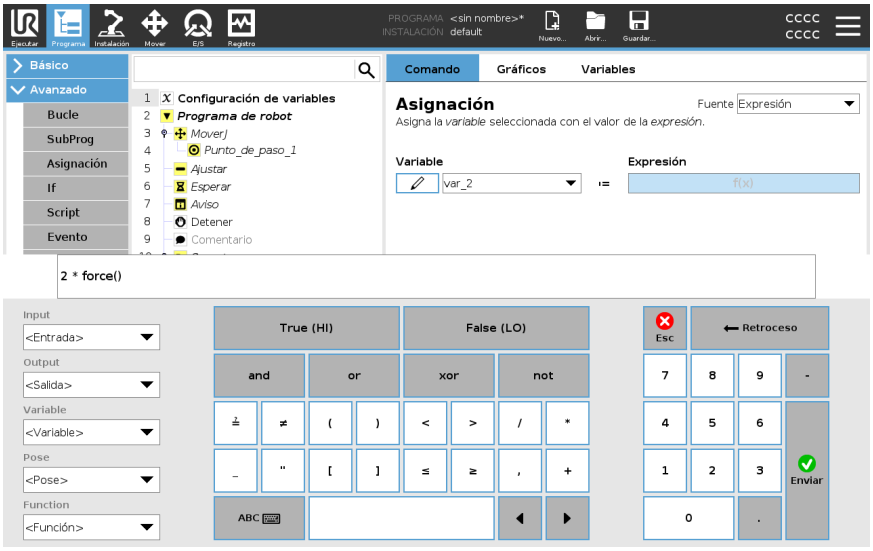
Descripción

El editor de expresiones tiene varios botones y funciones para introducir símbolos especiales, tales como * para multiplicación y ≤ para inferior o igual a. Las expresiones se editan como texto.
Todas las variables definidas se muestran en el selector `Variable`, mientras que los nombres de los puertos de entrada y salida se muestran en los selectores `Entrada` y `Salida`. En `Función`, se muestran algunas funciones especiales.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Expresiones en el editor

Cuando su expresión esté completa, puede pulsar el botón **OK** para verificar si hay errores gramaticales. Al hacer clic en el botón **Cancelar**, se sale de la pantalla sin aplicar ningún cambio.



Ejemplo

```
digital_in[1]
=?
True and analog_in[0]<0.5
```

Copyright© 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

20.4. Uso de un nodo de programa seleccionado

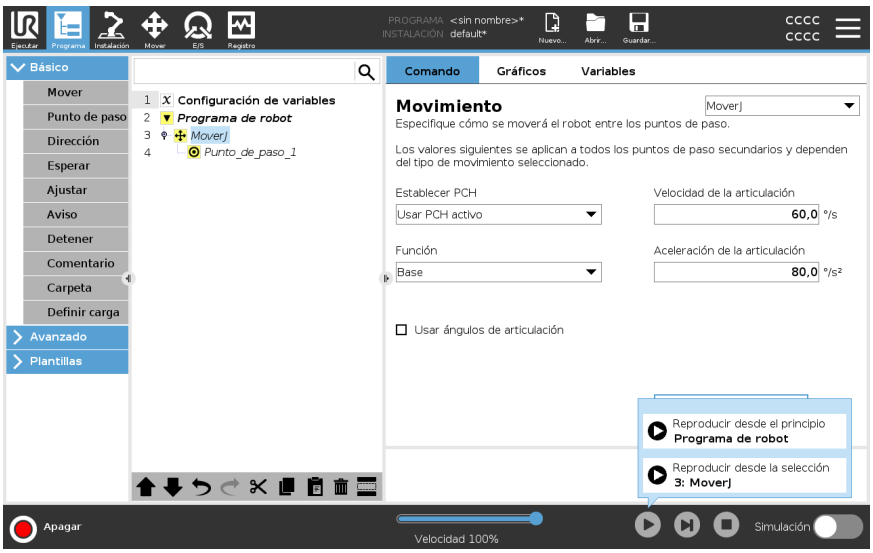
Descripción

Puede iniciar su programa de robot desde cualquier nodo de programa en el árbol de programa. Esto resulta útil cuando está probando su programa.

Cuando el robot está en el modo Manual (consulte Modo operativo en la página 146), puede permitir que un programa se inicie desde un nodo seleccionado, o bien puede iniciar todo el programa desde el principio.

Reproducir desde la selección

El botón Reproducir en el pie de página ofrece opciones sobre cómo iniciar el programa.
En la imagen de abajo, el botón **Reproducir** se ha seleccionado y se muestra la opción **Reproducir desde la selección**.



- Puede iniciar un programa solo desde un nodo en el árbol de programa del robot. La opción **Reproducir desde la selección** se detiene si un programa no se puede ejecutar desde un nodo seleccionado.

  El programa también se detiene y muestra un mensaje de error si se encuentra una variable no asignada al reproducir un programa desde el nodo seleccionado.
- Puede utilizar la opción **Reproducir desde la selección** en un subprograma. La ejecución del programa se detiene cuando termina el subprograma.
- No puede utilizar la opción **Reproducir desde la selección** con un subproceso porque estos se inician siempre desde el principio.

Para reproducir un programa desde el nodo seleccionado

1. En el árbol de programa, seleccione un nodo.
2. En el pie de página, toque **Reproducir**.
3. Seleccione **Reproducir desde la selección** para ejecutar un programa desde un nodo en el árbol de programa.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

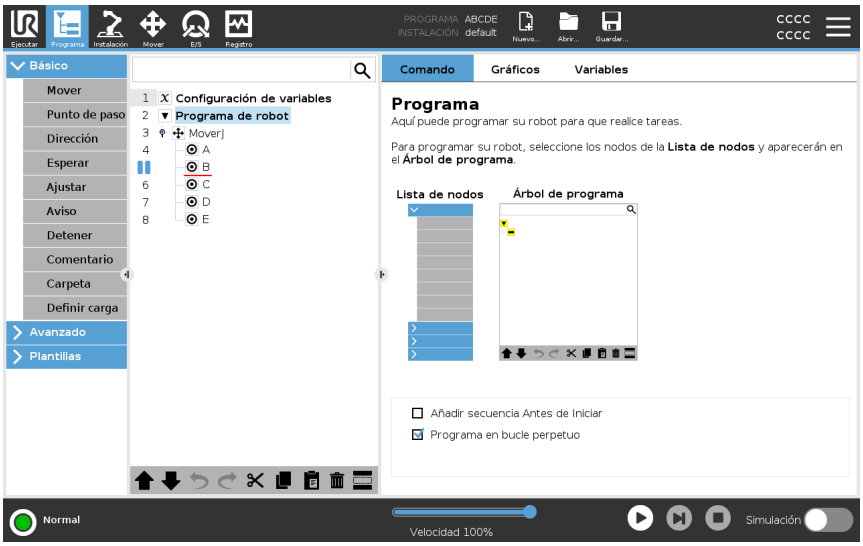
Ejemplo Puede iniciar un programa detenido de nuevo desde un nodo específico.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

20.5. Utilizar puntos de interrupción en un programa

Descripción

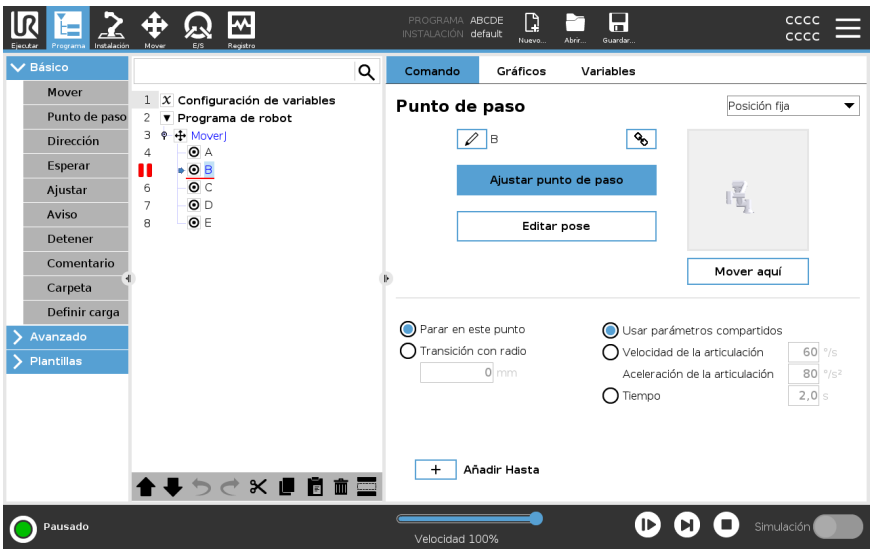
Un punto de interrupción pausa la ejecución del programa. Puede utilizar puntos de interrupción para pausar y reanudar un programa en ejecución en un punto concreto. Esto es útil al inspeccionar la posición, las variables, etc., del robot (consulte Modo operativo en la página 146).
La imagen de abajo muestra un punto de interrupción añadido a un nodo.



Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Puntos de interrupción

Cuando el programa de robot alcanza un punto de interrupción, cambia a color rojo. Los siguientes puntos de interrupción permanecen de color azul.



El punto de interrupción aparece como una línea roja por encima o por debajo de un nodo. La línea roja aparece por debajo de los nodos de un punto de paso y por encima de otros nodos.

La mayoría de los nodos en el programa se pausan antes de su ejecución. Añadir un punto de interrupción cambia el comportamiento de los nodos.

- Puede añadir un punto de interrupción a un punto de paso para permitir al programa pausarse en este punto de paso. Esto significa que se ignora la transición en el nodo.
- Puede añadir un punto de interrupción a un nodo Hasta para permitir al programa pausarse cuando se cumple la condición Hasta. Esto significa que no se ignora la transición en el nodo.

Añadir un punto de interrupción

Para añadir un punto de interrupción a un programa

1. En un árbol de programa, toque un número de línea para añadir un punto de interrupción.
2. El punto de interrupción estará activo hasta que borre el punto de interrupción del programa de robot.

Borrar un punto de interrupción

Para borrar un punto de interrupción en un programa

1. En un árbol de programa, toque un punto de interrupción para volver a quitarlo.
2. El programa de robot se ejecutará como esté previsto.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

20.6. Paso individual en un programa

Descripción

El paso individual permite al programa actual ejecutar un nodo a la vez cuando el robot está en modo manual.
(Consulte Modo operativo en la página 146).

Esto resulta útil cuando está comprobando errores en su programa.

Paso individual

El paso individual permite ejecutar el nodo de programa seleccionado y luego realizar una pausa al principio de un nuevo nodo.
El paso individual solo puede utilizarse cuando el programa actual está pausado.
Si quiere utilizar el paso individual en un nodo concreto, el nodo también debe admitir puntos de interrupción.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

20.7. Nodos de programa básico

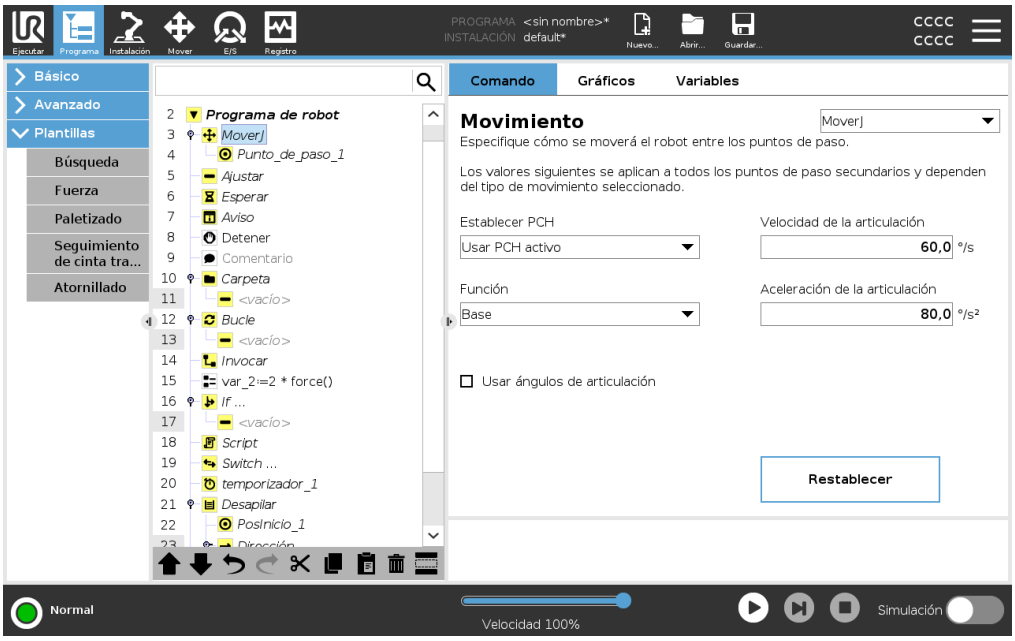
Descripción

Los nodos de programa básicos se utilizan para crear aplicaciones de robot sencillas. Algunos nodos de programa básicos también se utilizan para organizar su programa de robot y crear comentarios en él. Esto puede resultar bastante útil si se trata de un programa de robot grande.

20.7.1. Movimiento

Descripción

El comando Mover permite mover el robot del punto A al punto B.
La forma en que se mueve el robot es importante para la tarea que está realizando el robot.



Cuando añade un comando Mover a su árbol de programa, el panel Mover aparece a la derecha de la pantalla.

El comando Mover controla el movimiento del robot a través de los puntos de paso. Los puntos de paso se añaden automáticamente cuando añade comandos Mover a un programa.
Lea más información sobre los puntos de paso.
También puede utilizar comandos Mover para configurar la aceleración y velocidad del movimiento del brazo robótico entre los puntos de paso.

El robot se mueve usando cuatro comandos de movimiento. Vea los tipos de comandos Mover a continuación:

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

MoverJ

El comando MovimientoJ crea un movimiento desde el punto A al punto B que es óptimo para el robot.
El movimiento podría no ser una línea directa entre A y B, sino óptimo para la posición inicial y la posición final de las articulaciones.

Añadir un comando MovimientoJ

1. En su programa de robot, seleccione el lugar donde desea añadir un comando Mover.
2. En Básico, toque **Mover** para añadir un punto de paso al programa de robot junto a un nodo de movimiento.
3. Seleccione el nodo de movimiento.
4. Seleccione el MovimientoJ en el menú desplegable.

Detalle

El MovimientoJ realiza movimientos calculados en el espacio articular del brazo robótico. Las articulaciones se controlan para finalizar sus movimientos al mismo tiempo. Este tipo de movimiento da lugar a una trayectoria curva que debe seguir la herramienta. Los parámetros compartidos que se aplican a este tipo de movimiento son la velocidad de la junta y la aceleración de la junta máximas, especificadas en *grados*/*s* y *grados*/*s*^{2}, respectivamente. Si se desea que el brazo robótico se mueva rápido entre puntos de paso, sin tener en cuenta la trayectoria de la herramienta entre esos puntos de paso, este tipo de movimiento es la opción preferible.

MoverL

El comando MovimientoL crea un movimiento que es una línea directa entre el punto A y el punto B.

Añadir un comando MovimientoL

1. En su programa de robot, seleccione el lugar donde desea añadir un comando Mover.
2. En Básico, toque **Mover** para añadir un punto de paso al programa de robot junto a un nodo de movimiento.
3. Seleccione el nodo de movimiento.
4. Seleccione el MovimientoL desde el menú desplegable.

Detalle

MovimientoL mueve el punto central de herramienta (TCP, por sus siglas en inglés) linealmente entre los puntos de paso. Esto significa que cada junta realiza un movimiento más complicado para mantener la herramienta en una trayectoria recta. Los parámetros compartidos que se pueden configurar para este tipo de movimiento son la velocidad de la herramienta (en *mm*/*s*), la aceleración de la herramienta (en *mm*/*s*^{2}) y la función.

MoverP

El comando MovimientoP crea un movimiento con una velocidad constante entre los puntos de paso.
Se habilita la transición entre puntos de paso para asegurar una velocidad constante. (Consulte Transición en la página 230).

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Añadir un comando MovimientoP

1. En su programa de robot, seleccione el lugar donde desea añadir un comando Mover.
2. En Básico, toque **Mover** para añadir un punto de paso al programa de robot junto con el nodo de movimiento.
3. Seleccione el nodo de movimiento.
4. Seleccione el MovimientoP desde el menú desplegable.

Detalle

MoverP mueve la herramienta linealmente a una velocidad constante con transiciones circulares; está pensado para operaciones de ciertos procesos, como el encolado o la dispensación. El tamaño del radio de transición tiene, de forma predeterminada, un valor compartido entre todos los puntos de paso. Un valor más pequeño hace que la trayectoria resulte más brusca, mientras que con un valor más alto la trayectoria es más suave. Mientras el brazo robótico se mueva por los puntos de paso a una velocidad constante, la caja de control del robot no podrá esperar una operación de E/S ni una acción del operador. Si lo hiciera, podría detener el movimiento del brazo robótico o provocar una parada del robot.

Movimiento circular

El comando Movimiento circular genera un movimiento circular creando un semicírculo. Solo puede añadir un Movimiento circular a través del comando MovimientoP.

Añadir un comando Movimiento circular

1. En su programa de robot, seleccione el lugar donde desea añadir un comando Mover.
2. En Básico, toque **Mover**.

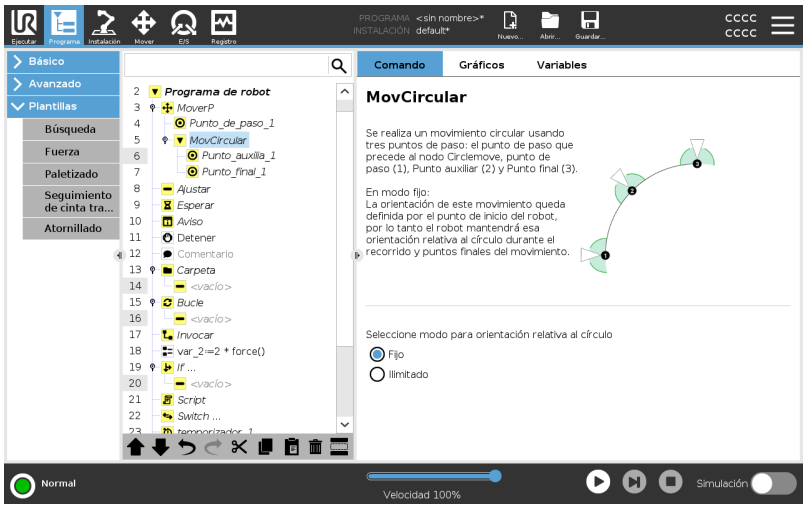
   Se añade un punto de paso al programa de robot junto con el nodo de movimiento.
3. Seleccione el nodo de movimiento.
4. Seleccione el MovimientoP desde el menú desplegable.
5. Pulse **Añadir movimiento circular**
6. Seleccione de modo de orientación.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Detalle

El robot empieza el movimiento circular desde su posición actual o punto de inicio, se mueve a través de un Punto auxiliar especificado en el arco circular, hasta un punto final que completa el movimiento circular.
Se utiliza un modo para calcular la orientación de la herramienta a través del arco circular.
Este modo puede ser:

- Fijo: solo se utiliza el punto de inicio para definir la orientación de la herramienta.
- Ilimitado: el punto de inicio se transforma en el Punto final para definir la orientación de la herramienta.



Panel Mover

Descripción

Las distintas opciones de función en el panel Mover le permiten añadir datos a un comando Mover y sus puntos de paso asociados.
Utilice estas opciones para personalizar su programa

Vea a continuación las funciones del panel Mover:

Mover: Ajustar PCH

Utilice este ajuste si necesita cambiar el PCH durante la ejecución del programa de robot. Esto resulta útil si necesita manipular objetos diferentes en el programa de robot. La forma de moverse del robot se ajusta dependiendo de qué PCH se configura como un PCH activo.
Ignorar PCH activo permite ajustar este movimiento en relación con la brida de herramienta.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Ajustar el PCH en un movimiento

Para ajustar el PCH en un movimiento

1. Acceda a la pantalla de la pestaña Programa para definir el TCP utilizado para los puntos de paso.
2. En Comando, en el menú desplegable a la derecha seleccione el tipo de movimiento.
3. En Mover, seleccione una opción en el menú desplegable **Ajustar PCH**.
4. Seleccione **Usar TCP activo** o seleccione **un TCP definido por el usuario**. También puede elegir **Ignorar TCP activo**.

Mover: Función

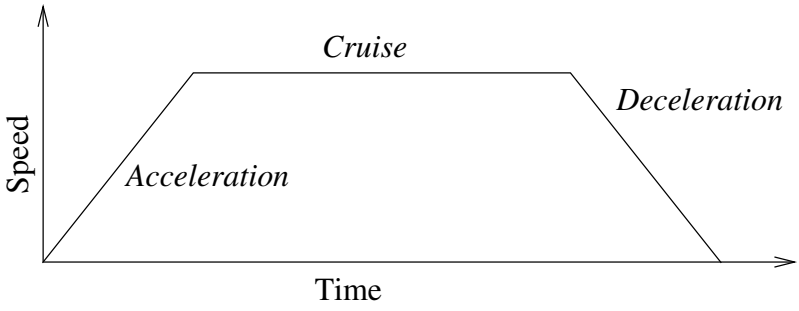
Función es una opción en el panel Mover. Use una Función entre puntos de paso para que el programa recuerde las coordenadas de la herramienta.
Esto es útil al configurar los puntos de paso (consulte 21.13 Funciones en la página 321).

Vea a continuación las distintas Funciones.

Función

Puede utilizar la Función en las circunstancias siguientes:

- La función no afecta a los puntos de paso relativos. El movimiento relativo siempre se realiza según la orientación de la **Base**.
- Cuando el brazo robótico se mueve a un punto de paso variable, el Punto central de herramienta (PCH) se calcula como las coordenadas de la variable en el espacio de la función seleccionada. Por tanto, el movimiento del brazo robótico para un punto de paso variable cambia si se selecciona otra función.
- Puede cambiar la posición de una función mientras se ejecuta el programa asignando una pose a su variable correspondiente.



12.1: *Perfil de velocidad para un movimiento. La curva se divide en tres segmentos: aceleración, crucero y deceleración. El nivel de la fase crucero se obtiene del ajuste de velocidad del movimiento, mientras que la pendiente de las fases de aceleración y desaceleración se obtiene del parámetro de aceleración.*

Mover: usar ángulos de articulaciones

Puede utilizar la función «Usar ángulos de articulación» como alternativa a la pose 3D cuando usa un MovimientoJ para definir un punto de paso.

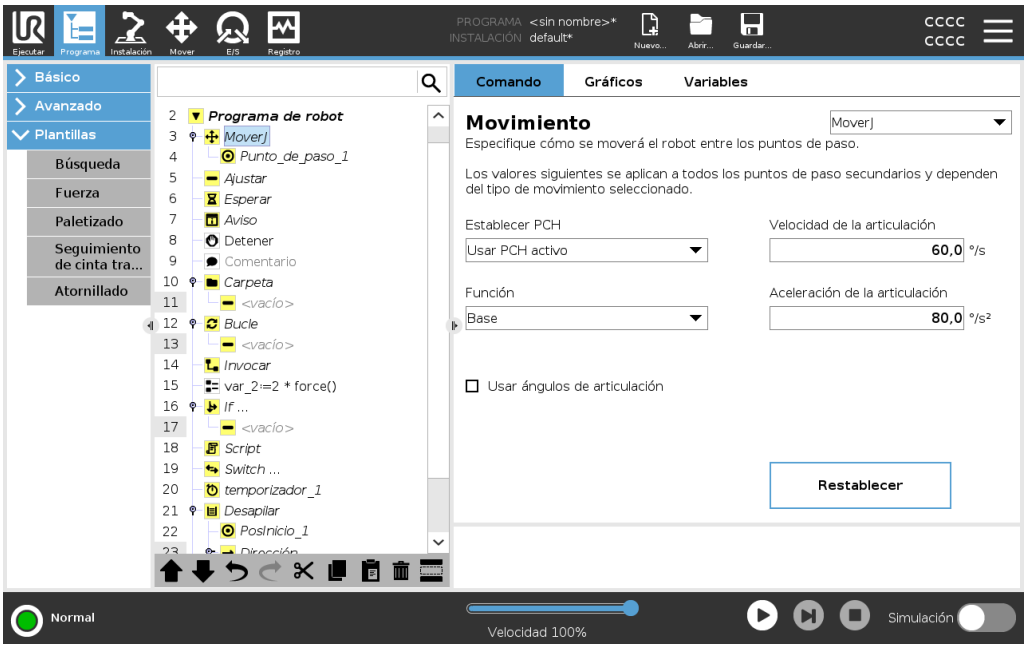
Los puntos de paso definidos con «Usar ángulos de articulación» no se cambian cuando el programa pasa de un robot a otro.
Esto resulta útil si está instalando su programa en un nuevo robot.

Al usar la función «Usar ángulos de articulación», la opción PCH no estará disponible.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Mover: parámetros compartidos en un comando Mover

Los parámetros compartidos en la esquina inferior derecha de la pantalla Mover se aplican al movimiento desde la posición anterior del brazo robótico hasta el primer punto de paso indicado en el comando, y desde ahí a cada uno de los siguientes puntos de paso.
Los ajustes de un comando Mover no se aplican a la trayectoria que parte *desde* el último punto de paso según dicho comando Mover.



20.7.2. Puntos de paso

Descripción

Los puntos de paso son una de las partes más importante de un programa de robot, pues indican al brazo robótico dónde ir de movimiento en movimiento.

Añadir puntos de paso

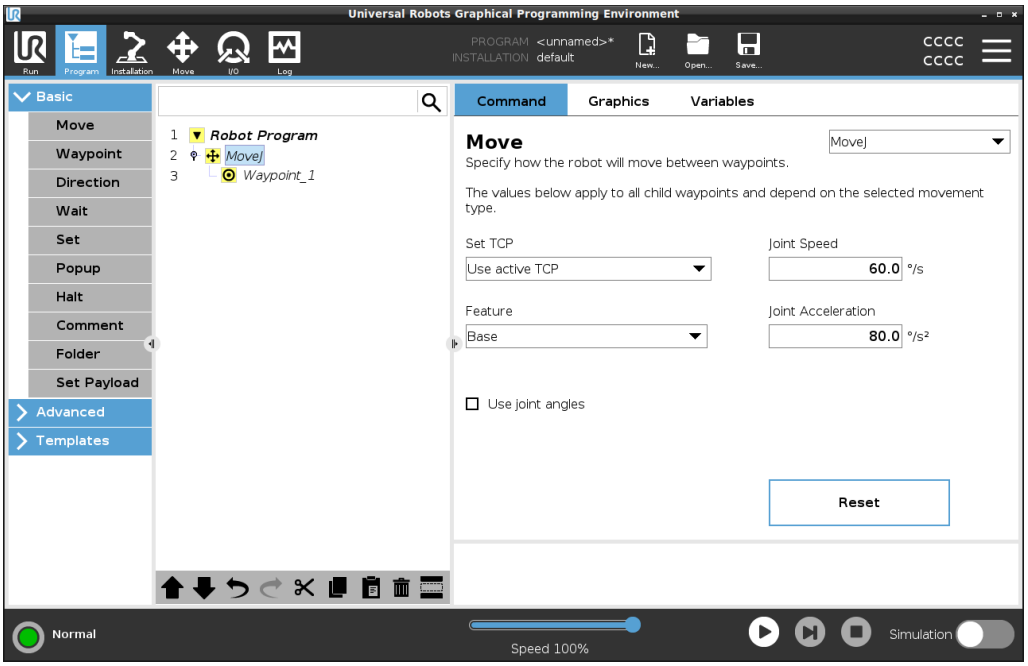
Un punto de paso acompaña a un movimiento, por lo que se requiere añadir un movimiento al primer punto de paso.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Añadir un punto de paso a un programa de robot

1. En su programa de robot, seleccione el lugar donde desea añadir un comando Mover.
2. En Básico, toque **Mover**.

   Se añade un punto de paso al programa de robot junto con el nodo de movimiento.

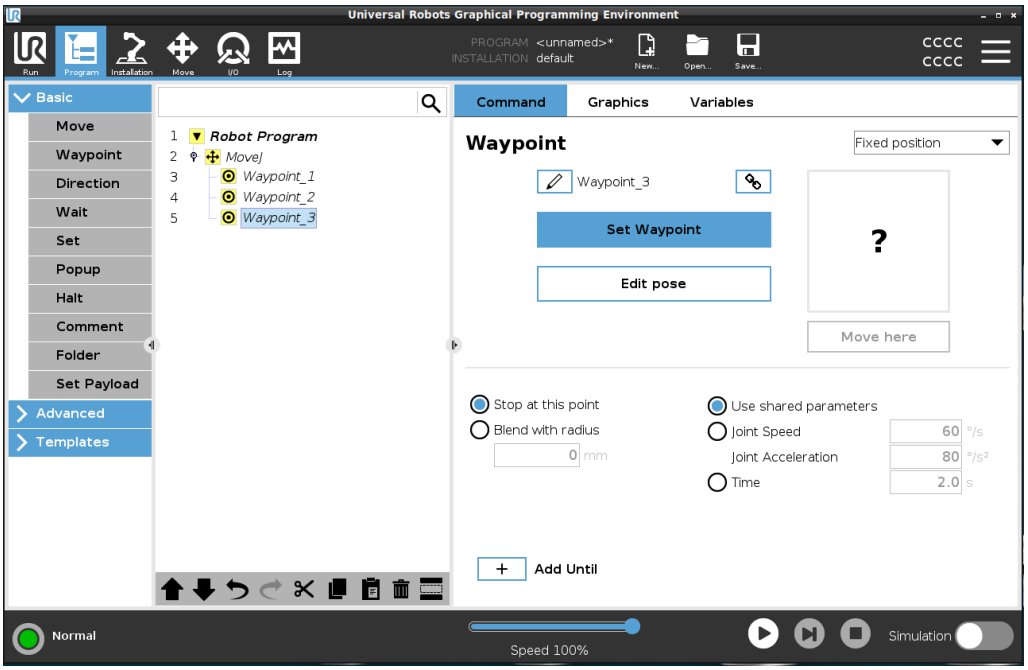


Copyright© 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Añadir puntos de paso adicionales a un movimiento o punto de paso

1. En su programa de robot, seleccione un nodo de movimiento o un nodo de punto de paso.
2. En Básico, toque **Punto de paso**.

   El punto de paso adicional se añade al nodo de movimiento. Este punto de paso forma parte del comando Mover.



El punto de paso adicional se añade debajo del punto de paso que seleccionó en el programa de robot.

Detalle

El uso de un punto de paso significa aplicar la relación enseñada entre la función y el PCH del comando Mover. La relación entre la función y el PCH, aplicada a la función seleccionada actualmente, alcanza la ubicación de PCH deseada. El robot calcula cómo posicionar el brazo para permitir que el PCH activo actualmente alcance la posición de PCH deseada.

Cómo configurar puntos de paso

Descripción

Los puntos de paso se pueden definir de varias formas según la configuración, la aplicación y la posición del punto de paso en el programa de robot.

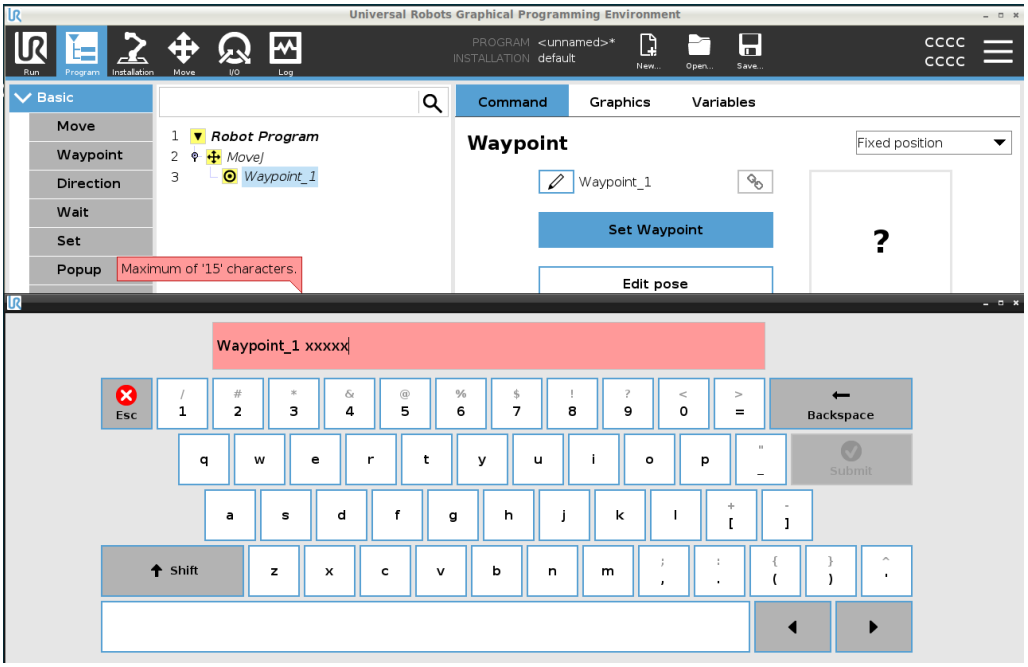
Cómo nombrar a los puntos de paso

Los puntos de paso reciben automáticamente un nombre único cuando los añade al programa de robot.
El usuario puede cambiar el nombre de un punto de paso.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Asignar un nombre a un punto de paso

1. Asegúrese de estar en la pestaña Comando a la derecha de la pantalla
2. Seleccione el punto de paso cuyo nombre quiera cambiar
3. Toque el botón **Renombrar** 
4. Escriba el nuevo nombre
5. Pulse **Enviar** para guardar el nuevo nombre



Consejo

En un programa de robot grande, es normal tener más de 50 puntos de paso, así que cree una nomenclatura que tenga sentido para usted.

Cómo vincular los puntos de paso

Al seleccionar el icono de enlace, los puntos de paso se enlazan y comparten la información de posición.

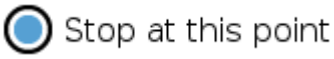
Detalle

Otros datos de los puntos de paso como el radio de transición, la velocidad de la articulación/herramienta y la aceleración de la articulación/herramienta se configuran de forma individual para cada punto de paso, aunque puedan estar enlazados.

Parar en este punto

Usted configura el programa de robot para que se detenga en este punto de paso. El robot desacelerará el movimiento al llegar a este punto y continuará al siguiente punto de paso.

Utilice la parada en este punto

1. Seleccione el punto de paso que desea modificar
2. A la derecha de la pantalla, seleccione 

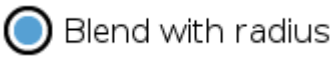
Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Consejo Esto resulta útil para hacer que el robot se mueva a una posición exacta.

Caso de uso Cuando desee alejar el robot de una aplicación de soldadura o de supervisión de maquinaria.

Transición con radio Puede añadir un radio de transición para realizar la transición del movimiento del brazo robótico entre puntos de paso. Consulte este enlace para ver una descripción detallada de la transición.

Utilizar transición con radio Cuando añade una transición a un punto de paso, la transición entre los puntos de paso se vuelve más fluida y eficiente. Esto hará que el brazo robótico se mueva con mayor fluidez, pero no aplica a todos los movimientos del brazo robótico.

1. Seleccione el punto de paso que desea modificar
2. A la derecha de la pantalla, seleccione 

3. Añada un número [mm] para definir el radio de transición
4. Toque **Enviar** para guardar el número

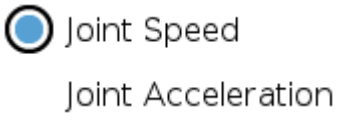
Consejo Si está usando varios puntos de paso para guiar la transición entre dos puntos, puede realizar la transición entre los puntos de paso para que el movimiento general resulte más fluido y eficiente.

Usar parámetros compartidos Se trata del ajuste predeterminado del punto de paso.
Los ajustes se copian del comando padre Mover.

Caso de uso Se usa cuando la velocidad de articulación y la aceleración de la articulación NO se cambian en el comando Mover primario.

Velocidad / Aceleración de junta Puede modificar la velocidad y aceleración de las articulaciones de cada punto de paso en un único comando Mover.

Modificar la velocidad o aceleración de la articulación

1. Seleccione el punto de paso que desea modificar
2. A la derecha de la pantalla, configure la velocidad o aceleración de la articulación seleccionando


3. Añada el valor de la velocidad
4. Añada el valor de la aceleración

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Caso de uso

Si crea un programa de paletizado, luego podrá hacer que el punto de paso se mueva más lentamente al descargar el programa los objetos, y más rápidamente al moverse para recoger otro objeto.

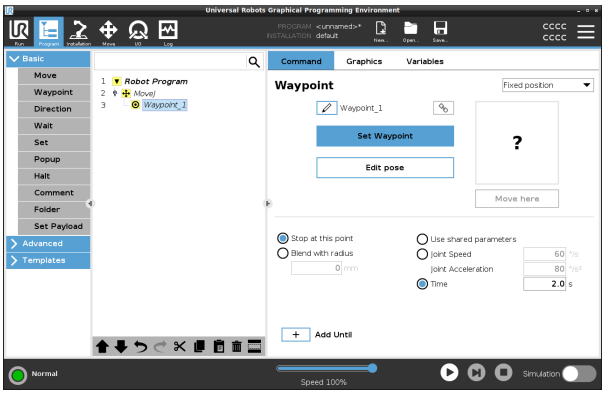
Tiempo

Puede cambiar la cantidad de tiempo que se necesita para llegar a este punto de paso. El máximo es 21 600 segundos/6 horas.

Añadir tiempo en segundos

1. Seleccione el punto de paso que desea modificar
2. A la derecha de la pantalla, seleccione Time
3. Añada un número en [s]
4. Toque **Enviar** para guardar el número

Ahora se tarda [s] en mover el brazo robótico a este punto de paso.



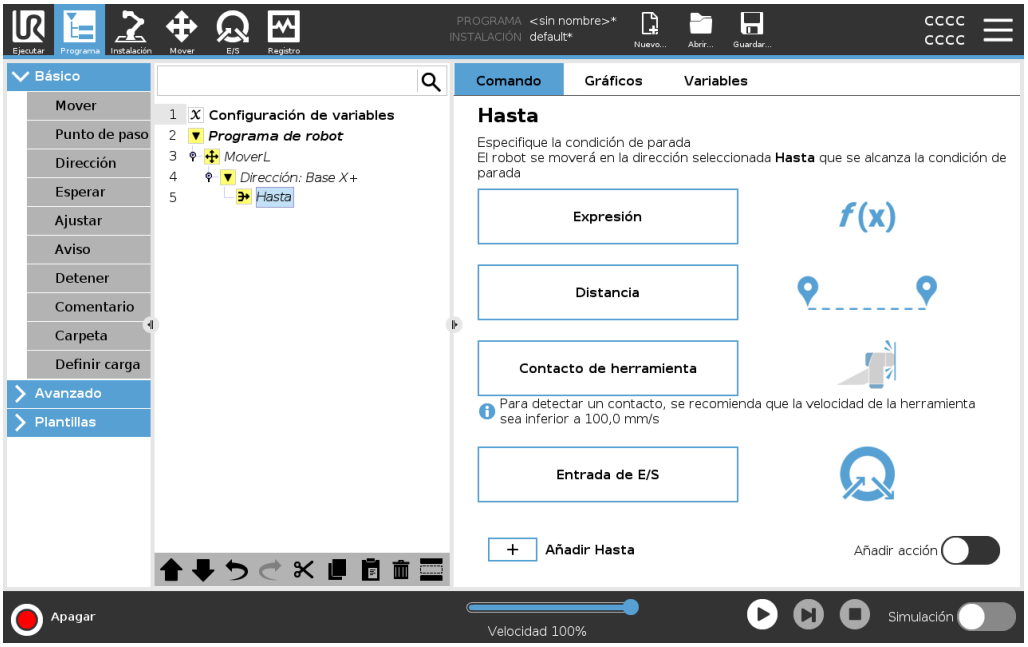
Agregar hasta

Añadir hasta le ofrecerá diversas opciones distintas para configurar su punto de paso.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Pasos

Consulte instrucciones paso a paso en el enlace Agregar hasta en la página 237.



Punto de paso fijo

Descripción

Un punto de paso fijo es el punto de paso estándar utilizado en PolyScope.
Se trata de una ubicación fija, relativa a un sistema de coordenadas definido (la base del robot de forma predeterminada), a la que regresará el robot cuando se le indique.
Para enseñar un punto de paso fijo, hay que mover físicamente el brazo robótico hasta la posición en cuestión. Puede mover el robot con 17.4 Movimiento libre en la página 132 o con la 22 Pestaña Mover en la página 340 en PolyScope.

Cuando utilizarlo:

- Si el robot debe moverse a una determinada ubicación (para mover el equipamiento alrededor o moverse a una ubicación específica para una operación como carga o descarga).
- Al crear un programa de robot completo con puntos de paso fijos relativos a una ubicación (es decir, relativos a la base del robot). Puede mover el robot y cambiar la ubicación de la base del robot; el programa del robot trabajará en la nueva ubicación.

Cuándo NO usar:

- Cuando quiera que la ubicación del punto de paso sea dinámica. Los puntos de paso fijos son posiciones estáticas y solo cambian cuando se actualizan a propósito o cuando están relacionados con un sistema de coordenadas.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Punto de paso fijo

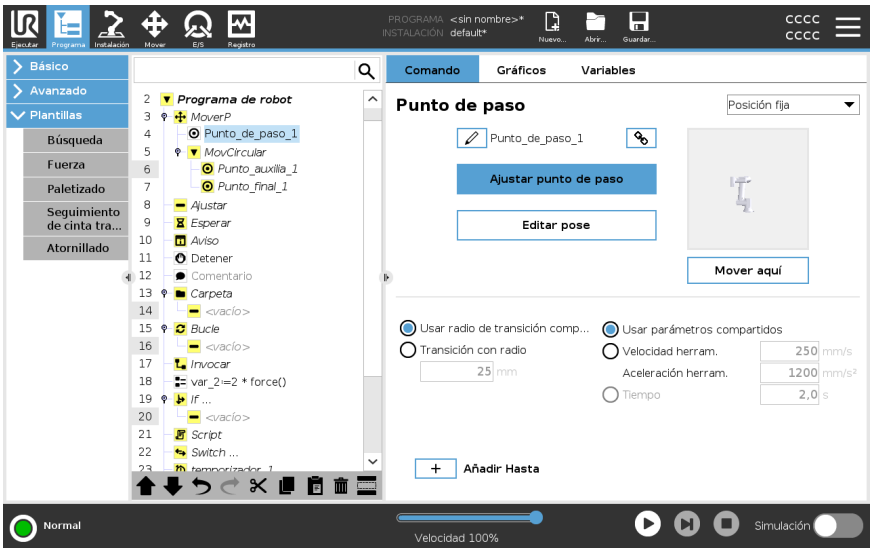
Puede añadir un punto de paso fijo a su programa de robot cuando añade un comando Mover. No hay diferencia si el comando Mover es un MovimientoJ, MovimientoL o MovimientoP.

Para añadir un punto de paso fijo a un programa de robot

1. En la pestaña Programa, toque Básico.
2. Añada un comando Mover
3. Seleccione el punto de paso generado automáticamente
   a. Tenga en cuenta que el selector se establece automáticamente en 

4. Pulse 

para acceder a la pestaña Mover
5. Ajuste el punto de paso
6. Pulse en la marca de verificación  para guardar el punto de paso y volver a la pestaña Programa



Ejemplo

Cuando retire una pieza de un portaherramientas en una aplicación de supervisión de maquinaria, coloque el punto de paso en una posición fija para evitar cualquier contacto con el equipo.[1]

Ajustar punto de paso fijo

[1]En la supervisión de maquinaria, el portaherramientas sujeta la herramienta que realiza el trabajo en una pieza. Por ejemplo, el portaherramientas es la parte de un taladro que está sujeta a la broca.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Descripción

Ajustar un punto de paso fijo significa que mueve el brazo robótico a la posición de un punto de paso específico que desea configurar. A continuación, el punto de paso se «ajusta» en el programa de robot como una posición en el movimiento general del brazo robótico.

Puede utilizar el modo de movimiento libre, o puede mover el brazo robótico con controles manuales en la pestaña Mover. Consulte: 20.7.1 Movimiento en la página 211

Cómo ajustar un punto de paso fijo

Para añadir un punto de paso fijo a un programa de robot

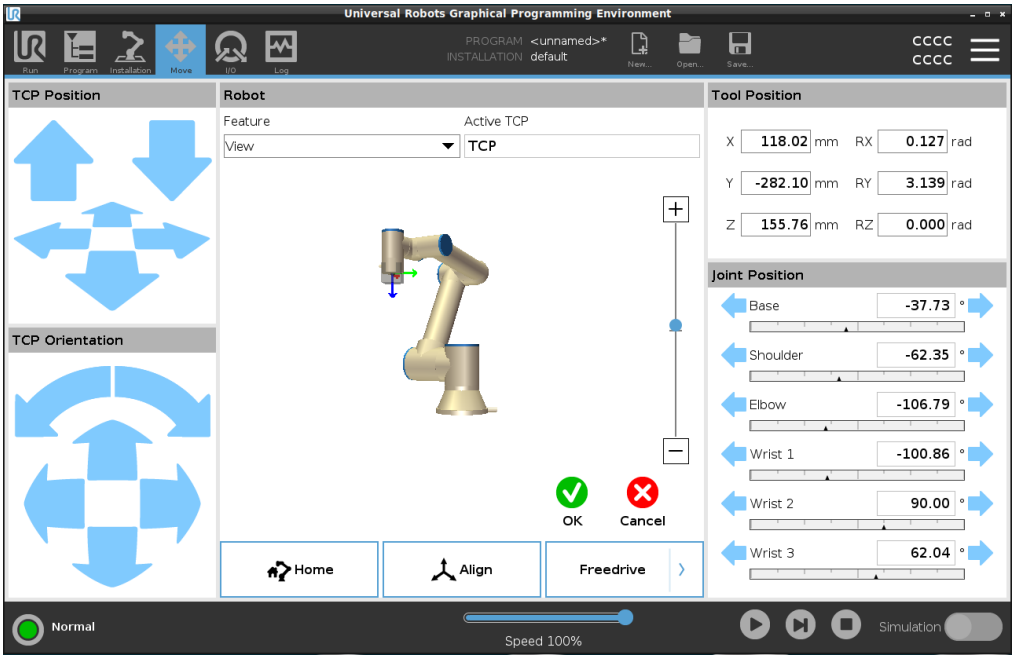
Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

1. En su programa de robot, seleccione el lugar o nodo donde quiere añadir un punto de paso fijo.
2. En Básico, toque **Punto de paso**.
3. Seleccione su recién añadido punto de paso en el programa de robot.
4. Pulse en 

.

Como mueva el brazo robótico para ajustar el punto de paso dependerá en gran medida de su programa de robot, la aplicación que está creando, la configuración del PCH, etc.
No existe una manera óptima de ajustar el punto de paso.

- Si quiere mover el brazo robótico para que el PCH se mueva linealmente, use las flechas del PCH.
- Si quiere mover el brazo robótico con movimiento libre, mantenga pulsado el botón Movimiento libre.
- Si conoce la ubicación de las coordenadas exactas del siguiente punto de paso, puede utilizar la posición de herramienta para mover el brazo robótico.
- Para mover una articulación específica, use los valores de Posición de la articulación



Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Punto de paso relativo

Descripción

Se crea un punto de paso relativo al definir dos puntos de paso. Estos dos puntos de paso determinan la distancia y la dirección en que debería moverse el punto de paso relativo
El punto de paso relativo puede definirse con respecto a la posición anterior del brazo robótico, como por ejemplo, «dos centímetros a la izquierda».
El segundo punto de paso depende del primero.
Este punto de paso se puede crear al añadir el punto de paso relativo. También puede ser un punto de paso previamente definido, como un punto de paso fijo.

Cuándo usar:

- Al utilizar un comando Antes de iniciar para mover el robot hacia arriba desde cualquier posición. Por ejemplo, si los robots se detienen en una posición cercana a las piezas.
- Si el primer punto de paso es relativo y pulsa Reproducir. No necesita mover el robot en la posición para iniciar el programa.
- Al utilizar subprogramas para realizar movimientos repetibles en ubicaciones distintas alrededor del robot. Por ejemplo, atornillado en varias ubicaciones: moverse 50 mm hacia abajo, encender/apagar el destornillador, moverse 50 mm hacia arriba.

Cuándo no usar:

- Cuando una determinada ubicación debe alcanzarse repetidamente.
- Cuando se desea una ruta constante.

Ejemplo: Añadir un punto de paso relativo

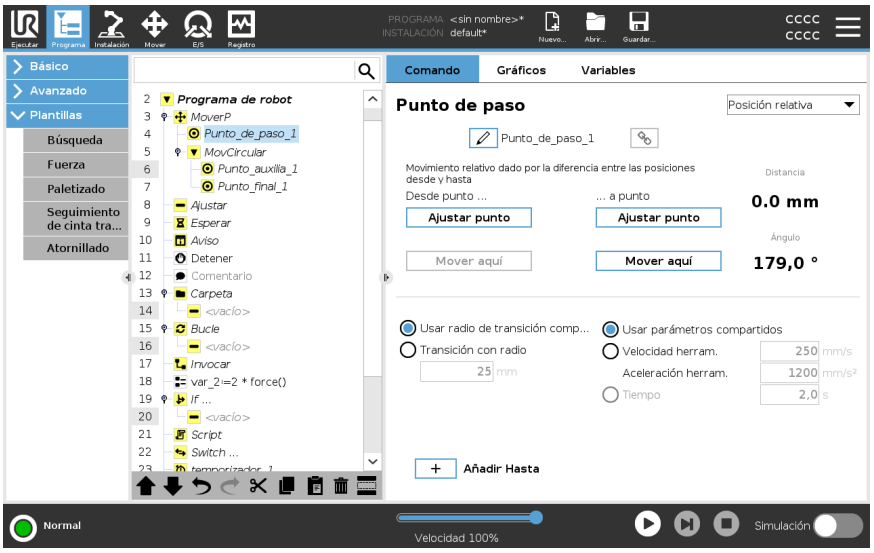
Para mover el robot 20 mm por el eje Z de la herramienta:

```
var_1=p[0,0,0.02,0,0,0]
Movel
Waypoint_1 (relative position):
Use variable=var_1, Feature=Tool
```

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Añadir un punto de paso relativo a un programa de robot

1. En la pestaña Programa, seleccione el menú básico
2. Toque **Punto de paso**
   a. Fíjese en que el selector se ha configurado automáticamente como Posición fija
   b. Cambie el punto de paso a posición relativa.
3. Configure el primer punto de paso (desde el punto...)
4. Configure el segundo punto de paso (...hasta el punto)



Detalle

El movimiento entre dos puntos de paso relativos es siempre la ruta más corta para el robot dependiendo del tipo de movimiento.
La distancia de los puntos de paso relativos se refiere a la distancia cartesiana entre el PCH en las dos posiciones. El ángulo indica cuánto cambia la orientación del PCH entre las dos posiciones, o más exactamente, la longitud del vector de rotación que describe el cambio de orientación.
No importa dónde se encuentre la posición del punto de paso relativo alrededor del robot antes de que el programa entre en el punto de paso relativo.
En cuanto PolyScope se mueva al punto de paso relativo en el árbol de programa, el robot se mueve desde su posición actual a la distancia y en la dirección que el punto de paso ha guardado.
Posiciones relativas repetidas pueden sacar el brazo robótico de su espacio de trabajo.

Caso de uso: Soldadura y cambio de elementos de soldadura

Si tiene un procedimiento de soldadura, y necesita soldar una costura alrededor de un rectángulo, puede definir la primera esquina con un punto de paso fijo y, luego, hacer que el robot y la herramienta de soldadura alcancen las tres esquinas restantes utilizando puntos de paso relativos.
El primer punto de paso empezará a soldar la costura alrededor del rectángulo, y los puntos de paso relativos terminarán las esquinas restantes.
Posteriormente, si necesita soldar algo que también sea un rectángulo, pero más grande o más pequeño, podrá cambiar la distancia de los puntos de paso relativos, y modificar rápidamente el programa de robot.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Punto de paso variable

Descripción

Un punto de paso variable se mueve a una posición determinada por una variable en PolyScope.
La variable debe estar en formato URScript de pose, p[x, y, z, rx, ry, rz], que permite a un solo punto de paso del árbol de programa actualizarse al cambiar el valor X, Y, Z, RX, RY, o RZ sin restablecer manualmente el punto de paso.

Cuando utilizarlo:

- Si se combina con elementos de script.
- Cuando se reciben datos de dispositivos externos para posicionamiento, como cámaras, etc.

Cuando no utilizarlo:

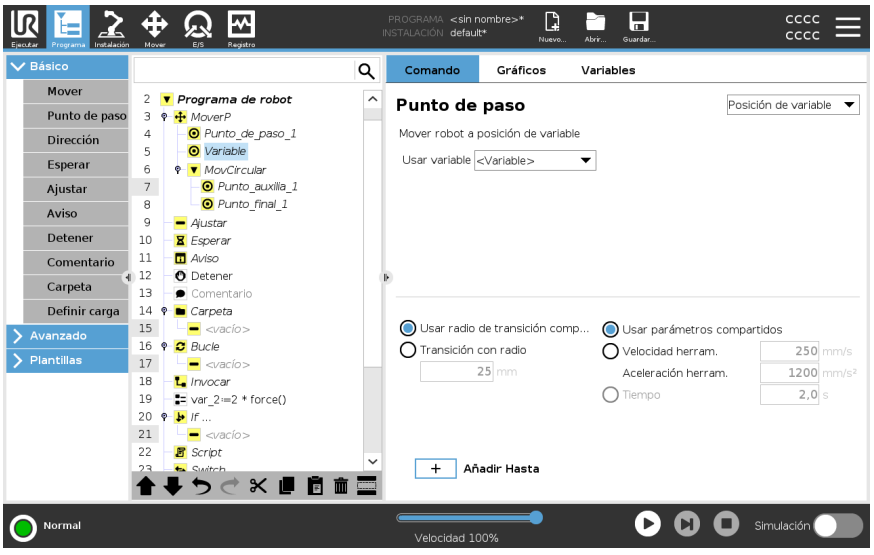
- Cuando una determinada ubicación debe alcanzarse repetidamente.
- Si no está utilizando variables o dispositivos externos.
- Si es necesario mover de forma manual un punto de paso o volver a definirlo mediante movimiento libre o agrupación.

Añadir un punto de paso variable

Añada un punto de paso variable que puede modificarse durante la ejecución del programa del robot.

Añadir un punto de paso variable a un programa de robot

1. En la pestaña Programa, toque el menú básico
2. Añada un comando Mover
3. Seleccione el punto de paso generado automáticamente
   a. Fíjese en que el selector se ha configurado automáticamente como Posición fija.
   b. Cambie el selector a Posición variable.
4. Seleccione la variable en el menú desplegable.



Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Detalle

Se trata de un punto de paso con la posición dada por una variable, en este caso *pose_calculada*.

La variable tiene que ser una *pose* como var=p[0.5,0.0,0.0,3.14,0.0,0.0].

Las tres primeras son *x,y,z*, y las tres últimas son la orientación especificada como un *vector de rotación* proporcionado por el vector *rx,ry,rz*.
La longitud del eje es el ángulo que se debe rotar en radianes, y el vector en sí proporciona el eje sobre el que rotar.
La posición siempre se da en relación con un marco de referencia o sistema de coordenadas, definido por la función seleccionada.

Si se establece un radio de transición en un punto de paso fijo, y los puntos de paso anteriores y posteriores son variables, o bien si el radio de transición se establece en un punto de paso variable, no se comprobará si se ha superpuesto el radio de transición (consulte Transición abajo).
Si al ejecutar el programa el radio de transición se solapa en un punto, el robot lo ignorará y pasará al siguiente.

Transición

Descripción

La transición permite que el robot realice una transición fluida entre las dos trayectorias sin pararse en el punto de paso entre ambas.
La transición hace que su programa de robot vaya más rápido porque cuando crea una transición fluida entre las trayectorias, evita ralentizar una aceleración entre las trayectorias.

Consulte las secciones siguientes para obtener información adicional sobre transiciones:

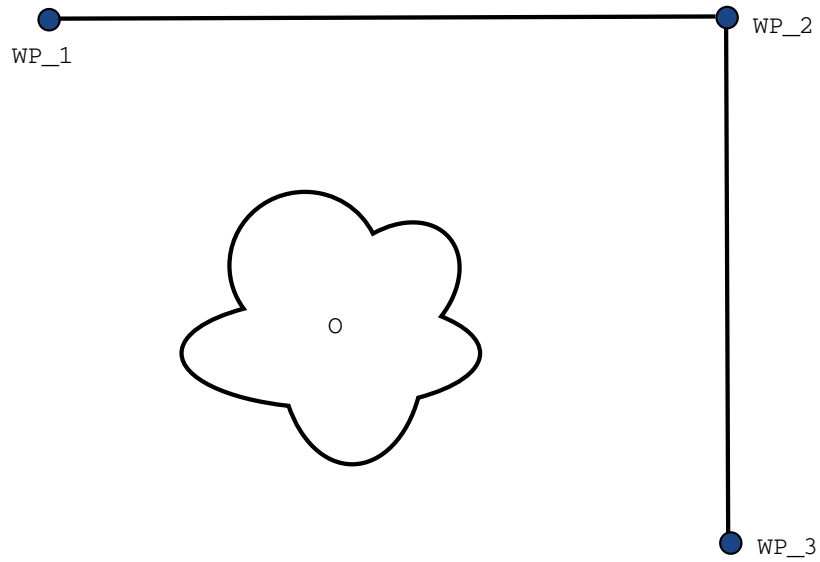
- Parámetros de transición en la página opuesta
- Trayectorias de transición en la página 234
- Trayectorias de transición condicionales en la página 235

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Ejemplo: Transición en una aplicación de recogida y colocación

El robot empieza en el punto de paso 1 (WP_1) y necesita cargar un objeto en el punto de paso 3 (WP_3).
Para evitar colisiones con el objeto y otros obstáculos, el robot debe evitar (O) usando el punto de paso 2 (WP_2).

Se introducen tres puntos de paso para crear una ruta que cumpla los requisitos.



12.1: *(WP_1): posición inicial; (WP_2): punto de la ruta; (WP_3): posición de recogida; (O): obstáculo.*

Si no se configuran otros ajustes, el robot hará una parada completa pero breve en cada punto de paso antes de continuar el movimiento.
Para esta tarea, una parada en (WP_2) no sería óptima, ya que un giro suave necesitaría menos tiempo y energía, y también cumpliría los requisitos. Incluso es aceptable que el robot no alcance (WP_2) exactamente, siempre que la transición entre la primera trayectoria y la segunda se realice cerca de esta posición.
Para evitar la parada en (WP_2), puede configurar una transición en el punto de paso. Este permite al robot calcular una transición fluida hasta la próxima trayectoria.

El parámetro primario para la transición es su radio.

Cuando el robot se encuentra dentro del radio de transición del punto de paso, puede empezar a realizar la transición y a desviarse de la ruta original. Esto permite unos movimientos más rápidos y fluidos, dado que el robot no necesita desacelerar ni volver a acelerar.

Parámetros de transición

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

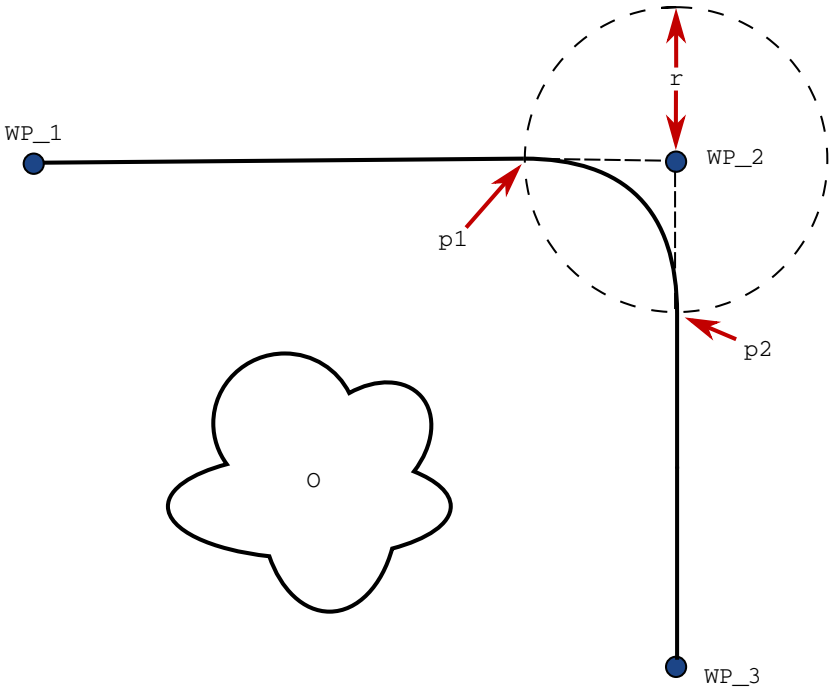
Descripción

La transición permite que el robot realice una transición fluida entre las dos trayectorias sin pararse en el punto de paso entre ambas.
La transición hace que su programa de robot vaya más rápido porque cuando crea una transición fluida entre las trayectorias, evita ralentizar una aceleración entre las trayectorias.

Parámetros de transición

Además de los puntos de paso, otros parámetros afectarán a la trayectoria de transición.

- el radio de transición `(r)`
- la velocidad inicial y final del robot (en las posiciones `p1` y `p2` , respectivamente)
- el tiempo de movimiento (p. ej. si se configura un tiempo específico para una trayectoria, esto influirá en la velocidad inicial/final del robot)
- los tipos de trayectoria desde y hacia la transición (`MoverL`, `MoverJ`)

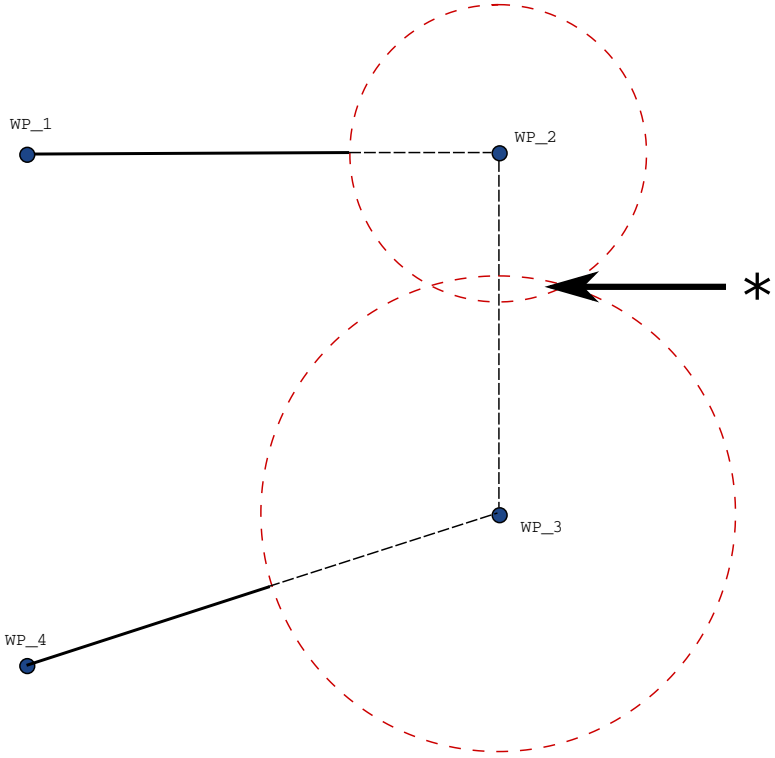


12.2: *Transición `(WP_2)` con radio `(r)`, posición de transición inicial en `p1` y posición de transición final en `p2`. `(O)` es un obstáculo.*

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Si se establece un radio de transición, la trayectoria del brazo robótico converge en torno al punto de paso, lo que permite al brazo robótico no detenerse en dicho punto.

Las transiciones no se pueden solapar, así que no es posible configurar un radio de transición que solape el radio de transición de un punto de paso anterior o posterior. Si dos transiciones se solapan, aparecerá un aviso registrado en la pestaña Registro. Consulte la *pestaña Registro* para obtener más información.



12.3: *Superposición de radio de mezcla no permitida (*).*

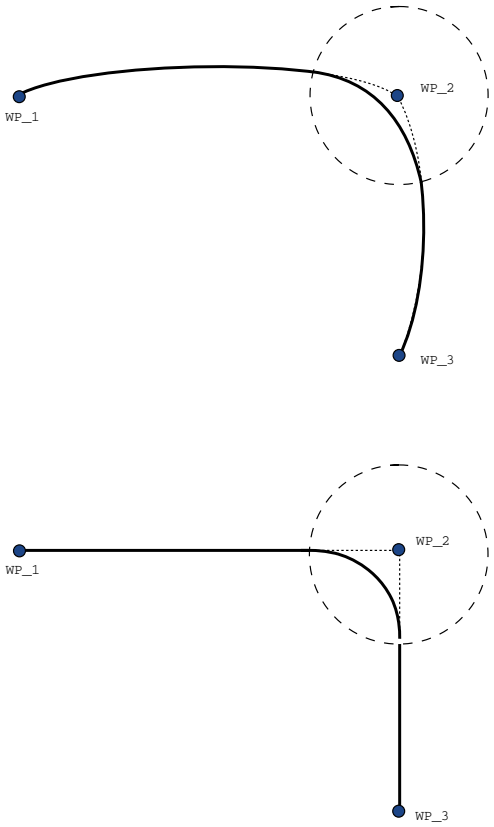
Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Trayectorias de transición

Descripción

La transición permite que el robot realice una transición fluida entre las dos trayectorias sin pararse en el punto de paso entre ambas.
La transición hace que su programa de robot vaya más rápido porque cuando crea una transición fluida entre las trayectorias, evita ralentizar una aceleración entre las trayectorias.

Trayectorias de transición



12.1: *Espacio articular (**MoveJ**) vs. espacio cartesiano (**MoveL**) movimiento y mezcla.*

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

En función del tipo de movimiento (es decir, MoverL, MoverJ, o MoverP), se generan distintas trayectorias de transición.

- **Transiciones en MoverP** Cuando se realiza una transición en MoverP, la posición de la transición sigue un arco circular a velocidad constante. La orientación se combina con una interpolación suave entre las dos trayectorias. Puede realizar la transición de un MoverJ o un MoverL en un MoverP. En dicho caso, el robot utiliza la transición en arco circular de MoverP, e interpola la velocidad de los dos movimientos. No puede realizar la transición de un MoverP a un MoverJ o un MoverL. En su lugar, se considera que el último punto de paso del MoverP es un punto de parada sin transición. No puede realizar una transición si las dos trayectorias están en un ángulo cerrado a 180 grados (sentido contrario) porque crea un arco circular con un radio muy reducido que el robot no puede seguir a una velocidad constante. Esto genera una excepción de tiempo de ejecución en el programa que se puede corregir ajustando los puntos de paso para generar un ángulo menos agudo.
- Las **transiciones con MoverJ** generan una curva suave en el espacio articular. Esto incluye transiciones de MoverJ a MoverJ, de MoverJ a MoverL y de MoverL a MoverJ. La transición genera una trayectoria más rápida y fluida que los movimientos sin transición `(consulte la figura 15.6)`. Si la velocidad y la aceleración se utilizan para especificar el perfil de velocidad, la transición permanece dentro del radio de transición durante la transición. Si se utiliza el *tiempo* en lugar de *velocidad* y *aceleración* para especificar el perfil de velocidad de ambos movimientos, la trayectoria de transición seguirá la trayectoria del MovimientoJ original. Cuando ambos movimientos tienen restricciones de tiempo, utilizar transiciones no ahorra tiempo.
- **Transiciones en MoverL** Cuando se realiza una transición en MoverL, la posición de la transición sigue un arco circular a velocidad constante. La orientación se combina con una interpolación suave entre las dos trayectorias. El robot puede desacelerar en la trayectoria antes de seguir el arco circular para evitar aceleraciones muy altas (p. ej., si el ángulo entre las dos trayectorias está cerca de 180 grados).

Trayectorias de transición condicionales

Descripción

La transición permite que el robot realice una transición fluida entre las dos trayectorias sin pararse en el punto de paso entre ambas.
La transición hace que su programa de robot vaya más rápido porque cuando crea una transición fluida entre las trayectorias, evita ralentizar una aceleración entre las trayectorias.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

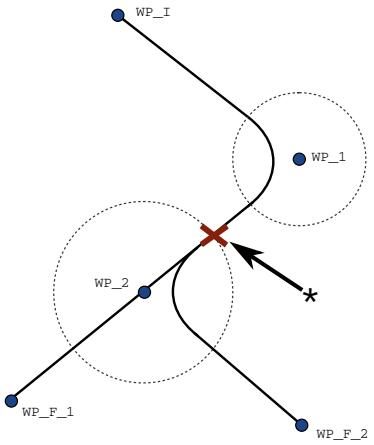
Trayectorias de transición condicionadas

Este es un ejemplo muy circunstancial, pero muestra que el programa de robot puede, en situaciones muy raras, calcular los nodos de programa antes de la ejecución.

La trayectoria de transición depende del punto de paso donde se establece el radio de transición y el siguiente punto de paso en el árbol de programa.

En este ejemplo, la transición alrededor está afectada por `(WP_1)` y `(WP_2)`. Esta consecuencia es más evidente al aplicar transiciones alrededor de `(WP_2)` en este ejemplo.
Hay dos posiciones finales posibles. Para determinar cuál es el siguiente punto de paso para la transición, el robot ya debe haber evaluado la lectura actual de `digital_input[1]` al entrar en el radio de transición.
Eso significa que se evalúa la expresión `if… then` antes de alcanzar realmente el destino, lo que resulta algo contraintuitivo al ver la secuencia del programa. Si un punto de paso es un punto de parada y le siguen expresiones condicionales que determinan el siguiente punto de paso (p. ej., el comando de E/S), se ejecutará cuando el brazo robótico se detenga en el punto de paso. `(WP_2)`

```
MoveL
    WP_I
    WP_1 (blend)
    WP_2 (blend)
    if (digital_input[1]) then
        WP_F_1
    else
        WP_F_2
```



12.2: *`WP_I` es el punto de paso inicial, y hay dos puntos de paso finales posibles (`WP_F_1` y `WP_F_2`) que dependen de una expresión condicional. La expresión condicional `if` se evalúa cuando el brazo robótico entra en la segunda transición (*).*

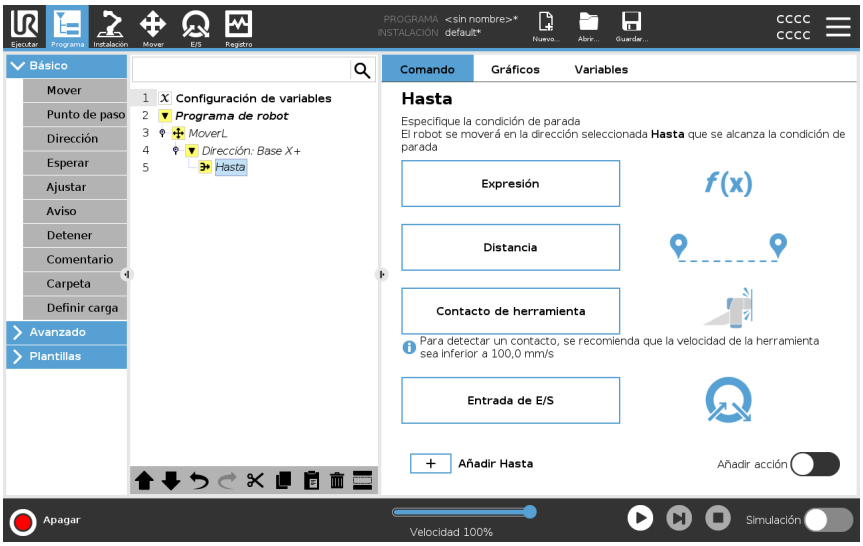
Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Agregar hasta

Descripción

El nodo de programa **Hasta** define un criterio de parada de un movimiento.
Puede añadir nodos Hasta desde los comandos Dirección y Punto de paso.
Solo puede añadir un nodo de dirección a un MovimientoL y MovimientoP.
El robot se mueve por una ruta y para cuando detecta contacto.

Puede añadir varios criterios de parada a un único movimiento. El movimiento se para cuando se cumple la primera condición **Hasta**.
Puede añadir varios comandos Añadir hasta uno tras otro, porque puede haber varias condiciones que deben cumplirse antes de que se realice o ejecute una acción.



- Distancia
- Contacto de herramienta (consulte 20.7.3 Dirección en la página 242)
- Expresión
- Entrada de E/S:
- Añadir acción

Expresión

Este nodo utiliza una expresión de programa personalizada para detener el movimiento del robot. También puede utilizar una expresión para especificar una condición de parada.
Las condiciones de parada también se pueden especificar utilizando variables y funciones de script.

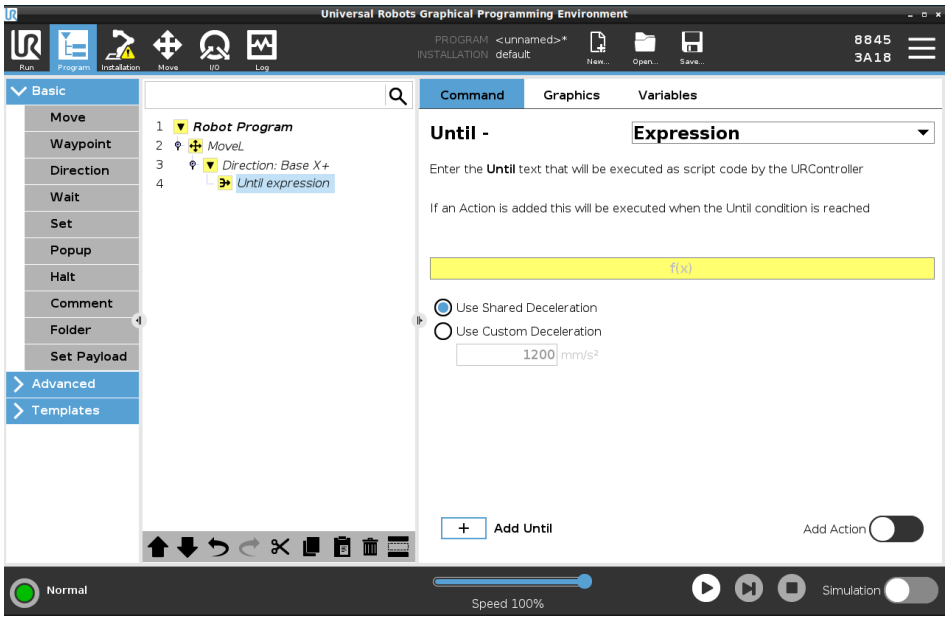
Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Añadir una expresión Hasta a un programa de robot

1. Después de añadir el comando «Hasta», pulse



2. Pulse el campo de expresión amarillo
3. Añada la expresión con el teclado
4. Pulse Enviar  para guardar la expresión
5. Elija si desea utilizar la desaceleración compartida o una desaceleración personalizada



Distancia

Este nodo detiene un movimiento de dirección cuando el robot se mueve una determinada distancia. La velocidad disminuye y el robot se detiene exactamente a la distancia especificada.
También puede usar una distancia específica como condición de parada.

Ejemplo

Puede utilizar la función de distancia para mover la herramienta una distancia específica antes de una parada completa, como para alejar la herramienta de una pieza de trabajo.

Añadir una distancia Hasta a un programa de robot

1. Después de añadir el comando «Hasta», pulse

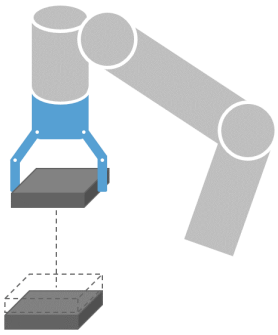


2. Añada la distancia en mm
3. Seleccione detenerse tras moverse esa distancia o transicionar con un radio. Haga clic aquí para obtener más información sobre las transiciones.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Contacto de herramienta

Este nodo permite al robot detener el movimiento cuando entra en contacto con la herramienta.
Puede utilizar este nodo para detener un movimiento cuando la herramienta del robot detecta un contacto.



También puede definir la desaceleración de la parada y el retroceso de la herramienta.

Ejemplo

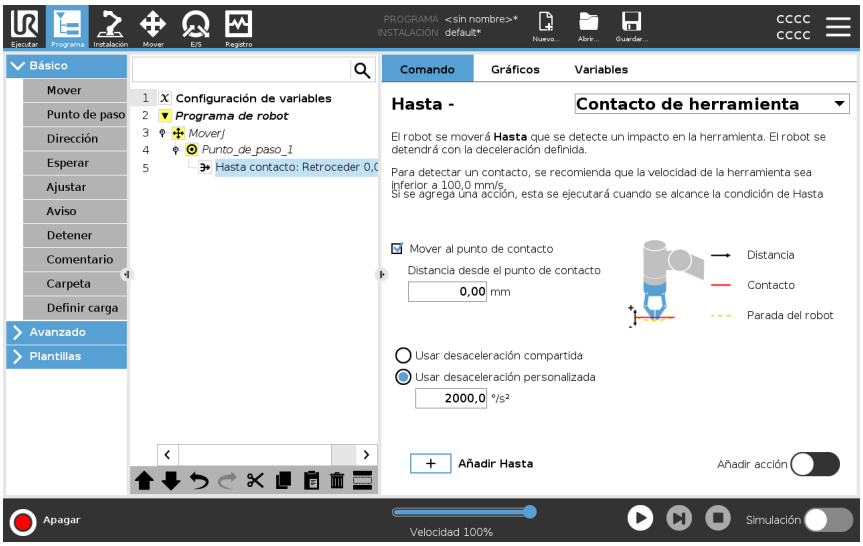
Puede utilizar el nodo Hasta contacto de herramienta para aplicaciones como apilar y desapilar, en las que Hasta contacto de herramienta determina la altura de los objetos apilados.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Añadir un contacto de herramienta Hasta a un programa de robot

1. Después de añadir el comando «Hasta», pulse





PRECAUCIÓN

La velocidad de movimiento predeterminada es demasiado alta para detectar el contacto. Una velocidad de movimiento más alta activa una parada de robot, antes de que pueda surtir efecto la condición de contacto de herramienta. Para evitar que se active una parada de robot, reduzca la velocidad de movimiento. Por ejemplo: 100m/s.

AVISO

Hasta contacto de herramienta puede no funcionar si la herramienta montada vibra. Por ejemplo, una pinza de vacío con una bomba integrada puede generar vibraciones rápidas.

Detalle

Use el ajuste **Retraer hasta contacto** para que el robot vuelva al punto inicial de contacto. Puede configurar un movimiento inverso adicional para hacer que el robot se mueva libre de contacto o hacia un contacto. Esto resulta útil si tiene una pinza que necesita espacio libre para moverse o si hace falta realizar una acción de sujeción.

Entrada de E/S

Este nodo usa una entrada de E/S para detener un movimiento controlado de señal. También puede usar una entrada de E/S para especificar una condición de parada.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Para añadir un comando Sin acción a un programa de robot

1. Después de añadir el comando «Hasta», pulse



2. Seleccione la entrada analógica o digital
3. Añada configuración adicional

Añadir acción

Este nodo le permite añadir un nodo de programa si se cumple una condición Hasta específica. También puede añadir una acción adicional para ejecutarse justo después de un comando Hasta.

Ejemplo

El comando Contacto de herramienta Hasta puede activar la acción de agarrar de una herramienta de pinza. Si no se define ninguna **Acción**, entonces la ejecución del programa pasa al siguiente nodo de programa en el Árbol de programas.

Añadir un comando Sin acción después de un comando Hasta

1. Pulse 

2. Seleccione un nodo de la lista de nodos para que se añada inmediatamente después del comando Hasta
3. Configure el nodo que acaba de añadir

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

20.7.3. Dirección

Descripción

El comando Dirección especifica un movimiento relativo a los ejes de coordenadas o los PCH.
El robot se desplaza por las rutas especificadas en el nodo de programa Dirección hasta que se detiene por una condición Agregar hasta en la página 237.

Dirección

El comando Dirección le permite hacer que el robot se mueva en una dirección concreta.

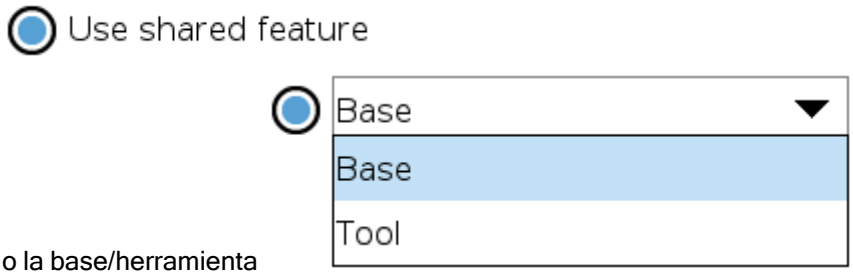
Ejemplo

Los vectores de dirección [100,0,0] y [1,0,0] tienen el mismo efecto en el robot; utilice la barra deslizante de velocidad para moverse por el eje X a la velocidad deseada. Los valores de los números en el vector de dirección solo se tienen en cuenta en relación con los demás.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

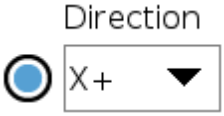
Añadir un movimiento de Dirección a un programa de robot

1. En su programa de robot, seleccione el lugar o nodo donde desea añadir un comando Dirección.
2. En Básico, pulse **Dirección** para añadir un movimiento lineal a su árbol de programa.
3. En el campo Dirección, en la sección Función, defina el movimiento lineal.
   a. Seleccione si quiere usar la función compartida

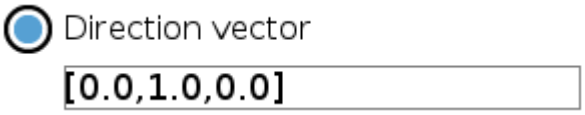
   

   o la base/herramienta

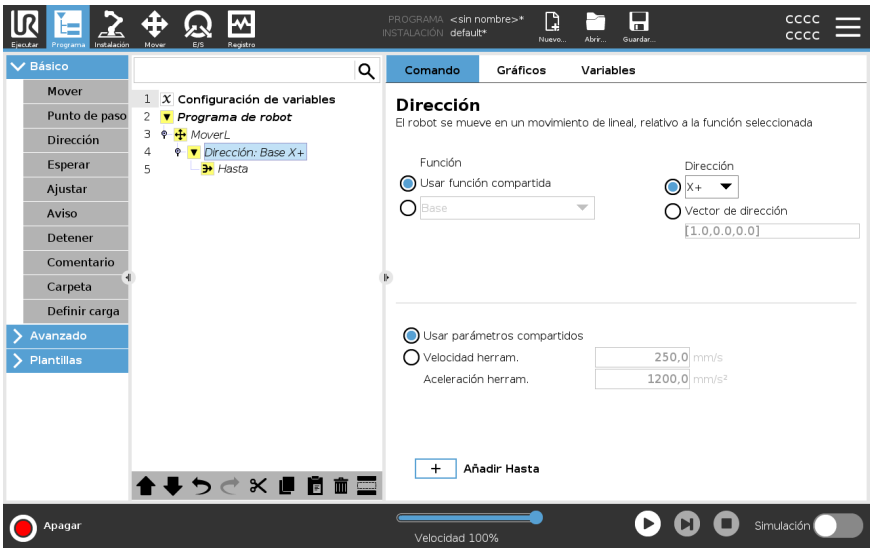
   b. Seleccione la dirección cartesiana en el menú desplegable Dirección

   o escriba el vector Dirección manualmente

   c. Seleccione parámetros Compartidos o defina la velocidad y aceleración de la herramienta.



4. Haga clic en Añadir hasta para añadir un método de detención del movimiento direccional.

Seleccione la función y la dirección

Diferencia entre la función compartida y la BASE/HERRAMIENTA

Diferencia entre la dirección y la escritura del vector de dirección

Los vectores de dirección definen una expresión de código personalizada que se resuelve en un vector unitario.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

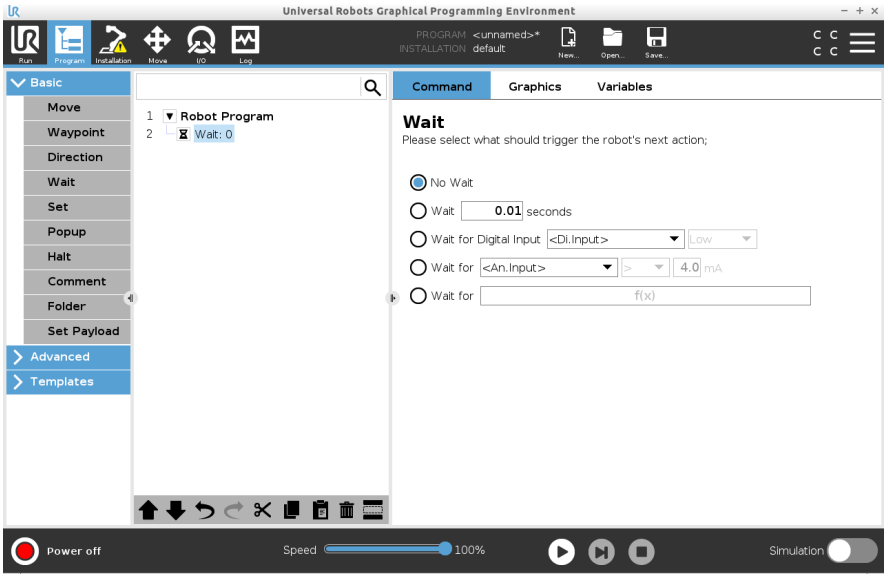
Movimiento de dirección	Existen varias formas de detener un movimiento de dirección. En el campo Dirección, toque el botón **Añadir hasta** para definir y añadir los criterios de parada a su árbol de programa.
Vector de dirección	Los ajustes del vector de dirección le permiten definir la dirección del vector para el movimiento lineal. Use **Velocidad de la herramienta** y **Aceleración de la herramienta** para lo siguiente: • para definir el movimiento lineal relativo a varios ejes de coordenadas • para calcular la dirección como expresión matemática

20.7.4. Esperar

Descripción	El comando Esperar ofrece mayor control sobre el comportamiento del robot. El comando Esperar pausa el movimiento del robot cuando se introducen nuevas entradas en el programa. Puede añadir un comando Esperar a un programa con sensores externos para que el robot espere a que se active uno de los sensores antes de que continúe el programa. Cuando añade un comando Esperar a su árbol de programa, el panel Esperar aparece a la derecha de la pantalla. Vea las secciones siguientes para más información sobre cómo utilizar el comando Esperar: El robot se pausa utilizando distintos comandos de espera. Vea los tipos de comandos de espera a continuación.
Añadir un comando No esperar a un programa de robot	El comando No esperar permite al robot no hacer nada antes de seguir ejecutando un programa. No hay pausa antes de la nueva entrada.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

1. En su programa de robot, seleccione el lugar o nodo donde quiere añadir un comando Esperar.
2. En Básico, toque **Esperar**.
3. A la derecha de la pantalla, toque el selector **No esperar**.



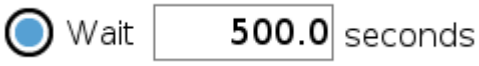
El comando No esperar se puede utilizar como un marcador de posición temporal cuando está programando su programa de robot.

Añadir un comando de Esperar x segundos a un programa de robot

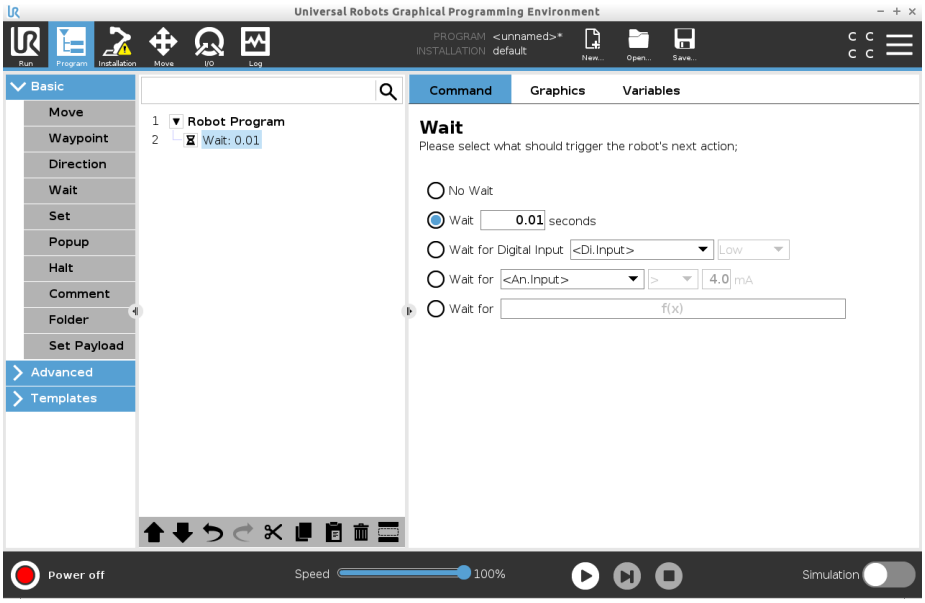
Este tipo de comando Esperar permite al robot detener su posición durante un periodo de tiempo definido antes de continuar un programa.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

1. En su programa de robot, seleccione el lugar o nodo donde quiere añadir un comando Esperar.
2. En Básico, toque **Esperar**.
3. Toque el selector **Esperar x segundos**.



4. Toque la casilla numérica para seleccionar un valor que determine la duración de la espera.



Ejemplo: Esperar x segundos

1. Si tiene un objeto que debe enfriarse a una determinada temperatura, puede añadir esta espera temporal al programa de robot.
2. Si necesita terminar una operación externa antes de continuar con el programa de robot.

Esperar entrada digital

Este tipo de comando de espera permite al robot detener su posición hasta que se reciba una señal de una entrada digital.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Añadir un comando Esperar entrada digital a un programa de robot

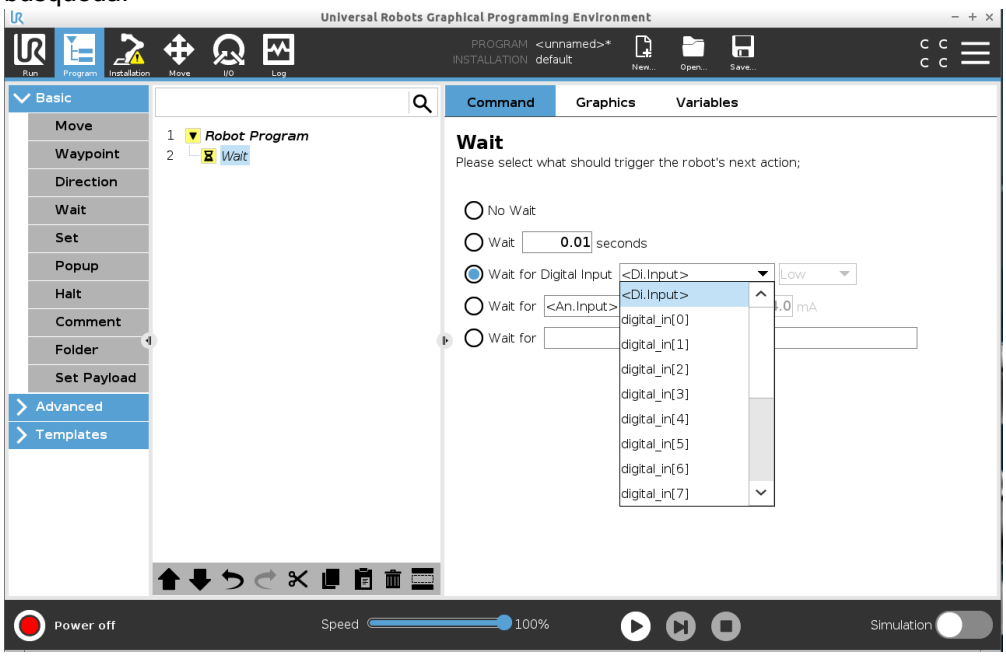
1. En su programa de robot, seleccione el lugar o nodo donde quiere añadir un comando Esperar.
2. En Básico, toque **Esperar**.
3. Toque el selector **Esperar entrada digital**.



Este tipo de espera requiere una mayor definición.

4. En el menú desplegable **Entrada.Di**, seleccione una nueva entrada digital.
5. En la casilla Señal, asigne un tipo de señal Alta o Baja a la nueva entrada digital.

Si tiene varias entradas digitales, puede cambiarles de nombre para facilitar su búsqueda.



Ejemplo: Esperar entrada digital

Si tiene un sensor externo situado al final de un transportador, utilizará esta función para esperar un comando del sensor, que indicará al programa de robot que hay una pieza de trabajo al final del transportador.

Esperar entrada analógica

Este tipo de comando de espera permite al robot detener su posición hasta que se reciba una señal de una entrada analógica.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

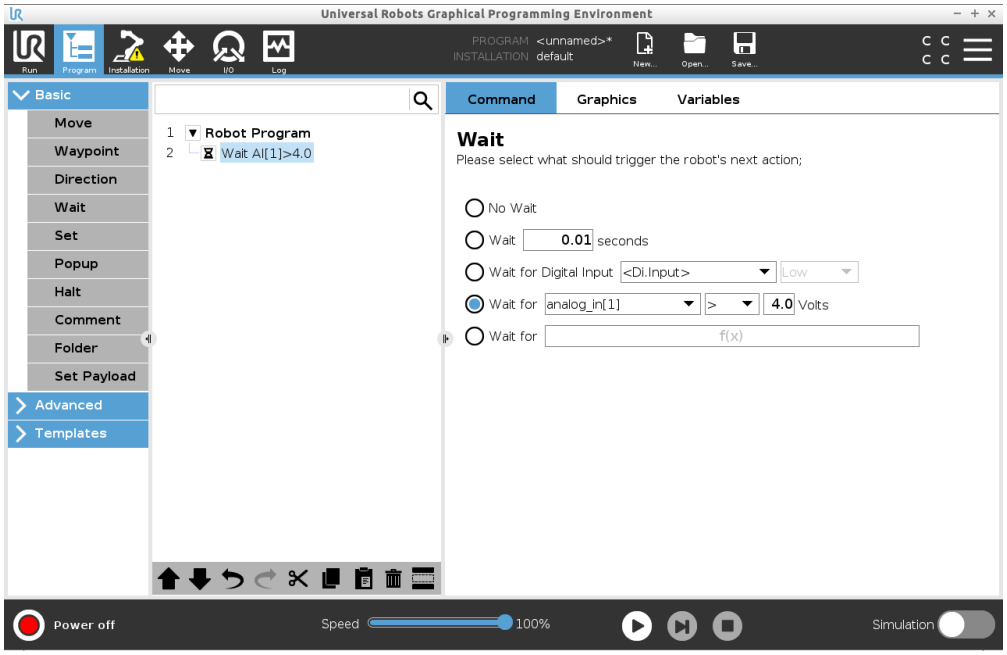
Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Añadir un comando Esperar entrada analógica a un programa de robot

1. En su programa de robot, seleccione el lugar o nodo donde quiere añadir un comando Esperar.
2. En Básico, toque **Esperar**.
3. Toque el selector **Esperar entrada analógica**.



4. En el menú desplegable **Entrada.An**, seleccione una nueva entrada analógica.
5. Toque la casilla Voltios para seleccionar un valor que determine la tensión.
6. En la casilla Paréntesis angulares, seleccione el símbolo Menor que **<**, o Mayor que **>**.



Consejo

Si tiene varias entradas analógicas, puede cambiarles de nombre para facilitar su búsqueda. [Ir a configuración de E/S]

Ejemplo: Esperar entrada analógica

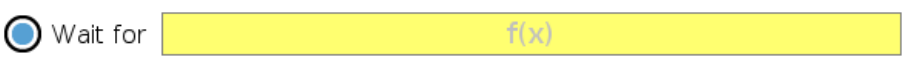
Si tiene un sensor de temperatura configurado como E/S analógica, puede configurar el programa de robot para esperar hasta que haya una temperatura específica.

Expresión Esperar f(x)

El comando Esperar permite al robot detener su posición hasta que una expresión sea *Verdadera* o *[1]*

Añadir una variable Esperar f (x) a un programa de robot

1. En su programa de robot, seleccione el lugar o nodo donde quiere añadir un comando Esperar.
2. En Básico, toque **Esperar**.
3. Toque el selector **Esperar f(x)**.



4. Toque el campo de variable **f(x)** para añadir un valor de expresión.

Ejemplo: Esperar a expresión f(x)

Puede añadir un comando de espera con una expresión que espera a que dos o más condiciones sean verdaderas o falsas dependiendo de la configuración al utilizar una máquina y un sensor de transportador. Tanto la máquina como el transportador quedan preparados para el robot.

20.7.5. Establecer

Descripción

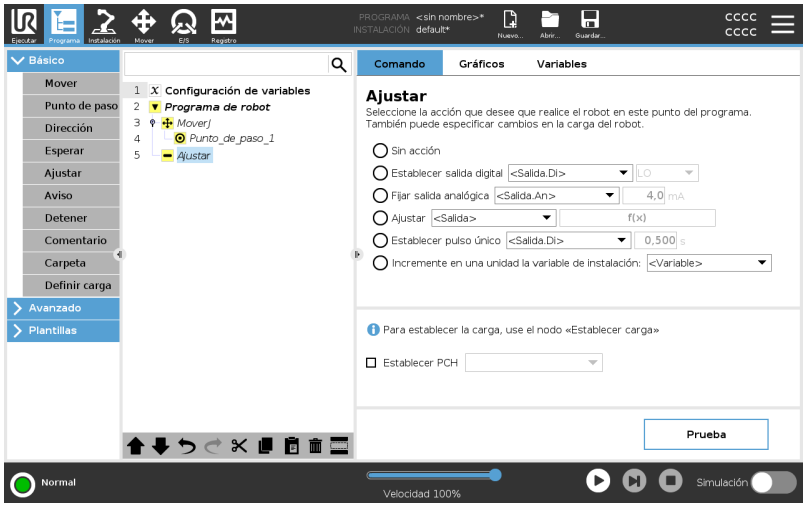
El comando Ajustar es uno de los más utilizados. El comando Ajustar puede encender y apagar dispositivos externos. El comando Ajustar también puede aumentar o disminuir la corriente/tensión de los dispositivos externos.
Siempre podrá probar la configuración utilizando el botón de prueba situado en la esquina inferior derecha de la pantalla.
Vea las secciones siguientes para más información sobre cómo utilizar el comando Ajustar:
El robot utiliza distintos comandos de ajuste.
Vea los tipos de comandos de ajuste a continuación.

Sin acción

Esto se utiliza en combinación con la configuración del PCH activo.

Para añadir un comando Sin acción a un programa de robot

1. En su programa de robot, seleccione el lugar o nodo donde quiere añadir un comando Ajustar.
2. En Básico, toque **Ajustar**.
3. Seleccione Sin acción



Fijar salida digital

La salida digital debería planificarse como una acción de inicio/parada o encendido/apagado.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

1. En su programa de robot, seleccione el lugar o nodo donde quiere añadir un comando Ajustar.
2. En Básico, toque **Ajustar**.
3. Seleccione Establecer salida digital
4. Seleccione la salida digital con nombre preasignado (consulte 21.4 Config. E/S en la página 306)
5. Fíjela como Alta/Baja

Ejemplo: Establecer salida digital

Utilice este comando Ajustar si desea que un transportador inicie o detenga el movimiento.

Fijar salida analógica

La salida analógica debería planificarse como un aumento/disminución variable en la corriente/tensión.

1. En su programa de robot, seleccione el lugar o nodo donde quiere añadir un comando Ajustar.
2. En Básico, toque **Ajustar**.
3. Seleccione salida analógica
4. Seleccione la salida analógica con nombre preasignado (consulte 21.4 Config. E/S en la página 306)
5. Especifique el valor deseado (corriente o tensión, según la configuración en 23 Pestaña E/S en la página 345).

Ejemplo: Establecer salida analógica

Utilice esta comando si desea aumentar la velocidad de un transportador o atenuar la luz de una lámpara o un diodo.

Ajustar (variable)

La salida también puede modificarla una expresión.

1. En su programa de robot, seleccione el lugar o nodo donde quiere añadir un comando Ajustar.
2. En Básico, toque **Ajustar**.
3. Seleccione Ajustar
4. Elija la salida prenombrada
5. Añada la expresión en el campo de entrada.

Ejemplo: Establecer (variable)

Puede fijar una salida para ver en una lista el par de torsión de salida de una articulación del robot.

Ajustar pulso único

El comando Ajustar se puede utilizar para enviar un pulso continuo de una duración específica. La salida se mantendrá Alta durante el pulso, y volverá a Baja cuando haya terminado el pulso.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

1. En su programa de robot, seleccione el lugar o nodo donde quiere añadir un comando Ajustar.
2. En Básico, toque **Ajustar**.
3. Seleccione Establecer pulso único
4. Seleccione su salida digital prenombrada
5. Añada la duración del pulso en (s)

Ejemplo: Establecer pulso único

Para garantizar una comunicación válida con maquinaria más antigua, puede ajustar un pulso para un comando alto durante un periodo, así garantiza que la maquinaria más antigua tenga tiempo para registrar el comando.

Incremente en una unidad la variable de instalación

Esto se utiliza para aumentar el número de una variable de contador.

1. En su programa de robot, seleccione el lugar o nodo donde quiere añadir un comando Ajustar.
2. En Básico, toque **Ajustar**.
3. Seleccione Incrementar variable de instalación en uno
4. Seleccione su variable en el menú desplegable.

Ejemplo

Si necesita saber cuántos elementos ha manipulado el robot, puede añadir un contador y este comando Ajustar para aumentar el contador.

Ajustar PCH

1. En su programa de robot, seleccione el lugar o nodo donde quiere añadir un comando Ajustar.
2. En Básico, toque **Ajustar**
   a. Puede configurar el PCH activo con cualquier variación de comando de arriba.
3. Pulse Establecer PCH
4. Seleccione PCH en el menú desplegable

Ejemplo: Establecer PCH

Si tiene una pinza doble, puede utilizar el comando Ajustar para cambiar el PCH activo a la otra pinza.

20.7.6. Aviso

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Descripción

El mensaje emergente aparece en la pantalla cuando el programa llega al nodo de mensaje emergente.
Los mensajes emergentes están limitados a un máximo de 255 caracteres. Puede optar por usar distintos tipos de mensajes emergentes.

- Mensaje
- Advertencia
- Error

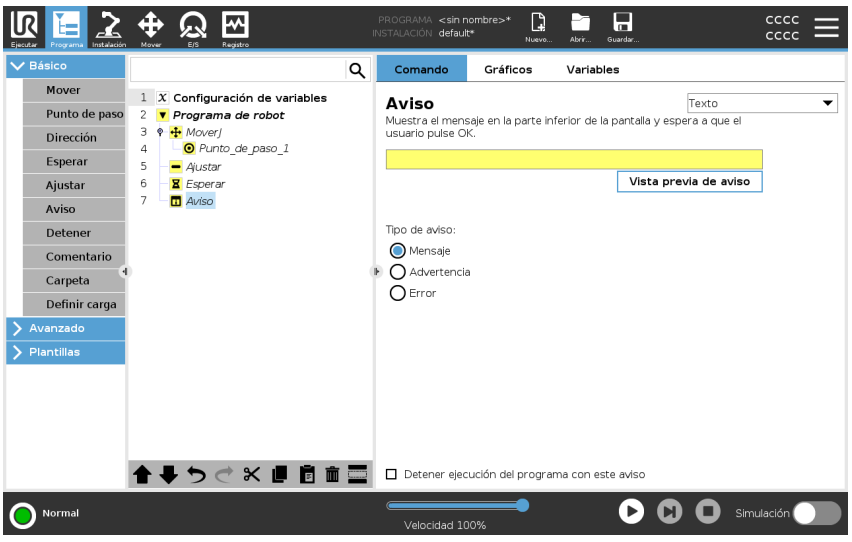
Un aviso siempre pausa el programa de robot principal. El programa de robot principal se pausa mientras el aviso esté activo.

Cuando utilizarlo:

- Cuando quiera continuar o detener su programa.
- Cuando quiera crear un mensaje para informar a los usuarios.
- Cuando quiera controlar su parte de un programa de robot.

Añadir un Aviso a un programa de robot

1. En su programa de robot, seleccione el lugar o nodo donde desea añadir un comando Aviso.
2. En Básico, toque **Aviso**.
3. Añada su texto o elija una variable
4. Elija el tipo de aviso. El único cambio es el icono del aviso.



Consejo

También puede seleccionar **Detener ejecución del programa en este mensaje emergente** para que el programa se detenga al aparecer el mensaje emergente.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Ejemplo: Ventana emergente

En un programa de recoger y colocar, puede añadir un mensaje emergente cuando el palé esté lleno y necesite añadir un palé vacío.
Durante una inspección, puede añadir un mensaje emergente de Aviso mientras inspecciona un objeto. Si la inspección es Correcta, continúa el programa. Si la inspección NO es correcta, detiene el programa.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

20.7.7. Detener

Descripción

El comando Detener le permite detener el robot en un nodo concreto del programa de robot. Es el equivalente a pulsar el botón STOP.

Debe reiniciar el programa después del comando Detener.

Cuando añade un comando Detener a su programa de robot, el panel Detener aparece a la derecha de la pantalla.

Cuando utilizarlo:

- Incluya un comando Detener si alcanza una posición con el programa de robot, donde no es posible la recuperación y necesita detener el programa.

Detener

Añada paradas a puntos específicos del programa del robot.

Añadir un comando Detener a un programa de robot

1. En su programa de robot, seleccione el lugar o nodo donde desea añadir un comando Detener.
2. En Básico, toque **Detener**.



Ejemplo: Detener

Si no hay más piezas de una aplicación de soldadura, o una de las piezas se ha colocado incorrectamente en el patrón de soldadura, puede añadir un comando Detener.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

20.7.8. Comentario

Descripción

El comando Comentario le permite seguir la pista de las decisiones que ha tomado mientras crea o actualiza su programa de robot.

Puede añadir comentarios directamente dentro de un programa de robot utilizado por distintos usuarios.

Cuando añade un comentario a su programa de robot, el panel Comentario aparece a la derecha de la pantalla. El contenido del comentario se muestra en el panel Comentario.

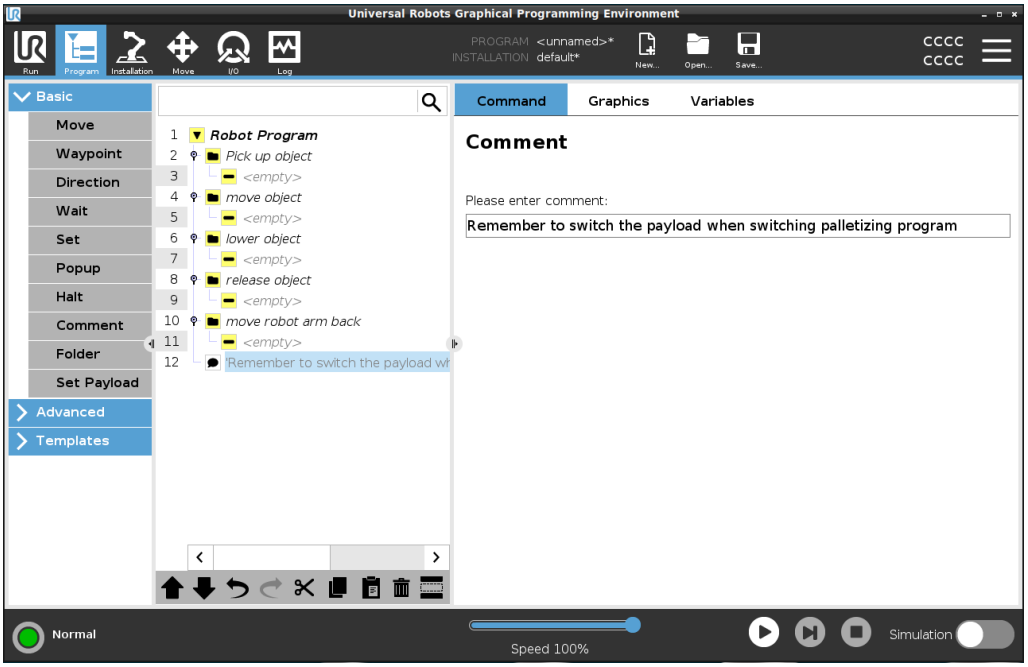
Los comentarios no influyen en la ejecución del programa.

Comentario

Añada comentarios útiles en todo el programa de robot.

Añadir un comentario a un programa de robot

1. En su programa de robot, seleccione un nodo para añadir un comentario.
2. En Básico, toque Comentario.
3. Añada su comentario al campo de texto.



Ejemplo: Comentario

Los comentarios los usan principalmente los programadores para dar información y ayudar a otros programadores del mismo programa de robot.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

20.7.9. Carpeta

Descripción

El comando Carpeta le permite utilizar carpetas para crear un resumen de fácil lectura de las partes principales de su programa de robot.

Como cada parte del programa de robot puede contener muchos nodos de programa, puede utilizar carpetas para separarlos en secciones manejables.

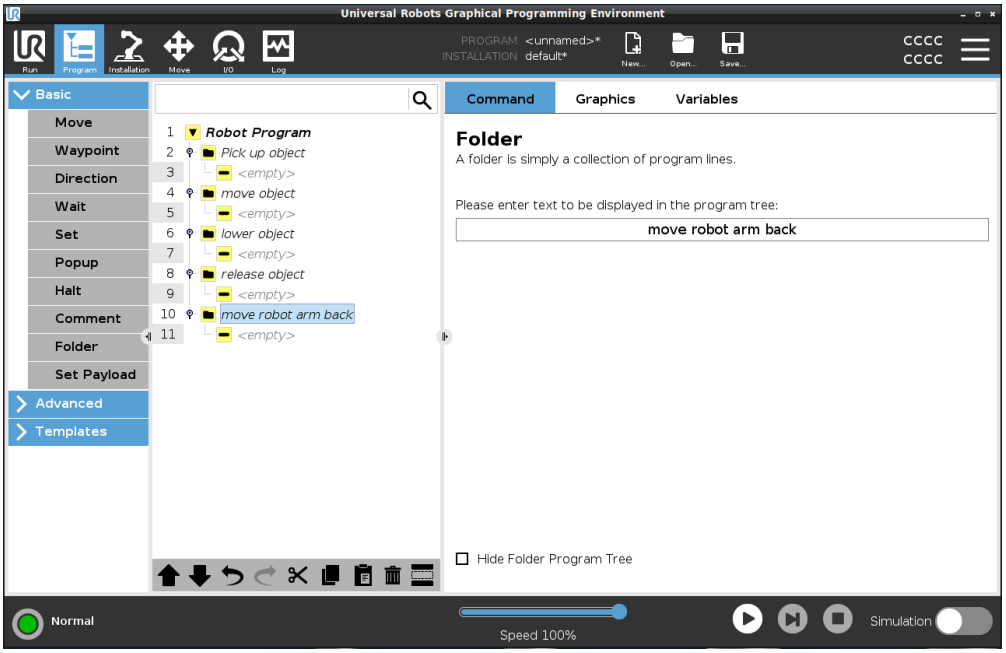
Las carpetas no influyen en la ejecución del programa.

Carpeta

Organice su programa de robot en carpetas.

Añadir una Carpeta a un programa de robot

1. En su programa de robot, seleccione una ubicación para su carpeta.
2. En Básico, toque Carpeta.
3. Ahora puede mover los nodos a la carpeta, o añadir nodos a la carpeta.



Ejemplo: Carpeta

Uno de los principales usos de las carpetas es contraer las secciones principales del programa de robot y ofrecer una mejor información general del programa de robot.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

20.7.10. Fijar la carga útil

Descripción

El comando Fijar carga útil le permite configurar la carga útil que puede llevar el robot. La carga útil es el peso combinado de todo lo que esté acoplado a la brida de la herramienta del robot.
Cuando utilizarlo:

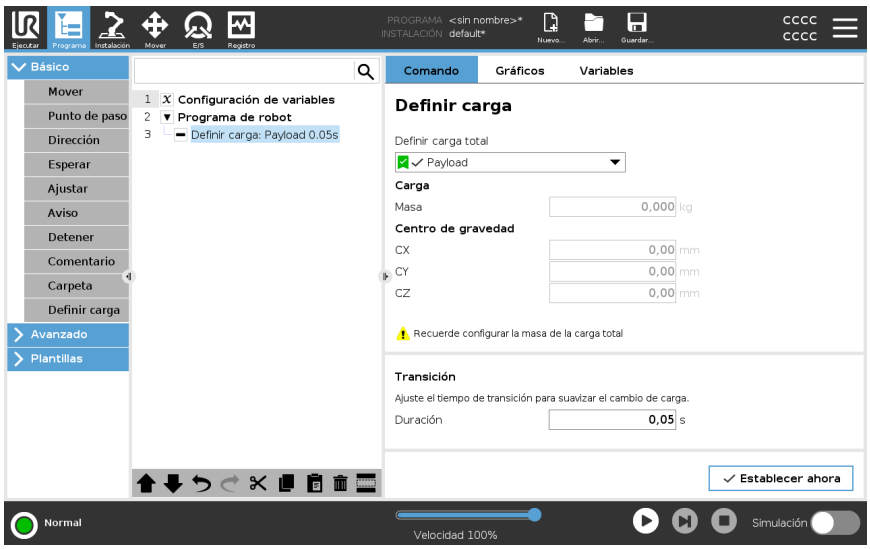
- Al ajustar el peso de la carga útil para evitar que el robot active una parada de robot. Un peso de carga útil correctamente configurado asegura el movimiento óptimo del robot.

  Configurar correctamente la carga útil garantiza el rendimiento de movimiento óptimo y evita paradas de robot.
- Al configurar la carga que debe usarse en un programa de recogida y colocación mediante una pinza.

Fijar la carga útil

Utilizar el comando Fijar carga útil

1. En su programa de robot, seleccione el lugar o nodo donde desea añadir un comando Ajustar.
2. En Básico, toque **Fijar carga útil**.
3. Utilice la lista desplegable bajo **Seleccionar carga útil**.
   a. Seleccione una de las cargas útiles ya configuradas.
   b. O utilice la lista desplegable para configurar una nueva carga útil seleccionando **Carga útil personalizada** y rellenando los campos de masa y CdG.



Consejo

También puede usar el botón **Establecer ahora** para establecer los valores en el nodo como la carga útil activa.

Consejo

Recuerde actualizar siempre su carga útil al realizar cambios en la configuración del programa de robot.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Ejemplo: Definir carga	En un programa de recogida y colocación, crearía una carga predeterminada en la instalación. Después, añade un comando Fijar carga útil al cargar un objeto. Actualizaría la carga útil tras cerrarse la pinza, pero antes de que comience a moverse. Además, utilizaría el comando Fijar carga útil una vez liberado el objeto.
Tiempo de transición de la carga	Este es el tiempo que tarda el robot en ajustarse a una carga determinada. En la parte inferior de la pantalla, puede establecer el tiempo de transición entre las distintas cargas. Puede añadir un tiempo de transición de carga en segundos. Establecer un tiempo de transición mayor que cero evita que el robot dé un pequeño «salto» cuando cambia la carga. El programa continúa mientras se realiza el ajuste. Se recomienda usar el tiempo de transición de carga al recoger o liberar objetos pesados o usar una pinza de vacío.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

20.8. Nodos de programa avanzado

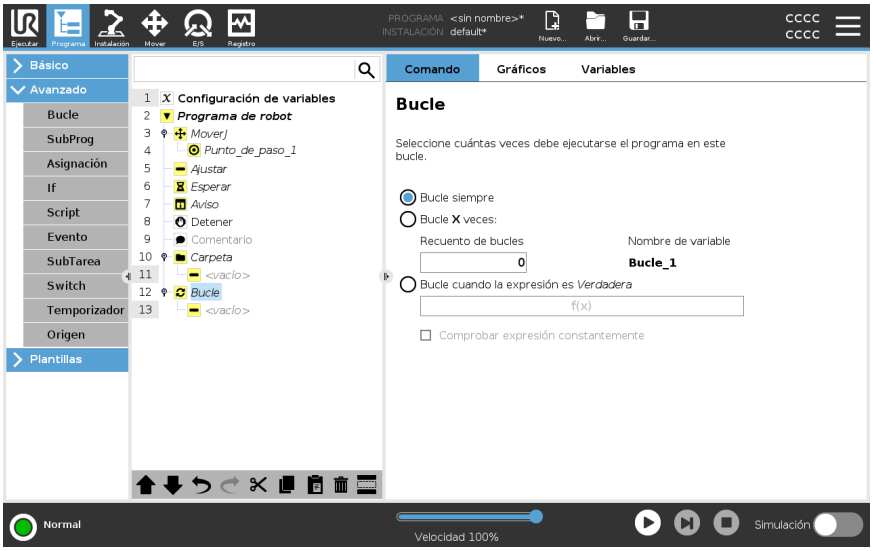
Descripción	Los nodos de programa avanzados se utilizan para añadir funcionalidad adicional a su programa de robot, como subprogramas, parámetros if, scripts y bucles.

20.8.1. Bucle

Descripción	Repite los comandos del programa subyacente. Dependiendo de lo que se seleccione, los comandos del programa subyacente se repiten hasta el infinito, un número determinado de veces o siempre que la condición dada sea verdadera. Al repetir en bucle un número determinado de veces, se crea una variable de bucle específica (denominada `bucle_1` en la captura de pantalla anterior), que puede usarse en expresiones dentro del bucle. La variable de bucle cuenta de 0 a $N - 1$.

Cómo repetir una expresión

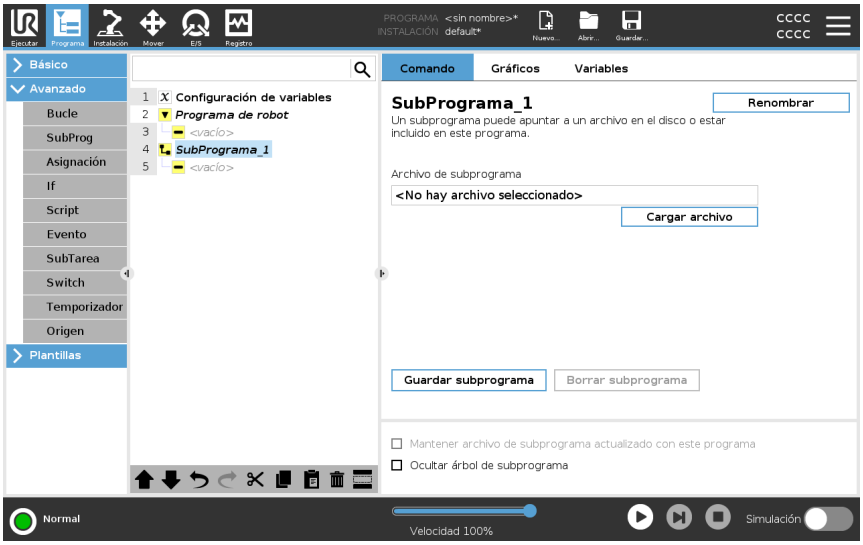
Al repetir en bucle usando una expresión como condición final, PolyScope proporciona una opción para evaluar continuamente dicha expresión, de modo que el bucle puede interrumpirse en cualquier momento durante su ejecución, en vez de solo detrás de cada iteración.



20.8.2. SubPrograma

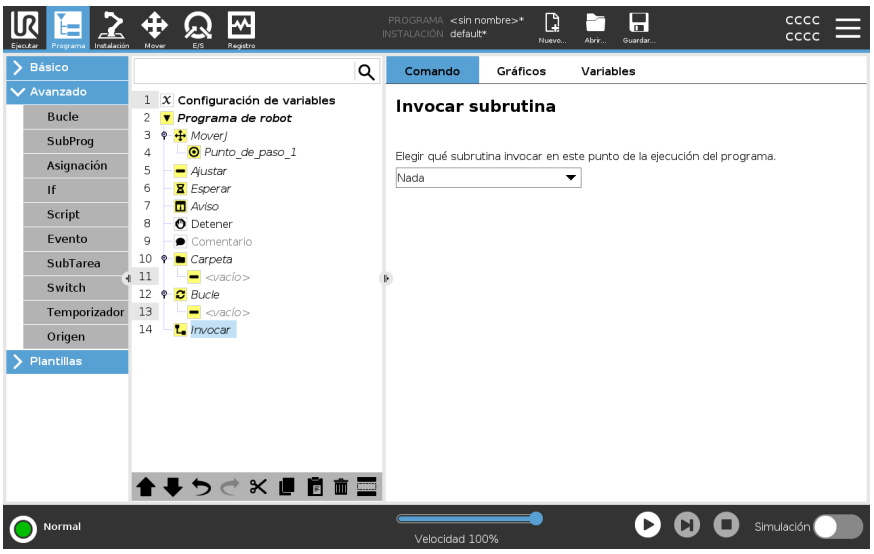
Descripción

Un subprograma puede albergar partes de un programa que se necesiten en varios lugares. Un subprograma puede ser un archivo independiente en el disco y también puede ocultarse para protegerlo de cambios involuntarios.



Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Invocar subrutina Al invocar una subrutina, se ejecutarán las líneas del programa en el subrutina y luego se regresará a la línea siguiente.

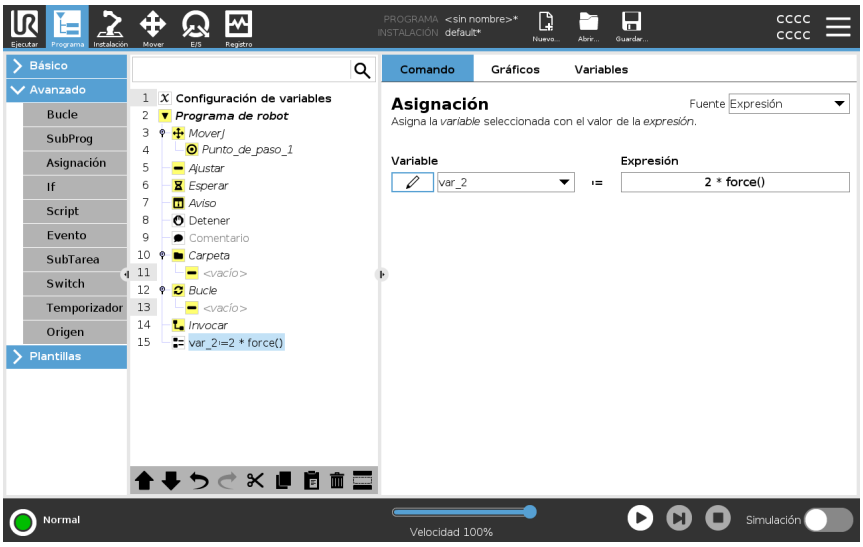


Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

20.8.3. Asignación

Descripción

Sirve para asignar valores a las variables. El valor variable puede ser el resultado de expresiones creadas en el Editor de expresiones (consulte la sección 20.3 Editor de expresión en la página 202).
También puede solicitar un valor de variable de un operador. Al solicitar un valor de un operador, se puede mostrar un Mensaje de operador para validar la entrada contra los tipos de variables comunes.



20.8.4. If

Descripción

Los comandos **If** e **If...Else** cambian el comportamiento del robot en base a las entradas de sensores o valores de variables.

AVISO

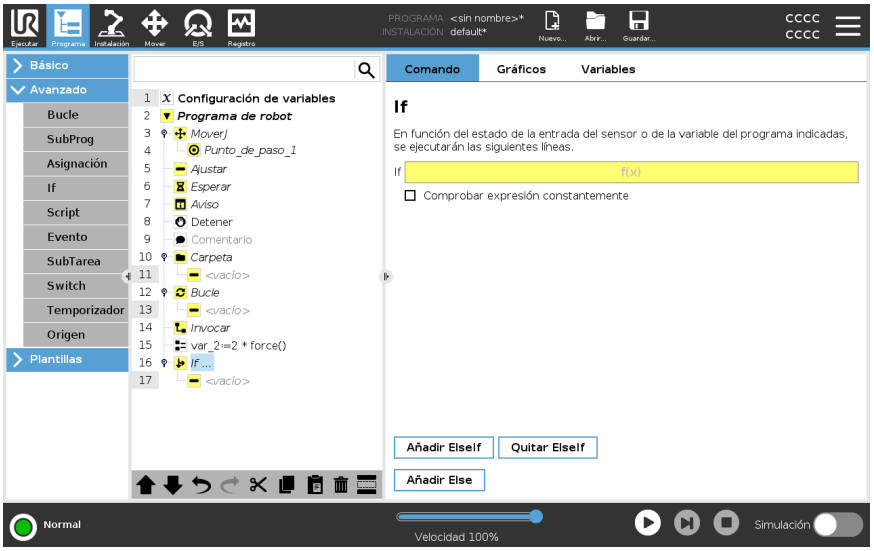
Existen puntos de ruta dentro de una expresión If o dentro de una expresión Bucle con la opción Comprobar expresión continuamente puede añadir un stopj() o un stopl() tras la expresión para desacelerar suavemente el brazo robótico. Esto es válido para los comandos If y Bucle (consulte la sección).

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Seleccionar condiciones

Seleccione las condiciones en el Editor de expresiones que compongan expresiones utilizando una instrucción **If**. Si la condición se evalúa como Verdadera, se ejecutan las instrucciones incluidas en este comando **If**. Un comando **If** puede tener un único comando **Else**. Use **Añadir ElseIf** y **Quitar ElseIf** para añadir o quitar expresiones ElseIf.

Seleccione **Comprobar expresión constantemente** para permitir que se evalúen las instrucciones **If**, **ElseIf** y **Bucle** mientras se ejecutan las líneas contenidas. Si una expresión dentro de una declaraicón **If** se evalúa como falsa, se seguirán los comandos del **Elseif** o el **Else**.



Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

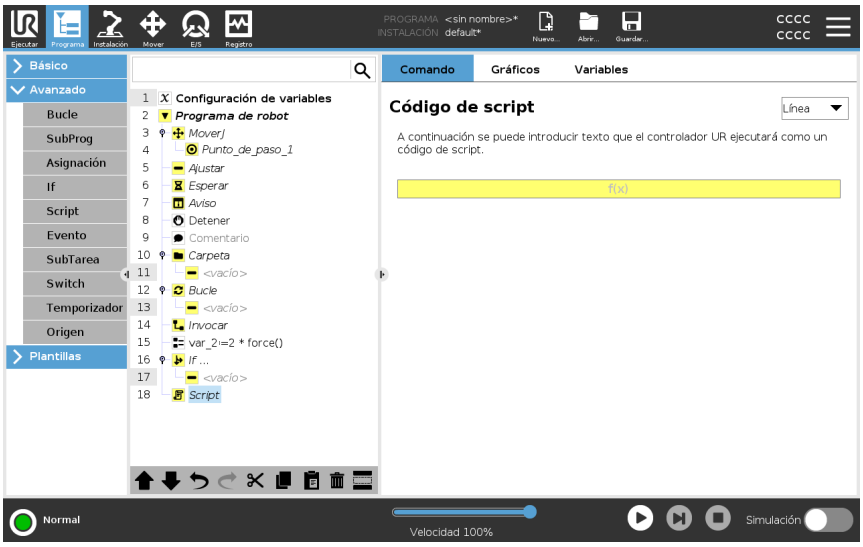
20.8.5. Script

Descripción

Las opciones siguientes están disponibles en la lista desplegable en Comando:

- **Línea** le permite escribir una línea individual de código URScript con el Editor de expresiones (20.3 Editor de expresión en la página 202)
- **Archivo** le permite escribir, editar o cargar archivos URscript.

Puede encontrar instrucciones para escribir URscript en el Manual de script en el sitio web de asistencia (http://www.universal-robots.com/support).
Las funciones y variables declaradas en un archivo URscript están disponibles para usar durante todo el programa en el PolyScope.



Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

20.8.6. Evento

Descripción

Un evento puede servir para supervisar una señal de entrada, realizar alguna acción o ajustar una variable cuando dicha señal de entrada se vuelva alta.
Por ejemplo, si una señal se vuelve alta, el programa de eventos puede esperar 200 ms y luego volver a bajarla.
Esto puede simplificar mucho el código del programa principal en el caso de que una máquina externa se active en un flanco ascendente en vez de en un nivel de entrada alto.
Los eventos se comprueban una vez cada ciclo de control (2 ms).

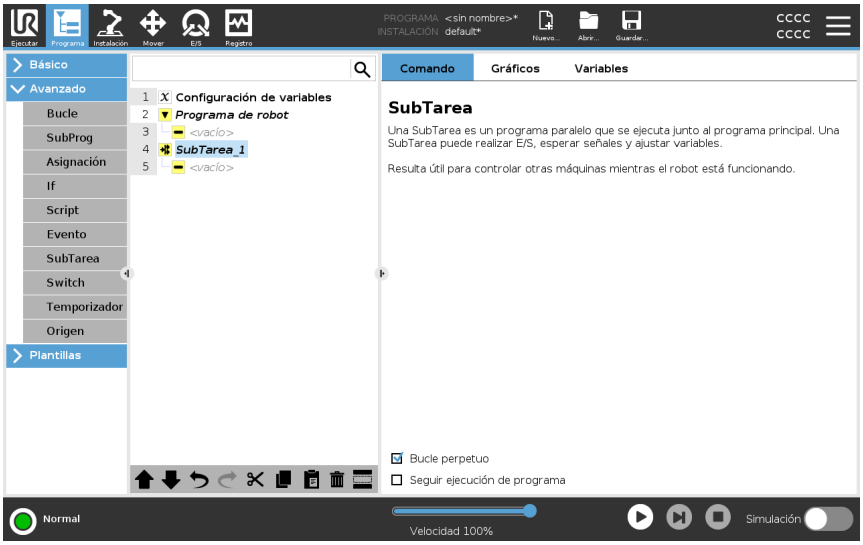


20.8.7. SubTarea

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Descripción

Una SubTarea es un proceso paralelo al programa del robot. Puede usarse para controlar una máquina externa con independencia del brazo robótico. Una SubTarea puede comunicarse con el programa del robot con variables y señales de salida.



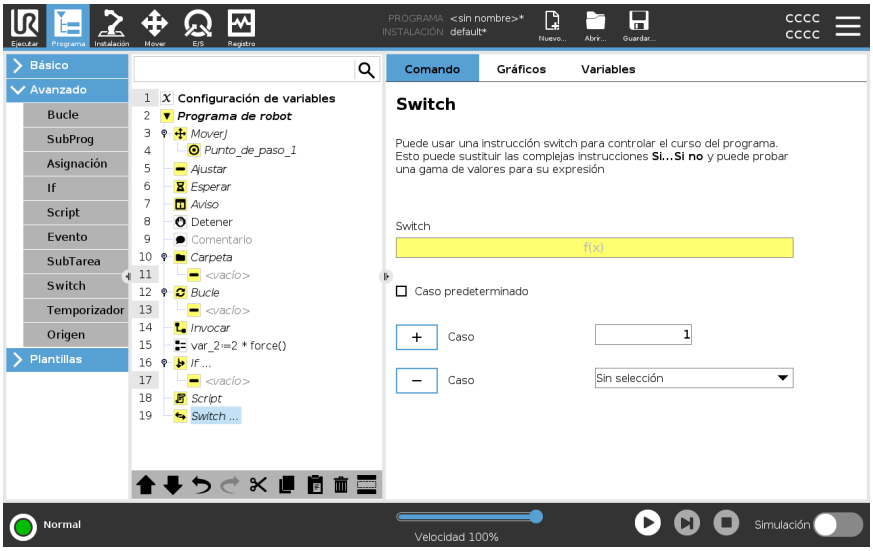
20.8.8. Interruptor

Descripción

Una estructura de **caso de interruptor** puede cambiar el comportamiento del robot en función de valores variables y entradas de sensores.
Utilice el Editor de expresiones para describir la condición base y definir los casos en los que el robot debe proceder a los subcomandos de este Interruptor .
Si la condición se evalúa para que coincida con uno de los casos, se ejecutan las líneas dentro del `Caso` . Si se ha especificado un caso predeterminado , entonces las líneas se ejecutarán solo si no se encontraron otros casos coincidentes.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Cada Interruptor puede tener varios `Casos` y un `Caso Predeterminado`. `Los switches` solo pueden tener una instancia de `valores de Case` definidos. `Los casos` se pueden añadir utilizando los botones de la pantalla. Se puede eliminar un comando `Case` de la pantalla para ese interruptor.



Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

20.8.9. Temporizador

Descripción

Un temporizador mide el tiempo que necesitan piezas concretas de un programa para funcionar. Una variable de programa contiene el tiempo transcurrido desde el inicio de un temporizador, y puede verse en la pestaña Variables y en la pestaña Ejecución.

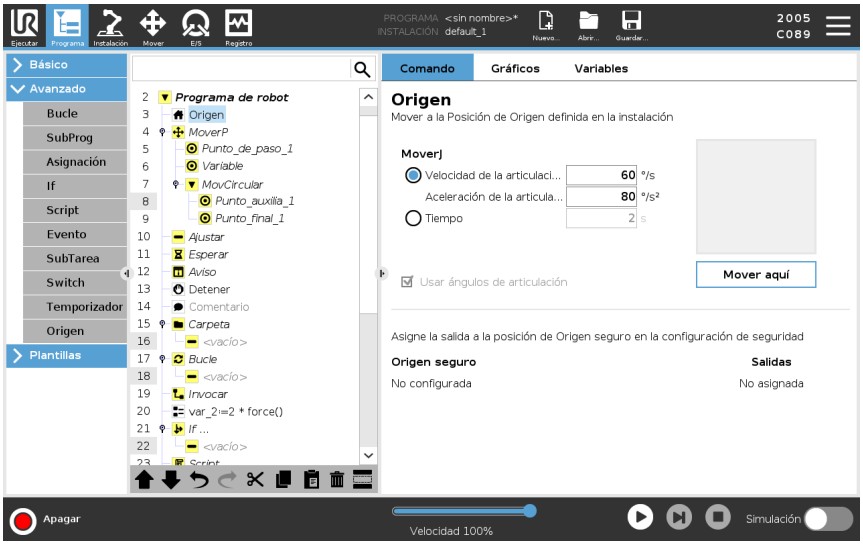


20.8.10. Origen

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Descripción

El nodo Origen utiliza ángulos de junta para mover el robot a una posición Origen predefinida. Si se define como una posición Origen seguro, el nodo Origen aparece como Origen (Seguridad) en el árbol de programa. Si la posición Origen no está sincronizada con Seguridad, el nodo no está definido.



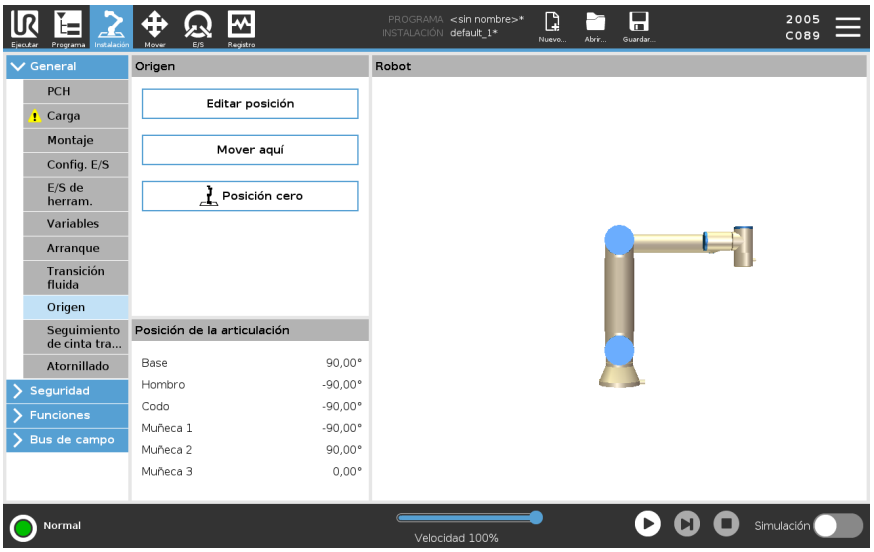
Definir Origen

Origen es una posición de retorno definida por el usuario para el brazo robótico. Una vez definida, la posición Origen está disponible al crear un programa de robot. Puede utilizar la posición de origen para definir una posición de origen seguro. (Consulte 18.9 Posición Origen seguro en la página 181). Use los botones de la pantalla Origen para configurar lo siguiente:

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

- **Editar posición** modifica una Posición de Origen.
- **Mover aquí** mueve el brazo robótico a la Posición Origen definida.
- **Posición cero** devuelve el brazo robótico a una posición vertical.

1. En el encabezado, pulse **Instalación**.
2. En **General**, seleccione **Origen**.
3. Pulse **Definir posición**.
4. Enseñe al robot utilizando los botones **Movimiento libre** o **Transición**.



Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

20.9. Plantillas

Descripción

Las plantillas se pueden utilizar para añadir funcionalidad específica a un programa de robot. Las distintas plantillas le permitirán realizar tareas complejas con su programa de robot.

20.9.1. Búsqueda

Descripción

La función de búsqueda utiliza un sensor para determinar la posición correcta para agarrar o soltar un artículo. Esta función permite trabajar en pilas de elementos de grosores variables, y determinar las posiciones exactas de los elementos que son desconocidas o demasiado difíciles de programar.
El sensor puede ser un botón pulsador, un sensor de presión o un sensor capacitivo.

Búsqueda

Para programar un operación de búsqueda, defina lo siguiente:

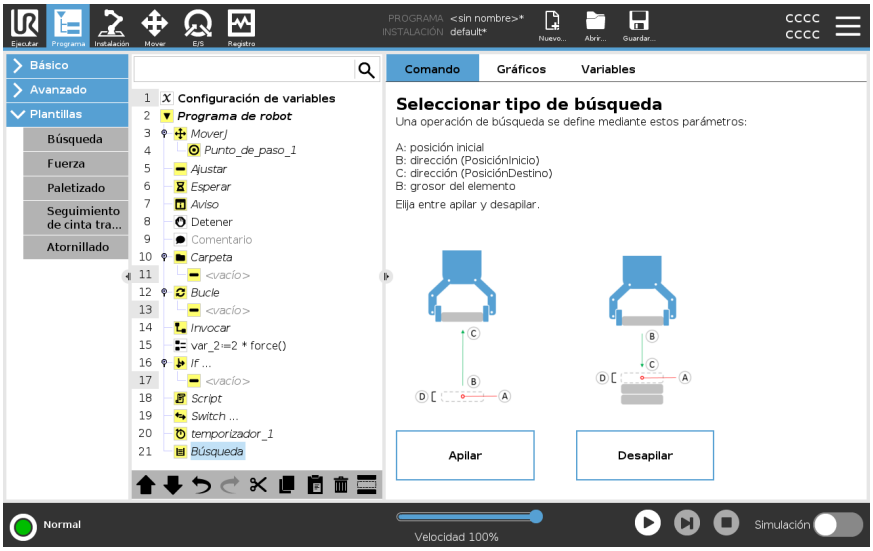
- *A* - el punto de partida.
- *B a C* - la dirección de la pila. Esto significa hacer crecer la pila al Apilar y reducir la pila al Desapilar.
- *D* - el grosor de los artículos en la pila.

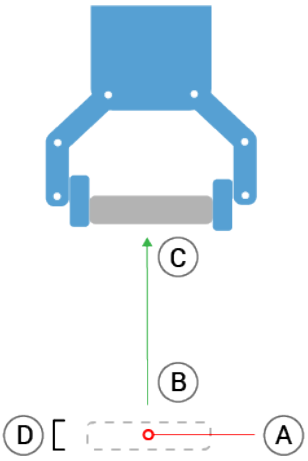
También debe definir la condición para la cuando se alcance la siguiente posición de la pila, y una secuencia especial del programa que se realiza en cada posición de la pila. Se deben facilitar la velocidad y las aceleraciones para el movimiento que se produce en la operación con la pila.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Apilar

Durante el apilamiento, el brazo del robot se mueve al punto *A*, luego se mueve *en la dirección opuesta a* para buscar la siguiente posición de apilamiento. Al encontrar la siguiente posición de la pila, el robot la recuerda y realiza una secuencia especial.
En las rondas siguientes, el robot comienza la búsqueda de la posición recordada, que se incrementa con el grosor del artículo a lo largo de la dirección.
El apilado se completa cuando la altura de la pila supera algún número definido, o cuando el sensor emite una señal.

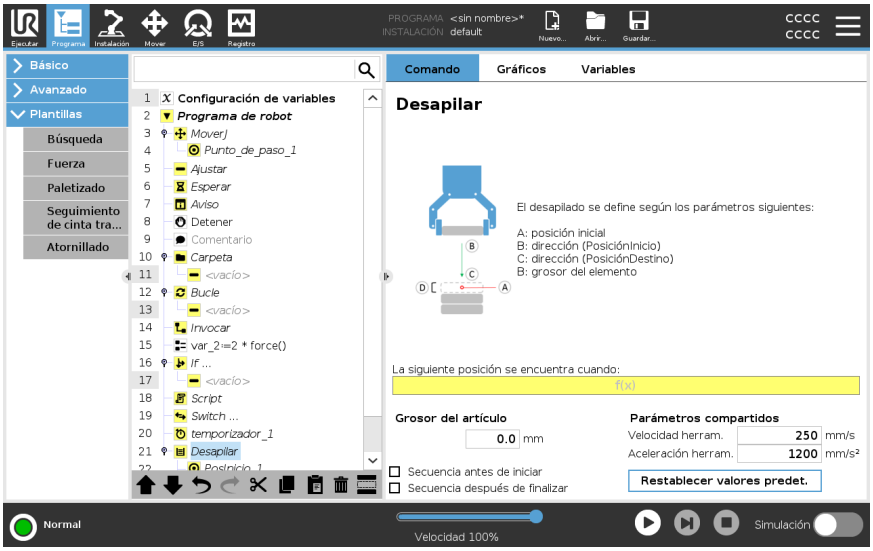


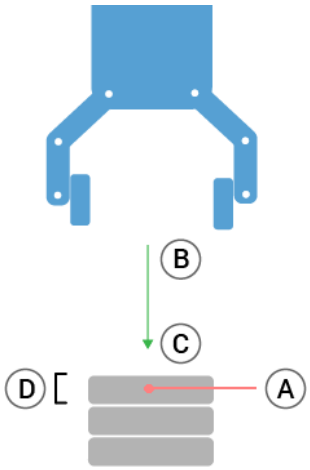


Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Desapilar

Durante el Desapilamiento, el brazo del robot se mueve desde el punto *A* en la dirección dada para buscar el siguiente elemento. La condición de la pantalla determina cuándo se alcanzará el siguiente artículo. Cuando se satisface la condición, el robot recuerda la posición y ejecuta la secuencia especial.
En las rondas siguientes, el robot comienza la búsqueda de la posición recordada, que se incrementa con el grosor del artículo a lo largo de la dirección.





Posición inicial

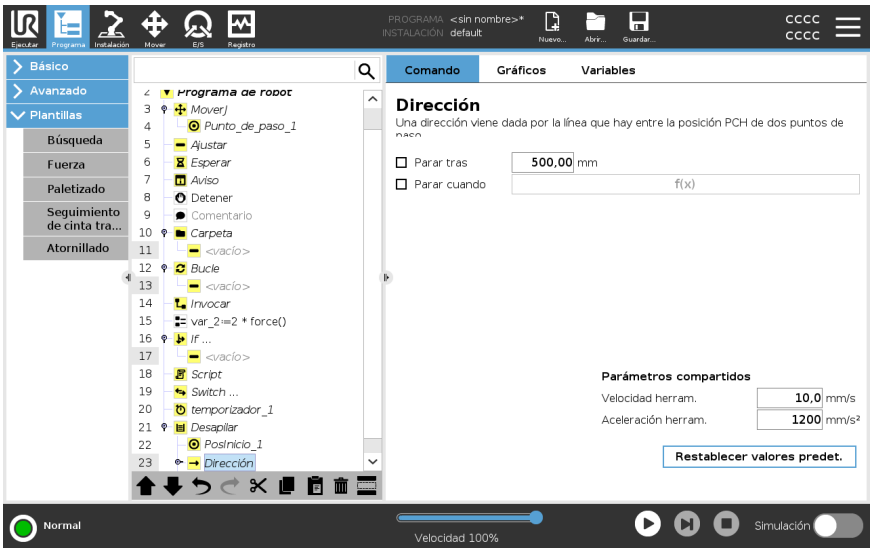
La posición inicial es donde comienza la operación con la pila. Si se omite la posición inicial, la pila empieza en la posición actual del brazo robótico.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Dirección

La dirección, dada por las posiciones *B a C*, se calcula como la diferencia de posición del TCP de *B* al TCP de *C*.
La dirección no considera las orientaciones de los puntos.

Comando	Acción
Próxima expresión de posición de apilamiento	El brazo del robot se mueve a lo largo del vector de dirección mientras evalúa continuamente si se ha alcanzado la siguiente posición de apilamiento. Cuando la expresión se evalúa a `Verdadero` , se ejecuta la secuencia especial.
AntesDeIniciar	La secuencia opcional `BeforeStart` se ejecuta justo antes de que comience la operación. Esto se puede utilizar para esperar señales listas.
TrasFin	La secuencia opcional `TrasFin` se ejecuta cuando finaliza la operación. Esto se puede utilizar para indicar que el movimiento del transportador comience, preparándose para la siguiente pila.
Recoger/colocar secuencia	La secuencia de recogida/colocación es una secuencia de programa especial realizada en cada posición de la pila, similar a la operación del palé.



Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

20.9.2. Fuerza

Descripción

El **modo de fuerza** es idóneo para aplicaciones en las que la posición real del PCH a lo largo de un eje predefinido no sea importante, pero que, en cambio, se requiera una fuerza deseada a lo largo de dicho eje. Por ejemplo, si el PCH del robot se mueve por una superficie curva, empuja una pieza o tira de ella.

El **modo de fuerza** también permite aplicar determinados pares de torsión alrededor de ejes predefinidos. El brazo robótico intentará acelerar en la dirección de ese eje si no se encuentra con obstáculos en un eje donde tenga definida una fuerza distinta de cero. Aunque se seleccione la conformidad de un eje, el programa del robot sigue intentando mover el robot a lo largo de dicho eje. No obstante, el control de fuerza garantiza que el brazo robótico siga aproximándose a la fuerza especificada.



AVISO

Usar esta función junto con Seguimiento de cinta transportadora o Desplazamiento de trayectoria puede generar un conflicto en el programa.

- No use esta función junto con Seguimiento de cinta transportadora o Desplazamiento de trayectoria.



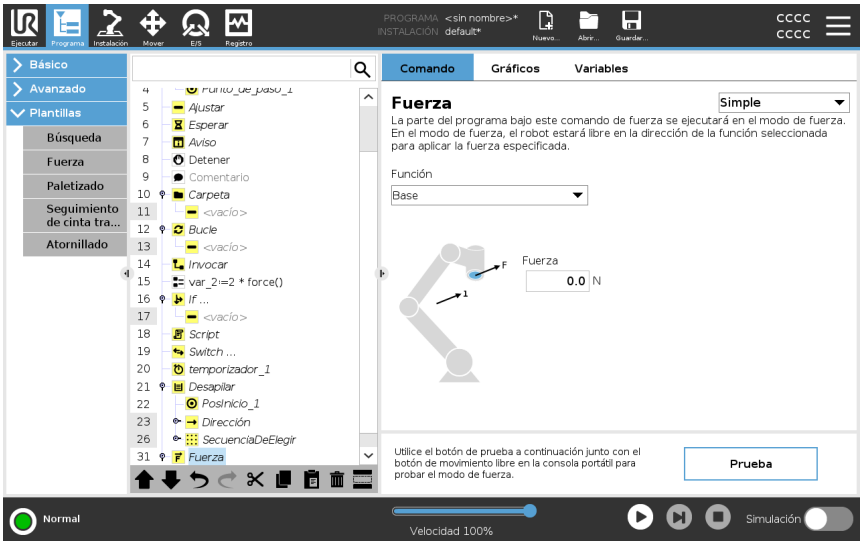
AVISO

Si hay un nodo Force dentro de un `If`, `ElseIf` o `Loop`, y se selecciona la opción `Check Expression Continuously`, puede agregar un script `end_force_mode()` al final de la expresión para salir del control de fuerza.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

ADVERTENCIA

1. Evite una desaceleración alta justo antes de pasar a modo de fuerza.
2. Evite una aceleración alta en modo de fuerza, dado que reduce la precisión del control de fuerza.
3. Evite movimientos paralelos a ejes conformes antes de pasar al modo de fuerza.



Selección de coordenadas

El **Menú de funciones** sirve para seleccionar el sistema de coordenadas (ejes) que usará el robot al funcionar en modo de fuerza. Las funciones del menú son las que se han definido en la instalación.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Tipo de modo de fuerza

Los tipos de modo de fuerza, enumerados a continuación, determinan cómo se interpreta la función seleccionada.

- **Simple**: solo se adaptará un eje en el modo de fuerza. La fuerza a lo largo de este eje se puede ajustar. La fuerza deseada siempre se aplicará a lo largo del eje z de la función seleccionada. Sin embargo, en el caso de coordenadas de línea, será a lo largo del eje y.
- **Marco**: el tipo Marco permite un uso más avanzado. Aquí pueden seleccionarse de forma independiente la adaptabilidad y las fuerzas en los seis grados de libertad.
- **Punto**: al seleccionar Punto, el marco de la tarea tiene el eje Y apuntando desde el PCH del robot hacia el origen de la función seleccionada. La distancia entre el PCH del robot y el punto de partida de la función seleccionada ha de ser al menos de 10 mm. El marco de tarea cambia durante el tiempo de ejecución a medida que lo hace la posición del PCH del robot. El eje x y el eje z del marco de tarea dependen de la orientación original de la función seleccionada.
- **Movimiento**: «Movimiento» significa que el marco de la tarea cambiará la dirección del movimiento del PCH. El eje x del marco de tarea será la proyección de la dirección del movimiento del PCH sobre el plano formado por los ejes x e y de la función seleccionada. El eje Y será perpendicular al movimiento del brazo robótico, y estará en el plano X-Y de la función seleccionada. Esto puede resultar útil al desbarbar a lo largo de una trayectoria completa donde haga falta una fuerza perpendicular al movimiento del PCH.

  Cuando el brazo robótico no se está moviendo: si se entra en modo de fuerza con el brazo robótico quieto, no habrá ejes conformes hasta que la velocidad del PCH sea superior a cero. Si posteriormente, aún en modo de fuerza, el brazo robótico vuelve a estar quieto, el marco de tarea tendrá la misma orientación que la última vez que la velocidad del PCH fue mayor que cero.

En estos tres últimos tipos, el marco de tarea real puede verse en tiempo de ejecución en la ficha Gráficos (consulte), cuando el robot está funcionando en modo de fuerza.

Selección de valores de fuerza

- El valor de fuerza o de par de torsión se puede definir para ejes conformes, y el brazo robótico ajusta su posición para alcanzar la fuerza seleccionada.
- Para los ejes no conformes, el brazo robótico seguirá la trayectoria definida por el programa.

En el caso de parámetros traslacionales, la fuerza se especifica en Newtons [N] y en el de rotatorios, el par se especifica en Newton metros [Nm].



AVISO

Debe realizar lo siguiente:

- Utilice la función de script `get_tcp_force()` en un subproceso separado, para leer la fuerza y el par reales.
- Corrija el vector de llave si la fuerza o el par de presión actuales son inferiores a los solicitados.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Límites de velocidad	Se puede configurar la velocidad cartesiana máxima para los ejes conformes El robot se mueve a esta velocidad en control de fuerza, siempre que no entre en contacto con un objeto.
Ajustes de fuerza de prueba	El botón de encendido/apagado (con el nombre **Prueba**) alterna el comportamiento del botón **Movimiento libre** en la parte trasera de la Consola portátil entre el modo Movimiento libre normal y la prueba del comando de fuerza. Cuando el **Botón Prueba** está accionado y se pulsa el botón **Movimiento libre** de la parte trasera de la consola portátil, el robot actúa como si el programa hubiera alcanzado este comando de fuerza y, de esta forma, pueden verificarse los ajustes antes de ejecutar realmente todo el programa. Esta posibilidad es útil, sobre todo, para verificar que se hayan seleccionado correctamente las fuerzas y los ejes adaptables. Simplemente hay que sostener el PCH del robot con una mano y pulsar el botón **Movimiento libre** con la otra, y ver en qué direcciones puede o no puede moverse el brazo robótico. Al salir de esta pantalla, el botón Prueba se apagará automáticamente, lo que dejará nuevamente el botón **Movimiento libre** de la parte trasera de la consola portátil listo para usarse en el modo de **movimiento libre**. El botón **Movimiento libre** solo tendrá efecto cuando se haya seleccionado una función válida para el comando Fuerza.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

20.9.3. Paletizado

Descripción

Paletizar es una plantilla que programa fácilmente tareas de paletizado y despaletizado, así como cargar y descargar partes (p. ej., de bandejas, accesorios, etc.) y permite al robot realizar acciones repetibles para artículos diferentes en varias capas con distintos patrones.
Puede crear distintos patrones y aplicarlos a capas específicas. También puede colocar un separador entre cada capa (consulte).
Además, puede utilizar Funciones de Propiedades de palé para ajustar fácilmente la colocación de su palé.
Para más información sobre Características, consulte
Siga la sección **Crear un programa de paletizado** a continuación para utilizar la plantilla de paletizado.

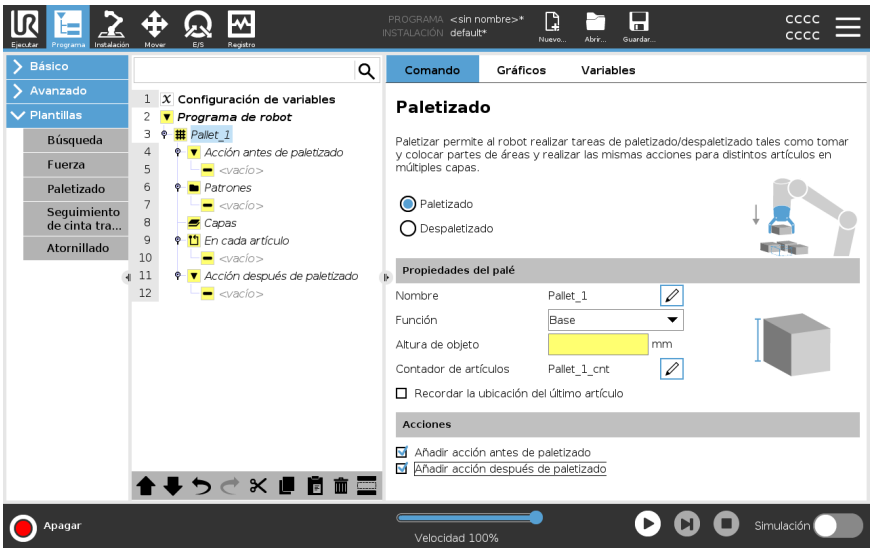
Crear un programa de paletizado

1. Decida si desea enseñar una Característica (consulte) o utilizar una base como plano de referencia.
2. En la **pestaña Programa**, en **Plantillas**, pulse **Paletizado**.
3. En la pantalla Paletizado, seleccione una de las acciones siguientes en función de lo que desee hacer.
    1. Seleccione **Paletizado** para organizar elementos en un palé.
    2. Seleccione **Despaletizado** para retirar elementos en un palé.
4. En **Propiedades de palé**, especifique el nombre, la característica (consulte Paso 1), la altura del objeto y el nombre de contador de artículo a su programa. Seleccione la casilla **Recordar última ubicación del artículo** si quiere que el robot se reinicie en el artículo que estaba manipulando cuando se paró.
5. En la pantalla Paletizado, en **Acciones**, añada otras acciones por realizar antes o después de la secuencia de paletizado seleccionando lo siguiente:
    1. **Añadir acción antes de paletizado**: Estas acciones se realizan antes de comenzar a paletizar.
    2. **Añadir acción después de paletizado**: Estas acciones se realizan tras finalizar el paletizado.
6. En el árbol de programa, pulse en el nodo **Patrones** para diseñar patrones para sus capas. Puede crear los siguientes tipos de patrones: Línea, Cuadrícula o Irregular (consulte la figura a continuación). En esta pantalla, puede seleccionar si desea incluir un separador entre capas (consulte).
7. Pulse en los nodos de patrón en el árbol de programa para enseñar al robot las posiciones específicas de las capas (p. ej., puntos de inicio/final, esquinas de la cuadrícula y número de artículos). Consulte para más información sobre las instrucciones de enseñanza. Se deben enseñar todas las posiciones en la parte inferior del palé. Para duplicar un patrón, pulse el botón **Duplicar patrón** en la pantalla del nodo de patrón que desee duplicar.
8. En el árbol de programa, pulse en el nodo **Capas** para configurar las capas de su secuencia de paletizado. Utilice el menú desplegable **Elegir patrón** para seleccionar el patrón de cada capa. Pulse el botón **Añadir capa** para añadir más capas a su programa. Las capas se deben añadir en el orden correcto, dado que no se pueden volver a ordenar más tarde.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Crear un programa de paletizado

9. En el árbol de programa, pulse **En cada artículo** node. Elija utilizar la opción predeterminada (A) Asistente de En cada artículo, o (B) Configurar manualmente En cada artículo. A continuación, se muestran las instrucciones para cada opción.



Asistente de En cada artículo

El Asistente de En cada artículo ayuda a definir las acciones realizadas en cada artículo de un palé, como en el Punto de referencia, el Punto de paso de acercamiento, el Punto de paso de punto de acción de la herramienta y el Punto de paso de salida (descritos en la tabla siguiente). Los puntos de paso Acercarse y Salir para cada artículo permanecen en la misma orientación y dirección sin importar la orientación de cada uno de los distintos artículos.

1. Pulse el nodo **En cada artículo** en el árbol de programa.
2. En la pantalla En cada artículo, pulse **Siguiente**.
3. Pulse el botón **Mover aquí**. A continuación, mantenga pulsado el botón **Auto** o utilice el botón **Manual** para mover el robot al punto de referencia. Pulse el botón **Continuar**. Pulse **Siguiente**.
4. Pulse **Ajustar punto de paso** para enseñar el punto de paso de acercamiento (consulte). Pulse **Siguiente**.
5. Repita el paso 3.
6. Pulse **Ajustar punto de paso** para enseñar el punto de paso de salida (consulte). Pulse **Siguiente**.
7. Pulse **Finalizar**.
8. Ahora puede añadir los nodos de acción de pinzas adecuados en la carpeta Acción de herramienta en el árbol de programa.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Configuración manual

1. Pulse el nodo **En cada artículo** en el árbol de programa.
2. En la pantalla **En cada artículo**, pulse **Configuración manual**.
3. Utilice los menús desplegables para seleccionar un Patrón y un artículo de punto de referencia. Pulse el botón **Utilizar este punto de referencia** para fijar el punto de referencia.
4. Mueva el robot al punto de referencia pulsando **Mover aquí**.
5. Pulse en el nodo Acercamiento en el árbol de programa para enseñar al robot el punto de paso de acercamiento (consulte). El punto de paso Acercarse permanece en la misma orientación y dirección sin importar la orientación de cada uno de los distintos artículos.
6. Pulse en el nodo En cada artículo en el árbol de programa. Repita el paso 4.
7. Pulse en el nodo **Salir** en el árbol de programas para enseñar al robot el punto de paso de acercamiento (consulte).
8. Ahora puede añadir los nodos de acción de pinzas adecuados en la carpeta Acción de herramienta en el árbol de programa.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

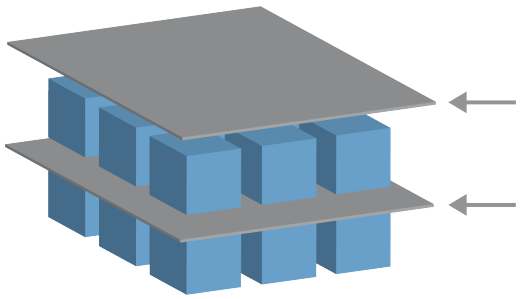
Incluir un separador entre capas en una secuencia de paletizado

Los separadores, como un papel o Styrofoam, se puede colocar entre capas en una secuencia de paletizado. Para añadir separadores entre capas, siga las instrucciones siguientes:

1. En el árbol de programa, seleccione el nodo **Patrones**.
2. En la pantalla **Patrones**, seleccione **Separador** y use el cuadro de texto **Altura de separador** para definir la altura. Si no está definida la altura, el programa no se ejecutará.
3. Seleccione **Capas** en el árbol de programa. En la pantalla Capas, seleccione entre qué capas desea que vayan los separadores (los separadores se colocan automáticamente entre cada capa).
4. Pulse el nodo **Separador** en el árbol de programa. Pulse **Definir separador** para enseñar la posición del separador.
5. Elija entre utilizar la opción predeterminada (A) Asistente de separador, o (B) Configurar manualmente la secuencia de separador. A continuación, se muestran las instrucciones para cada opción.

Cuando se haya completado el asistente, o si cancela el asistente, aparecerá una plantilla en el árbol de programa en **Acción de separador**. Además de la carpeta Acción de herramienta en el nodo Acción de separador, puede seleccionar una de las siguientes carpetas:

- **Coger separador** para programar al robot para que coja separadores para el paletizado
- **Soltar separador** para soltar separadores para despaletizado



(A) Asistente de separador

1. Pulse el nodo **Acción de Separador** en el árbol de programa.
2. En la pantalla Acción de separador, pulse **Siguiente**.
3. Pulse el botón **Mover aquí** y mantenga pulsado el botón **Auto** o utilice el botón **Manual** para mover el robot al punto de separador. Pulse el botón **Continuar**. Pulse **Siguiente**.
4. Pulse **Ajustar punto de paso** para enseñar el punto de paso de acercamiento (consulte). Pulse **Siguiente**.
5. Repita el paso 3.
6. Pulse **Ajustar punto de paso** para enseñar el punto de paso de salida (consulte). Pulse **Siguiente**.
7. Pulse **Finalizar**.
8. Ahora puede añadir los nodos de acción adecuados en las carpetas Coger separador, Soltar separador y Acción de herramienta en el árbol de programa.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

(B) Configuración manual

1. Pulse el nodo **Acción de Separador** en el árbol de programa.
2. En la pantalla de inicio de **Acción de separador**, pulse **Configuración manual**.
3. Mueva el robot al punto de separador pulsando **Mover al punto de separador**.
4. Pulse en el nodo Acercamiento en el árbol de programa para enseñar al robot el punto de paso de acercamiento (consulte).
5. Pulse en el nodo Acción de separador en el árbol de programa. Repita el paso 3.
6. Pulse en el nodo Salir el árbol de programas para enseñar al robot el punto de paso de acercamiento (consulte).
7. Ahora puede añadir los nodos de acción adecuados en las carpetas Coger separador, Soltar separador y Acción de herramienta en el árbol de programa.

Opciones para personalizar un programa de paletizado

Puede personalizar su programa de paletizado de las formas siguientes:

- Si es necesario ajustar o volver a posicionar una vez haya creado un programa de paletizado, solo debe volver a enseñar la Característica de palé (consulte) dado que la secuencia de paletizado es fija con relación a la característica. Así pues, todos los demás componentes del programa se ajustan automáticamente a la nueva posición enseñada.
- Puede editar las propiedades de los comandos de movimiento (consulte).
- Puede modificar las velocidades y los radios de transición (consulte).
- Puede añadir otros nodos de programa a la secuencia En cada artículo o la secuencia Acción de separador

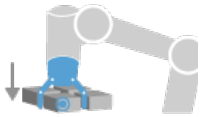
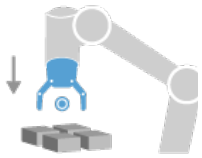
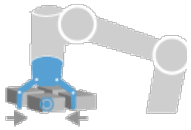
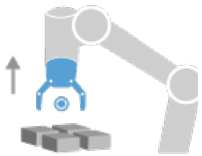
Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Posiciones

Línea		Para enseñar las posiciones, seleccione cada artículo en el árbol de programa: • ArticuloInicio1 • ArticuloFin1 Introduzca el número de artículos en su secuencia utilizando el cuadro de texto **Artículos** en la parte inferior de la pantalla.
Cuadrícula		Para enseñar las posiciones, seleccione cada artículo en el árbol de programa: • ArticuloEsquina1 • ArticuloEsquina2 • ArticuloEsquina3 • ArticuloEsquina4 Introduzca el número de filas y columnas en los cuadros de texto adecuados para establecer las dimensiones del patrón.
Irregular		Para enseñar las posiciones, seleccione cada artículo en el árbol de programa: • Artículo1 • Articulo2 • Articulo3 Pulse **Añadir artículo** para añadir e identificar un nuevo artículo en la secuencia.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Acciones

Punto de acción de la herramienta		La ubicación y la posición en la que desea que esté el robot cuando realiza una acción para cada artículo en una capa. El Punto de paso del punto de acción de herramienta es el punto de referencia de manera predeterminada, pero se puede modificar en el árbol de programa pulsando en el nodo Punto de paso del punto de acción de herramienta. Cuando utiliza el asistente, el Punto de referencia es la primera posición en la primera capa definida del palé. El Punto de referencia se utiliza para enseñar al robot el Punto de paso de acercamiento, el Punto de paso de punto de acción de la herramienta y el Punto de paso de salida de cada artículo de una capa.
Acercar		La posición y dirección libres de colisión que desea que el robot tome cuando se aproxime a un artículo en una capa.
Acción de herramienta		La acción que desea que el accesorio del robot realice con cada artículo.
Punto de paso de salida		La posición y dirección que desea que el robot tome cuando se marche de un artículo en una capa.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

20.9.4. Seguimiento de cinta transportadora

Descripción

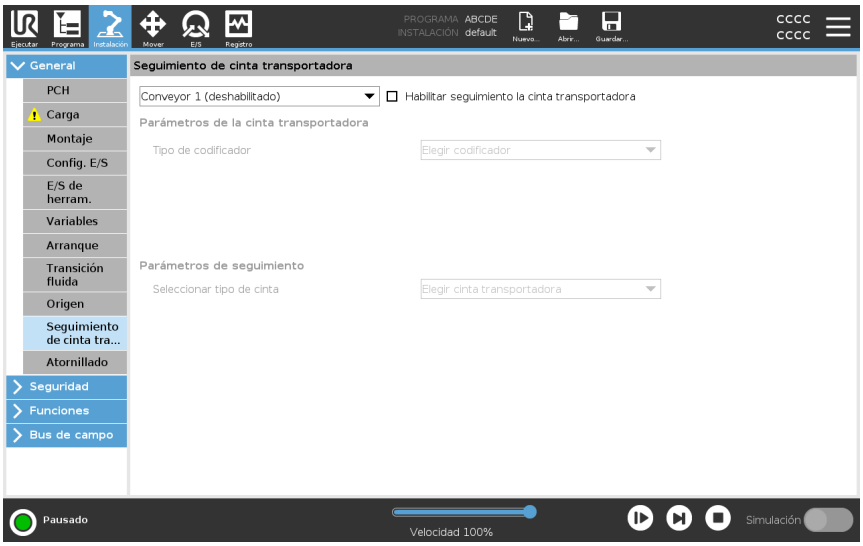
Seguimiento del transportador permite al brazo robótico realizar un seguimiento del movimiento de hasta dos transportadores. El seguimiento del transportador se define en la pestaña Instalación.

AVISO

Usar esta función junto con Forzar o Desplazamiento de trayectoria puede generar un conflicto en el programa.

- No use esta función junto con Fuerza o Desplazamiento de trayectoria.

El nodo de programa Seguimiento del transportador está disponible en la pestaña Programa en la pestaña Plantillas. Se permiten todos los movimientos en este nodo mientras se realiza un seguimiento del transportador, pero están relacionados con el movimiento de la cinta. Las transiciones no están permitidas a la salida del seguimiento del transportador, por lo que el robot se detiene completamente antes de realizar el movimiento siguiente.



Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Seguimiento del transportador

1. En el encabezado pulse **Programa**.
2. Presione **Plantillas** y seleccione **Seguimiento del transportador** para añadir un nodo de seguimiento de transportador al árbol de programa. Cualquier movimiento recogido bajo el nodo de seguimiento del transportador realiza un seguimiento del movimiento del transportador.
3. En Seguimiento del transportador, en la lista desplegable Seleccionar transportador, seleccione **Transportador** 1 **o Transportador 2** para definir a qué transportador hacer el seguimiento.



AVISO

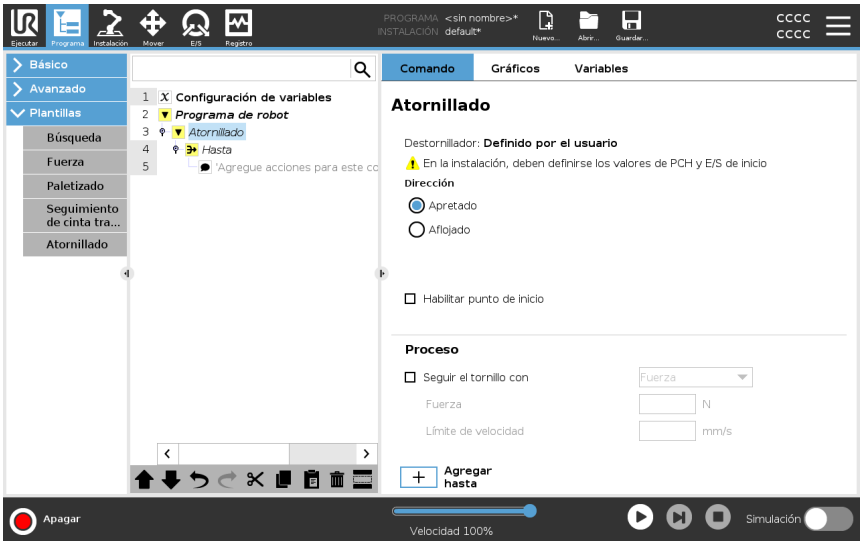
Si hay un nodo de seguimiento de transportador dentro de un `bucle`de `If`, `ElseIf` o, y se selecciona la opción `Check Expression Continuously`, puede agregar un script `END_TRANSPORTER_Tracking()` al final de la expresión para salir del seguimiento del transportador.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

20.9.5. Atornillado

Descripción

El nodo de programa **Atornillado** ofrece una manera fácil de añadir una aplicación de atornillado para un destornillador acoplado. La configuración del destornillador y sus conexiones al robot se definen en la pestaña Instalación (consulte General).



Añadir un nodo de atornillado

1. En el encabezado pulse **Programa**.
2. Dentro de Plantillas, pulse **Atornillado**.
3. Seleccione **Apretar** para seguir el tornillo en una dirección de apriete (entrada), o seleccione **Aflojar** para seguir el tornillo en una dirección de afloje (salida). Esta selección influye únicamente en el movimiento del robot para seguir el tornillo y sus cálculos de medición.
4. En el campo **Selección de programa**, puede seleccionar un programa de destornillador, dependiendo de la señales **Selección de programa** en la instalación.
5. Seleccione **Habilitar punto de inicio** para añadir un MoverL al Árbol de programa que se ejecuta cuando el destornillador ya está ejecutándose. Si es necesario, seleccione **Habilitar controlador de errores de la máquina** para añadir una medida correctiva al árbol de programa antes de iniciar las acciones de atornillado.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Afecta a la acción de atornillado

Seleccione **Seguir el tornillo**, en **Proceso**, para influenciar la acción de atornillado de las maneras siguientes:

- **Fuerza**: Seleccione **Fuerza** para definir cuánta fuerza se ejerce sobre un tornillo. A continuación seleccione **Límite de velocidad**, de forma que el robot se mueva a esa velocidad siempre que no entre en contacto con el tornillo.

  PRECAUCIÓN

  Coloque la broca del destornillador sobre el tornillo antes de iniciar un programa de atornillado. Ejercer cualquier fuerza sobre el tornillo puede afectar al resultado del programa de atornillado.

- **Velocidad**: Seleccione una **Velocidad de herramienta** y una **Aceleración** fijas para que el robot siga el tornillo.
- **Expresión**: similar al comando If (consulte 20.8.4 If en la página 261); seleccione **Expresión** para describir la condición en que el robot sigue al tornillo.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Atornillar hasta

Descripción

El nodo de programa Atornillar incluye un nodo **Hasta** "hasta éxito" obligatorio que define los criterios de parada para el proceso de atornillado.



Puede definir los siguientes criterios de parada:

- **Éxito**: el atornillado continúa hasta que se detecta que se ha completado mediante la opción seleccionada. Solo puede añadir una condición de logro.
- **Error**: el atornillado continúa hasta que se detecta un error usando las opciones seleccionadas. Puede añadir varias condiciones de error.

Criterios

Éxito



- **OK**: El atornillado continua hasta que se detecta una señal OK del destornillador.
- **Tiempo**: El atornillado continua hasta alcanzar un tiempo definido.
- **Distancia**: El atornillado continua hasta alcanzar una distancia definida.
- **Expresión**: El atornillado continua hasta que se cumple una condición de expresión personalizada.

Error



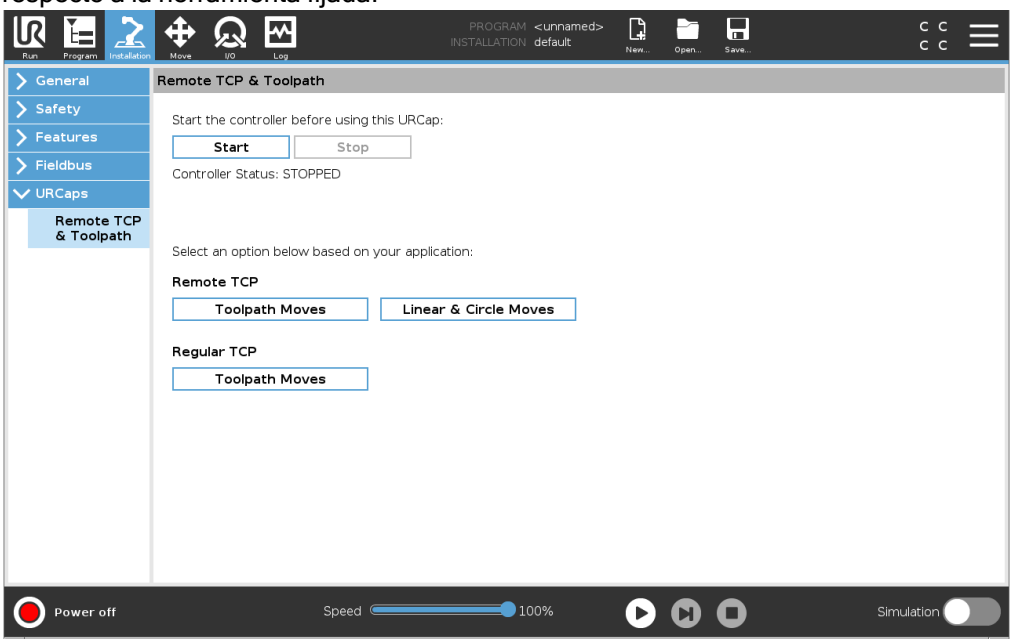
- **No OK**: El atornillado se detiene cuando el destornillador detecta una señal de incorrecto.
- **Distancia**: El atornillado se detiene cuando se supera la distancia definida.
- **Tiempo de espera**: El atornillado se detiene cuando se supera el tiempo definido.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

20.10. URCaps

Descripción

PCH remoto y URCap de trayectoria de herramienta le permiten configurar Puntos de centro de herramienta remotos (PCHR), donde el punto de centro de herramienta se fija en el espacio, en relación con la base del robot. Los URCaps «PCH remoto» y «Trayectoria» también permiten programar puntos de paso y movimientos circulares, así como generar movimientos del robot según archivos de trayectoria importados desde paquetes de software CAD/CAM de terceros.
Para usar el URCap «PCH remoto», debe registrar el robot antes de usarlo (consulte Registro de robot y archivo de licencia en la página 364). El PCHR funciona en aplicaciones que requieran que el robot agarre y desplace artículos, con respecto a una herramienta fija. El PCHR se utiliza junto con los comandos PCHRMoverP y MovCircular_PCHR para mover una parte agarrada con una velocidad constante con respecto a la herramienta fijada.



Similar al PCH regular (consulte) puede definir y asignar un nombre a un PCHR en la configuración de la pestaña Instalación.
También puede completar las acciones siguientes:

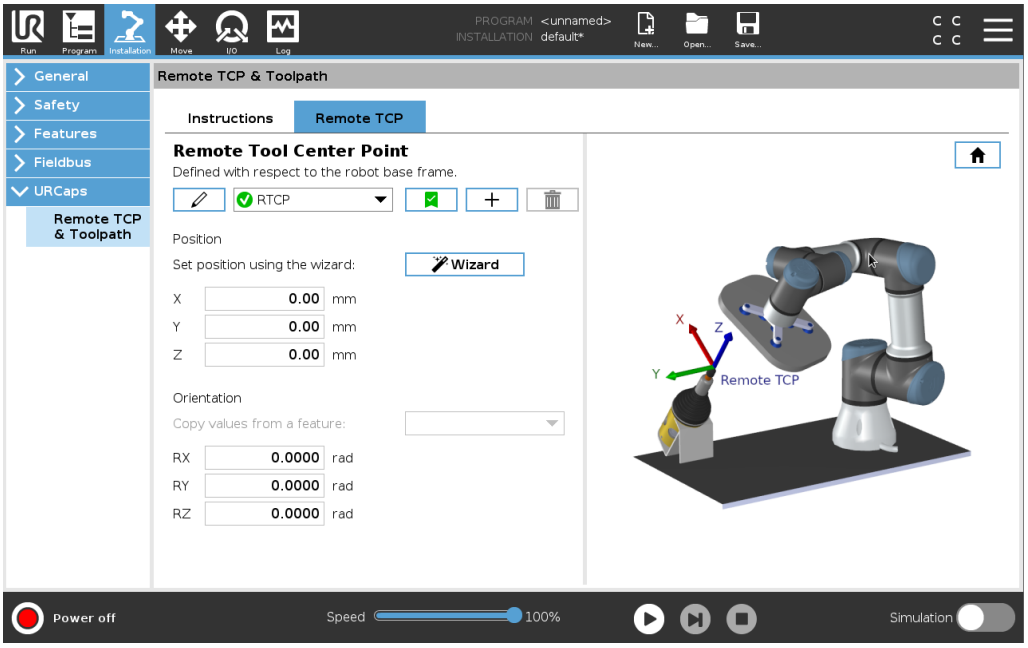
- Añadir, renombrar, modificar y retirar PCHR
- Comprender los PCHR predeterminados y activos
- Programar la posición de PCHR
- Copiar orientación de PCHR

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Cómo configurar un PCH remoto a partir de una función

Configure un PCHR utilizando una característica para permitir que se nivele el robot con respecto al PCHR mientras crea puntos de paso PCHR y movimientos circulares PCHR.

1. Pulse el icono positivo para crear un nuevo PCHR **PCHR**. O seleccione un PCHR existente en el menú desplegable.
2. Pulse el menú desplegable **Copiar valor de una característica de punto** y seleccione una función. Compruebe la actualización de los valores de orientación del PCHR para que coincidan con los de la característica seleccionada.



Tipos de movimiento PCH remoto

PCHR_MoverP

De forma similar a un MoverP común, el PCHRMoverP define la velocidad y la aceleración de la herramienta que el brazo robótico mueve con respecto al PCH remoto. Consulte .

Movimiento circular PCHR

De forma similar a un movimiento circular común, el movimiento circular PCHR se puede añadir a un PCHRMoverP para realizar movimientos circulares. Consulte .

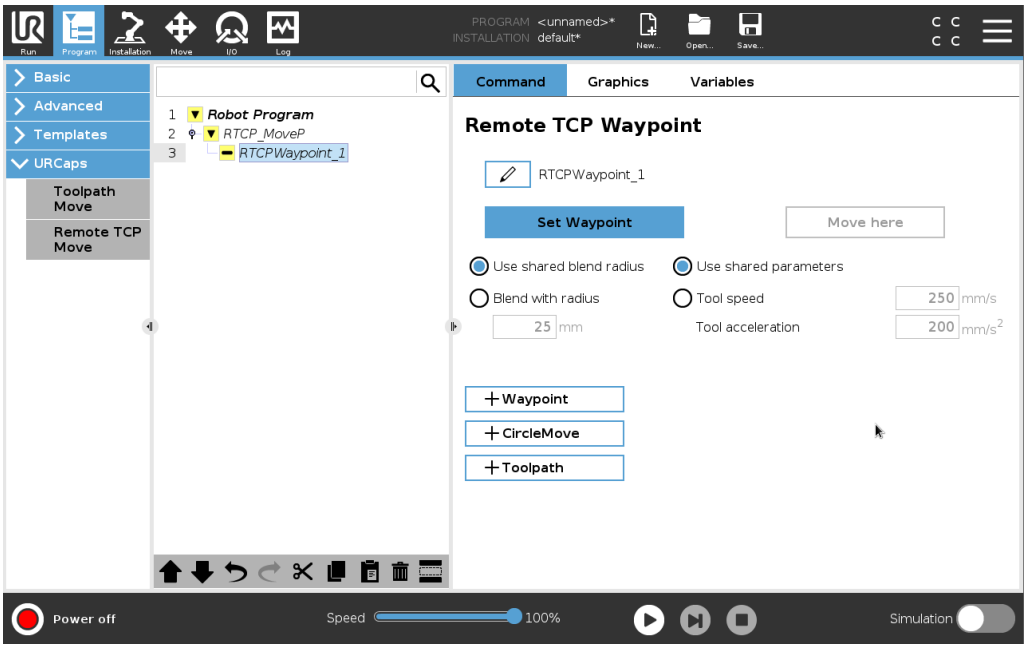
AVISO

La velocidad máxima de un movimiento circular puede ser inferior al valor especificado. El radio del círculo es *r*, la aceleración máxima es *A*, y la velocidad máxima no puede superar *Ar* debido a la aceleración centrípeta.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Punto de paso de PCH remoto

Similar a los puntos de paso regulares, los puntos de paso PCHR permite que una herramienta se mueva de forma lineal utilizando velocidad constante y transiciones circulares. El tamaño del radio de transición predeterminado es un valor compartido entre todos los puntos de paso. Un tamaño de radio de transición menor cierra el giro de ruta. Un tamaño de radio de transición mayor suaviza el giro de ruta. Los puntos de paso PCHR se enseñan moviendo físicamente el brazo robótico hasta una posición deseada.



Cómo enseñar puntos de paso de PCH remoto

1. En la pestaña Programa, introduzca un nodo **PCHRMoverP**.
2. En el nodo RTCPMoverP, pulse **Configurar** para que aparezca la pantalla Mover.
3. En la pantalla Mover, utilice **Modo de enseñanza** o **Colocar** para colocar el robot en la configuración que desee.
4. Pulse la marca verde para validar.

Configurar un punto de paso de PCHR

Utilice transiciones para permitir al robot transicionar suavemente entre dos trayectorias. Pulse **Usar radio de transición compartido** o pulse **Transición con radio** para configurar el radio de transición para un punto de paso desde un RTCPMoverP.

AVISO

Un nodo de tiempo físico (p. ej., Mover, Esperar) no se puede utilizar como una subclase de un nodo PCHRMoverP. Si se añade un nodo no compatible como subclase de un nodo PCHRMoverP, el programa no puede validar.

Trayectoria de PCH remoto

El PCH remoto y la URCap de trayectoria de herramienta genera automáticamente movimientos de los robots, lo que facilita que sigan trayectorias complejas de forma precisa.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Configurar una trayectoria de herramienta de PCH remoto

1. Seleccione **Movimientos de trayectoria de herramienta de PCH remoto** en el la página inicio de URCap PCH remoto y trayectoria de herramienta para acceder al flujo de trabajo.
2. Siga las instrucciones de la pestaña **Instrucciones**.

Un movimiento de trayectoria de herramienta de PCH remoto requiere los tres componentes siguientes:

- Archivo de trayectoria de herramienta
- PCH remoto
- PCS de PCH remoto

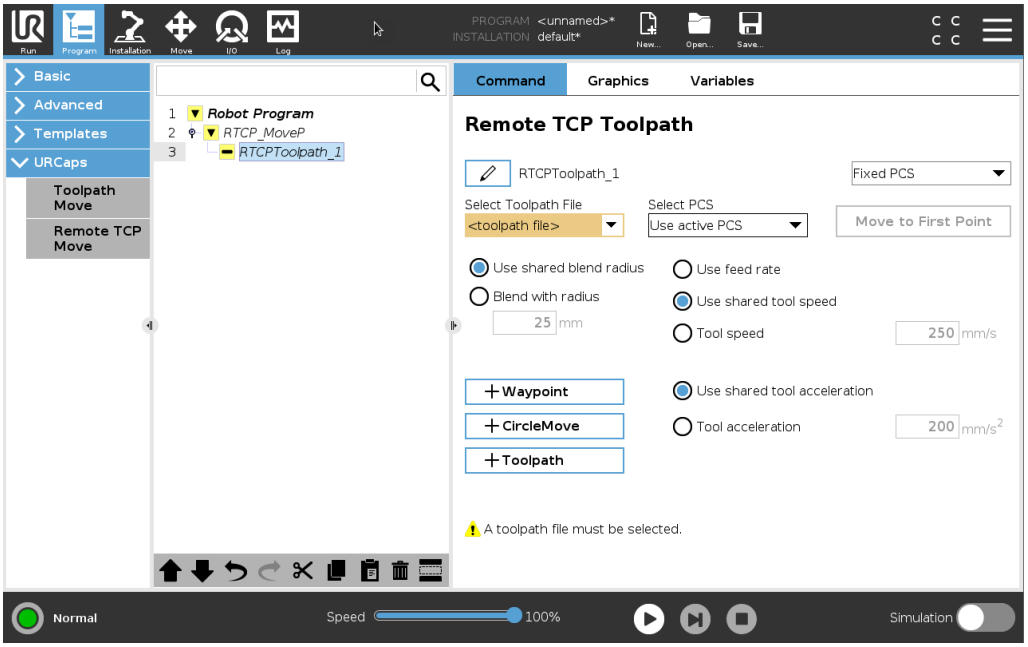
Configurar una trayectoria de herramienta utilizando software CAD/CAM

Una trayectoria de herramienta define la orientación, la trayectoria, la velocidad o (velocidad de alimentación) y dirección de movimiento de la herramienta.

1. Cree o importe un modelo CAD de una pieza.
2. Configure un Sistema de coordenadas de pieza (SCP) asignado a la pieza.
3. Cree una trayectoria de herramienta en relación con el SCP basado en las características de la pieza
4. Simule el movimiento de la trayectoria de herramienta para comprobar que cumple las expectativas.
5. Exporte la trayectoria de herramienta a un archivo G-code con extensión de archivo .nc.

Importar una trayectoria G-code en PolyScope

1. Cargue los archivos de trayectoria de herramienta en el directorio raíz de una memoria USB. Los archivos de trayectoria de herramienta deben tener una extensión .nc
2. Inserte la memoria USB en la consola portátil.
3. En el encabezado, pulse Instalación, pulse URCaps, seleccione PCH remoto y Trayectoria de herramienta, seleccione PCH remoto - Movimientos de trayectoria de herramienta y seleccione Trayectoria de herramienta.
4. Seleccione los archivos de trayectoria de herramienta que desee importar a Polyscope.



Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

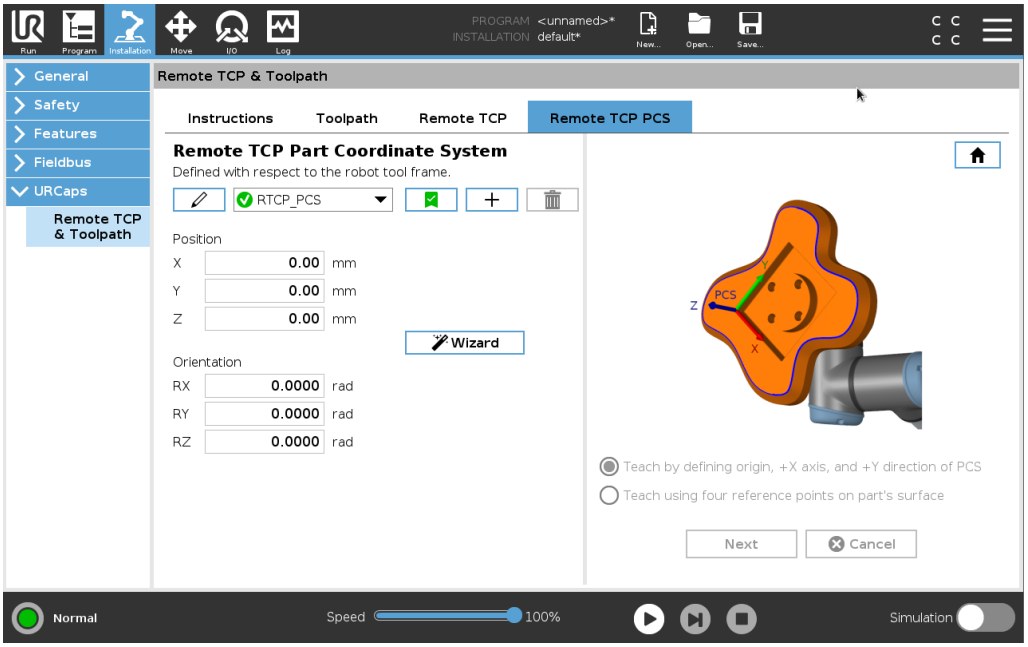
PCH remoto

Configurar PCH remoto para movimientos de trayectoria de herramienta

1. En el primer punto de paso en el entorno CAM, defina la orientación de herramienta.
2. Utilice el movimiento libre para coger manualmente la pieza con la pinza.
3. Seleccione la ubicación del PCH remoto
4. Utilice el asistente de posición para obtener los valores positivos.
5. Ajuste el robot hasta alcanzar la pose de pieza deseada para acercarse al PCH remoto.
6. Piense en la orientación de la herramienta en el primer punto de paso en la pieza física. La dirección del eje Z positivo debe apuntar hacia afuera desde la superficie de la pieza.
7. Cree una función de plano con la mismo orientación que la imaginada en el paso anterior.
8. Configure la orientación del PCH remoto copiando valores de la función de plano. La pose de pieza deseada se mantiene mientras que se ejecuta la trayectoria de herramienta.

PCS de PCH remoto

El sistema de coordenadas de pieza (SCP) de PCH remoto se define como fijo en relación con la brida de la herramienta de robot. Pulse en la varita en la pantalla de PolyScope para activar el asistente para enseñar el SCP PCH remoto. Puede utilizar cualquiera de los métodos de enseñanza descritos a continuación.



Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Configurar un SCP PCH remoto

Utilice este método si el SCP se puede configurar en la superficie de la pieza.

1. Utilice el movimiento libre para coger manualmente la pieza con la pinza.
2. Seleccione un PCH remoto para enseñar los puntos de referencia. Para una precisión alta, configure temporalmente un PCH remoto exacto para completar este proceso de enseñanza.
3. Coloque el robot para que el PCH remoto toque el origen, la dirección del eje X positivo y del eje Y positivo del SCP en la pieza.
4. Pulse Configurar para concluir el proceso de enseñanza. Los valores de posición y orientación se completan automáticamente.

De lo contrario, utilice este método.

1. Seleccione tres o cuatro puntos de referencia en la superficie de la pieza.
2. En el software CAD/CAM, registre las coordenadas X, Y, Z, relacionadas con el SCP de los puntos de referencia seleccionados.
3. Utilice el movimiento libre para coger manualmente la pieza con la pinza.
4. Seleccione un PCH remoto para enseñar los puntos de referencia. Para una precisión alta, configure temporalmente un PCH remoto exacto para completar este proceso de enseñanza.
5. Introduzca las coordenadas del primer punto de referencia.
6. Coloque el robot de forma que el PCH remoto toque el primer punto de referencia en la pieza.
7. Repita los pasos cinco y seis para el resto de puntos de referencia.

Configurar un SCP variable

Para casos de uso avanzado, donde la pieza no se coge con una consistencia alta, puede configurar un SCP variable para ajustar los movimientos de la trayectoria de herramienta de acuerdo con la ubicación y la orientación de la pieza relativa a la brida de la herramienta de robot.
Puede crear un pose variable asociada a un sensor externo que puede detectar la ubicación y la orientación del SCP.

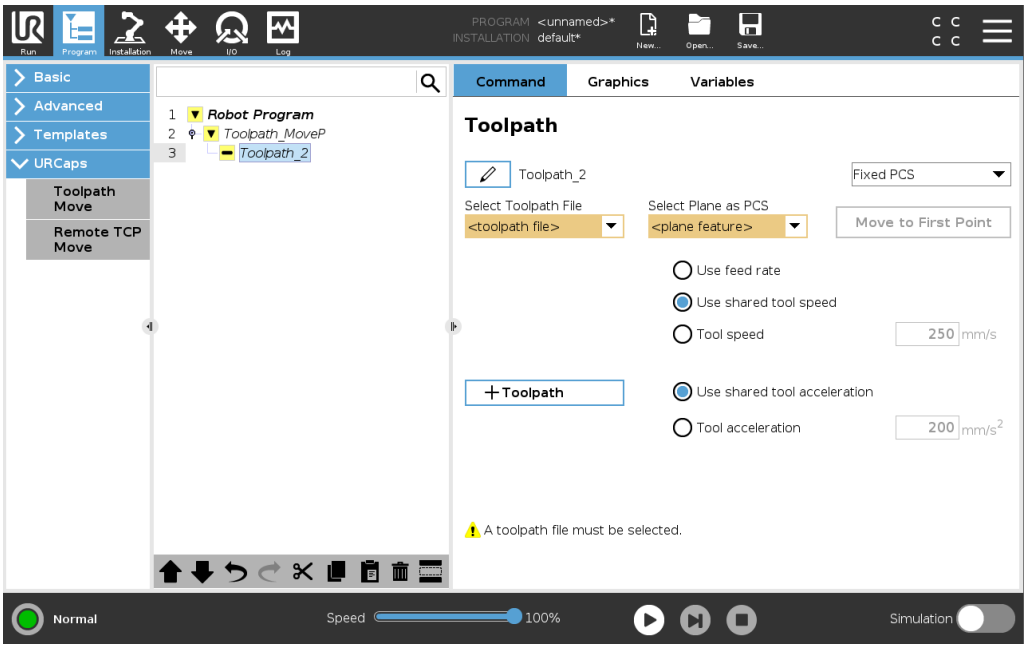
1. Configure un sensor externo que detecte la ubicación y la orientación del SCP. Debe convertir la salida del sensor al marco de la brida de herramienta de robot.
2. Compruebe que el SCP se define en relación la pieza y que el sensor externo puede detectar la ubicación y la orientación.
3. En PolyScope, cree una pose variable asociada a la salida del sensor externo como un SCP variable. Asigne un nombre diferente, por ejemplo, **variablepchrscp1**.
4. Inserte un **Nodo de trayectoria de herramienta PCHR**.
5. En la esquina superior derecha de la página del programa, seleccione **SCP variable**.
6. En el menú desplegable **Seleccionar SCP**, seleccione **variablepchrscp1**.
7. Cree un nodo Asignación o Script para actualizar **variablepchrscp1** antes del nodo de trayectoria de herramienta PCHR.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Configurar un nodo de trayectoria de herramienta PCH remoto

El apartado siguiente explica cómo utilizar un SCP variable en un nodo de trayectoria de herramienta PCH remoto.

1. Acceda a la pestaña Programa y pulse **URCaps**.
2. Seleccione **Movimiento de PCH remoto** para insertar un nodo PCHRMoverP.
3. Seleccione un PCH y configure los parámetros de movimiento: velocidad de herramienta, aceleración de herramienta y radio de transición.
4. Pulse **+Trayectoria de herramienta** para insertar un nodo de trayectoria de herramienta PCHR. Elimine el nodo de punto de paso PCHR creado de forma predeterminada si no es necesario.
5. Seleccione un archivo de trayectoria de herramienta y el SCP PCH remoto de los menús desplegables.
6. Ajuste los parámetros de movimiento si se deben aplicar valores diferentes al nodo de trayectoria de herramienta PCHR.
7. Pulse **Mover al primer punto** para comprobar que la parte sujetada se acerca al PCH remoto de la forma prevista.
8. Pruebe el programa en modo de simulación a baja velocidad para confirmar las configuraciones.



AVISO

Para asegurarse de que el movimiento del robot sea idéntico cada vez que se ejecute la trayectoria de herramienta, añada un MovimientoJ con **Usar ángulos de articulación** configurado para moverse hasta una configuración de articulación fija antes de ejecutar la trayectoria. Consulte 20.7.1 Movimiento en la página 211

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Movimientos de la trayectoria de PCH normal

Similar a configurar un movimiento de trayectoria de herramienta PCH remoto, un movimiento de trayectoria de herramienta PCH remoto normal requiere lo siguiente:

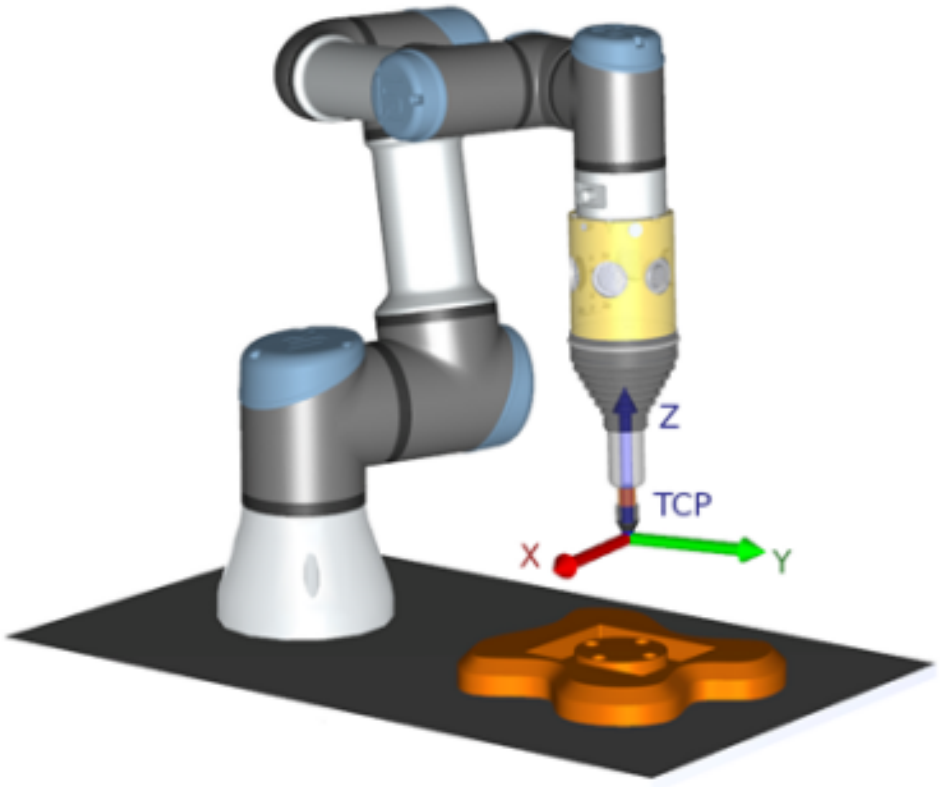
- Archivo de trayectoria de herramienta
- PCH normal
- Función de plano como un SCP

Configurar e importar un archivo de trayectoria de herramienta

Esto es similar a configurar una trayectoria (consulte Configurar una trayectoria de herramienta utilizando software CAD/CAM en la página 293) e importar una trayectoria (consulte Importar una trayectoria G-code en PolyScope en la página 293).

Configurar un PCH normal

- Siga las instrucciones para configurar un PCH normal.
- Compruebe que el eje Z positivo de la herramienta apunta hacia fuera con respecto a la superficie de la pieza.



Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Configurar un SCP de función de plano

1. Para crear una función de plano, **Añada un plano** o **Enseñe un plano**. Consulte .
2. Fije la pieza con respecto a la base del robot.
3. Compruebe que se utiliza el PCH adecuado para crear la función de plano. Para una precisión alta, configure temporalmente un PCH remoto exacto para completar este proceso de enseñanza.
4. Coloque el robot para que el PCH remoto toque el origen, la dirección del eje X positivo y del eje Y positivo del SCP en la pieza.
5. Finalice el proceso de enseñanza y confirme la posición y la orientación SCP.

Configurar un nodo de trayectoria de herramienta

1. Acceda a la pestaña Programa y pulse **URCaps**.
2. Seleccione un PCH y configure los parámetros de movimiento: velocidad de herramienta, aceleración de herramienta y radio de transición. Seleccione **Girar herramienta libremente alrededor de su eje Z**. No lo seleccione si la herramienta debe seguir la orientación alrededor del eje Z definida en el archivo de trayectoria de herramienta.
3. Pulse **+Trayectoria de herramienta** para insertar un nodo de trayectoria de herramienta.
4. En el menú desplegable, seleccione un archivo de trayectoria de herramienta y el SCP correspondiente (función de plano).
5. Ajuste los parámetros de movimiento si se deben aplicar valores diferentes al nodo de trayectoria de herramienta.
6. Pulse **Mover al primer punto** para comprobar que la herramienta puede moverse al primer punto de la trayectoria de herramienta.
7. Ejecute el programa en modo de simulación a baja velocidad para confirmar que las configuraciones son correctas.



AVISO

Puede garantizar que el movimiento del robot es idéntico, cada vez que se ejecuta la trayectoria de herramienta, añadiendo un MoverJ con un **Utilizar ángulos de junta** configurado para moverse hasta una configuración de junta fija antes de ejecutar la trayectoria de herramienta. Consulte 20.7.1 Movimiento en la página 211

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

21. Pestaña Instalación

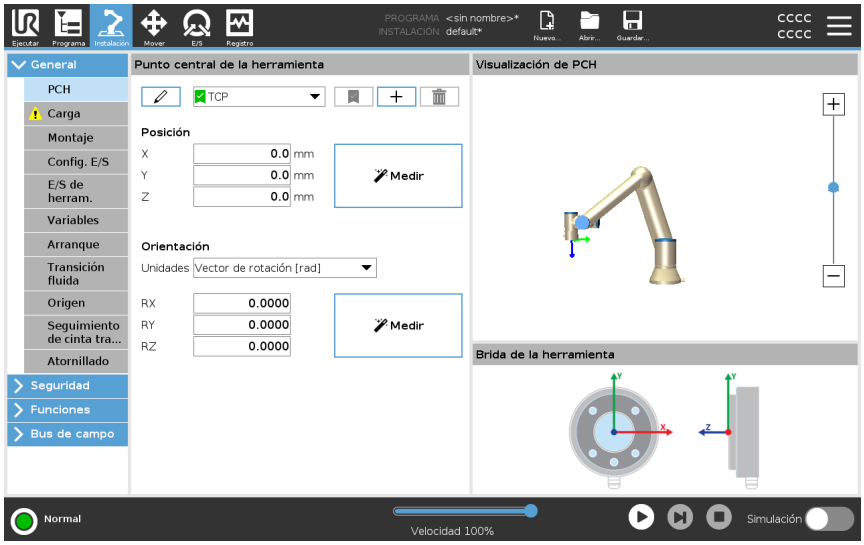
Descripción

La pestaña Instalación permite configurar los ajustes que afectan al rendimiento general del robot y PolyScope.

21.1. Configuración de PCH

Descripción

Un **Punto central de herramienta** (PCH) es un punto de la herramienta del robot. Cada PCH contiene una traslación y una rotación relacionadas con el centro de la brida de salida de la herramienta.
Cuando se programa para volver a un punto de paso guardado anteriormente, un robot mueve el PCH a la posición y orientación guardada en el punto de paso. Cuando se programa para movimiento lineal, el PCH se mueve linealmente.



Posición

Las coordenadas `X`, `Y`, `Z` especifican la posición de PCH. Cuando todos los valores (incluyendo orientación) son cero, el PCH coincidirá con el punto central de la brida de salida de la herramienta y adoptará el sistema de coordenadas representado en la pantalla.

Orientación

Las casillas de coordenada RX, RY, RZ especifican la orientación PCH. De forma similar a la pestaña Mover, utilice el menú desplegable Unidades sobre las casillas RX, RY, RZ para seleccionar las coordenadas de orientación

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Añadir, renombrar, modificar y retirar PCH

Para comenzar a configurar un nuevo PCH, realice las siguientes acciones:

- Pulse + para definir un PCH nuevo con un nombre único. El nuevo PCH está disponible en el menú desplegable.
- Pulse para renombrar un PCH.
- Pulse para eliminar un PCH seleccionado. No puede quitar el último PCH.

PCH activo

Al moverse de forma lineal, el robot utiliza siempre el PCH activo para determinar la compensación de PCH. El PCH activo se puede cambiar usando un comando Mover (consulte 20.2.2 Pestaña Comando en la página 196) o un comando Ajustar. El movimiento del PCH activo se muestra en la pestaña Gráficos (consulte 20.2.3 Pestaña Gráficos en la página 199).

PCH predeterminado

El PCH predeterminado se debe configurar como PCH activo antes de ejecutar un programa.

- Seleccione el PCH deseado y pulse **Configurar como predeterminado** para establecer un PCH como predeterminado.

El icono verde en el menú desplegable disponible indica el PCH configurado predeterminado.

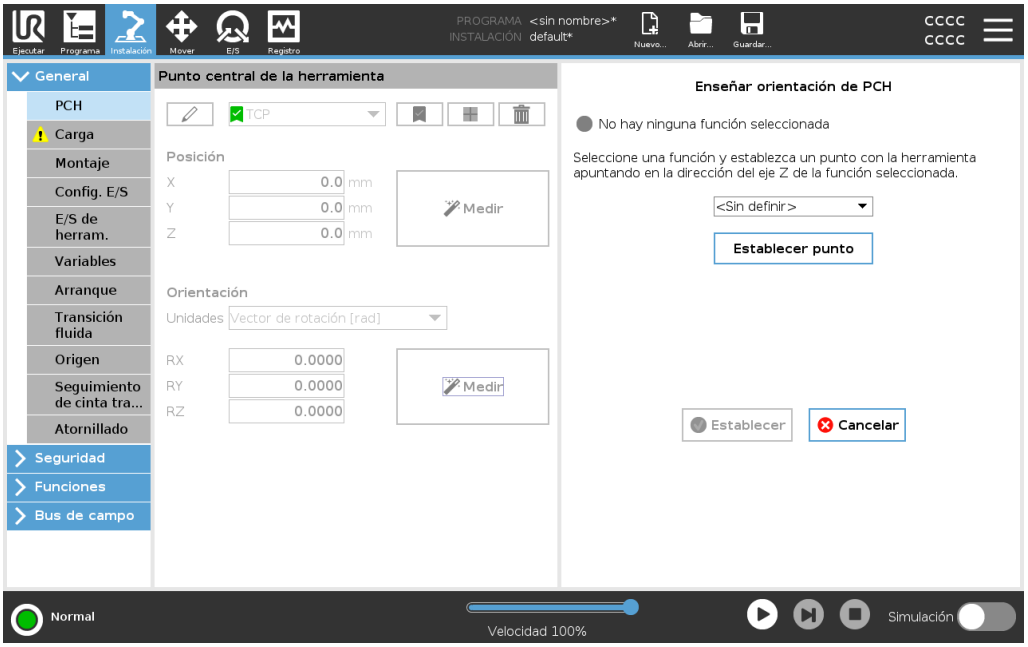
Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

21.1.1. Cómo enseñar la posición de PCH

Aprendizaje de la orientación del PCH

Las coordenadas de la posición del PCH pueden calcularse automáticamente de la siguiente forma:

1. Pulse **Medición**.
2. Elija un punto fijo en el espacio de trabajo del robot.
3. Utilice las flechas de posición de la parte derecha de la pantalla para mover el PCH desde al menos tres ángulos diferentes y para guardar las posiciones correspondientes de la brida de salida de la herramienta.
4. Utilice el botón **Ajustar** para aplicar las coordenadas comprobadas con el PCH adecuado. Las posiciones deben ser suficientemente diversas para que el cálculo se realice correctamente. Si no son suficientemente diversas, el LED de estado situado sobre los botones se volverá rojo.



Aunque tres posiciones bastan para determinar el PCH, una cuarta posición puede utilizarse para comprobar que el cálculo es correcto. La calidad de cada punto guardado con respecto al PCH calculado se indica utilizando un LED verde, amarillo o rojo en el botón correspondiente.

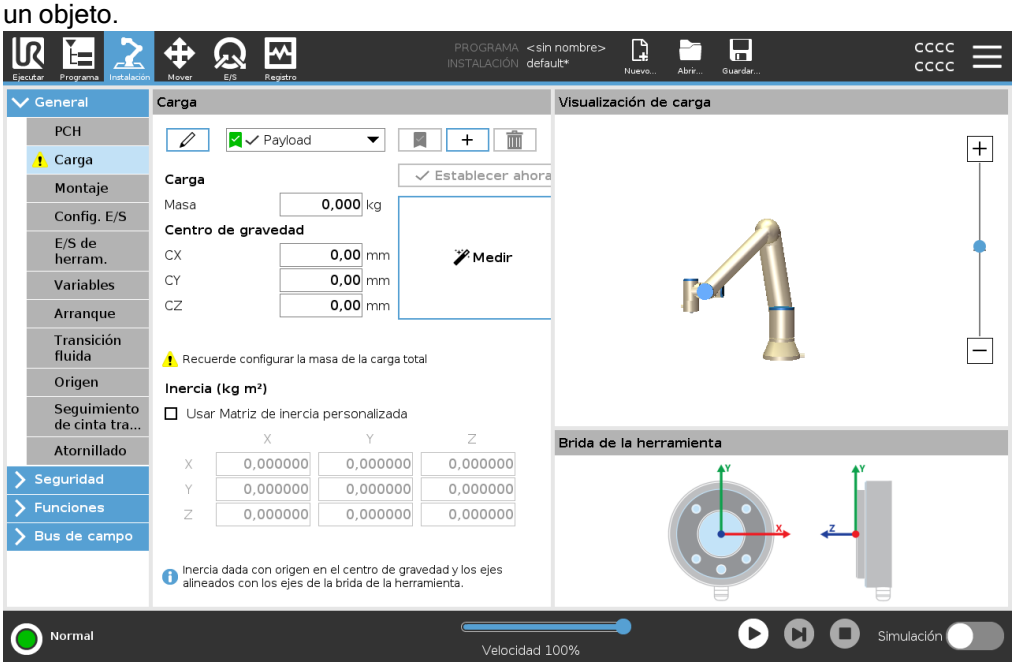
1. Pulse **Medición**.
2. Seleccione una función en la lista desplegable. Consulte 21.13 Funciones en la página 321 para obtener más información sobre cómo definir nuevas funciones.
3. Presione **Establecer punto** y utilice **las flechas de Mover herramienta** para llevarla a una posición donde la orientación de la herramienta y el PCH correspondiente coincidan con el sistema de coordenadas de la función seleccionada.
4. Compruebe la orientación del PCH calculada y aplíquela al PCH seleccionado pulsando **Ajustar**.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

21.2. Carga

Descripción

Debe configurar la carga útil, el CdG y la inercia para que el robot se desempeñe de forma óptima.
Puede definir varias cargas útiles, y alternar entre ellas en su programa. Esto es útil en las aplicaciones de recoger y colocar, por ejemplo, en las que el robot recoge y suelta un objeto.



Añadir, renombrar, modificar y quitar cargas

Para comenzar a configurar una nueva carga, realice las siguientes acciones:

- Pulse en + para definir una nueva carga con un nombre único. La nueva carga útil está disponible en el menú desplegable.
- Pulse en para cambiar el nombre de una carga.
- Pulse en para quitar una carga seleccionada. No puede quitar la última carga.

Carga activa

La marca de verificación del menú desplegable indica qué carga útil está activa ✓ Payload. Para cambiar la carga activa, puede usar ✓ Set Now.

Carga predeterminada

La carga útil predeterminada se configura como carga útil activa antes de que se inicie el programa.

- Seleccione la carga deseada y pulse **Configurar como predeterminada** para establecer una carga como predeterminada.

El icono verde en el menú desplegable indica la carga útil configurada como predeterminada ✓ Payload.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Configurar el Centro de gravedad

Pulse en los campos CX, CY y CZ para definir el centro de gravedad. Los ajustes se aplican a la carga seleccionada.

Estimación de carga

Esta función permite que el robot ayude a definir la carga útil correcta y el centro de gravedad (CdG).

Uso del asistente de estimación de carga útil

1. En la pestaña Instalación, en General, seleccione **Carga útil**.
2. En la pantalla de Carga útil, pulse **Medición**.
3. En el asistente de estimación de carga útil pulse **Siguiente**.
4. Siga los pasos del Asistente de estimación de carga para definir las cuatro posiciones.
   Para establecer las cuatro posiciones, es necesario mover el brazo robótico a cuatro posiciones distintas. La carga útil se mide en cada posición.
5. Una vez completadas todas las medidas, puede verificar el resultado y pulsar **Finalizar**.



AVISO

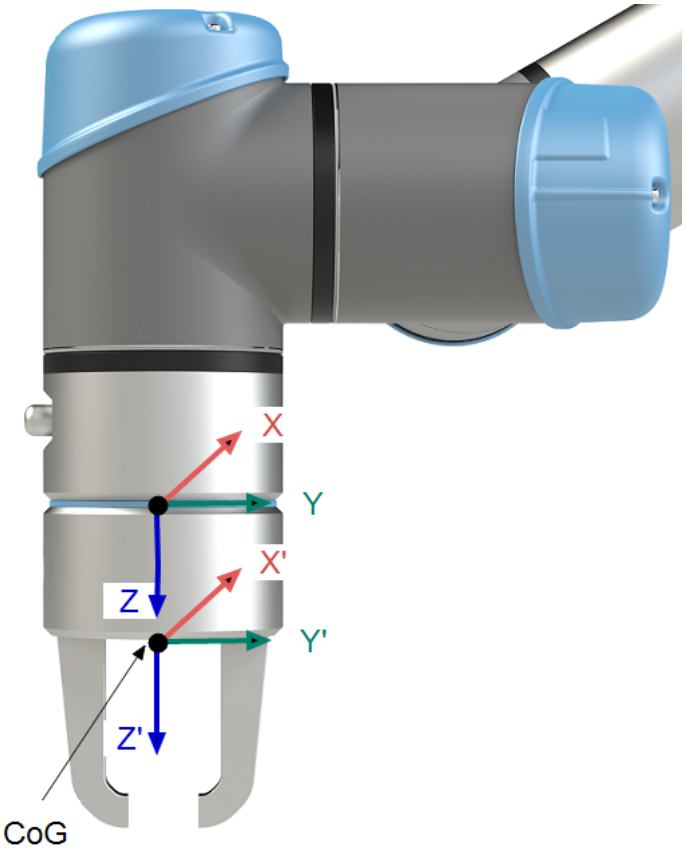
Siga estas directrices para optimizar los resultados de la estimación de carga útil:

- Asegúrese de que haya la mayor diferencia posible entre las posiciones PCH
- Realice las mediciones en un intervalo de tiempo breve
- Evite tirar de la herramienta o de la carga útil acoplada antes y durante la estimación
- El montaje y el ángulo del robot se deben definir correctamente en la instalación

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Configuración de valores de inercia

Puede seleccionar **Usar matriz de inercia personalizada** para definir los valores de inercia.
Pulse en los campos `IXX`, `IYY`, `IZZ`, `IXY`, `IXZ` and `IYZ` para definir la inercia para la carga seleccionada.
La inercia especificada en un sistema de coordenadas con el origen en el Centro de Gravedad (CdG) de la carga útil y los ejes alineados con los ejes de la brida de la herramienta.
La inercia predeterminada se calcula como la inercia de una esfera con la masa especificada por el usuario y una densidad de masa de 1g/cm^3



Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

21.3. Montaje

Descripción

Especificar el montaje del brazo robótico sirve para dos fines:

1. Hacer que el brazo robótico aparezca correctamente en la pantalla.
2. Comunicar al controlador la dirección de gravedad.

Un modelo de dinámica avanzada ofrece al brazo robótico movimientos suaves y precisos, al mismo tiempo que permite al brazo robótico permanecer en modo **movimiento libre**. Por esa razón, es importante montar correctamente el robot.



ADVERTENCIA

Si el montaje del brazo robótico no se realiza correctamente, pueden producirse frecuentes paradas de robot o el brazo robótico se moverá cuando se pulse el botón **Movimiento libre**.

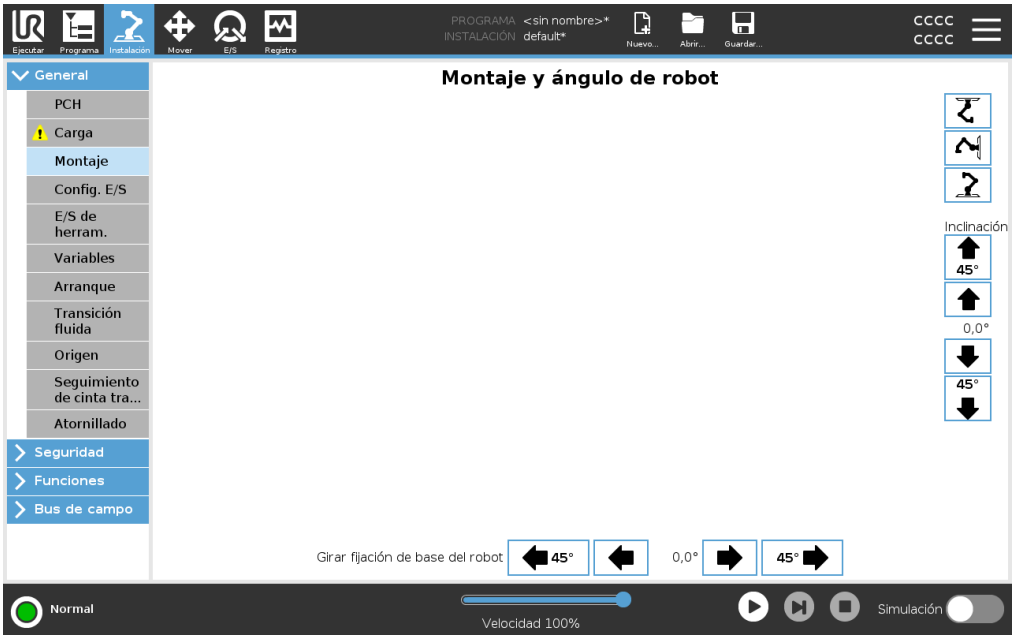
Si el brazo robótico se monta sobre el suelo o una mesa lisa, no hace falta ningún cambio en esta pantalla.
No obstante, si el brazo robótico se monta **en el techo**, **en la pared** o **en ángulo**, esto debe ajustarse utilizando los botones.
Los botones del lado derecho de la pantalla sirven para configurar el ángulo de montaje del brazo robótico. Los tres botones de la parte superior derecha configuran el ángulo para **techo** (180°), **pared** (90°) y **suelo** (0°). Los botones **Inclinar** definen un ángulo arbitrario.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Los botones de la parte inferior de la pantalla sirven para girar el montaje del brazo robótico con el objetivo de que coincida con el montaje real.

ADVERTENCIA

Utilice los ajustes de instalación correctos. Guarde y cargue los archivos de instalación con el programa.

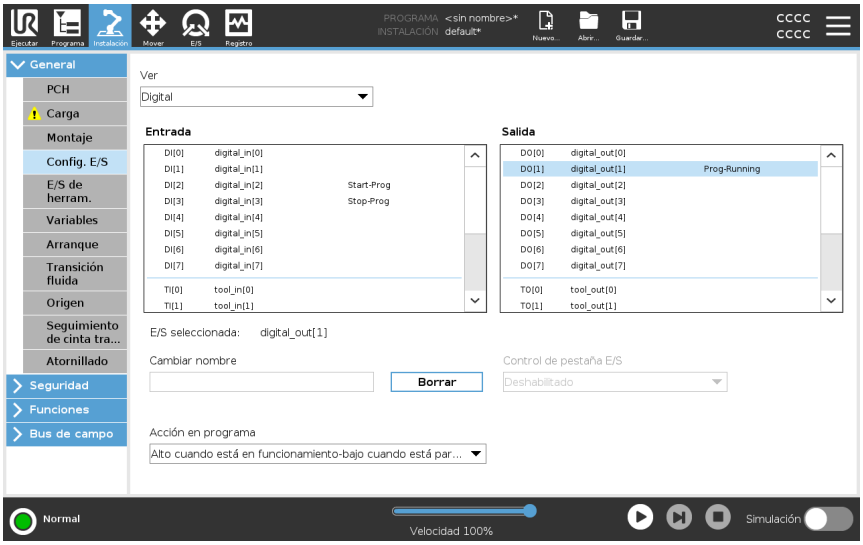


21.4. Config. E/S

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Descripción

Use la pantalla «Config. E/S» para definir las señales de E/S y configurar acciones con el control de pestaña E/S. Los tipos de señales de E/S se enumeran bajo **Entrada** y **Salida**.
Puede usar un bus de campo, por ejemplo Profinet y EtherNet/IP, para acceder a los registros de uso general.
Si activa la Interfaz de comunicación con herramienta (TCI), la entrada análoga de herramienta no estará disponible.



Tipo de señal E/S

Para limitar el número de señales enumeradas en **Entrada** y **Salida**, utilice el menú desplegable **Vista** para cambiar el contenido mostrado en función del tipo de señal.

Asignar nombres definidos por usuario

Puede asignar nombres a las señales de Entrada y Salida para identificar más fácilmente las que están en uso.

1. Seleccione la señal deseada.
2. Presione el campo de texto para escribir un nombre para la señal.
3. Para restablecer el nombre al valor predeterminado, pulse **Borrar**.

Debe proporcionar un nombre definido por el usuario para un registro de propósito general para que esté disponible en el programa (es decir, para un comando **Wait** o la expresión condicional de un comando **If**).
Los comandos **Esperar** e **If** se describen en 20.7.4 Esperar en la página 244 e 20.8.4 If en la página 261, respectivamente. Puede encontrar los registros de uso general con nombre en el selector de **Entrada** o **Salida** en la pantalla del **Editor de expresión**.

Acciones E/S y control de pestaña E/S

Puede usar las E/S físicas y digitales de bus de campo para activar acciones o reaccionar ante el estado de un programa.

Control de pestaña E/S

Use el control de la pestaña de E/S para especificar si una salida es controlada en la pestaña E/S (por programas o por operadores y programas), o si es controlada por los programas del robot.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Acciones de entrada disponibles

Comando	Acción
Inicio	Inicia o reanuda el programa actual en un borde ascendente (esta función solo está habilitada en el modo Control remoto, consulte 26.2 Ajustes en la página 358)
Detener	Detiene el programa actual en un borde ascendente
Pausar	Pausa el programa actual en un borde ascendente
Freedrive	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 se utiliza la acción de entrada Start, el robot se mueve lentamente al primer punto de referencia 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.

Acciones de salida disponibles

Acción	Estado de salida	Estado del programa
Bajo cuando no se está ejecutando	Baja	Detenido o en pausa
Alto cuando no se está ejecutando	Alta	Detenido o en pausa
Alto cuando se ejecuta, bajo cuando se detiene	Baja Alta	En ejecución, Detenido o en pausa
Baja en parada no programada	Baja	Programa terminado no programado
Baja en parada no programada, de lo contrario alta	Baja Alta	Programa terminado no programado Correr, detenerse o pausarse
Pulso continuo	Alterna entre alto y bajo	En ejecución (pausar o detener el programa para mantener el estado de pulso)

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Causa de terminación del programa

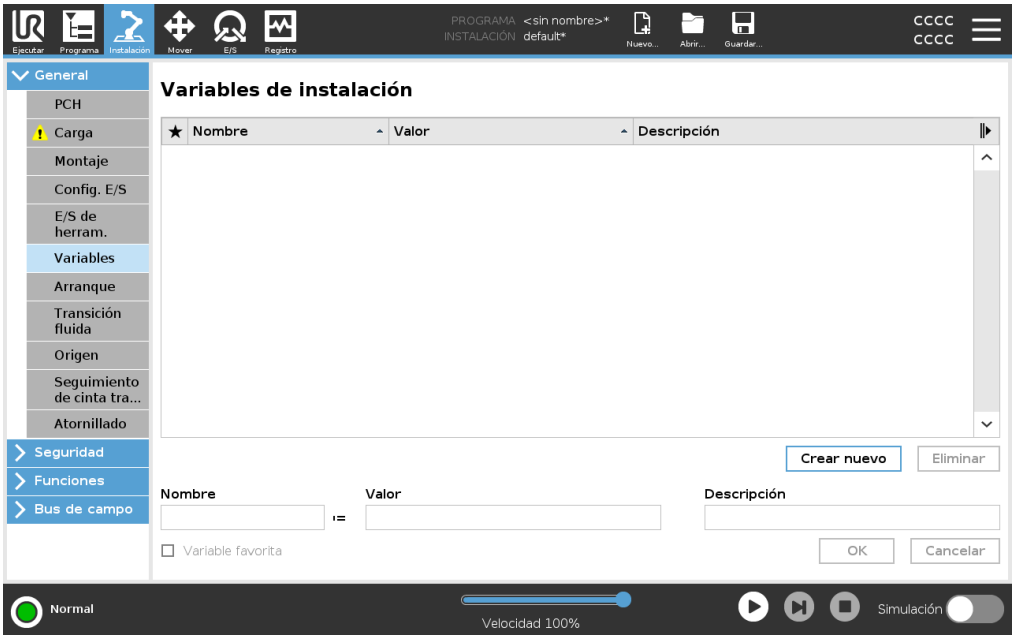
Programa finalizado sin programación puede ocurrir por cualquiera de las razones que figuran a continuación:

- Parada del robot
- Fallo
- Infracción
- Excepción de tiempo de ejecución

21.5. Variables de instalación

Descripción

Las variables creadas en el panel **Variables de instalación** se denominan variables de instalación y se usan como variables de programa normales. Las variables de instalación son distintas porque mantienen su valor aunque un programa se pare y se inicie de nuevo, y cuando el brazo robótico o la caja de control se apagan y se vuelven a encender.



Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Creación de variables de instalación

Los nombres y valores de las variables de instalación se almacenan con la instalación, por lo que podrá usar la misma variable en varios programas.
Las variables de instalación y sus valores se guardan automáticamente cada 10 minutos durante la ejecución del programa, y también cuando el programa se pausa o se detiene.

Para crear una variable de instalación

1. Pulse **Crear nuevo**, y verá una sugerencia para el nuevo nombre de la variable en el campo **Nombre**.

   Puede editar el nombre de la variable.
2. En el campo **Valor**, establezca un valor para la nueva variable.

   No puede guardar una variable sin establecer antes el valor.
3. Puede describir la nueva variable de instalación en el campo **Descripción**.
4. Para añadir la nueva variable a favoritos, seleccione la casilla **Variable favorita**.
5. Pulse **Aceptar** para añadir la nueva variable a la lista Variables de instalación.

Designación de variables de instalación favoritas

Designar una variable de instalación favorita permite a la variable de instalación formar parte del conjunto de variables favoritas mostrado cuando lo selecciona para mostrar solo variables favoritas en la pestaña Variables de la pantalla Pestaña Programa y de la pantalla Pestaña Ejecutar.

Para añadir una variable de instalación a favoritos

1. En el encabezado, pulse **Instalación**.
2. En General, seleccione **Variables**.

   Las variables se muestran en **Variables de instalación**.
3. Seleccione las variables correspondientes.
4. Active la casilla **Variable favorita**.
5. Pulse **Ejecutar** para volver a la pantalla de variables.

Gestión de variables de instalación

Para editar variables de instalación

1. Seleccione una variable en la lista Variables de instalación.
2. Puede editar el **Valor**, la **Descripción** o la opción **Variable favorita**.

   No se puede editar el nombre de la variable en este paso.

Los cambios que haga en las variables de instalación se aplican de inmediato.
Para eliminar variables de instalación

1. Seleccione una variable y pulse **Eliminar**.
2. Seleccione **Eliminar variable** en el mensaje emergente de confirmación

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Descripciones de variables

Puede añadir información a sus variables añadiendo descripciones de variables en la columna Descripción. Puede utilizar las descripciones de variables para transmitir el propósito de la variable o el significado de su valor a los operadores que utilizan la pantalla Pestaña Ejecutar o a otros programadores.
Las descripciones de variables (si se utilizan) pueden tener un máximo de 120 caracteres, se muestran en la columna Descripción de la lista de variables en la pantalla Pestaña Ejecutar y en la pantalla Pestaña Variables.
Una descripción de variable abarca varias líneas para ajustarse al ancho de la columna Descripción (si fuera necesario). También puede contraer y expandir la columna Descripción usando los botones que se muestran a continuación.

Para contraer/expandir la columna Descripción

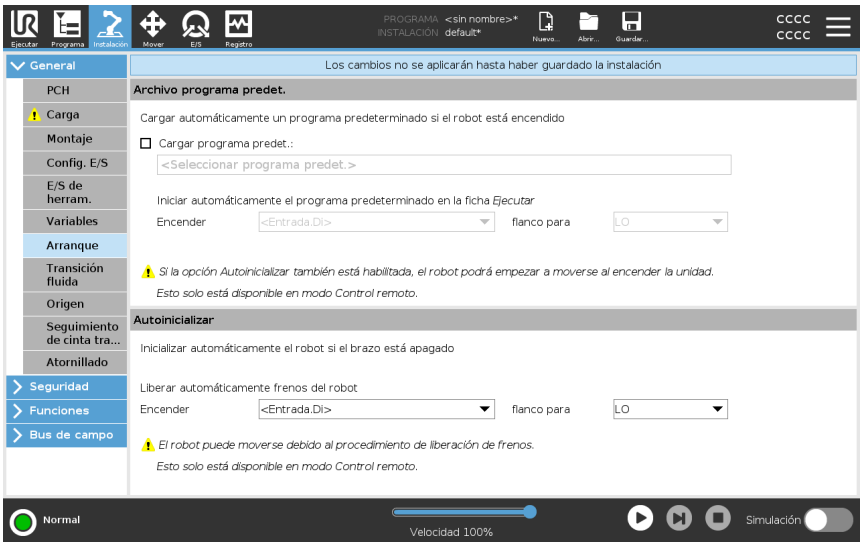
1. Toque **Contraer** para contraer la columna Descripción.
2. Toque **Expandir** para expandir la columna Descripción.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

21.6. Arranque

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.



ADVERTENCIA

1. Cuando autocarga, autoinicio y autoinicializar están activadas, el robot ejecuta el programa en cuando se enciende la caja de control siempre que la señal de entrada coincida con el nivel de señal seleccionado. Por ejemplo, la transición de flanco con el nivel de señal seleccionado no se requerirá en este caso.
2. Tenga cuidado cuando el nivel de señal esté establecido en BAJO. Las señales de entrada son bajas por defecto, lo que conlleva que el programa se ejecute automáticamente sin estar activado por una señal externa.
3. Debe encontrarse en modo **Control remoto** antes de ejecutar un programa donde estén activados inicio automático e inicialización automática.

Carga de un programa de Arranque

Una vez se enciende la caja de control se carga un programa predeterminado. Además, el programa predeterminado también se carga automáticamente al abrir la pantalla **Ejecutar programa** (consulte 19 Pestaña Ejecutar en la página 183) si no se ha cargado ningún programa.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

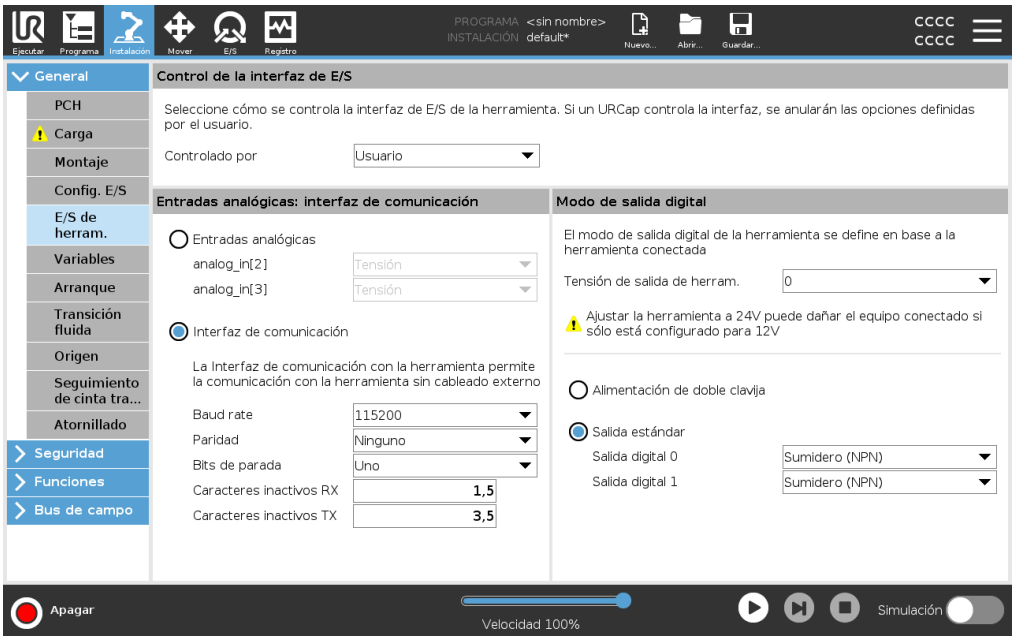
Inicio de un programa de Arranque

El programa predeterminado se inicia automáticamente en la pantalla **Ejecutar programa**. Cuando se carga el programa predeterminado y se detecta la transición del borde de la señal de entrada externa especificada, el programa se inicia automáticamente.
Durante el arranque, el nivel de la señal de entrada actual es indeterminado. Al seleccionar una transición que coincida con el nivel de señal en el Arranque, el programa se ejecuta inmediatamente. Además, si sale de la pantalla **Ejecutar programa** o pulsa el botón de parada en el Panel, desactiva la función de inicio automático hasta que se vuelva a pulsar el botón de ejecución.

21.7. E/S de herram.

Descripción

El Control de interfaz E/S le permite alternar entre el control de usuario y el control URcap.



Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Control de interfaz E/S

1. Pulse la pestaña Instalación y en General pulse E/S herramienta
2. En Control de interfaz E/S, seleccione Usuario para acceder a los ajustes Entradas análogas de herramienta y/o Modo de salida digital. Al seleccionar un URCap, elimina el acceso a las entradas analógicas de la herramienta y a la configuración del modo de salida digital.

> **AVISO**
> Si un URCap controla un efector final, como una pinza, entonces el URCap requiere control de la Interfaz E/S de herramienta. Seleccione el URCap en la lista para permitir que controle la Interfaz E/S de herramienta.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

21.7.1. Entrada analógica: interfaz de comunicación

Descripción

La Interfaz de comunicación con herramienta (TCI, por sus siglas en inglés) permite que el robot se comunique con una herramienta acoplada mediante la entrada análoga de herramienta del robot. Esto elimina la necesidad del cableado externo. Una vez activada la Interfaz de comunicación con herramienta, todas las entradas analógicas de herramienta no están disponibles

Interfaz de comunicación con herramienta

1. Presione la pestaña Instalación y en General pulse E/S de herramienta.
2. Seleccione Interfaz de comunicación para editar los ajustes de TCI.
   Una vez activada la TCI, la entrada analógica de herramienta no está disponible para la Configuración de E/S de la instalación y no aparece en la lista de entradas. La entrada análoga de herramienta tampoco está disponible para programas como la opción Esperar a y expresiones.
3. En los menús desplegables de Interfaz de comunicación, seleccione los valores correspondientes.
   Cualquier cambio en los valores se envía inmediatamente a la herramienta. Si cualquier valor de instalación difiere de lo que utiliza la herramienta, aparece una advertencia.

21.7.2. Modo de salida digital

Descripción

La interfaz de comunicación de herramienta permite configurar de manera independiente dos salidas digitales. En PolyScope, cada clavija tiene un menú desplegable que permite configurar el modo de salida. Las opciones disponibles son:

- Absorber: Esto permite configurar la clavija con una configuración NPN o Absober. Cuando la salida está desactivada, la clavija permite que una corriente fluya al suelo. Esto se puede utilizar conjuntamente con la clavija PWR para crear un circuito completo.
- Fuentes: Esto permite configurar la clavija con una configuración PNP o Absorber. Cuando la salida está activada, la clavija ofrece una fuente de tensión positiva (configurable en la pestaña ES). Esto se puede utilizar conjuntamente con la clavija GND para crear un circuito completo.
- Empujar/estirar: Esto permite configurar la clavija con una configuración Empujar/estirar. Cuando la salida está activada, la clavija ofrece una fuente de tensión positiva (configurable en la pestaña ES). Esto se puede utilizar conjuntamente con la clavija GND para crear un circuito completo. Cuando la salida está desactivada, la clavija permite que una corriente fluya al suelo.

Tras seleccionar una configuración de salida nueva, los cambios se aplican. 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.

Alimentación de doble pin

Suministro eléctrico con clavija dual se utiliza como una fuente de energía para ka herramienta. Al activar «Alimentación de doble clavija», se desactivan las salidas digitales predeterminadas de la herramienta.

21.8. Transición fluida

Descripción

Al cambiar entre modos de seguridad durante los eventos (es decir, entrada de modo reducido, plano en modo reducido con activador, paradas de protección y dispositivo activador de tres posiciones), el brazo robótico utiliza 0,4 seg. para crear una transición fluida. Las aplicaciones existente tienen un comportamiento sin cambios correspondiente al ajuste «brusco». Los archivos de nueva instalación utilizan por defecto el ajuste «fluido».

Ajuste de la configuración de aceleración/desaceleración

1. En el encabezado, pulse **Instalación**.
2. En el menú lateral de la izquierda, en **General**, seleccione **Transición fluida**.
3. Seleccione **Duro** para tener una mayor aceleración/desaceleración o seleccione **Suave** para la configuración de transición predeterminada más suave.

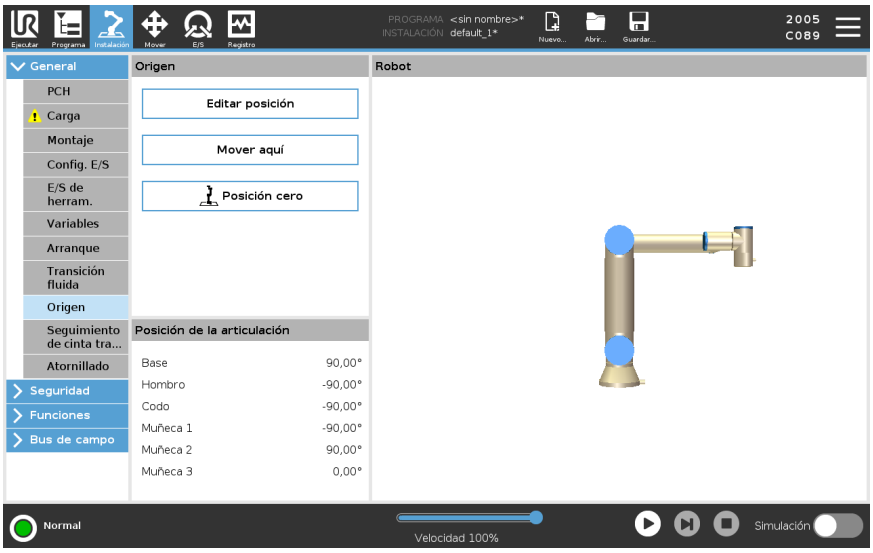
Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

21.9. Origen

Descripción

Origen es una posición de retorno definida por el usuario para el brazo robótico. Una vez definida, la posición Origen está disponible al crear un programa de robot. Puede utilizar la posición de origen para definir una posición de origen seguro. (Consulte 18.9 Posición Origen seguro en la página 181). Use los botones de la pantalla Origen para configurar lo siguiente:

- **Editar posición** modifica una Posición de Origen.
- **Mover aquí** mueve el brazo robótico a la Posición Origen definida.
- **Posición cero** devuelve el brazo robótico a una posición vertical.



Definir Origen

1. En el encabezado, pulse **Instalación**.
2. En **General**, seleccione **Origen**.
3. Pulse **Definir posición**.
4. Enseñe al robot utilizando los botones **Movimiento libre** o **Transición**.

21.10. Configuración del seguimiento del transportador

Descripción

La configuración del seguimiento del transportador permite configurar el movimiento de hasta dos transportadores diferentes. La configuración del seguimiento del transportador ofrece opciones para configurar el robot de modo que trabaje con codificadores incrementales o absolutos, así como con transportadores lineales o circulares.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Definir un transportador

1. En el Encabezado pulse Instalación.
2. En General, seleccione **Seguimiento de transportador**.
3. En la lista desplegable «Configuración del seguimiento de cinta transportadora», seleccione **Cinta transportadora 1** o **Cinta transportadora 2**. Solo puede definirse una cinta transportadora cada vez.
4. Seleccione **Habilitar seguimiento del transportador**
5. Configure los **Parámetros del transportador** y los **Parámetros de seguimiento**.

Parámetros del transportador

Codificadores incrementales

Pueden estar conectados a las entradas digitales 8 a 11. La decodificación de señales digitales se ejecuta a 40 kHz. Si se utiliza un codificador de tipo **Cuadratura** (se necesitan dos entradas), el robot podrá determinar la velocidad y la dirección del transportador. Si la dirección del transportador es constante, se puede utilizar para detectar la *Subida*, *Bajada* o la *Subida y bajada* de los bordes que determinan la velocidad del transportador.

Codificadores absolutos

Se pueden conectar a través de una señal MODBUS. Para ello, es necesario preconfigurar un registro de salida MODBUS digital (sección).

Parámetros de seguimiento

Transportadores lineales

Cuando se selecciona un transportador lineal, se debe configurar una función de línea en la parte **Funciones** de la instalación para determinar la dirección del transportador. Garantice la precisión colocando la función de línea paralela a la dirección del transportador, con una amplia distancia entre los dos puntos que definen la función de línea. Configure la función de línea colocando la herramienta firmemente contra el lado del transportador cuando se enseñen dos puntos. Si la dirección de la función de línea es opuesta al movimiento del transportador, utilice el botón **Sentido contrario**. El campo **Marcas por metro** muestra el número de marcas que genera el codificador cuando el transportador se desplaza un metro.

Transportadores circulares

Cuando realice el seguimiento de un transportador circular, se debe definir el punto central del transportador.

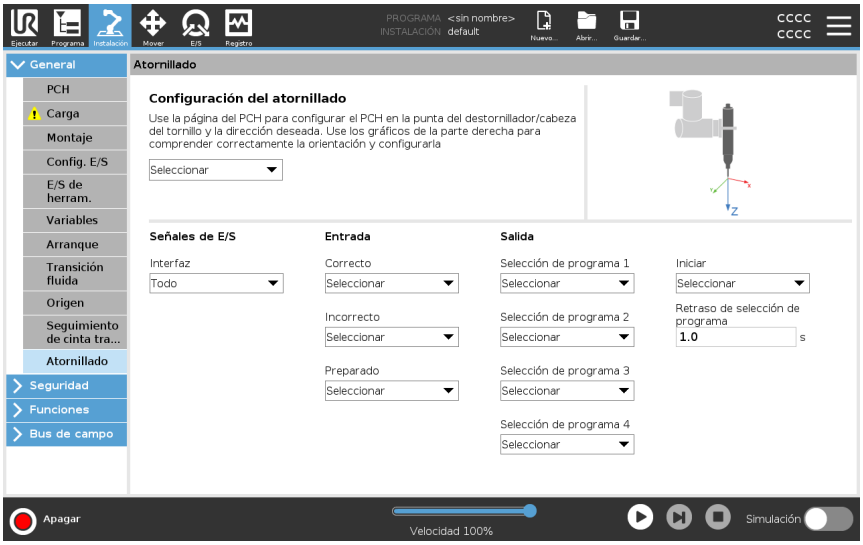
1. Defina el punto central en la parte **Features** de la instalación. El valor de **Marcas por revolución** debe ser el número de marcas que genera el codificador cuando el transportador gira una revolución completa.
2. Seleccione la casilla de verificación **Rotar herramienta con transportador** para la orientación de la herramienta para realizar un seguimiento de la rotación del transportador.

21.11. Configuración del atornillado

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Descripción

La Configuración de atornillado ofrece opciones para configurar el trabajo del robot con un destornillador industrial o un aprietatuercas industrial. Puede configurar la posición del destornillador con respecto a la brida de herramienta y la interfaz eléctrica del robot.



Configurar un destornillador

En cualquier lista de Selección de programa de salida, bajo Salida, puede seleccionar una salida de número entero para cambiar la Selección de programa a un campo numérico.

1. En el encabezado, pulse **Instalación**.
2. En General, seleccione **Atornillar**, o cree su propio TCP para atornillar pulsando **TCP** en General.
3. En **Entrada** y **Salida**, configure las E/S para su destornillador. Puede utilizar la lista **Interfaz** para filtrar el tipo de E/S mostradas en Entrada y Salida.
4. En **Iniciar**, seleccione la E/S que inicia la acción de atornillado.

Configurar la Posición de destornillador

1. En **Configuración del atornillado**, use el menú desplegable para seleccionar un PCH definido anteriormente (consulte 21.1 Configuración de PCH en la página 299), donde Posición y Orientación se configuran de esta forma:
   - Configure la Posición como la punta de la herramienta destornillador donde entra en contacto con el tornillo.
   - Configure la Orientación de forma que la dirección Z positiva esté alineada con la longitud de los tornillos que desee apretar.

Puede visualizar las coordenadas X, Y y Z del PCH seleccionado para confirmar que coincide con el conector o la broca de la herramienta.
El nodo de programa «Atornillado» usa la dirección del eje Z positivo del PCH seleccionado para seguir el tornillo y calcular distancias.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

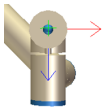
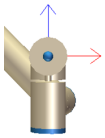
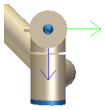
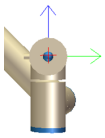
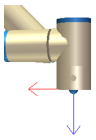
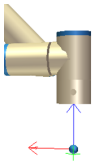
Configurar la Interfaz de destornillador

1. Use el menú desplegable **Interfaz** en la parte superior de la pantalla para cambiar el contenido mostrado según el tipo de señal.
2. En **Entrada**, configure las señales que recibe el robot del destornillador:
   - OK: Alta cuando el apriete termina correctamente, si no se selecciona esta condición, no estará disponible en el nodo de programa Atornillado
   - Incorrecto: Alta cuando el apriete termina con errores, si no se selecciona esta condición no estará disponible en el nodo de programa Atornillado
   - Listo: Alta cuando el destornillador está listo para uso, si no se selecciona esta condición no se comprueba
3. En **Salida**, configure las señales que el robot recibe del destornillador:
   - Iniciar: inicia la herramienta para apriete o afloje de un tornillo dependiendo solo del cableado.
   - Selección de programa: se puede seleccionar un n.º entero, o hasta cuatro señales binarias para activar diferentes configuraciones de apriete almacenadas en el destornillador.
   - Espera de la selección de programa: tiempo de espera utilizado tras cambiar el programa del destornillador para asegurarse de que está activo

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Valores de orientación típicos

Los valores (en notación Vector de rotación [rad]) se ilustran en la tabla siguiente.

		Orientación
Eje de atornillado paralelo a la dirección Y negativa de la brida1 de herramienta del robot		• **RX**: 1,5708 rad • **RY**: 0,0000 rad • **RZ**: 0,0000 rad
Eje de atornillado paralelo a la dirección Y positiva de la brida2 de herramienta del robot		• **RX**: -1,5708 rad • **RY**: 0,0000 rad • **RZ**: 0,0000 rad
Eje de atornillado paralelo a la dirección X positiva de la brida3 de herramienta del robot		• **RX**: 0,0000 rad • **RY**: 1,5708 rad • **RZ**: 0,0000 rad
Eje de atornillado paralelo a la dirección X negativa de la brida4 de herramienta del robot		• **RX**: 0,0000 rad • **RY**: -1,5708 rad • **RZ**: 0,0000 rad
Eje de atornillado paralelo a la dirección Z positiva de la brida5 de herramienta del robot		• **RX**: 0,0000 rad • **RY**: 0,0000 rad • **RZ**: 0,0000 rad
Eje de atornillado paralelo a la dirección Z negativa de la brida6 de herramienta del robot		• **RX**: 3,1416 rad • **RY**: 0,0000 rad • **RZ**: 0,0000 rad

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

21.12. Seguridad

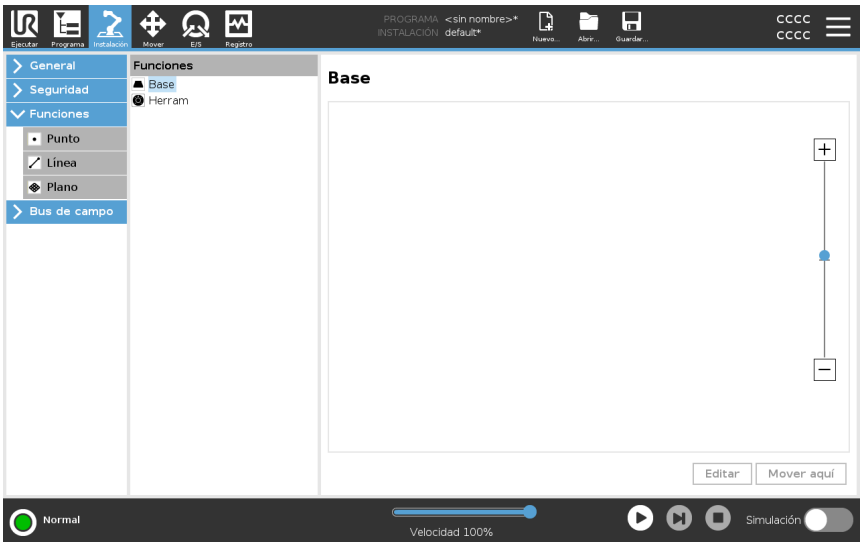
Descripción

Consulte el capítulo: 18 Configuración de seguridad del software en la página 149.

21.13. Funciones

Descripción

Una **Función** representa un objeto definido por una pose de seis dimensiones (posición y orientación) relativas a la base del robot. Puede darle un nombre a una función para su referencia futura.
Algunas subpartes de un programa de robot consisten en movimientos ejecutados en relación con objetos específicos que no sean la base del brazo del robot. Estos objetos pueden ser mesas, otras máquinas, piezas de trabajo, sistemas de visión, espacios vacíos o límites que existen en los entornos del brazo robótico.

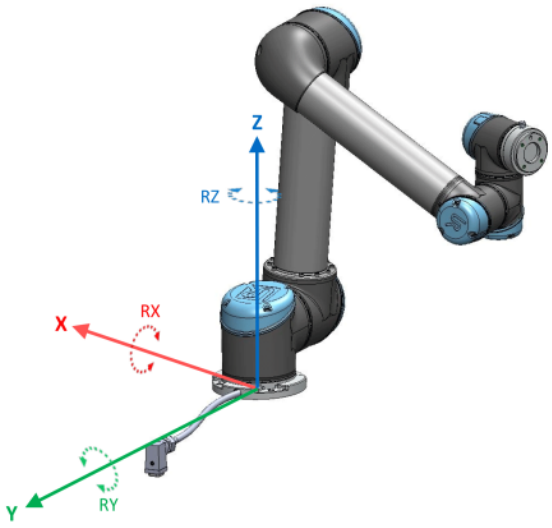


El robot incluye dos funciones predefinidas que se detallan a continuación, con poses definidas por la configuración del propio brazo robótico:

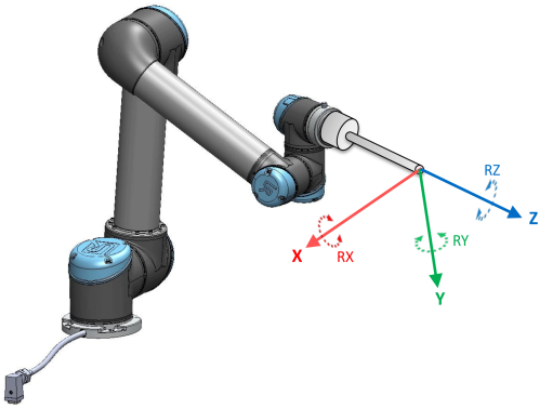
- La función Base está localizada en el centro de la base del robot.
- La función Herramienta está localizada en el centro del PCH actual.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Función base



Función Herramienta



Detalle

Use la función Punto, la función Línea y/o la función Plano para definir una pose de función.
Estas funciones definidas por el usuario se posicionan mediante un método que utiliza la pose actual del PCH en la zona de trabajo. Esto significa que es posible enseñar ubicaciones de funciones usando movimiento libre o "mover poco a poco" para mover el robot hasta la pose deseada.
Seleccionar una función depende del tipo de objeto utilizado y de los requisitos de precisión. Use la función Línea y la función Plano cuando sea posible, ya que están basadas en más puntos de entrada. Con más entradas se logra mayor precisión.

Por ejemplo, para definir con precisión mejor la dirección de un transportador lineal, defina dos puntos de una función de línea con la mayor separación física posible. También puede usar la función Punto para definir un transportador lineal, sin embargo, deberá orientar el PCH en la dirección del movimiento del transportador.
Usar más puntos para definir la pose de una mesa significa que la orientación está basada en las posiciones más que en la orientación de un único PCH. Es más difícil configurar de forma precia la orientación de un único PCH.
Para obtener más información sobre cómo añadir funciones, consulte las secciones Añadir un punto en la página 324 y Función de plano en la página 325.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Cómo utilizar una función

Puede hacer referencia a una función definida en la instalación del programa de robot para establecer una relación entre los movimientos del robot (por ejemplo, los comandos **MoverJ**, **MoverL** y **MoverP**) y la función (consulte la sección).
Esto permite adaptar fácilmente un programa del robot por ejemplo cuando hay múltiples estaciones de robot, cuando un objeto se mueve durante el tiempo de ejecución del programa, o cuando un objeto se mueve de forma permanente en la escena. Al ajustar la función de referencia de un objeto, todos los movimientos del programa relacionados con el objeto se ajustan correspondientemente.
Puede consultar más ejemplos en las secciones Ejemplo: actualizar manualmente una función para ajustar un programa en la página 327 y Ejemplo: actualizar de forma dinámica una pose de función en la página 328. Al seleccionar una función como referencia, los botones de Mover herram. para traslación y rotación operan en el espacio de la función seleccionada (consulte 22 Pestaña Mover en la página 340 y Para usar las flechas de Mover herram. en la página 340) y se leen las coordenadas del PCH. Por ejemplo, si una tabla está definida como una función y se selecciona como una referencia en la pestaña Mover, las flechas de traslación (es decir, arriba/abajo, izquierda/derecha, hacia delante/hacia atrás) mueven el robot en estas direcciones con respecto a la mesa. Adicionalmente, las coordenadas de PCH se encontrarán en el marco de la mesa.

- En el árbol de funciones puede cambiar el nombre de un punto, línea o plano pulsando el botón del lápiz.
- En el árbol de funciones puede eliminar un punto, línea o plano pulsando el botón Eliminar.

Utilizar Mover aquí

Presione el botón **Mover aquí** para mover el brazo robótico hacia la función seleccionada. Al final de este movimiento, los sistemas de coordenadas de la función y el punto central de la herramienta (PCH) coincidirán.
El movimiento aquí está desactivado si el brazo del robot no puede alcanzar la función.

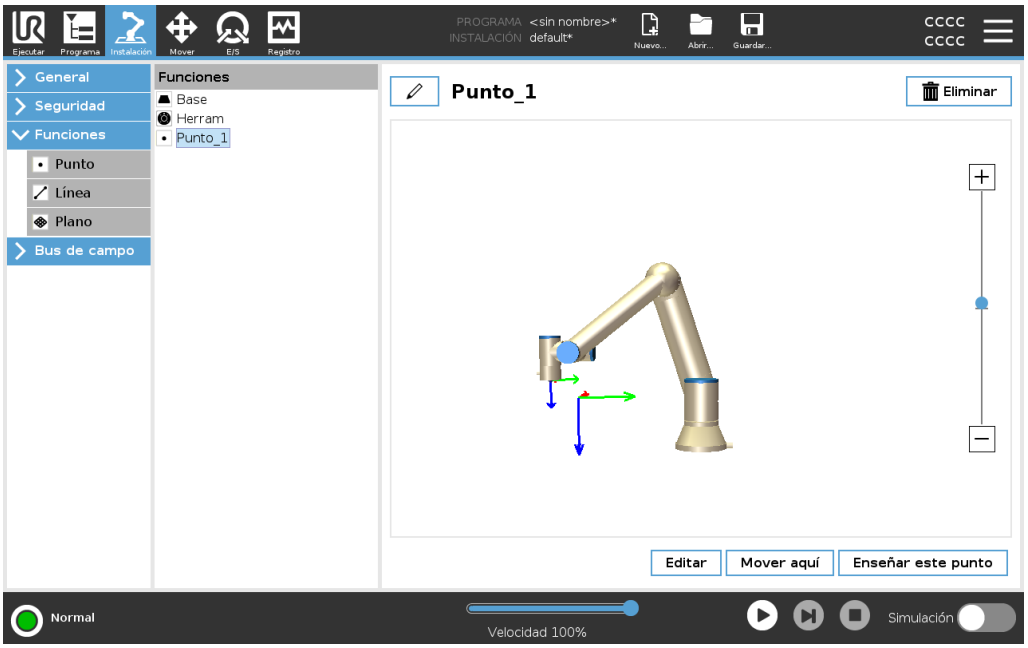
Función Punto

La función de punto define un límite de seguridad o una configuración de origen global del brazo robótico. La pose de una función de punto se define como la posición y orientación del PCH.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Añadir un punto

1. Durante la instalación, seleccione **Funciones**.
2. En Funciones, seleccione **Punto**.



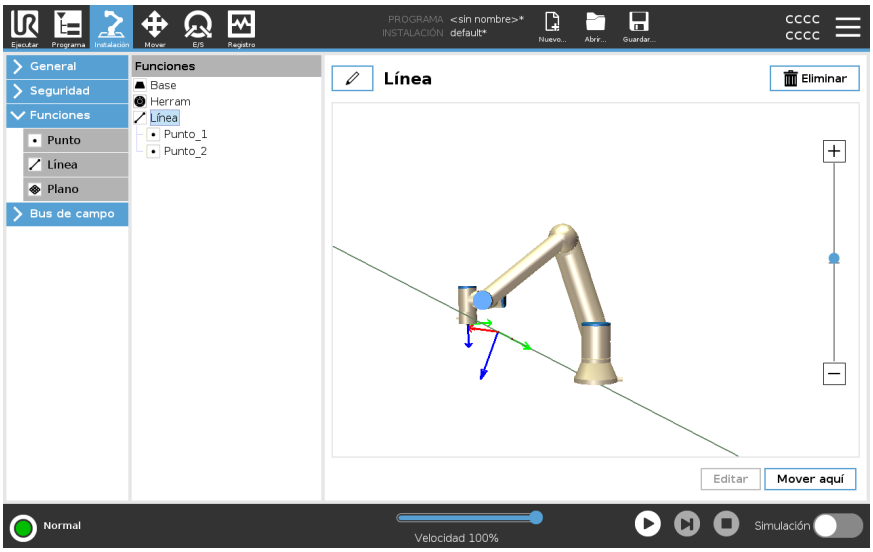
Función Línea

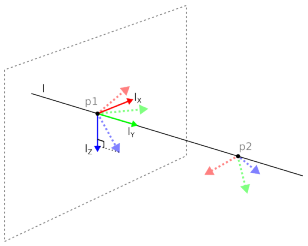
La función de línea define líneas que el robot debe seguir. (p. ej., cuando utiliza el seguimiento de transportador). Se define una línea *l* como un eje entre dos funciones de punto *p1* y *p2*, como se muestra en la figura 21.13.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Añadir línea

1. Durante la instalación, seleccione **Funciones**.
2. En Funciones, seleccione **Línea**.





Aquí puede ver el eje dirigido desde el primer punto hacia el segundo, que constituye el eje y del sistema de coordenadas de la línea. El eje Z se define mediante la proyección del eje Z de *p1* sobre el plano perpendicular a la línea. La posición del sistema de coordenadas de la línea es la misma que la posición de *p1*.

Función de plano

Seleccione la función de plano cuando necesite un marco con alta precisión, p. ej., cuando se trabaja con un sistema de visión o se realizan movimientos con relación a una mesa.

Añadir un plano

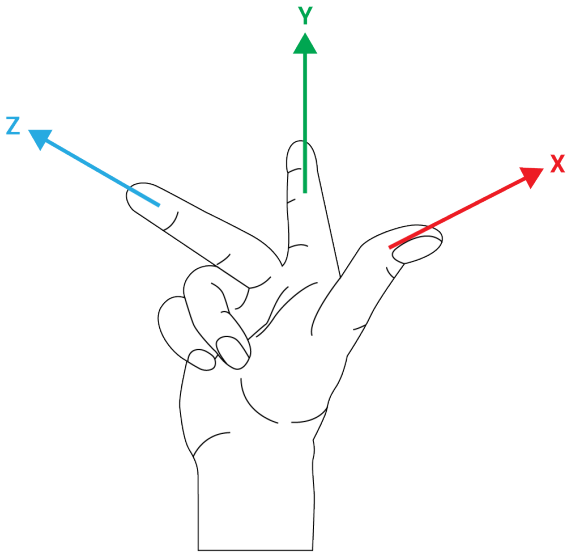
1. Durante la instalación, seleccione **Funciones**.
2. En Funciones, seleccione **Plano**.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Enseñar un plano Cuando pulsa el botón de plano para crear un plano nuevo, el asistente en pantalla le ayuda a crear un plano.

1. Seleccione Punto de partida
2. Mueva el robot para definir la dirección del eje x positivo del plano
3. Mueva el robot para definir la dirección del eje y positivo del plano

El plano se define usando la regla de la mano derecha, por lo que el eje z es el producto cruzado del eje x y del eje y, como se muestra a continuación.



AVISO

Puede volver a enseñar el plano en la dirección opuesta del eje x si desea que ese plano sea normal en la dirección opuesta.

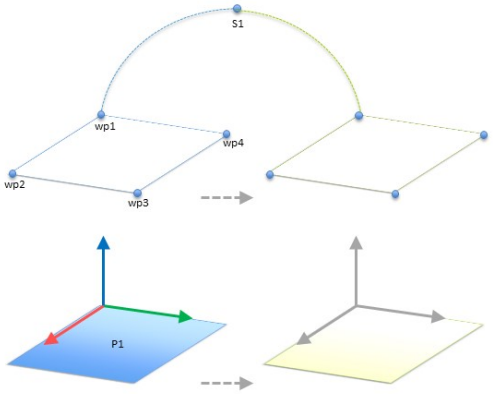
Modifique un plano existente seleccionando Plano y pulsando Modificar plano. A continuación utilizará la misma guía como para enseñar un plano nuevo.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Ejemplo: actualizar manualmente una función para ajustar un programa

Considere una aplicación donde múltiples partes de un programa de robot están relacionadas con una mesa. En la figura siguiente, se muestra el movimiento desde los puntos de paso `wp1` hasta `wp4`.

```
Programa del robot
    MoveJ
        S1
    MoveL # Característica: P1_VAR
        wp1
        wp2
        wp3
        wp4
```



12.1: *Programa simple con cuatro puntos de referencia relativos a un plano de características que se actualiza manualmente cambiando la característica*

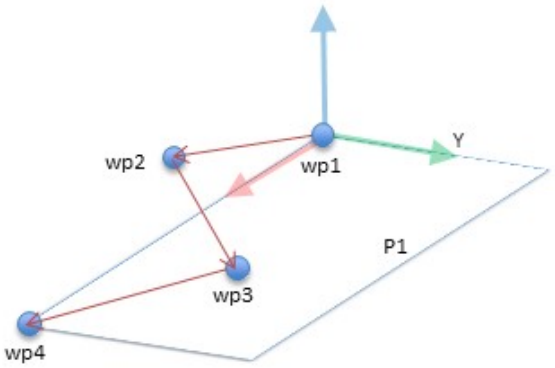
12.2:

La aplicación requiere que el programa se vuelva a utilizar para múltiples instalaciones de robot cuando la posición de la mesa varíe ligeramente. El movimiento relacionado con la mesa es idéntico. Al definir la posición de la mesa como una función *P1* en la instalación, el programa con un comando *MoverL* configurado relacionado con el plano se puede aplicar fácilmente en robots adicionales actualizando la instalación con la posición actual de la mesa.
El concepto es aplicable a un número de funciones en una aplicación, para lograr un programa flexible que pueda resolver la misma tarea en muchos robots aunque otros lugares en la zona de trabajo varíen entre instalaciones.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

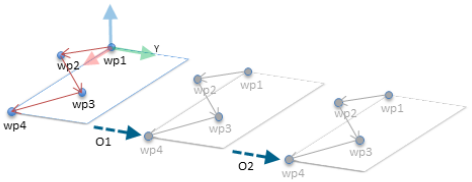
Ejemplo: actualizar de forma dinámica una pose de función

Considere una aplicación similar donde el robot deba moverse en un patrón específico encima de una mesa para realizar una determinada tarea.



Un comando *MoveL* con cuatro puntos de referencia relativos a una característica de plano

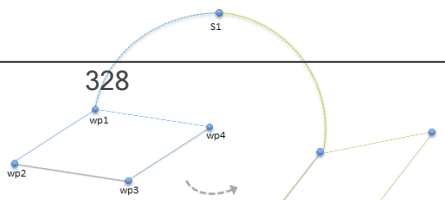
```
Programa de robot
    MoveJ
        wp1
    y = 0.01
    o = p[0,y ,0,0,0,0]
    P1_var = pose_trans(P1_var, o)
    MoveL # Característica: P1_var
        wp1
        wp2
        wp3
        wp4
```



12.3: *Aplicar un desplazamiento a la función de plano*

12.4:

```
Programa del robot
    MoveJ
        S1
    if (digital_input[0]) then
        P1_var = P1
    else
        P1_var = P2
    MoveL # Feature: P1_var
        wp1
        wp2
        wp3
        wp4
```

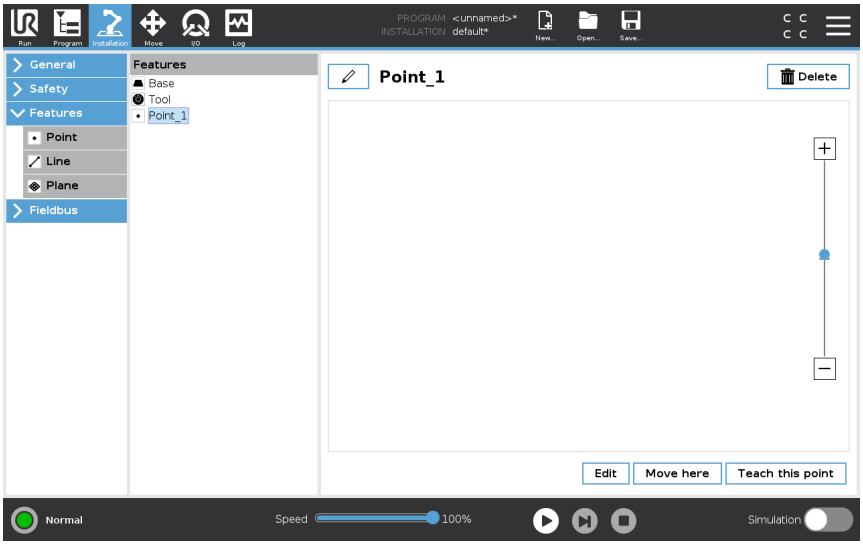


Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

21.13.1. Editar función

Descripción

Editar función es una forma alternativa de añadir funciones a su instalación y/o editar funciones existentes.

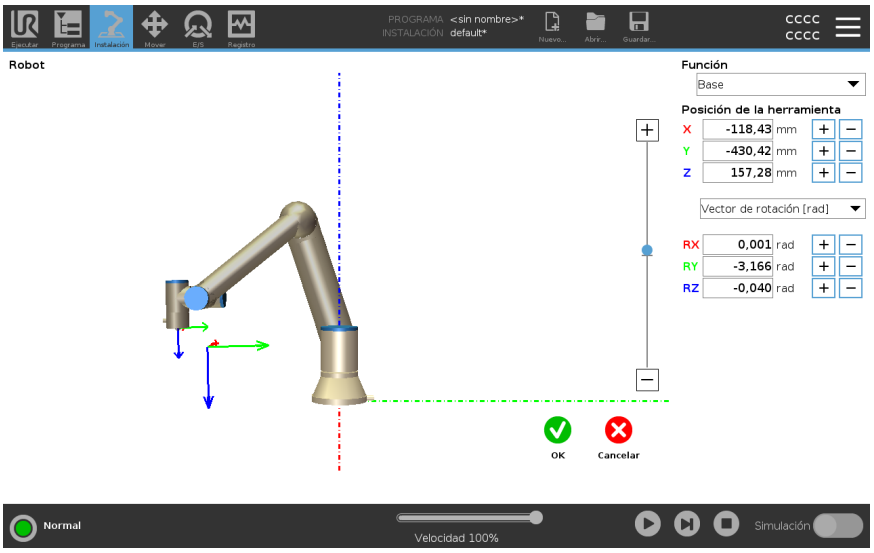


Use Editar para colocar y mover funciones sin desplazar el brazo robótico; de esta forma, la función se puede colocar fuera del alcance del brazo robótico.

Editar un punto

Puede editar un punto definido o uno no definido. Al editar un punto no definido, el mismo queda definido.

1. Durante la instalación, presione **Funciones**.
2. En Funciones, seleccione **Punto** para añadir un punto al árbol de programa.
3. Presione **Editar** para acceder a la pantalla Editar y hacer cambios a la posición y rotación del punto



Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Editar una línea

La línea se muestra como dos puntos en el árbol de programas. Debe definir cada punto.

1. Durante la instalación, presione **Funciones**.
2. En Función, seleccione **Línea** para añadir una línea al árbol de programa.
3. La línea está definida por dos puntos:
   - Pulse en un punto para editar sus coordenadas, y luego pulse en el otro punto de la línea para editar sus coordenadas.

Editar un plano

1. Durante la instalación, presione **Funciones**.
2. En Función, seleccione **Plano** para añadir un plano al árbol de programa.
3. Presione **Editar** para acceder a la pantalla Editar y hacer cambios a la posición y rotación del plano

21.14. Bus de campo

Descripción

Aquí puede configurar la familia de los protocolos de red informática industrial utilizadas para un control distribuido en tiempo real aceptado por PolyScope: MODBUS, Ethernet/IP y PROFINET.

21.14.1. Config. E/S del cliente MODBUS

Descripción

Aquí pueden configurarse las señales del cliente MODBUS (principal). Las conexiones a los servidores MODBUS (o secundarios) de direcciones IP especificadas pueden crearse con señales de entrada/salida (digitales o de registro). Cada señal tiene un nombre único, de modo que puede utilizarse en los programas.



Actualizar

Presione este botón para actualizar todas las conexiones MODBUS. Actualizar desconecta todas las unidades modbus y las vuelve a conectar. Se eliminan todas las estadísticas.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Añadir unidad	Presione este botón para añadir una nueva unidad MODBUS.
Eliminar unidad	Presione este botón para eliminar la unidad MODBUS y todas las señales de dicha unidad.
Fijar IP de unidad	Aquí se muestra la dirección IP de la unidad MODBUS. Presione el botón para cambiarla.
Modo secuencial	*Solo está disponible al seleccionar «Mostrar opciones avanzadas».* Al activar esta casilla, el cliente de modbus deberá esperar una respuesta antes de enviar la solicitud siguiente. Alguna unidades de bus de campo requieren este modo. Activar esta opción puede ayudar cuando existen múltiples señales, y el incremento de la frecuencia de solicitud resulta en desconexiones de la señal. La frecuencia de señal actual puede ser inferior a la solicitada cuando se definen múltiples señales en modo secuencial. La frecuencia de señal real se puede consultar en las estadísticas de la señal. El indicador de señal se volverá amarillo si la frecuencia de señal actual es inferior a la mitad del valor seleccionado en la lista desplegable **Frecuencia**.
Añadir señal	Presione este botón para añadir una señal a la correspondiente unidad MODBUS.
Eliminar señal	Presione este botón para eliminar una señal MODBUS de la correspondiente unidad MODBUS.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Establecer el tipo de señal

Utilice este menú desplegable para elegir el tipo de señal.
Los tipos disponibles son:

Entrada digital	Una entrada digital (bobina) es una cantidad de un bit que se lee desde la unidad MODBUS en la bobina especificada en el campo de dirección de la señal. Se utiliza el código de función 0x02 (Read Discrete Inputs).
Salida digital	Una salida digital (bobina) es una cantidad de un bit que se puede establecer en alta o baja. Antes de que el usuario haya establecido el valor de esta salida, el valor se lee desde la unidad MODBUS remota. Esto significa que se utiliza el código de función 0x01 (Leer bobinas). Cuando la salida ha sido configurada por un programa de robot o pulsando el botón **set signal value** , se utiliza el código de función 0x05 (Write Single Coil) en adelante.
Registrar entrada	Una entrada de registro es una cantidad de 16 bits leída de la dirección especificada en el campo de dirección. Se utiliza el código de función 0x04 (Read Input Registers).
Registrar salida	Una salida de registro es una cantidad de 16 bits que puede ser establecida por el usuario. Antes de que se haya establecido el valor del registro, el valor del mismo se lee desde la unidad MODBUS remota. Esto significa que se utiliza el código de función 0x03 (Read Holding Registers). Cuando la salida ha sido configurada por un programa de robot o especificando un valor de señal en el campo **set signal value** , se utiliza el código de función 0x06 (Write Single Register) para establecer el valor en la unidad MODBUS remota.

Fijar dirección de señal

Este campo muestra la dirección del servidor MODBUS remoto. Use el teclado en pantalla para elegir una dirección diferente. Las direcciones válidas dependen del fabricante y la configuración de la unidad MODBUS remota.

Fijar nombre de señal

Al utilizar el teclado en pantalla, el usuario puede asignar a la señal un nombre. Este nombre se utiliza cuando la señal se emplea en programas.

Valor de señal

Aquí se muestra el valor actual de la señal. Para las señales de registro, el valor se expresa como un número entero sin signo. Para las señales de salida, puede usarse el botón para ajustar el valor de señal deseado. De nuevo, para una salida de registro, el valor para escribir en la unidad debe facilitarse como un número entero sin signo.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Estado de conectividad de señal

Este icono muestra si la señal puede leerse/escribirse convenientemente (verde) o si la unidad responde de manera imprevista o no es accesible (gris). Si se recibe una respuesta de excepción de MODBUS, aparecerá el código de respuesta. Las respuestas de excepción de MODBUS-TCP son:

E1	FUNCIÓN ILEGAL (0x01) El código de función recibido en la consulta no es una acción permitida para el servidor (o servidor secundario).
E2	DIRECCIÓN DE DATOS NO VÁLIDA (0x02) El código de función recibido en la consulta no es una acción permitida para el servidor (o esclavo), compruebe que la dirección de señal introducida corresponde a la configuración del servidor MODBUS remoto.
E3	VALOR DE DATOS ILEGAL (0x03) Un valor incluido en el campo de datos de consulta no es un valor permitido para el servidor (o servidor secundario); compruebe que el valor de la señal introducido es válido para la dirección especificada en el servidor MODBUS remoto.
E4	ERROR DEL DISPOSITIVO ESCLAVO (0x04) Se ha producido un error irrecuperable mientras el servidor (o esclavo) intentaba realizar la acción solicitada.
E5	RECONOCER (0x05) el uso especializado junto con los comandos de programación enviados a la unidad MODBUS remota.
E6	DISPOSITIVO ESCLAVO OCUPADO (0x06) Uso especializado junto con comandos de programación enviados a la unidad MODBUS remota, el esclavo (servidor) no puede responder ahora.

Mostrar opciones avanzadas

Esta casilla muestra/oculta las opciones avanzadas de cada señal.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Opciones avanzadas

Actualizar frecuencia	Este menú se puede utilizar para cambiar la frecuencia de actualización de la señal. Esto significa la frecuencia con la que se envían solicitudes a la unidad MODBUS remota para leer o escribir el valor de la señal. Cuando la frecuencia se establece en 0, las solicitudes de modbus se inician bajo demanda utilizando las funciones de script *modbus_get_signal_status*, *modbus_set_output_registe*ry *modbus_set_output_signal* .
Dirección del esclavo	Este campo de texto se puede utilizar para establecer una dirección esclava específica para las solicitudes correspondientes a una señal específica. El valor debe estar en el rango de 0-255 ambos incluidos, y el valor predeterminado es 255. Si cambia este valor, se recomienda consultar el manual del dispositivo MODBUS remoto para verificar su funcionalidad al cambiar la dirección del esclavo.
Volver a conectar el recuento	Número de veces que se cerró la conexión TCP y se conectó de nuevo.
Estado de conexión	Estado de conexión TCP.
Tiempo de respuesta [ms]	Tiempo entre la solicitud de modbus enviada y la respuesta recibida: esto se actualiza solo cuando la comunicación está activa.
Errores de paquete Modbus	Número de paquetes recibidos que contenían errores (es decir, longitud no válida, datos faltantes, error de socket TCP).
Tiempo de espera	Número de solicitudes de modbus que no han recibido respuesta.
Solicitudes fallidas	Número de paquetes que no se han podido enviar debido a un estado de socket no válido.
Freq. real	La frecuencia media de las actualizaciones de estado de la señal del cliente (maestro). Este valor se vuelve a calcular cada vez que la señal recibe una respuesta del servidor (o esclavo).

Todos los contados llegan a 65 535 y a continuación vuelven a 0.

21.14.2. IP/EtherNet

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Descripción

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

Ninguno	PolyScope ignora la pérdida de conexión EtherNet/IP y el programa continúa ejecutándose.
Pausar	PolyScope detiene el programa actual. El programa se reanuda desde donde se detuvo.
Detener	PolyScope detiene el programa actual.

21.14.3. PROFINET

Descripción

El protocolo de red PROFINET habilita o deshabilita la conexión del robot a un controlador de E/S PROFINET industrial.
Si se habilita la conexión, puede seleccionar la acción que ocurrirá cuando un programa pierda la conexión de controlador de E/S PROFINET.
Las opciones disponibles son:

Ninguno	PolyScope ignora la pérdida de la conexión PROFINET y el programa se sigue ejecutando.
Pausar	PolyScope detiene el programa actual. El programa se reanuda desde donde se detuvo.
Detener	PolyScope detiene el programa actual.

Si la herramienta de ingeniería PROFINET (por ejemplo, el portal TIA) emite una señal «DCP Flash» al dispositivo PROFINET o PROFIsafe del robot, se mostrará un mensaje emergente en PolyScope.

21.14.4. PROFIsafe

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Descripción

El protocolo de red PROFIsafe (implementado en 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 activar funciones relacionadas con la seguridad, tales como: parada de emergencia o pasar a modo reducido.
La interfaz PROFIsafe ofrece una alternativa segura y basada en la red para conectar conductores a los pines E/S de seguridad de la caja de control del robot.
PROFIsafe solo está disponible en robots que tengan una licencia que lo permita, la cual podrá obtener contactando a su representante de ventas local. Una vez que la tenga, podrá descargar la licencia de myUR.
Consulte Registro de robot y archivo de licencia en la página 364 para obtener información sobre el registro del robot y la activación de la licencia.

Opciones avanzadas

Los mensajes de control recibidos del PLC de seguridad contienen 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.
Modo 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 © 2009-2024 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.
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.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Opciones avanzadas

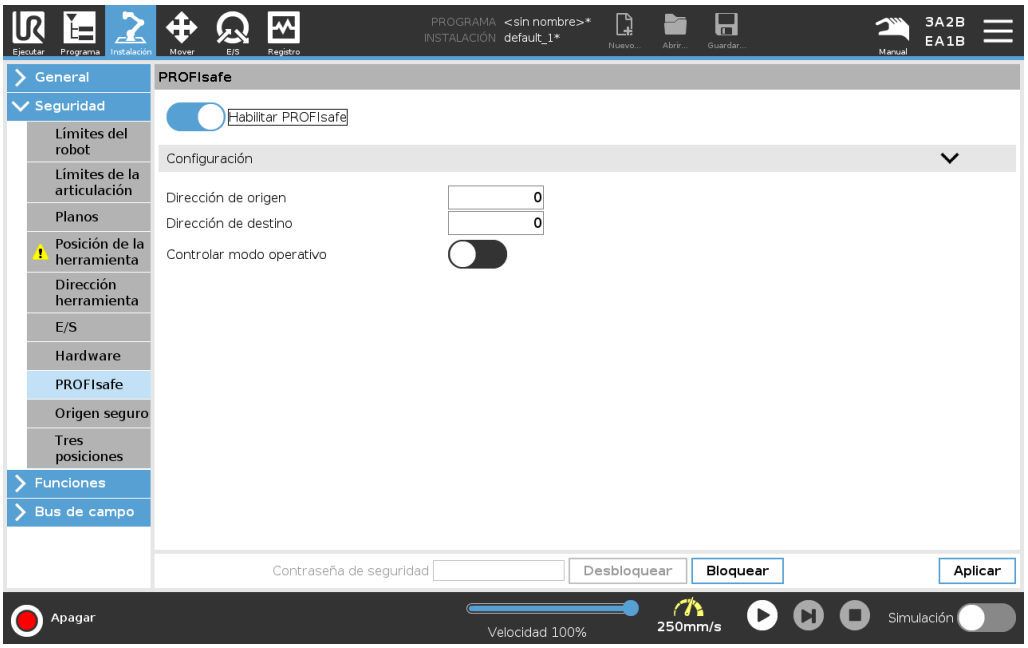
Señal	Descripción
Salvaguardar parada automática	El robot se detiene porque está funcionando en modo automático y debido a una de las siguientes condiciones: • Un PLC de seguridad conectado a través de PROFIsafe ha confirmado la parada automática de seguridad. • Una unidad conectada a una entrada de 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).
Modo reducido	Los límites de seguridad del modo reducido están actualmente activos.
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 mayor, 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.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Configuración de PROFIsafe

Configurar PROFIsafe es programar el PLC de seguridad, pero requiere de un mínimo de configuración del robot.

1. Conecte el robot a una red confiable que pueda acceder a un PLC de seguridad que cumpla con las normas.
2. En PolyScope, en el encabezado, pulse **Instalación**.
3. Pulse Seguridad, seleccione**PROFIsafe** y haga la configuración necesaria.



Activación de PROFIsafe

1. Introduzca la contraseña de seguridad del robot y pulse **Desbloquear**.
2. Use el botón de interruptor para activar PROFIsafe.
3. Introduzca una dirección de origen y una de destino en los casilleros correspondientes.

   Estas direcciones son números arbitrarios que el robot y el PLC de seguridad usan para identificarse entre sí.
4. Si quiere que PROFIsafe controle el modo de operación del robot, puede poner el Modo de operación de control en la posición ON (activado).

   Solo una fuente puede controlar el modo de operación del robot. Por lo tanto, otras fuentes de selección de modo quedan desactivadas cuando se activa la selección de modo de operación mediante PROFIsafe.

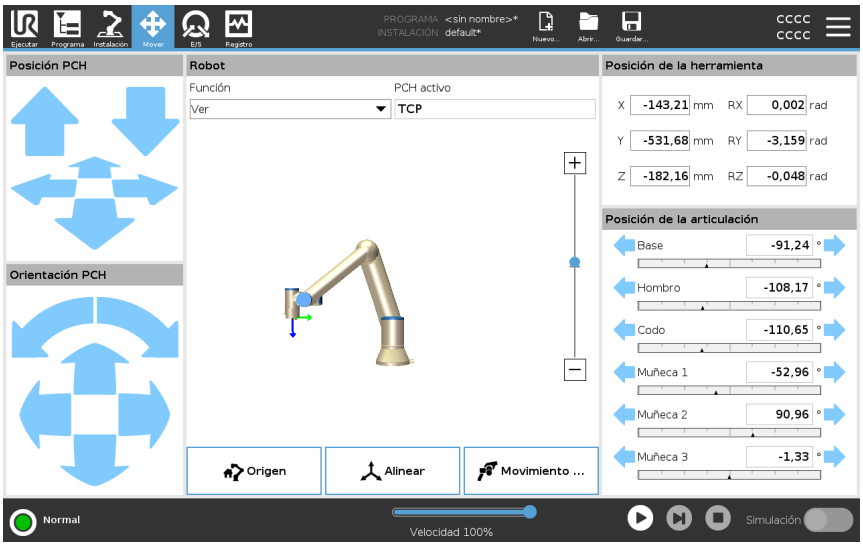
Ahora el robot está configurado para comunicarse con un PLC de seguridad.
No puede soltar los frenos del robot si el PLC no responde o si está mal configurado.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

22. Pestaña Mover

Descripción

Utilice la pantalla de la pestaña Mover para mover (poco a poco) el brazo robótico directamente, ya sea desplazando/rotando la herramienta del robot o moviendo una a una las articulaciones del robot.



Para usar las flechas de Mover herram.

Mantenga pulsada cualquiera de las flechas de **Mover herram.** para mover el brazo robótico en la dirección que corresponda.

- Las **flechas de traslación** (superior) mueven la brida de la herramienta en la dirección indicada.
- Las **flechas de rotación** (inferior) cambian la orientación de la herramienta en la dirección indicada. El punto de rotación es el Punto Central de la Herramienta (PCH), es decir, el punto que está al final del brazo robótico y que indica un punto característico en la herramienta. El TCP se muestra como una pequeña bola azul.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Robot

Si la posición actual del PCH se acerca a un plano de activación o de seguridad, o bien si la orientación de la herramienta del robot está cerca del límite de orientación de la herramienta (consulte Modos de planos de seguridad en la página 168), se mostrará una representación en 3D del límite proximal. La visualización de los límites se deshabilita durante la ejecución del programa.

Los planos de seguridad se muestran en amarillo y negro con una flecha que indica en qué lado del plano puede situarse el PCH del robot.

Los planos de activación se muestran en azul y verde, y una flecha indica el lado del plano donde están activos los límites del modo **Normal** (consulte 18.5 Modos de seguridad del software en la página 155).

El límite del límite de orientación de la herramienta se visualiza con un cono esférico junto con un vector que indica la orientación actual de la herramienta del robot. El interior del cono representa el área permitida para la orientación de la herramienta (vector).
Cuando el robot TCP ya no está cerca del límite, la representación 3D desaparece. Si el TCP está en violación o muy cerca de violar un límite límite, la visualización del límite se vuelve roja.

Función

Bajo **Función**, ahora puede definir cómo controlar el brazo robótico en relación con las funciones **Ver**, **Base** o **Herramienta**. Para que la sensación de controlar el brazo robótico sea lo más real posible, seleccione la función **Vista** y a continuación utilice **Rotar flechas** para cambiar el ángulo de visualización de la imagen 3D para que coincida con su visión del brazo robótico real.

PCH activo

En el campo **Robot**, en **PCH activo**, aparece el nombre del Punto Central de Herramienta (PCH) activo actual.

Origen

El botón **Origen** accede a la pantalla **Poner robot en posición**, donde puede mantener pulsado el botón **Auto** (consulte Mover el robot a en la página 187) para mover el robot a la posición definida previamente en Instalación (consulte Definir Origen en la página 316). El ajuste predeterminado del botón Origen devuelve el brazo robótico a una posición vertical (consulte 21.9 Origen en la página 316).

Movimiento libre

El botón **Movimiento libre** en pantalla permite mover el brazo robótico a las posiciones o poses deseadas.

Alinear

El botón **Alinear** permite alinear el eje Z del PCH activo según una función seleccionada.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Posición herramienta

Los cuadros de texto muestran los valores de coordenadas completos del PCH con relación a la función seleccionada. Puede configurar varios TCP con nombre (consulte). También puede pulsar en **Editar pose** para acceder a la pantalla **Editor de pose**.

Posición de la junta

El campo **Joint Position** le permite controlar directamente las articulaciones individuales. Cada articulación se mueve a lo largo de un rango de límite de la articulación predeterminado de -360^{o} a $+360^{o}$, definido por una barra horizontal. Una vez se ha alcanzado el límite no puede mover una junta más allá. Puede configurar articulaciones con un intervalo de posiciones distinto del predeterminado (consulte 18.6.2 Límites de eje en la página 159). Este nuevo intervalo se indica con una zona roja dentro de la barra horizontal.

Uso del movimiento libre en la pestaña Mover

El botón **Movimiento libre** solo se utilizará en las aplicaciones si así lo permite la evaluación de riesgos.



ADVERTENCIA

No configurar correctamente el ajuste de montaje puede producir un movimiento no deseado del brazo del robot al utilizar el botón **Movimiento libre**.

- Los ajustes de carga y de montaje del robot se deben configurar correctamente antes de utilizar el movimiento libre.
- Todo el personal permanecerá fuera del alcance del brazo del robot, cuando se utilice el **movimiento libre**.



ADVERTENCIA

No configurar correctamente los ajustes de instalación puede aumentar el riesgo de caída del brazo robótico durante el **movimiento libre** por errores de la carga.

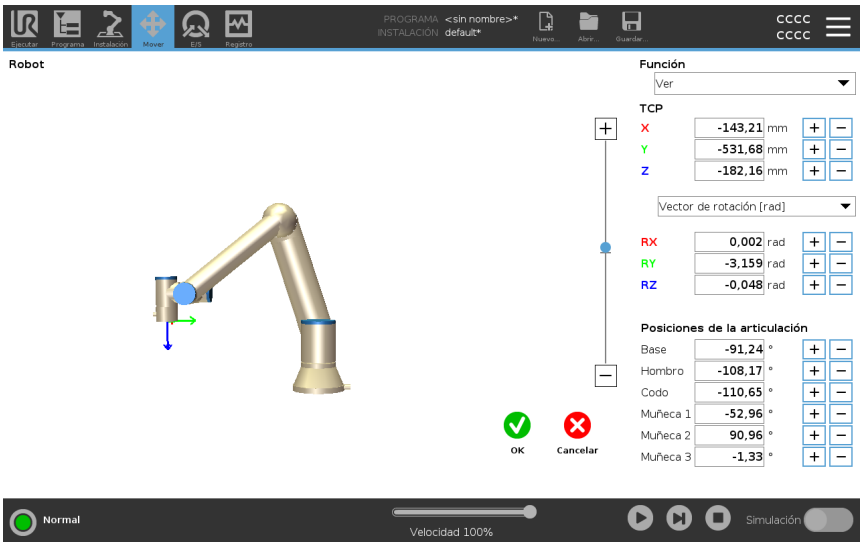
- Verifique que los ajustes de instalación sean correctos (por ejemplo, ángulo de montaje del robot, masa de la carga y compensación del centro de gravedad de la carga). Guarde y cargue los archivos de instalación junto con el programa.
- Guarde y cargue los archivos de instalación junto con el programa.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

22.1. Pantalla de editor de pose

Descripción

Una vez que accede a la pantalla de **Editor de pose**, puede configurar de manera precisa posiciones de junta objetivo o una pose objetivo (posición y orientación) para el TCP. Nota: esta pantalla está en modo **sin conexión** y no controla el brazo robótico directamente.



Robot

La imagen 3D muestra la posición actual del brazo robótico. La **sombra** muestra la posición objetivo del brazo robótico controlada por los valores especificados en la pantalla. Pulse en los iconos de lupa para acercar o alejar, o bien deslice el dedo para cambiar la vista.

Si la posición de destino especificada del PCH del robot está cerca de un plano de activación o un plano de seguridad, o bien si la orientación de la herramienta del robot está cerca del límite de orientación de la herramienta (consulte Modos de planos de seguridad en la página 168), se mostrará una representación en 3D del límite próximo. Los planos de seguridad se visualizan en amarillo y negro con una pequeña flecha que representa la normal del plano, que indica el lado del plano en el que puede estar el PCH del robot. Los planos de activación se muestran en azul y verde, y una flecha pequeña indica el lado del plano donde están activos los límites del modo **Normal** (consulte 18.5 Modos de seguridad del software en la página 155). El límite de orientación de la herramienta se visualiza con un cono esférico junto con un vector que indica la orientación actual de la herramienta del robot. El interior del cono representa la zona permitida para la orientación de la herramienta (vector). Cuando el PCH del robot objetivo ya no está cerca del límite, la representación 3D desaparece. Si el PCH objetivo no respeta un límite o está muy cerca de no respetarlo, el límite se verá en rojo.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Posición de función y herramienta

Aparecen el PCH activo y los valores de coordenada de la característica seleccionada. Las coordenadas **X**, **Y**, **Z** especifican la posición de la herramienta. Las coordenadas **RX**, **RY**, **RZ** especifican la orientación. Para obtener más información sobre la configuración de varios PCH con nombre, consulte 21.1 Configuración de PCH en la página 299 .
Use el menú desplegable sobre las casillas **RX**, **RY** y **RZ** para elegir el tipo de representación de la orientación:

- **Vector de rotación `[rad]`** La orientación se da como un vector de rotación . La longitud del eje es el ángulo que se debe rotar en radianes, y el vector en sí proporciona el eje sobre el que rotar. Este es el ajuste predeterminado.
- **Vector de rotación `[°]`** La orientación se da como un vector de rotación , donde la longitud del vector es el ángulo a rotar en grados.
- **RPY `[rad]`** *Rollo*, *cabeceo* y *guiñada* (*RPY*) ángulos, donde los ángulos están en radianes. La matriz de rotación RPY (rotación X, Y', Z") viene dada por: $R_{rpy}(\gamma, \beta, \alpha) = R_Z(\alpha) \cdot R_Y(\beta) \cdot R_X(\gamma)$
- **RPY `[°]`** *Roll*, *pitch* y *yaw* (*RPY*) ángulos, donde los ángulos están en grados.

Puede introducir los valores para editar las coordenadas. También puede pulsar los botones **+** o **-**, ubicados a la derecha de una casilla para sumar o restar una cantidad al valor actual. O puede mantener pulsado un botón para incrementar o disminuir directamente el valor.

Posiciones de la junta

Las posiciones de junta individual se especifican directamente. Cada posición de junta puede tener un rango de Límite de junta de − 360° a + 360°. Puede configurar las posiciones de junta de la manera siguiente:

- Pulse la posición de junta para editar los valores.
- Pulse los botones **+** o **-**, ubicados a la derecha de una casilla para sumar o restar una cantidad al valor actual.
- Si mantiene pulsado un botón, el valor aumentará o disminuirá.

Botón OK

Si activa esta pantalla desde la pantalla **Move** (ver), toque el botón **OK** para volver a la pantalla **Move** . El brazo robótico se mueve hasta el objetivo especificado. Si el último valor especificado era una coordenada de herramienta, el brazo robótico se mueve a la posición objetivo mediante el tipo de movimiento **MovimientoL**; o bien usa el tipo de movimiento **MovimientoJ** si se especificó una posición de la articulación en último lugar.

Botón Cancelar

Al hacer clic en el botón **Cancelar**, se sale de la pantalla sin aplicar ningún cambio.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

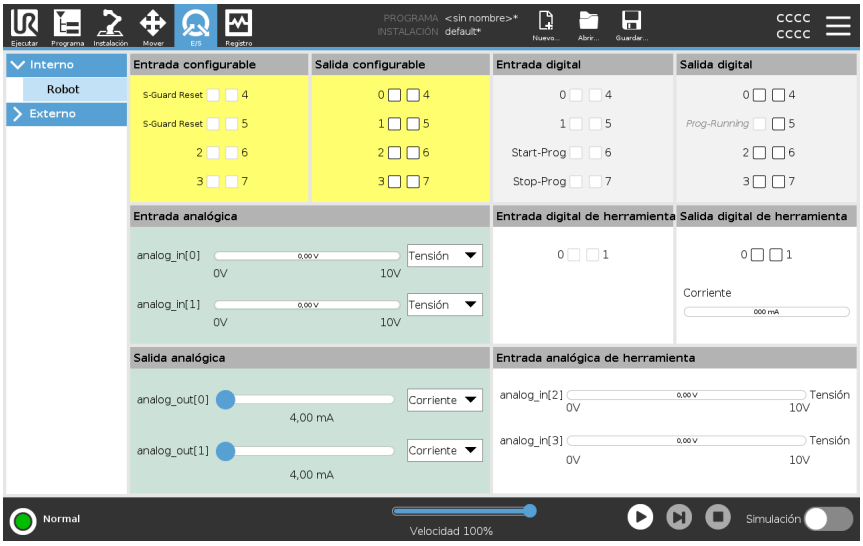
23. Pestaña E/S

Descripción

Utilice la pantalla Pestaña E/S 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. At program stop, all output signals retain their states. La pantalla se actualiza a 10 Hz, de modo que es posible que no se vean bien las señales muy rápidas.

Las E/S configurables pueden reservarse para ajustes de seguridad especiales definidos en la sección de configuración de E/S de seguridad de la instalación (consulte 18.7 E/S de seguridad en la página 161); las E/S reservadas tendrán el nombre de la función de seguridad, en lugar del nombre definido por el usuario o el predeterminado.
Las salidas configurables reservadas para ajustes de seguridad no se pueden alternar, y solo se mostrarán como LED.



Tensión

Cuando el usuario controla la salida de herramienta, usted podrá configurar la Tensión. Al seleccionar un URCap, se elimina el acceso a Tensión.

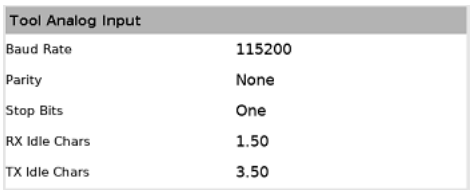
Ajustes de dominios analógicos

Las E/S analógicas pueden ajustarse como salidas de corriente [4-20 mA] o de tensión [0-10 V]. Los ajustes se conservan para reinicios posteriores del controlador del robot utilizando un programa guardado.
Puede seleccionar un URCap, en Salida de la herramienta, para eliminar el acceso a los ajustes de dominio en las entradas analógicas de herramienta.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Interfaz de comunicación con herramienta

Cuando se activa la **Interfaz de comunicación con herramienta TCI**, la entrada analógica de herramienta no está disponible. En la pantalla **E/S**, el campo **Entrada de herramienta** cambia como se ilustra a continuación.

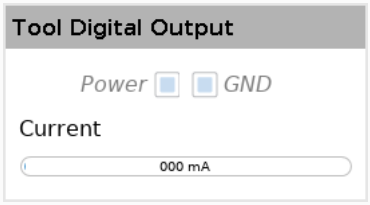


AVISO

Cuando se activa la **Alimentación de clavija doble**, las salidas digitales de la herramienta se deben nombrar de la manera siguiente:

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

El campo **Salida de herramienta** se ilustra a continuación.



23.1. Externo

23.2. Interno

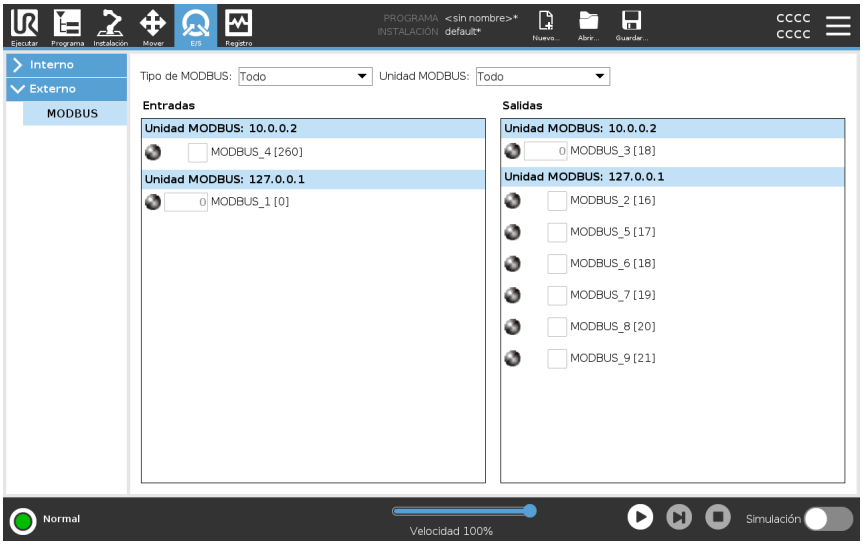
Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

23.3. MODBUS

Descripción

La captura de pantalla a continuación muestra las señales de E/S del cliente MODBUS a medida que se configuran en la instalación.
Utilizando los menús desplegables en la parte superior de la pantalla, puede modificar el contenido mostrado según el tipo de señal y la unidad MODBUS si hay más de una configurada.

Cada señal en las listas contiene su estado de conexiones, nombre de valor y dirección de señal.
Las señales de salida se puede alternarse si el estado de conexión y la opción para el control de pestaña E/S lo permite. Consulte 23 Pestaña E/S en la página 345

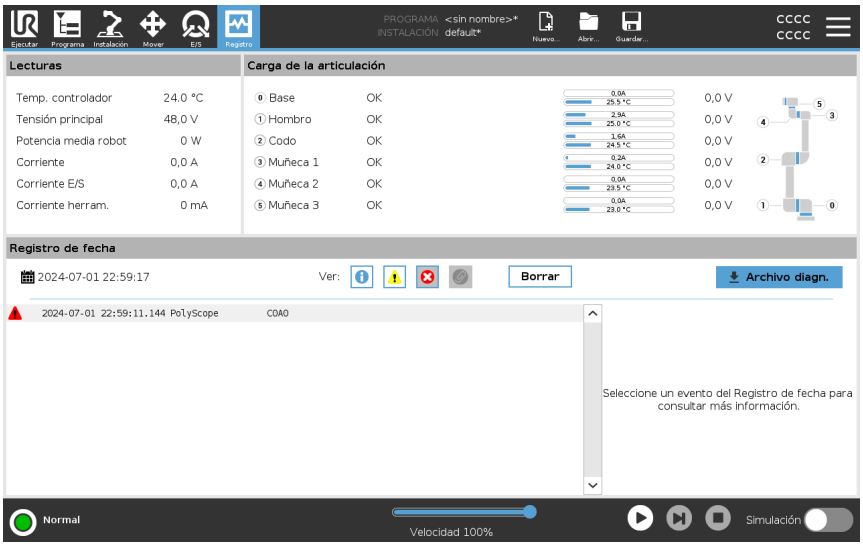


Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

24. Pestaña Registro

Descripción

La pestaña de **Registro** muestra información sobre el brazo robótico y la Caja de control.



Lecturas y carga de la articulación

El panel de Lecturas muestra información de la Caja de control. El panel de Carga de junta muestra información de cada junta del brazo robótico. Cada junta muestra:

- Temperatura
- Cargar
- Estado
- Tensión

Registro de fecha

La primera columna muestra entradas del registro, categorizadas por su gravedad. La segunda columna muestra un clic si hay un Informe de error asociado con la entrada del registro. Las siguientes dos columnas muestran la hora de llegada de los mensajes y el origen del mensaje. La última columna muestra una breve descripción del propio mensaje.
Algunos mensajes de registro están diseñados para ofrecer más información que aparece a la derecha, tras seleccionar la entrada de registro.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Gravedad del mensaje

Para filtrar mensajes, puede elegir los botones de filtrado correspondientes a la gravedad de la entrada del registro o a si la entrada tiene un adjunto. La siguiente tabla describe la gravedad de los mensajes.

	Brinda información general, como el estado de un programa, los cambios al controlador y la versión del controlador.
	Problemas que pueden haber ocurrido pero el sistema logró recuperarse.
	Una violación ocurre cuando se excede el límite de seguridad. Esto hace que el robot realice una parada de seguridad.
	Una falla ocurre cuando se genera un error irrecuperable en el sistema. Esto hace que el robot realice una parada de seguridad.

Cuando seleccione una entrada del registro, aparecerá información adicional en el costado derecho de la pantalla. Al seleccionar el filtro de adjuntos, se muestra exclusivamente las entradas con adjuntos, o se muestran todas las entradas.

Guardar informes de errores

Tiene disponible un informe de estado detallado cuando aparece el icono de un clip en la línea de registro.

> **AVISO**
> Se elimina el informe más antiguo cuando se genera uno nuevo. Solo se guardan los cinco informes más recientes.

1. Seleccione una línea de registro y pulse el botón Guardar informe para guardar el informe en una memoria USB.

   Puede guardar el informe mientras se está ejecutando un programa.

Puede hacer el seguimiento y exportar la siguiente lista de errores:

- Parada de emergencia
- Fallo
- Excepciones de PolyScope internas
- [1]Parada del robot
- Excepción no controlada en URCap
- Violación

El informe exportado contiene un programa de usuario, un registro de historial, una instalación y una lista de los servicios en funcionamiento.

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

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Archivo de datos de diagnóstico

El archivo del informe contiene información útil para el diagnóstico y reproducción de problemas. El archivo contiene registros de fallas anteriores del robot, así como configuraciones, programas e instalaciones actuales del robot. El archivo de informe puede guardarse a una unidad USB externa. En la pantalla Log, presiones **Archivo de soporte** y siga las instrucciones en línea para acceder a la función.



AVISO

El proceso de exportación puede tardar hasta 10 minutos, dependiendo de la velocidad de la unidad USB y del tamaño de los archivos recolectados del sistema de archivos del robot. El informe se guarda como archivo zip común, sin contraseña, y puede editarse antes de enviarlo al soporte técnico.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

25. Gestor de programas e instalaciones

Descripción

El Gestor de programas e instalaciones hace referencia a tres iconos que le permiten crear, cargar y configurar programas e instalaciones:

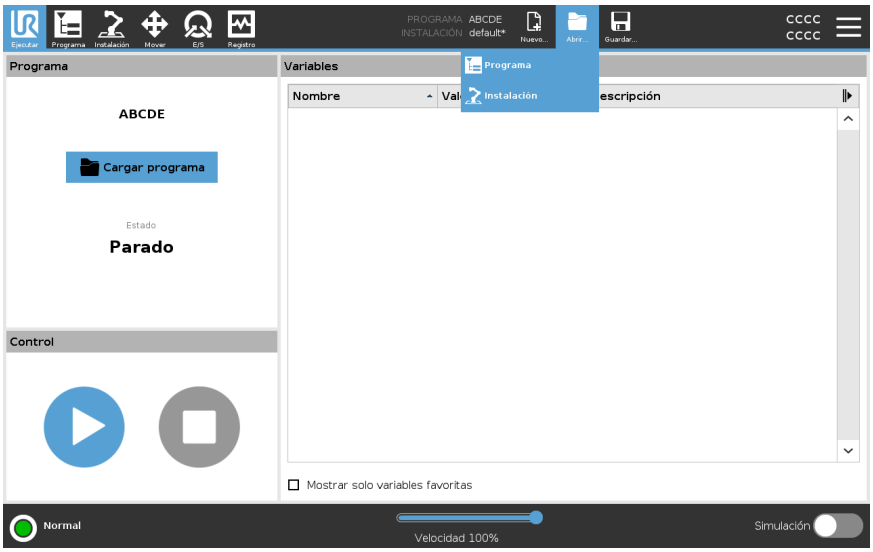
- **Nuevo...** Permite crear un nuevo Programa o una nueva Instalación.
- **Abrir...** Permite cargar un Programa o una Instalación.
- **Guardar...** Ofrece opciones para guardar un Programa o una Instalación.

La ruta de archivo muestra el nombre del programa cargado y el tipo de instalación en ese momento.
Ruta de archivo cambia cuando crea o carga un Programa o Instalación.
Puede tener varios archivos de instalación para un robot. Los programas creados se cargan y utilizan la instalación activa de forma automática.



Para cargar un programa

1. En el Administrador de programas e instalaciones, toque **Abrir...** y seleccione Programa.
2. En la pantalla Load Program (Cargar programa), seleccione un programa existente y toque Open (Abrir).
3. En la ruta del archivo, verifique que se muestre el nombre del programa deseado.



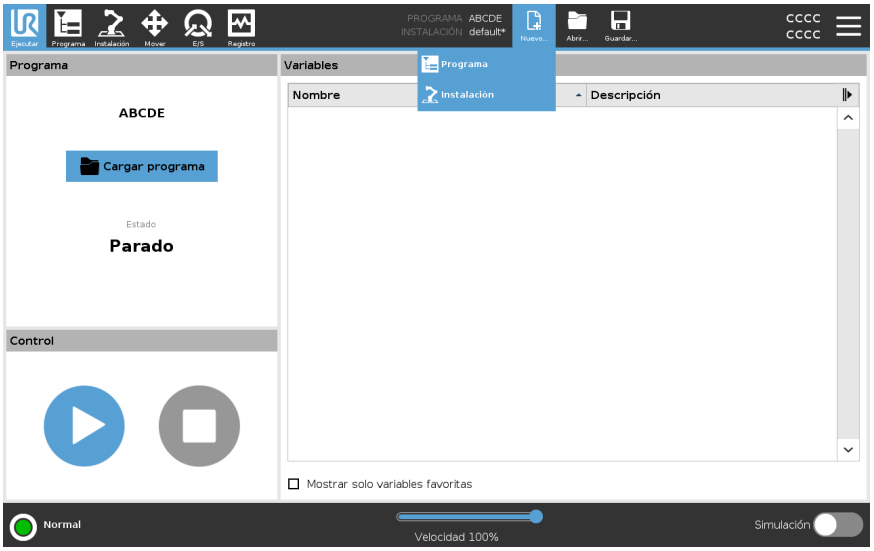
Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Para cargar una instalación

1. En el Administrador de programas e instalaciones, toque **Abrir...** y seleccione Instalación.
2. En la pantalla Cargar instalación del robot, seleccione una instalación existente y toque Abrir.
3. En el cuadro Configuración de seguridad, seleccione Aplicar y reiniciar para solicitar el reinicio del robot.
4. Seleccione Establecer instalación para establecer la instalación para el programa actual.
5. En la ruta del archivo, compruebe que se muestra el nombre de instalación deseado.

Para crear un nuevo programa

1. En el Administrador de programas e instalaciones, toque **Nuevo...** y seleccione Programa.
2. En la pantalla Programa, configure su nuevo programa como desee.
3. En el Administrador de programas e instalaciones, toque **Guardar...** y seleccione Guardar todo o Guardar programa como...
4. En la pantalla Guardar programa como, asigne un nombre de archivo y toque Guardar.
5. En la ruta del archivo, verifique que se muestre el nuevo nombre del programa.



Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Para crear una nueva instalación

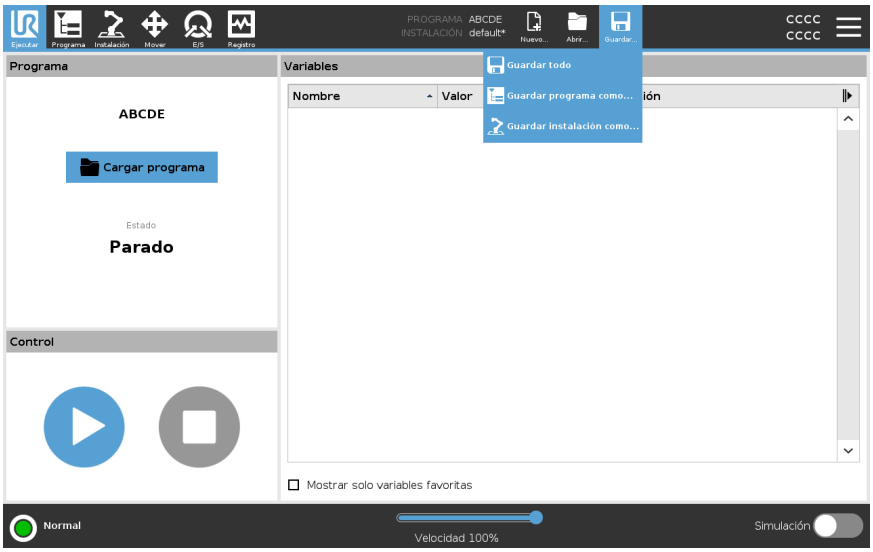
Guarde su instalación para usarla después de apagar el robot.

1. En el Administrador de programas e instalaciones, toque **Nuevo...** y seleccione Instalación.
2. Toque Confirmar configuración de seguridad.
3. En la pantalla Instalación, configure su nueva instalación como desee.
4. En el Administrador de programas e instalaciones, toque **Guardar...** y seleccione Guardar instalación como...
5. En la pantalla Guardar instalación del robot, asigne un nombre de archivo y toque Guardar.
6. Seleccione Establecer instalación para establecer la instalación para el programa actual.
7. En la ruta del archivo, compruebe que se muestra el nuevo nombre de instalación.

Para utilizar las opciones de guardado

Guardar... Dependiendo del programa o de la instalación que cargue o cree, puede:

- **Guarde todo** para guardar el programa y la instalación actuales inmediatamente, sin que el sistema le pida que guarde en una ubicación diferente o un nombre diferente. Si no se realizan cambios en el Programa o la Instalación, el botón Guardar todo... aparece desactivado.
- **Guardar programa como...** para cambiar el nuevo nombre y ubicación del programa. También se guarda la instalación actual, con el nombre y la ubicación existentes.
- **Guardar instalación como...** para cambiar el nuevo nombre y ubicación de la instalación. Se guarda el programa actual, con el nombre y la ubicación existentes.



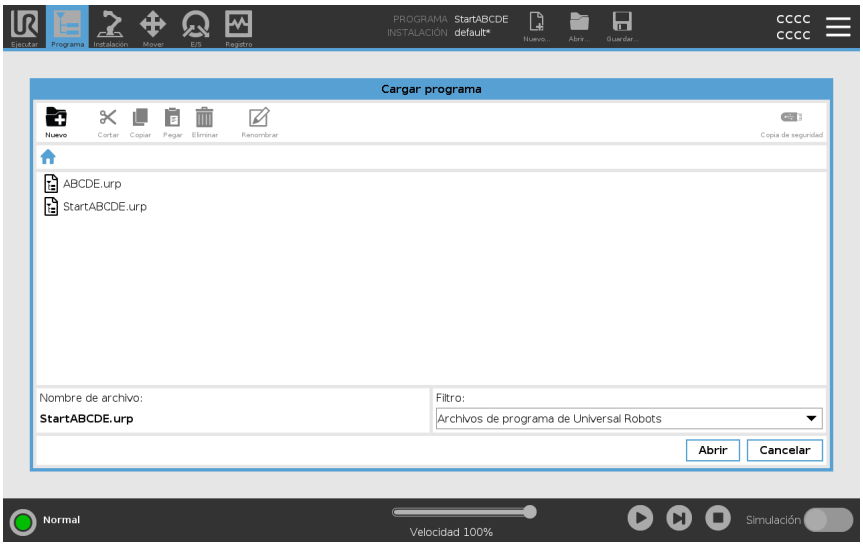
Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

25.1. Gestor de archivos

Descripción

Esta imagen muestra la pantalla de carga que consta de los siguientes botones:

- Ruta de navegación
  La ruta de navegación muestra una lista de directorios que llevan a la ubicación actual. Al seleccionar el nombre de un directorio en la ruta, la ubicación cambia a ese directorio y lo muestra en el área de selección de archivos.
- Área de selección de archivos
  Pulse en el nombre de un archivo para abrirlo. Para seleccionar un directorio, pulse su nombre durante medio segundo.
- Filtro de archivos
  Puede especificar los tipos de archivo mostrados. Después de seleccionar Archivos de copia, este área muestra las 10 versiones del programa guardadas más recientemente, siendo '.old0' la más nueva y '.old9' la más antigua.
- Nombre de archivo
  Aquí se muestra el archivo seleccionado. Al guardar un archivo, utilice el campo de texto para introducir manualmente el nombre del archivo.
- Botones de acción
  En la barra de acciones, hay varios botones que permiten gestionar los archivos.



La acción "Copia de seguridad" a la derecha de la barra de acciones permite realizar copias de seguridad de los archivos y directorios actualmente seleccionados en la ubicación y en un dispositivo USB. La acción "Copia de seguridad" solo está habilitada cuando hay un soporte externo conectado al puerto USB.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

26. Menú Hamburguesa

Descripción

El menú hamburguesa contiene los ajustes generales de PolyScope, como los de contraseña, sistema y seguridad.

26.1. Acerca de

Descripción

Utilice la opción Acerca de para acceder y ver distintos tipos de datos sobre el robot. Puede ver los datos generales del robot, la versión e información legal.

Para ver los datos del robot

1. En el encabezado, pulse el menú **Hamburguesa**.
2. Seleccione **Acerca de**.
3. Toque **General** para acceder a la versión de software del robot, los ajustes de red y el número de serie.

   Para el resto de tipos de datos, puede:

   - Pulse en **Versión** para ver los detalles de la versión de software del robot.
   - Tocar **Legal** para ver datos sobre las licencias de software del robot.
4. Tocar **Cerrar** para volver a su pantalla.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

26.1.1. Ayuda

Descripción

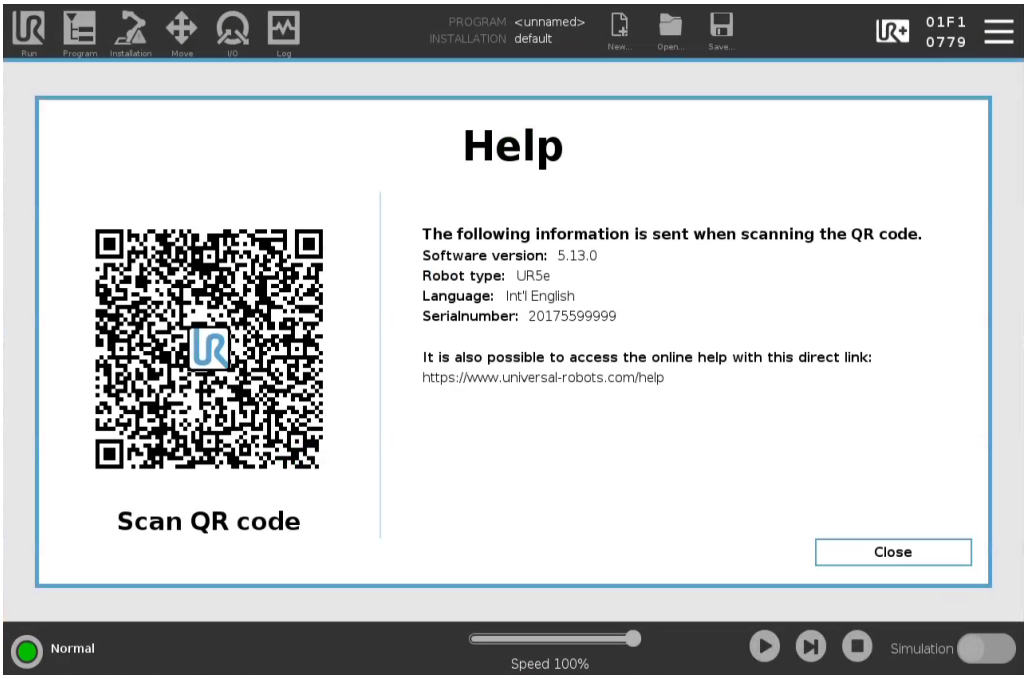
Consulte la ayuda en línea de PolyScope, el brazo robótico, la caja de control y otros documentos que podían ser útiles. Puede acceder a la ayuda a través de un código QR, o bien escribiendo la siguiente URL en un navegador: https://myur.universal-robots.com/manuals.

Puede encontrar documentación sobre lo siguiente:

- Brazo del robot
- Controlador
- PolyScope
- Otro (script de servicio y códigos de error)

Para encontrar el código QR y la URL

1. En la esquina superior derecha de PolyScope, pulse el menú desplegable Hamburguesa.
2. En el menú desplegable, seleccione **Ayuda**.
3. Ya puede escanear el código QR para acceder a help.universal-robots.com.



AVISO

Al escanear el código QR, se enviará la información siguiente con el código QR, que podría usarse en análisis de clientes en Universal Robots:

- Versión del software de PolyScope instalada
- Tipo y tamaño del robot
- Idioma en PolyScope
- Número de serie del brazo robótico

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

26.2. Ajustes

Para personalizar los ajustes de PolyScope

1. En el Encabezado, pulse el menú Hamburguesa y seleccione **Ajustes**.
2. En el menú lateral de la izquierda, seleccione el elemento que desee personalizar. Si se ha definido una contraseña de modo operativo, en el menú lateral, **Sistema** solo está disponible para el programador.
3. En la parte inferior derecha, pulse **Aplicar y reiniciar** para implementar sus cambios.
4. En la parte inferior izquierda, pulse **Salir** para cerrar la pantalla Ajustes sin cambios.

26.2.1. Preferencias

Descripción

Las preferencias contienen los ajustes más básicos, y probablemente solo se configurarán una vez durante el primer arranque.

Idiomas

Descripción

Puede cambiar el idioma de PolyScope y la unidad de medición (métrica o imperial).

Pantalla Ejecutar

Descripción

Ubicado en la base de la pantalla de la pestaña Ejecutar, el control deslizante de velocidad permite al operario cambiar la velocidad de un programa en ejecución.

Para ocultar la barra deslizante de velocidad

1. En el Encabezado, pulse el icono de menú de tres barras y seleccione **Ajustes**.
2. En Preferencias, pulse **Ejecutar pantalla**.
3. Marque la casilla para mostrar o esconder el **Control deslizante de velocidad**.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Tiempo

Descripción

Puede acceder o ajustar la hora y la fecha actuales mostradas en el PolyScope.

Tiempo

1. En el Encabezado, pulse el icono de menú de tres barras y seleccione **Ajustes**.
2. En Preferencias, seleccione **Hora**.
3. Verifique o ajuste la **Hora** y **Fecha** según sea necesario.
4. Pulse **Aplicar y reiniciar** para aplicar sus cambios.

La fecha y hora se muestran en la pestaña Registro (consulte Registro de fecha en la página 348) en **Registro de fecha**.

26.2.2. Contraseña

Descripción

La contraseña contiene la gestión de contraseñas y la contraseña del administrador.

Ajustes de la contraseña

Para establecer una contraseña

Debe establecer una contraseña para desbloquear todos los ajustes de seguridad que componen su configuración de seguridad. si no se aplica ninguna contraseña, se le indicará que la configure.

1. En la esquina derecha del encabezado de su PolyScope, pulse el menú **Hamburguesa** y seleccione **Ajustes**.
2. En la parte izquierda de la pantalla, en el menú azul, pulse **Contraseña** y seleccione **Seguridad**.
3. En **Contraseña nueva**, introduzca una contraseña.
4. Ahora, en **Confirmar contraseña nueva**, introduzca la misma contraseña y pulse **Aplicar**.
5. En la parte inferior izquierda del menú azul, pulse **Salir** para volver a la pantalla anterior.

Puede pulsar la pestaña **Bloquear** para volver a bloquear todos los ajustes de seguridad o simplemente navegar a una pantalla fuera del menú Seguridad.



Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Contraseña de administrador

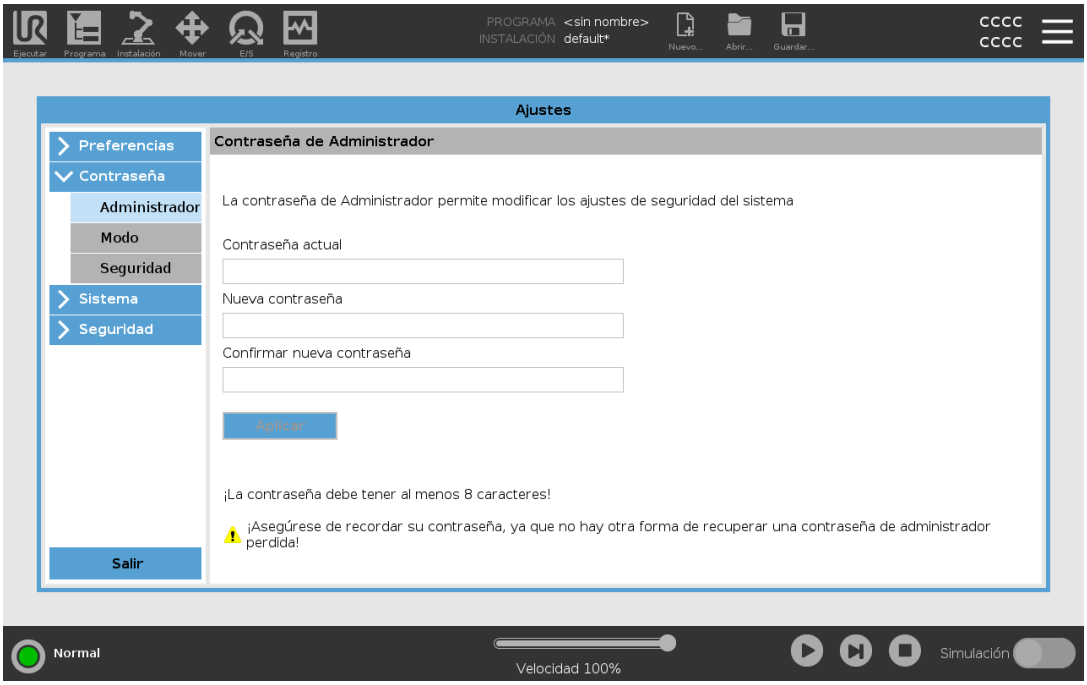
Descripción

Use la contraseña de administrador (Admin) para cambiar la configuración de seguridad del sistema, incluyendo el acceso a la red.
La contraseña de administrador es igual a la contraseña utilizada para la cuenta de usuario root en el sistema Linux que se ejecuta en el robot, que puede ser necesaria en algunos casos de uso de la red, como SSH o SFTP.

ADVERTENCIA

No puede recuperar una contraseña de Administrador perdida.

- Tome las medidas adecuadas para asegurarse de no perder su contraseña de Administrador.



Para establecer la contraseña de administrador

1. En el Encabezado, pulse el icono del menú Hamburguesa y seleccione **Ajustes**.
2. En **Contraseña**, pulse **Administrador**.
3. En **Contraseña actual**, introduzca la contraseña predeterminada: **easybot**.
4. En **Nueva contraseña**, cree una nueva contraseña.

   Crear una contraseña segura y secreta obtiene la mejor seguridad para su sistema.
5. En **Confirmar nueva contraseña**, repita su nueva contraseña.
6. Pulse **Aplicar** para confirmar su cambio de contraseña.

Seguridad

La contraseña de Seguridad evitar modificaciones no autorizadas de los ajustes de seguridad.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Contraseña de modo operativo

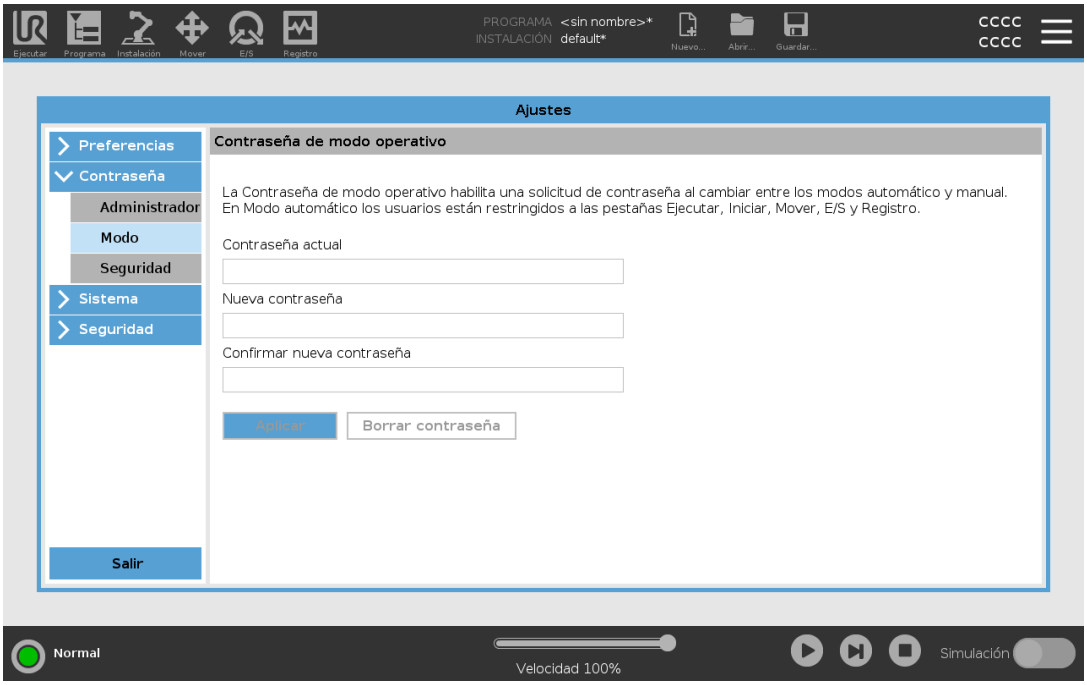
Descripción

La contraseña del modo operativo (también denominada contraseña de modo) crea dos roles de usuario en PolyScope:

- Manual
- Automático

Si se establece la contraseña de modo, los programas e instalaciones solo se pueden crear y editar en el modo manual. El modo automático solo permite al operador cargar programas predefinidos (para obtener más información sobre los modos, consulte 17.9 Selección de modo operativo en la página 146). Después de establecer una contraseña, aparece un nuevo icono de modo en el encabezado.

Al cambiar los modos operativos (de manual a automático, y viceversa), PolyScope solicitará la nueva contraseña.



Para establecer la contraseña de modo

1. En el Encabezado, pulse el icono de menú de tres barras y seleccione **Ajustes**.
2. En **Contraseña**, pulse **Modo**.
3. En **Nueva contraseña**, cree una nueva contraseña.

   Cree una contraseña robusta y secreta para lograr la mejor seguridad para su sistema.
4. En **Confirmar nueva contraseña**, repita su nueva contraseña.
5. Pulse **Aplicar** para confirmar su cambio de contraseña.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

26.2.3. Sistema

Descripción

Los ajustes del sistema controlan la copia de seguridad del sistema, URcaps y ajustes de red, entre otros.

Copia de seguridad del sistema

Descripción

AVISO

Utilice uno de los puertos USB dentro de la caja de control (CC) cuando realice una copia de seguridad y la operación Restaurar. Utilizar un puerto USB CC es más estable y ejecutar una copia de seguridad requiere menos tiempo.

AVISO

Si restaura un sistema con una nueva tarjeta SD, al iniciar Polyscope debe coincidir el número de serie de la nueva imagen de la tarjeta SD. Si no coincide el número de serie, el proceso de restauración podría quedar incompleto. Un error de restauración ocurre cuando no se encuentra un número de serie coincidente

Copia de seguridad y restaurar

Guarde una copia completa de sus sistema en una memoria USB y utilícela para restaurar su sistema a un estado anterior. Esto puede ser necesario tras corrupción del disco o borrado accidental.

Para hacer una copia de seguridad del sistema

1. En el Encabezado, pulse el icono de menú de tres barras y seleccione **Ajustes**.
2. En Sistema, pulse **Restaurar copia de seguridad**.
3. Seleccione la ubicación para guardar la copia de seguridad y pulse **Copia de seguridad**.
4. Pulse **Aceptar** para un reinicio completo del sistema.

Para restaurar el sistema

1. En el Encabezado, pulse el icono de menú de tres barras y seleccione **Ajustes**.
2. En Sistema, pulse **Restaurar copia de seguridad**.
3. Seleccione su archivo de copia de seguridad y pulse **Restaurar**.
4. Pulse **Aceptar** para confirmar.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Registro de robot y archivo de licencia

Descripción	Debe registrar el robot y descargar e instalar el archivo de licencia, ya que este incluirá todas las licencias de software disponible.
Active PCH remoto y URCap de trayectoria por internet	Puede activar el PCH remoto y URCap de trayectoria de herramienta directamente desde www.universal-robots.com/activate. Esto solo es posible para PCH remoto y URCap de trayectoria de herramienta. Si piensa obtener licencias adicionales a través de myUR, primero active PCH Remoto y URCap de trayectoria de herramienta.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

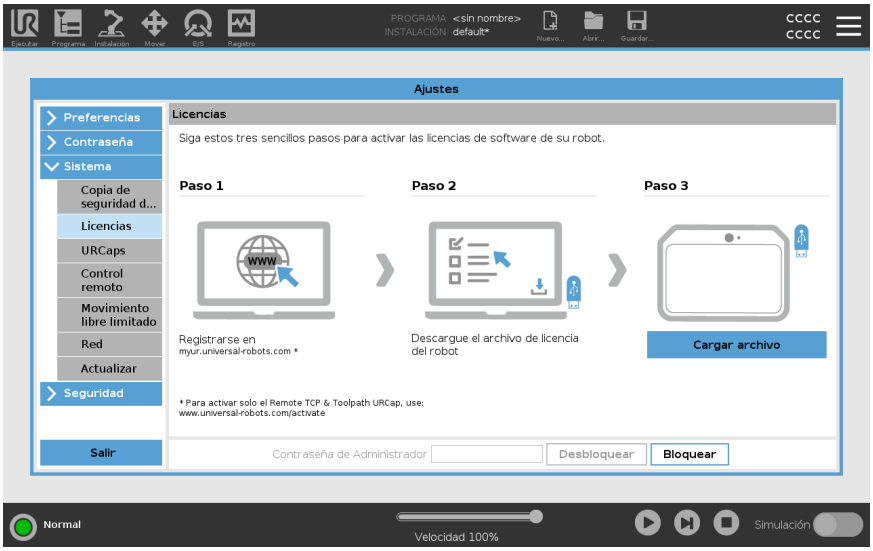
Active las licencias de software a través de myUR

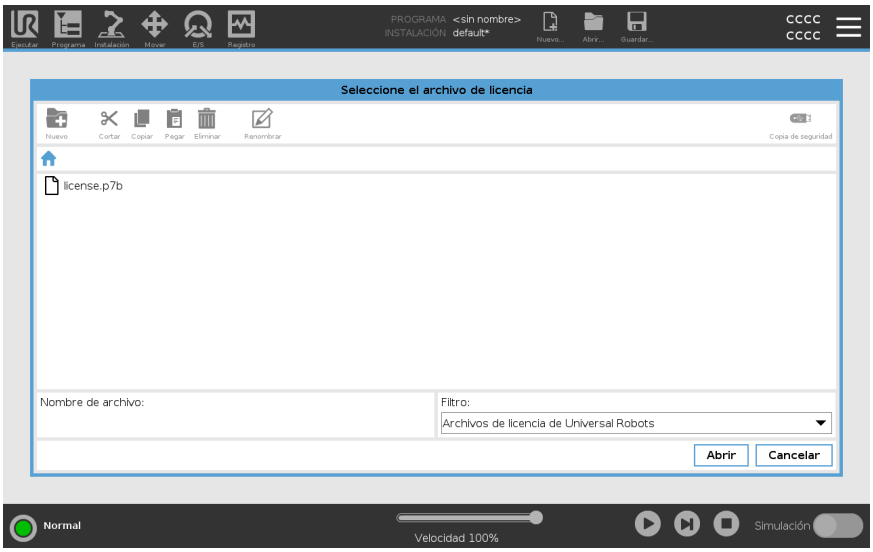
AVISO

Si cuenta con más de una licencia activa, todas las licencias se incluirán en el archivo de licencias descargado.

Si aún no ha registrado su robot, vaya a la URL de la pantalla del paso 1 y regístrelo.

1. Descargue el archivo de licencia a su PC.
2. Copie el archivo de licencia a la memoria USB y conéctela a la consola portátil.
3. En la pantalla Ajustes, en el paso 3, pulse **Cargar archivo** para abrir la pantalla **Seleccionar archivo de licencia**.
4. En la lista, seleccione el soporte USB para mostrar el contenido y desplácese hasta el archivo de licencia.
5. Seleccione **license.p7b** y pulse **Abrir** para confirmar el registro del robot.
6. En la parte inferior izquierda, pulse **Salir**.





Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Desactive las licencias de software

- Se necesita un nuevo archivo de licencia cuando el robot cambia de propietario. En este caso, deberá desactivar el archivo de licencia.
- Si adquiere una nueva licencia de software para su robot, deberá desactivar y reactivar el archivo de licencia para poder añadir la nueva licencia de software.

1. En el encabezado, pulse el **menú Hamburguesa** y seleccione **Ajustes**.
2. En el menú a la izquierda, pulse **Sistema** y seleccione **Licencias**.
3. En la parte inferior derecha de la pantalla Ajustes, pulse **Desactivar**.

Consulte Active las licencias de software a través de myUR en la página anterior

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

URCaps

Descripción

Gestión de URCaps
Puede gestionar sus **URCaps** existentes o instalar uno nuevo en su robot.

Para gestionar URCaps

1. En el Encabezado, presione el menú Hamburguesa y seleccione **Ajustes**.
2. En Sistema, seleccione **URCaps**.
3. Pulse el botón **+**, seleccione el archivo **.urcap** y presione **Abrir**.
4. Si desea proceder con la instalación de ese URCap, pulse **Reiniciar**. Tras ese paso, el URCaps está instalado y listo para usar.
5. Para eliminar un URCaps instalado, selecciónelo de los URCaps activos y pulse el botón **-** y **Reinicio** para que se apliquen los cambios.

URCaps activos

Los detalles sobre la nueva URCap se muestran en el campo **URCaps activos**.
Un ícono de estado indica el estado de la URCap, como se indica a continuación:

- URCap correcto: el URCap está instalado y funciona correctamente.
- Fallo de URCap: el URCap está instalado, pero no puede ejecutarse. Póngase en contacto con el desarrollador de la URCap.
- Debe reiniciarse el URCap: el URCap acaba de instalarse y es necesario reiniciarlo.

Ejemplo

Los mensajes de error y la información sobre la URCap se muestran en el campo **Información de URCaps**. Se muestran distintos mensajes de error según el tipo de errores detectados.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Control remoto

Descripción

Un robot puede estar en Control local (controlado desde la consola portátil) o Control remoto (controlado de manera externa).
El control remoto le permite controlar los robots a través de fuentes externas, como conectores de controlador, entradas/salidas y el servidor de panel.
Puede usarse para enviar comandos sencillos a PolyScope (como Iniciar o cargar programas) y para enviar comandos de URScript directamente al controlador.

PRECAUCIÓN

Para garantizar un uso seguro, el robot puede operar en modo «Control remoto» o en modo «Control local».
El modo «Control local» garantizará que cualquier comando enviado al controlador desde una fuente externa sea rechazado mientras se controle el robot en persona.

Para habilitar el control remoto

1. En el Encabezado, pulse el menú Hamburguesa y seleccione **Ajustes**.
2. En Sistema, seleccione **Control remoto**.
3. Pulse **Habilitar** para que la función Control remoto esté disponible. PolyScope permanece activo. Habilitar el Control remoto no inicia inmediatamente la función. Le permite cambiar de Control local a Control remoto.
4. En el menú de perfil, seleccione **Control remoto** para modificar PolyScope. Si desea volver al Control local, vuelva a cambiarlo en el menú de perfil.

AVISO

- Aunque el control remoto limita sus acciones en PolyScope, aún puede monitorear el estado del robot.
- Cuando se apaga un sistema de robot en control remoto, se enciende en control remoto.

Requisitos de ajustes

El control del robot a través de la red o la entrada digital está, por defecto, restringido.

- Habilitar y seleccionar la función Control remoto elimina esta restricción.
- Active el Control remoto al cambiar al perfil Control local (control PolyScope) del robot, lo que permite todo el control de los programas en funcionamiento y ejecutar scripts para que se realicen de forma remota.
- Active la función Control remoto en Ajustes para acceder al modo Remoto y al modo Local en el perfil.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

El Control local no permite



- Encendido y liberación de frenos enviado al robot a través de la red
- Recibir y ejecutar programas de robot y enviar una instalación al robot a través de la red
- Inicio automático de los programas en el inicio, controlados desde entradas digitales
- Liberación de frenos automática en el inicio, controlada desde entradas digitales
- Inicio de los programas, controlados desde entradas digitales

El control remoto no permite



- Mover el robot desde la pestaña Mover
- Empezar desde la Consola portátil
- Cargar programas e instalaciones desde la Consola portátil
- Movimiento libre

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Red

Descripción

Para configurar la conexión de robot a una red, seleccione uno de los tres métodos de red disponibles.

- DHCP
- Dirección estática
- Red desactivada (si no desea conectar su robot a una red)

Configure sus ajustes de red según el método de red de que prefiera:

- Dirección IP
- Máscara de subred
- Puerta de enlace predeterminada
- Servidor DNS preferido
- Servidor DNS alternativo

Actualizar

Descripción

Instale actualizaciones desde un USB a fin de garantizar que el software del robot está actualizado.

Para actualizar el software

1. En el Encabezado, pulse el icono de menú de tres barras y seleccione **Ajustes**.
2. En Sistema, pulse **Actualizar**.
3. Inserte un USB y pulse **Buscar** para mostrar los archivos de actualización válidos.
4. En la lista de archivos de actualización válidos, seleccione la versión deseada y pulse **Actualizar** para instalar.



ADVERTENCIA

Siempre compruebe sus programas tras una actualización de software. La actualización puede cambiar las trayectorias de su programa.

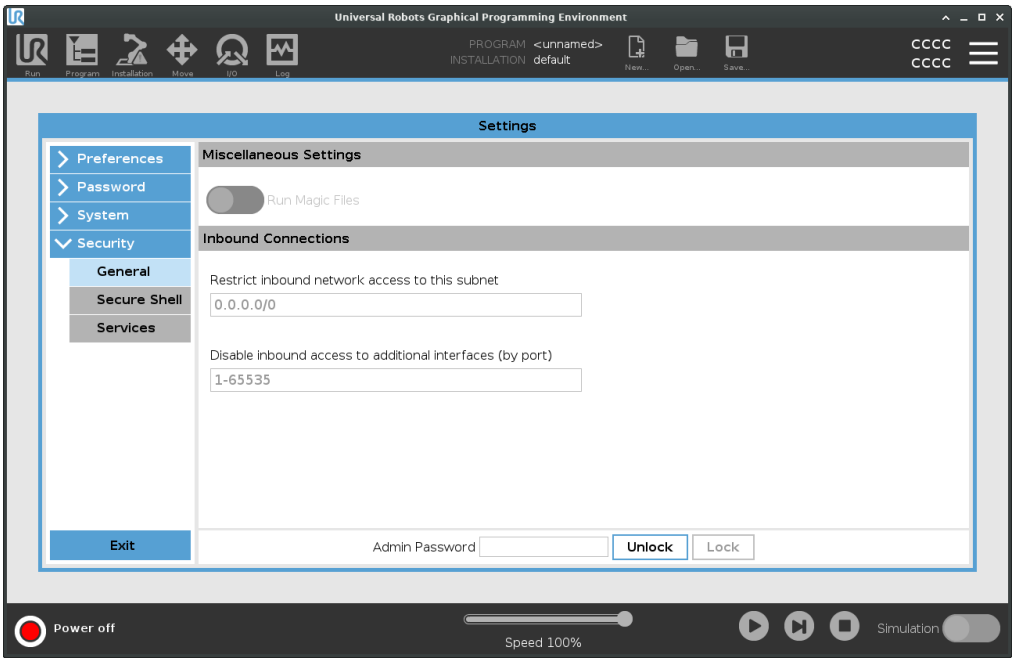
Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

26.2.4. Seguridad

General

Descripción

En la sección General de los ajustes, puede habilitar archivos mágicos y configurar las conexiones entrantes.
Un archivo mágico es un script en una memoria USB que se ejecuta al insertar la memoria en el sistema. Esta función está deshabilitada por defecto para garantizar que los archivos mágicos no se ejecuten involuntariamente en PolyScope.



Archivos mágicos

Los archivos mágicos tienen permisos sin restricciones para hacer cambios en el sistema, por lo que deben considerarse un riesgo de seguridad.

Para habilitar los archivos mágicos en PolyScope

1. En el Encabezado, pulse el menú Hamburguesa y seleccione **Ajustes**.
2. En Seguridad, seleccione **General**.
3. Habilitar **Ejecutar archivos mágicos**.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Restringir conexiones entrantes

El acceso de red se ha establecido como 0.0.0.0/0 tiene un ajuste de seguridad para garantizar que no haya acceso a la subred en PolyScope.



ADVERTENCIA

URCaps podría requerir la apertura de interfaces de red particulares para funcionar.

- Consulte a sus proveedores de URCaps si alguno de sus URCaps necesita tener abiertas interfaces de red particulares (puertos/servicios).

Configurar conexiones entrantes

Utilice **Restringir el acceso de red entrante a una subred específica** para asegurarse de que se rechazarán las conexiones de red que se originen desde una dirección IP fuera de la subred indicada.
Por ejemplo:

- Use 192.168.1.0/24 para permitir únicamente el acceso a los equipos con dirección IP entre 192.168.1.0 y 192.168.1.255.
- Use 192.168.1.96 para permitir el acceso de entrada solo desde este host.

1. En el Encabezado, pulse el menú Hamburguesa y seleccione **Ajustes**.
2. En Seguridad, seleccione **General**.
3. Introduzca su contraseña de administrador.
4. Especifique las restricciones de subred en **Restringir el acceso de red entrante a una subred específica**.

Deshabilitar acceso entrante

Use **Deshabilitar el acceso entrante a interfaces adicionales (por puerto)** para asegurarse de rechazar cualquier conexión entrante a los puertos designados.

1. En el Encabezado, pulse el menú Hamburguesa y seleccione **Ajustes**.
2. Introduzca las interfaces que se cerrarán en **Deshabilite el acceso entrante a interfaces adicionales (por puerto)**.

Deje el campo vacío para no bloquear puertos. Cualquier servicio habilitado Servicios en la página 376 tendrá prioridad sobre el bloqueo de puertos. Aunque un puerto esté bloqueado en los ajustes generales de seguridad, lo abrirá un servicio habilitado.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Ejemplo

- Puede bloquear todos los puertos
  - Use 1-65535 para bloquear todos los puertos.
- Puede bloquear un determinado puerto
  - Puede utilizar el número de puerto 564 para bloquear el puerto 564.
- Puede bloquear un rango de puertos
  - Utilice rangos para bloquear un rango específico de puertos. 2318-3412,22,56-67 para bloquear puertos específicos y rangos de puertos específicos.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

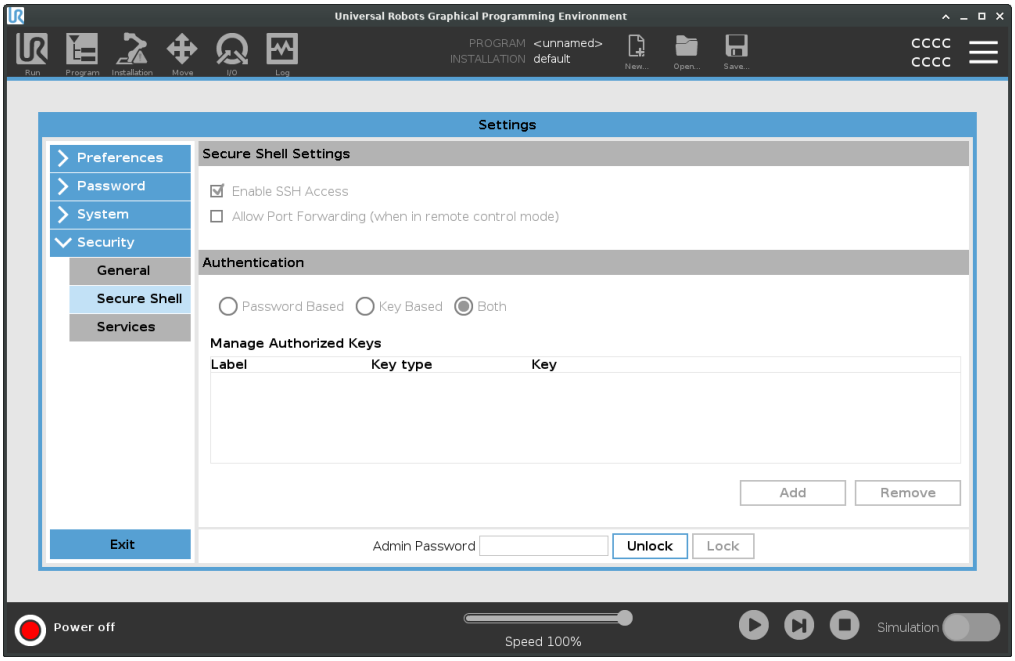
Secure Shell

Descripción

Secure Shell (SSH) brinda una conexión privada (encriptada) y autenticada al robot, que permite:

- acceder al sistema operativo
- copiar archivos
- tunelizar interfaces de red

> **AVISO**
>
> SSH es una potente herramienta si se usa correctamente. Asegúrese de saber utilizar la tecnología SSH con seguridad antes de habilitarla en su robot.



Para habilitar el acceso SSH

1. En el Encabezado, pulse el menú Hamburguesa y seleccione **Ajustes**.
2. En Seguridad, seleccione **Secure Shell**.
3. Configure los ajustes de Secure Shell:
   - Seleccione **Habilitar acceso SSH**.
   - Seleccione activar/desactivar **Permitir Redirección de puertos (en modo de control remoto)**.

     La redirección de puertos (port forwarding) solo está disponible en el modo de control remoto.

     El reenvío de puertos es una técnica recomendada para envolver interfaces abiertas (por ejemplo, el servicio Dashboard) en un túnel seguro y cifrado que requiere autenticación.
4. Seleccione el tipo de autenticación.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Autenticación

Toda conexión SSH requiere que el usuario que se conecta se autentique al establecer la conexión. Puede configurar que la autenticación se realice con una contraseña y/o con una clave autorizada, previamente compartida.
La autenticación basada en claves utiliza claves precompartidas.

Para utilizar la autenticación

Aquí se listan las claves disponibles, junto con botones para eliminar una clave seleccionada de la lista y para añadir nuevas claves.

1. Pulse **Añadir** para abrir un diálogo para seleccionar un archivo.
2. Seleccione una clave del archivo.

   El archivo se lee línea por línea, y solo se agregan las líneas que no están vacías y no están identificadas como comentarios (las que comienzan con el símbolo #). No se realiza una validación de las línea añadidas.
3. Las mismas deben cumplir con el formato usado para authorized_keys.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Servicios

Descripción

En Servicios se enumeran los servicios estándar que se están ejecutando en el robot. Puede habilitar o deshabilitar cada servicio.

> **AVISO**
> Todos los servicios se deshabilitan como función de seguridad. Cuando inicia o configura su robot, debe habilitar los servicios pertinentes.

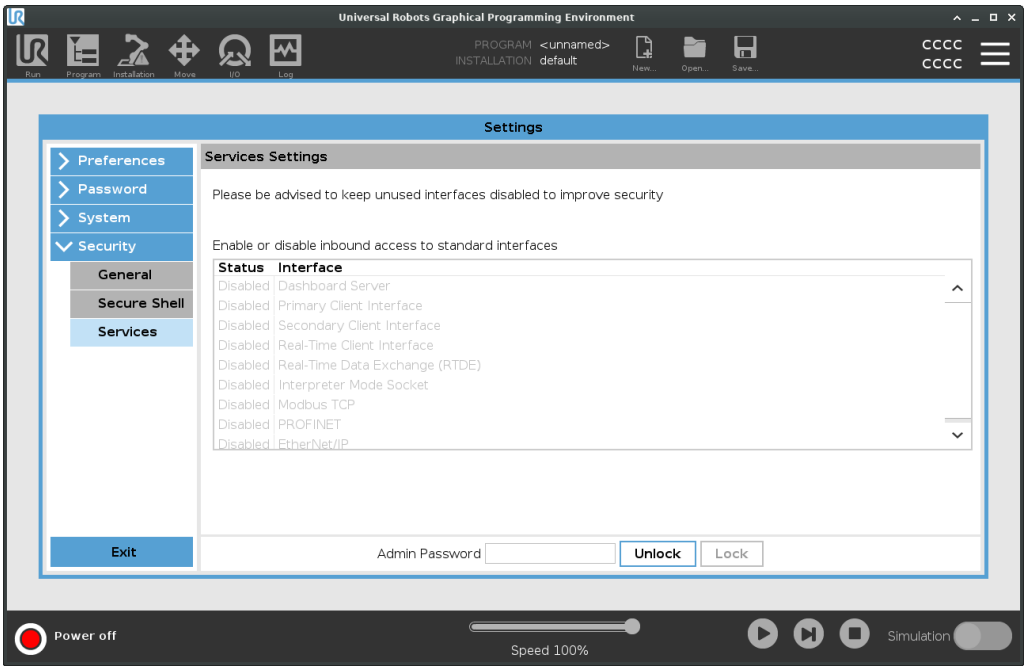
Un servicio habilitado seguirá disponible aunque se bloqueen los puertos asociados a ese servicio. Por lo tanto, solo bloquear un puerto no es suficiente para evitar el acceso a los servicios enumerados si están habilitados.

Cómo habilitar los servicios

Debe habilitar el servicio pertinente para la función que está utilizando.

Para habilitar los servicios

1. En el Encabezado, pulse el menú Hamburguesa y seleccione **Ajustes**.
2. En Seguridad, seleccione **Servicios**.
3. En la lista, seleccione una opción y toque **Habilitar**, o toque **Deshabilitar**.



Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

26.3. Apagar robot

Descripción

El botón **Apagar robot** permite apagar o reiniciar el robot.

Para apagar el robot

1. En el encabezado, pulse el menú de tres barras y seleccione **Apagar robot**.
2. Cuando aparezca la ventana de diálogo Apagar robot, pulse **Apagar**.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

27. Glosario

Categoría de parada 0
El movimiento del robot se detiene a través de la desconexión inmediata de la alimentación que recibe el robot. Se trata de una parada no controlada, en la que el robot puede desviarse de la trayectoria programada, pues cada junta frena de la forma más rápida posible. Esta parada de robot se utiliza si se supera el límite de seguridad o en el caso de que se produzca un fallo en las piezas de seguridad del sistema de control. Para obtener más información, **consulte ISO 13850** o **CEI 60204-1**.

Categoría de parada 1
El movimiento del robot se detiene y el robot recibe alimentación hasta detenerse; una vez detenido, se desconecta la alimentación. Se trata de una parada controlada, en la que el robot seguirá la trayectoria programada. La alimentación se desconecta en cuanto se detiene el robot. Para obtener más información, **consulte ISO 13850** o **CEI 60204-1**.

Categoría de parada 2
Parada controlada en la que el robot dispone de alimentación. El sistema de control de seguridad controla que el robot permanezca en la posición de parada. Para obtener más información, **consulte CEI 60204-1**.

Categoría 3
El término *Categoría* no debe confundirse con el término *Categoría de parada*. *Categoría* se refiere al tipo de arquitectura que se usa como base de un *Nivel de rendimiento* determinado. Una importante propiedad de una arquitectura de *Categoría 3* es que un solo fallo no conduce a la pérdida de la función de seguridad. Para obtener más información, **consulte ISO 13849-1**.

Nivel de rendimiento
El nivel de rendimiento (PL) es un nivel diferenciado que se utiliza para especificar la capacidad de las piezas de los sistemas de control relacionadas con la seguridad de utilizar funciones de seguridad bajo condiciones previsibles. PLd es la segunda clasificación de fiabilidad por orden de importancia, lo que significa que la función de seguridad es extremadamente fiable. Para obtener más información, **consulte ISO 13849-1**.

Cobertura de diagnóstico (DC)
es una medida de la efectividad del diagnóstico implementado para lograr el nivel de rendimiento indicado. Para obtener más información, **consulte ISO 13849-1**.

MTTFd
El tiempo medio hasta que se produce un fallo peligroso (MTTFd) es un valor basado en cálculos y pruebas utilizado para alcanzar el nivel de rendimiento indicado. Para obtener más información, **consulte ISO 13849-1**.

Integrador
El integrador es la entidad que diseña la instalación final del robot. El integrador es responsable de realizar la evaluación de riesgos final y debe asegurarse de que la instalación final cumpla las leyes y normativas locales.

Evaluación de riesgos
Una evaluación de riesgos es el proceso general de identificar todos los riesgos y reducirlos a un nivel apropiado. Las evaluaciones de riesgos deben estar documentadas. Para obtener más información, consulte **ISO 12100**.

Aplicación robótica colaborativa
El término *colaborativo* se refiere a la colaboración entre el operario y el robot en una aplicación robótica. Consulte descripciones y definiciones precisas en ISO 10218-1 e ISO 10218-2.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Configuración de seguridad
Las interfaces y funciones relacionadas con la seguridad se pueden configurar mediante los parámetros de configuración de seguridad. Se definen mediante la interfaz del software; consulte la sección .

27.1. Índice

A

About 355
Ajustes de fábrica 157
Align 341
Árbol del programa 189
Auto 341
Automatic mode 146

B

Base 85, 123, 215
Base feature 321
Blending 230, 232, 234-235
Bracket 62

C

Cambiar nombre 168
casa segura 164
Command 196
comment 255
Cone angle 176
Cone center 176
Configurable I/O 50
Consola portátil 13
Control 186
control box 124
Control Box 41, 47, 49, 60, 64, 100, 309, 345
Controlador 13

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Conveyor Tracking 49, 285
Conveyor Tracking Setup 316

D

Desactivado 168
direction 242
Direction Vector 244
Disabled 170
Distancia de parada 158

E

E/S de herram. 68
Edit Position 178
El robot no se detiene 164
Elbow 85, 123
Eliminar 168
Error 289
Ethernet 63, 330
EtherNet/IP 63, 307, 335
Expression Editor 265

F

Feature 317, 321, 341
Feature menu 275
File Path 351
Folder 256
Footer 129, 187, 204
Frame 276
Freedrive 38-39, 146, 277, 305, 322, 341
Fuerza de la herramienta 158
Fuerza del codo 158

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

G

General purpose I/O 50
Graphics 199

H

halt 254
Hamburger Menu 131
Hasta contacto de herramienta 239
Hasta distancia 238
Hasta E/S 240
Hasta expresión 237
Header 129
Home 341

I

I/O 47, 50, 130, 161, 307, 345
Impulso 158
Initialize 126, 131
input signals 162
instalación 353
Installation 130, 351
Installation variables 309

J

Joint limits 160
joint space 212

L

Límite de dirección de la herramienta desactivado 176

Copyright© 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Límite de dirección normal de la herramienta 176
Límite reducido de dirección de la herramienta 176
Log 130, 348

M

Manual High Speed 131, 148
Manual mode 146
Mini Displayport 62
MODBUS 63, 317, 330, 333, 347
mode
- Automatic 130, 147
- Local 131
- Manual 130, 147
- Remote 131

Modes 168
Modo de activación reducida 168
Modo no reducido 164
Modo Normal 176
Modo reducido 162, 164, 176
Mostrar 168
Motion 276
Mounting bracket 13
Move 130, 146, 196, 211, 216, 344
Move robot to 187
Move Tool 340
MoveJ 323, 344
MoveL 323, 344
MoveP 323

N

New... 130, 351
Nodo de programa 190
Normal 37, 168
Normal & Límite reducido de dirección de la herramienta 176

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Normal & Reducido 168
Normal mode 156, 200, 343
Normal Plane 170

O

Open... 130, 351
output signals 164

P

Pan angle 176
Parada de emergencia del sistema 162, 164
Parada de protección en modo automático 163
Parámetros de transición 232
Personalizado 158
Play 131, 187, 204
Point 276
PolyScope 12, 38-39, 123-124, 129, 139, 155, 259, 299, 330, 335, 368
popup 252
Pose Editor 342-343
Position 178
Position range 160
Potencia 158
Profinet 335
Profisafe 336
Program 130, 188, 285, 351
Program and Installation Manager 130, 351
program node 189
programa 352
Programa 183
Punto de referencia relativo 215

R

Radius 178

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Recovery 38-39
Recovery mode 156
Reduced mode 156, 178
Reducido 37, 168
relative waypoint 226
Remote Control 312, 368
Restablecimiento de salvaguarda 163
Restrict Elbow 171
risk assessment 13, 17, 26, 31
Robot 177
robot arm 47, 123, 126, 271-272, 276, 309, 340
Robot arm 100
robot cable 66-67
Robot en movimiento 164
Robot Limits 157
Run 130, 183

S

Safety Checksum 131, 153
Safety Configuration 23, 149, 152-153, 156
Safety functions 28, 30
Safety I/O 28, 35, 50, 52
Safety instructions 76
Safety plane 341
Safety planes 167, 343
Safety Settings 17, 150, 360
Save... 130, 351, 353
Screen 129
Script manual 13
Service manual 13
set payload 257
Settings 358
Shoulder 85, 123
Shut Down 377
Simple 276
Simulation 131

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Speed Slider 131, 146
Step 131
Stop 131
stopped state 126
Success 289
Switch Case construction 265

T

TCP 341
Teach Pendant 41, 60, 100, 124, 129, 155, 277, 368
Templates 285
Test button 277
Tiempo de parada 158
Tilt angle 176
Tool 177
Tool Center Point 156, 215, 299, 341
Tool Center Position 178
Tool Direction 175-176
Tool feature 321
Tool Flange 123
Tool Position 177-178
Trigger plane 341
Trigger Plane 170
Trigger Reduced Plane 37

U

Until 242
Until Tool Contact 237
UR Forums 14
UR+ 14
UR+ Partner Program 14
URCaps 367

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

V

Variable de función 215
variable waypoint 229
Variable waypoint 215
Variables 183, 188, 201
Velocidad de la herramienta 158
Velocidad del codo 158
Voltage 345

W

Wait 244
Waypoint 196, 211, 215-216, 230, 232, 234-235
Waypoints 140
Wrist 123

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Copyright © 2009-2024 por Universal Robots A/S. Todos los derechos reservados.

Nombre del software: PolyScope
Versión del software: 5.17
Versión del documento: 20.4.110

