



MANUAL DE USUARIO

Sensor de fuerza/par
HEX

Para KUKA KRC4

Edición E9

Software KUKA FT de OnRobot, versión 4.0.0

Septiembre de 2018

Índice

1	Introducción	5
1.1	Público objetivo	5
1.2	Uso previsto	5
1.3	Aviso importante de seguridad	5
1.4	Símbolos de advertencia.....	5
1.5	Convenciones tipográficas.....	6
2	Primeros pasos.....	7
2.1	Contenido de la entrega.....	7
2.2	Montaje.....	8
2.2.1	Borde de la herramienta ISO 9409-1-50-4-M6	8
2.2.2	Borde de la herramienta ISO 9409-1-31.5-7-M5	8
2.2.3	Borde de la herramienta ISO 9409-1-40-4-M6	9
2.3	Conexiones de los cables	10
2.4	Instalación del software	10
2.4.1	Configuración de la interfaz de la línea KUKA (Ethernet)	10
2.4.2	Instalación del paquete de la interfaz del sensor del robot KUKA	13
2.4.3	Instalación del software del KUKA de OnRobot	16
3	Programación del paquete de OnRobot	19
3.1	Información general	19
3.1.1	Variables KRL.....	19
3.1.2	Funciones y subprogramas KRL	19
3.2	Inicialización	19
3.2.1	OR_INIT()	19
3.3	Guía manual.....	20
3.3.1	OR_HANDGUIDE().....	20
3.4	Grabación y repetición de rutas.....	20
3.4.1	Grabación de una ruta.....	20
3.4.2	Repetición de una ruta: OR_PATH_REPLAY()	23

3.5	Control de fuerza.....	24
3.5.1	OR_BIAS().....	24
3.5.2	OR_FORCE_TORQUE_ON()	24
3.5.3	OR_FORCE_TORQUE_OFF().....	25
3.5.4	OR_WAIT().....	25
3.5.5	Ejemplo de control de fuerza.....	25
4	Glosario de términos	27
5	Lista de acrónimos.....	28
6	Anexo	29
6.1	Cambio de la IP de la Compute Box.....	29
6.2	Desinstalación del software	30
6.3	Ediciones.....	31

Copyright © 2017-2018 OnRobot A/S. Todos los derechos reservados. No se puede reproducir ninguna parte de esta publicación, de ninguna forma ni por ningún medio, sin el permiso previo por escrito de OnRobot A/S.

La información proporcionada en este documento es precisa según nuestro conocimiento en el momento de su publicación. Puede haber diferencias entre este documento y el producto si se ha modificado el producto después de la fecha de edición.

OnRobot A/S no asume ninguna responsabilidad por los errores u omisiones de este documento. En ningún caso OnRobot A/S será responsable por pérdidas o daños personales o materiales derivados del uso de este documento.

La información contenida en este documento está sujeta a cambios sin previo aviso. Puede encontrar la última versión en nuestra página web: <https://onrobot.com/>.

Esta publicación está escrita originalmente en inglés. Las publicaciones disponibles en cualquier otro idioma son traducciones del inglés.

Todas las marcas comerciales pertenecen a sus respectivos propietarios. Se omiten las indicaciones (R) y TM.

1 Introducción

1.1 Público objetivo

Este documento está destinado a integradores que diseñan e instalan aplicaciones de robots completas. Se espera que el personal que trabaje con el sensor tenga las siguientes competencias:

Conocimientos básicos de sistemas mecánicos

Conocimientos básicos de sistemas electrónicos y eléctricos

Conocimientos básicos del sistema del robot

1.2 Uso previsto

El sensor, instalado en el efector terminal de un robot, está diseñado para medir fuerzas y pares. El sensor puede utilizarse dentro del rango de medición especificado. Utilizar el sensor fuera de este rango se considera realizar un mal uso. OnRobot no se hace responsable de ningún daño o lesión derivados de un mal uso.

1.3 Aviso importante de seguridad

El sensor es una *cuasimáquina*, por lo que es necesario realizar una evaluación de riesgos de todas las aplicaciones de las cuales forme parte el sensor. Es importante que se sigan todas las instrucciones de seguridad incluidas en el presente documento. Las instrucciones de seguridad se limitan únicamente al sensor y no cubren las precauciones de seguridad de una aplicación completa.

La aplicación completa debe diseñarse e instalarse de acuerdo con los requisitos de seguridad especificados en las normas y regulaciones del país en el que se instale la aplicación.

1.4 Símbolos de advertencia



PELIGRO:

Esto indica una situación muy peligrosa que, de no evitarse, podría ocasionar lesiones o la muerte.



ADVERTENCIA:

Esto indica una situación eléctrica potencialmente peligrosa que, de no evitarse, podría ocasionar lesiones o daños al equipo.



ADVERTENCIA:

Esto indica una situación potencialmente peligrosa que, de no evitarse, podría ocasionar lesiones o daños graves al equipo.



PRECAUCIÓN:

Esto indica una situación que, de no evitarse, podría ocasionar daños al equipo.



NOTA:

Esto indica información adicional, como consejos o recomendaciones.

1.5 Convenciones tipográficas

En este documento se utilizan las convenciones tipográficas indicadas a continuación.

Tabla 1: convenciones

Texto en letra Courier	Rutas de archivos y nombres de archivos, código, entrada del usuario y salida generada por el ordenador.
<i>Texto en cursiva</i>	Citas e indicaciones de las leyendas de las imágenes en el texto.
Texto en negrita	Elementos de interfaz de usuario, como el texto que aparece en los botones y las opciones de menús.
Texto en negrita de color azul	Enlaces externos o referencias cruzadas internas.
<paréntesis angulares>	Nombres de variables que deben sustituirse por valores o cadenas reales.
1. Listas numeradas	Pasos de un proceso.
A. Listas alfabéticas	Descripciones de leyendas de imágenes.

2 Primeros pasos

2.1 Contenido de la entrega

El kit KUKA KRC4 de sensor HEX de OnRobot incluye todo lo necesario para conectar el sensor de fuerza/par OnRobot a su robot KUKA.

- sensor de fuerza/par de 6 ejes OnRobot (variante HEX-E v2 o HEX-H v2)
- Compute Box OnRobot
- unidad USB OnRobot
- adaptador A2, B2 o C2
- cable del sensor (M8 de 4 patillas/M8 de 4 patillas, 5 m)
- cable de alimentación de la Compute Box (M8 de 3 patillas – extremo abierto)
- fuente de alimentación de la Compute Box
- cable UTP (RJ45 - RJ45)
- prensaestopas PG16
- bolsa de plástico con:
 - soporte para cables
 - tornillos M6x8 (6)
 - tornillos M5x8 (9)
 - tornillos M4x6 (7)
 - arandelas M5 (9)
 - arandelas M6 (6)

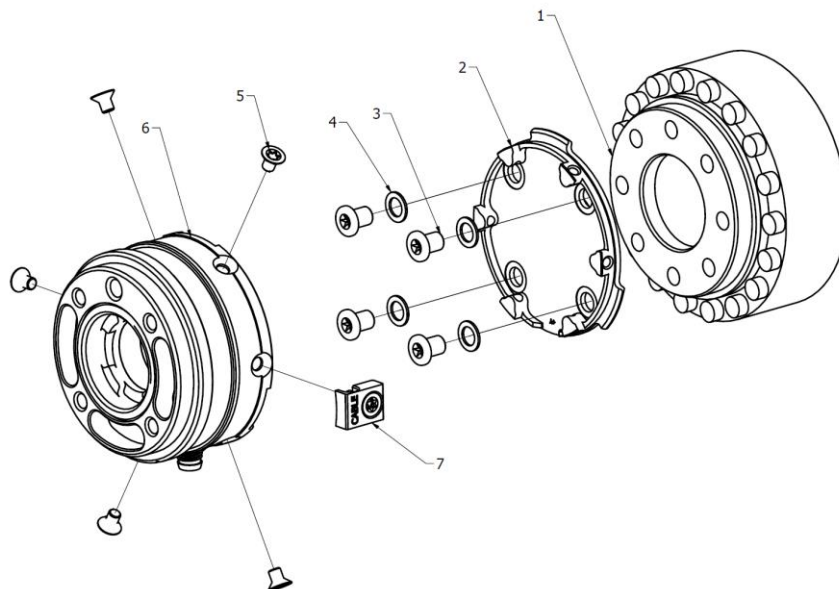
2.2 Montaje

Utilice únicamente los tornillos que se le han facilitado con el sensor. Unos tornillos más largos podrían dañar el sensor o el robot.

2.2.1 Borde de la herramienta ISO 9409-1-50-4-M6

Para montar el sensor al borde de la herramienta *ISO 9409-1-50-4-M6*, siga este proceso:

1. Sujete el adaptador A2 al robot con cuatro tornillos M6x8. Utilice un par de apriete de 6 Nm.
2. Sujete el sensor al adaptador con cinco tornillos M4x6. Utilice un par de apriete de 1,5 Nm.
3. Sujete el cable al sensor con el soporte para cables con un tornillo M4x12. Utilice un par de apriete de 1,5 Nm.



Leyenda: 1: borde de la herramienta del robot, 2: adaptador A2, 3: tornillos M6x8, 4: arandela M6, 5: tornillos M4x6, 6: sensor, 7: soporte para cables

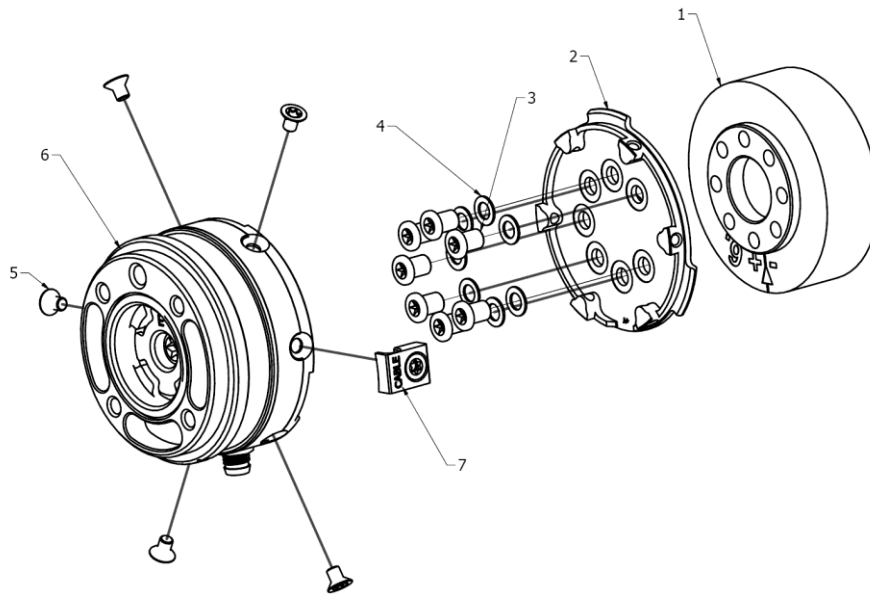
2.2.2 Borde de la herramienta ISO 9409-1-31.5-7-M5

Para montar el sensor al borde de la herramienta *ISO 9409-1-31.5-7-M5*, siga este proceso:

Sujete el adaptador B2 al robot con siete tornillos M5x8. Utilice un par de apriete de 4 Nm.

Sujete el sensor al adaptador con cinco tornillos M4x6. Utilice un par de apriete de 1,5 Nm.

Sujete el cable al sensor con el soporte para cables con un tornillo M4x12. Utilice un par de apriete de 1,5 Nm.



Legenda: 1: borde de la herramienta del robot, 2: adaptador A2, 3: tornillos M5x8, 4: arandela M5, 5: tornillos M4x6, 6: sensor, 7: soporte para cables

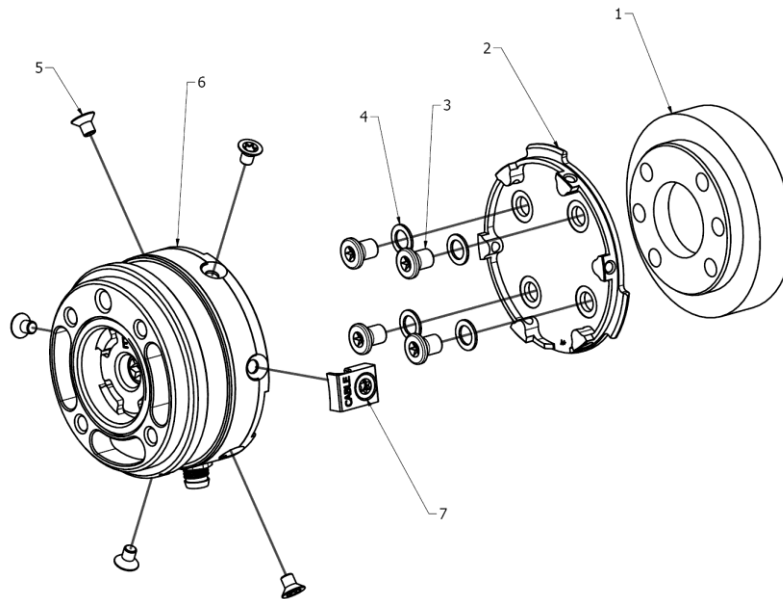
2.2.3 Borde de la herramienta ISO 9409-1-40-4-M6

Para montar el sensor al borde de la herramienta *ISO 9409-1-40-4-M6*, siga este proceso:

1. Sujete el adaptador C2 al robot con cuatro tornillos M6x8. Utilice un par de apriete de 6 Nm.

Sujete el sensor al adaptador con cinco tornillos M4x6. Utilice un par de apriete de 1,5 Nm.

Sujete el cable al sensor con el soporte para cables con un tornillo M4x12. Utilice un par de apriete de 1,5 Nm.



Leyenda: 1: borde de la herramienta del robot, 2: adaptador A2, 3: tornillos M6x8, 4: arandela M6, 5: tornillos M4x6, 6: sensor, 7: soporte para cables

2.3 Conexiones de los cables

Para conectar el sensor, siga este proceso:

1. Conecte el cable M8 de 4 patillas (5 m de largo) al sensor y fíjelo al robot con bridas.

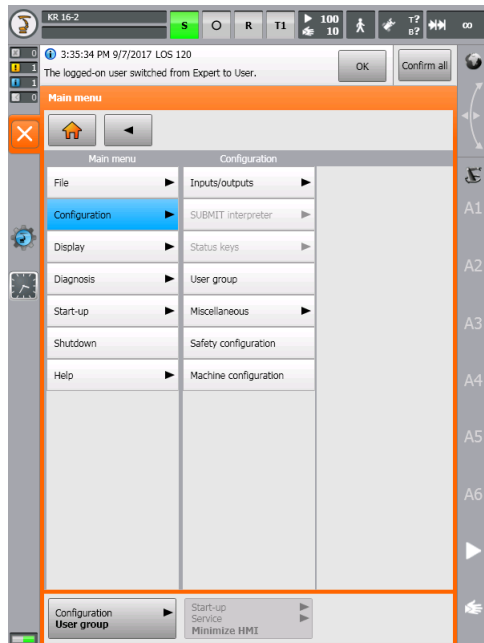
Asegúrese de que queda suficiente cable alrededor de las juntas para doblarlo.

2. Coloque el convertidor cerca del armario de mando del robot KUKA y conecte el cable del sensor M8 de 4 patillas.
3. Conecte la interfaz Ethernet de la Compute Box con la interfaz Ethernet del controlador KUKA (KLI) a través del cable UTP suministrado (amarillo).
4. Para el suministro de alimentación, utilice la fuente de alimentación de la Compute Box para la Compute Box y una toma de pared para el sensor.
5. Aplique los ajustes de red correctos al convertidor Ethernet y al robot KUKA. La dirección IP predeterminada del convertidor Ethernet es 192.168.1.1. Si necesita cambiar la dirección IP del sensor, consulte [Cambio de la IP del sensor](#).

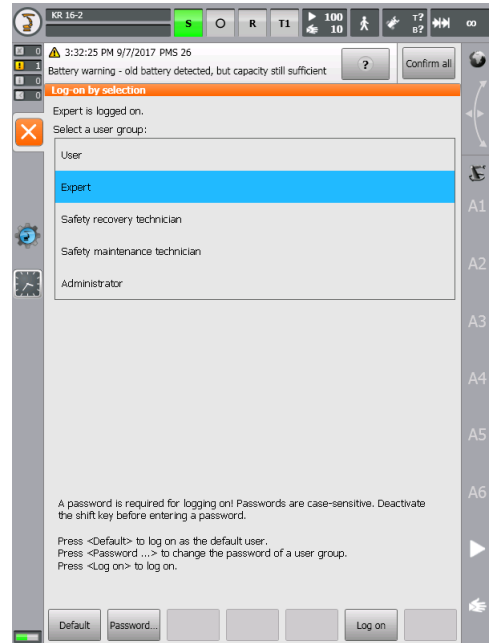
2.4 Instalación del software

2.4.1 Configuración de la interfaz de la línea KUKA (Ethernet)

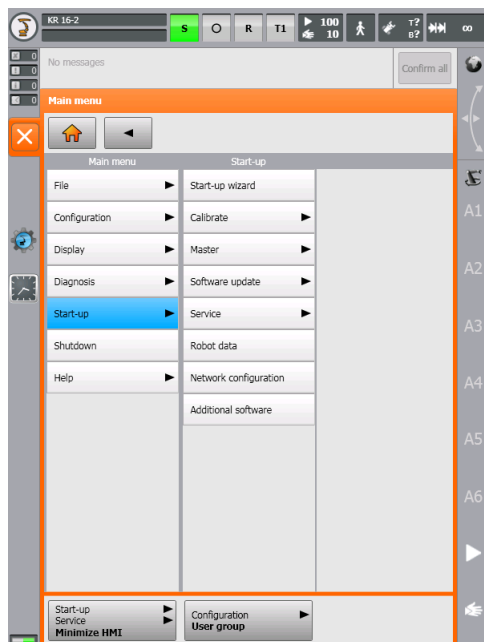
Para cambiar la configuración de la IP del controlador del robot KUKA, siga este proceso:



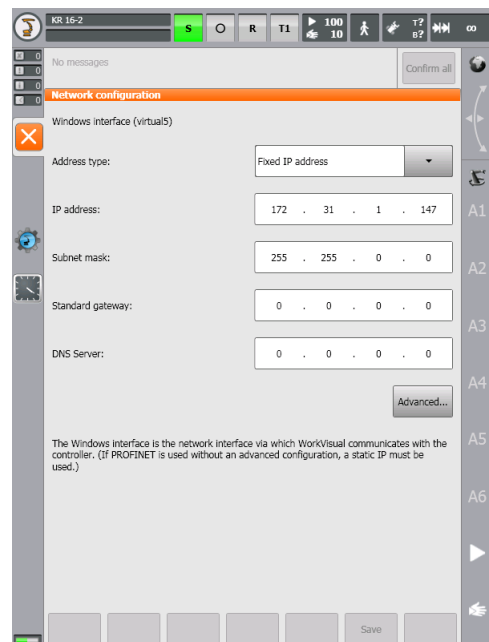
1. Vaya a 'Configuration' > 'User group'.



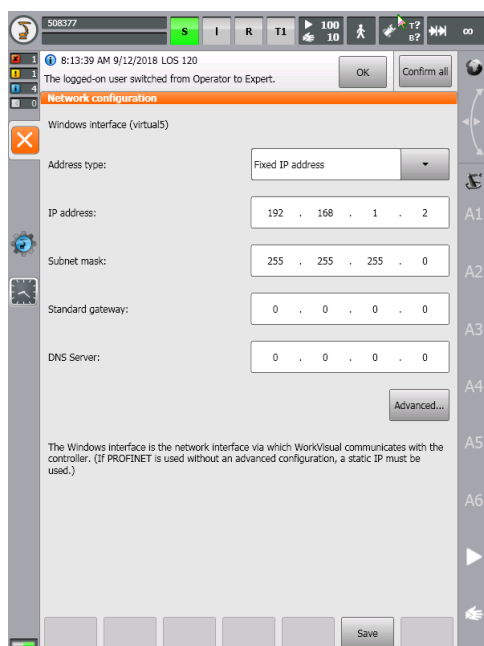
2. Seleccione 'Expert' e introduzca su contraseña.



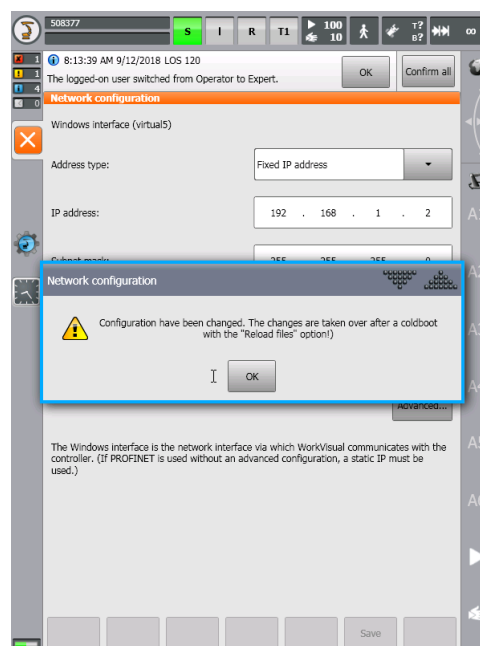
3. Vaya a 'Start-up' > 'Network configuration'.



4. Ajuste la dirección IP para que esté en la misma subred que la Compute Box.

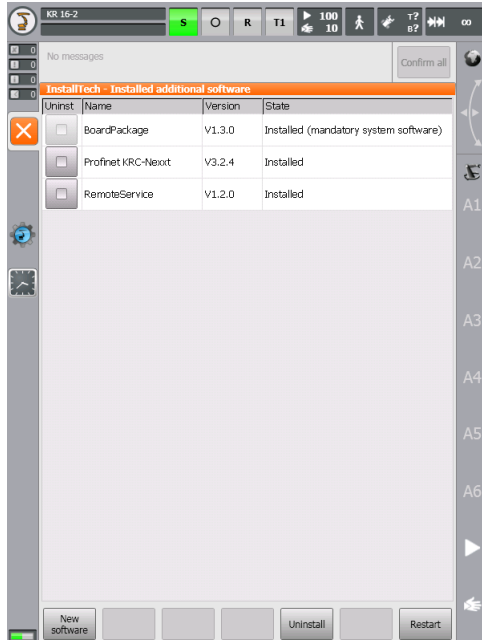


5. Haga clic en 'Save'.

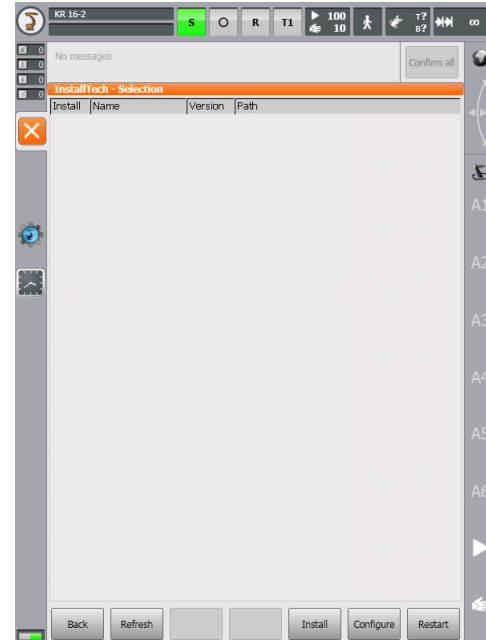


6. Acepte los avisos y reinicie el controlador del robot.

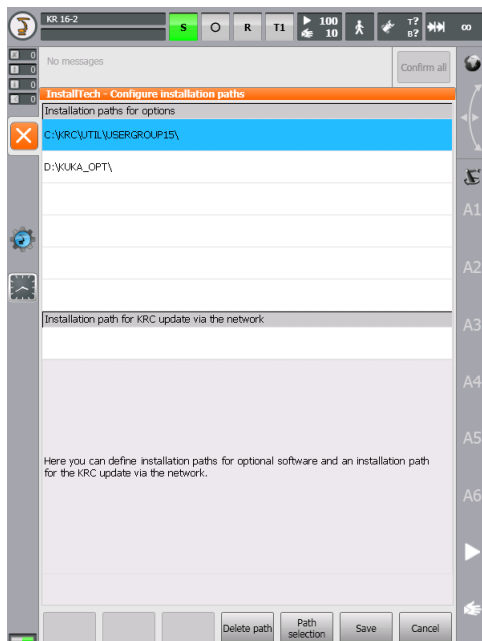
2.4.2 Instalación del paquete de la interfaz del sensor del robot KUKA



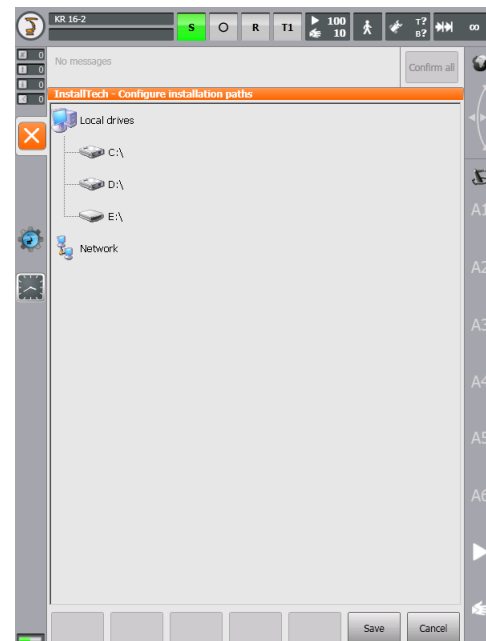
1. Vaya a 'Start-up' > 'Additional software' y haga clic en 'New software'.



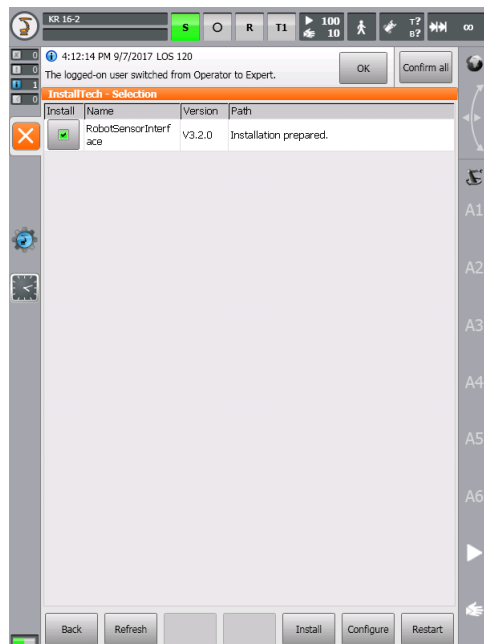
2. Si no hay ningún paquete en la lista, haga clic en 'Configure'.



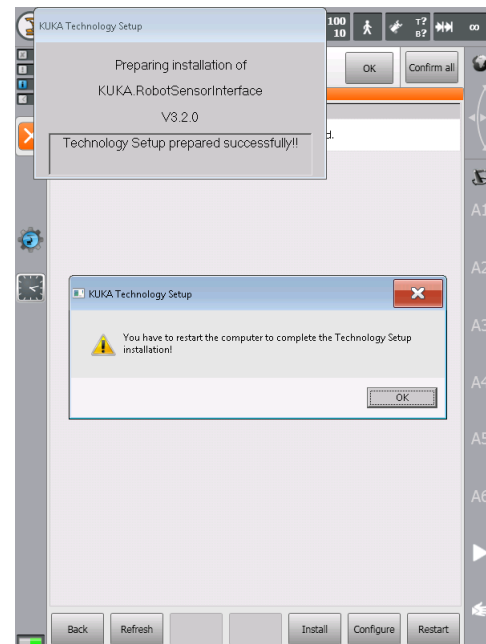
3. Haga clic en una línea vacía y en 'Path selection'.



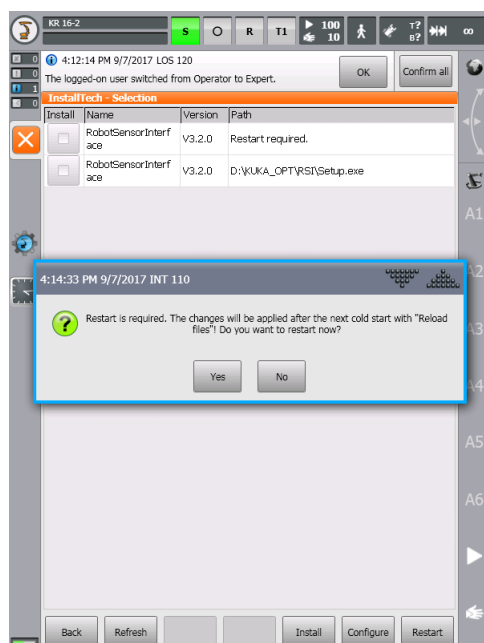
4. Navegue por la carpeta de instalación de RSI y, a continuación, haga clic en 'Save' dos veces.



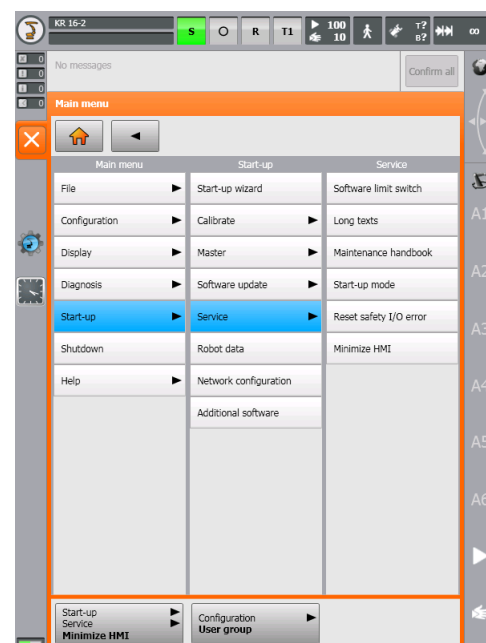
5. Marque la casilla situada al lado del nombre del paquete de la RSI.



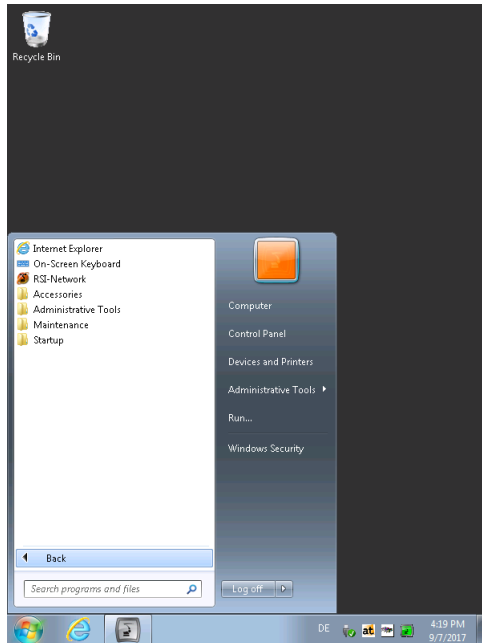
6. Espere a que se realice la instalación y acepte todos los avisos.



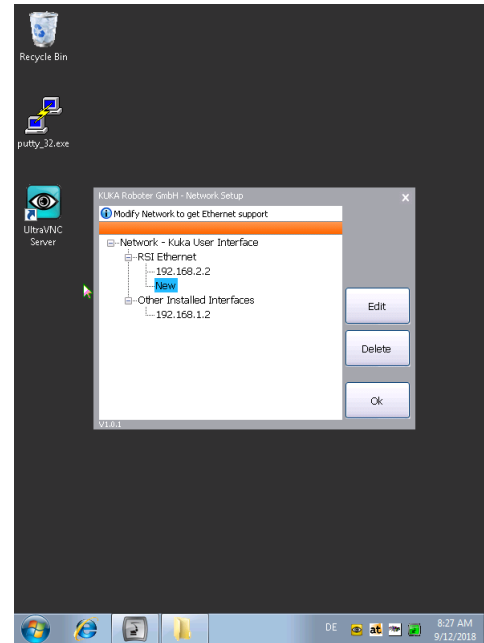
7. Haga clic en 'Yes' cuando se le solicite reiniciar el controlador del robot.



8. Después de reiniciarlo vaya a 'Start-up' > 'Service' > 'Minimize HMI'.



9. Haga clic en el menú Inicio y abra la aplicación 'RSI-Network'.



10. Haga clic en el campo 'New' debajo de 'RSI-Ethernet' y haga clic en 'Edit'. Introduzca una dirección IP con una subred distinta a KLI.

2.4.3 Instalación del software del KUKA de OnRobot

Vaya a 'Main Menu' > 'Configuration' > 'User group' y seleccione el modo 'Expert'. Introduzca su contraseña y, a continuación, vaya a 'Start-up' > 'Service' > 'Minimize HMI'.

Conecte la unidad USB suministrada en uno de los puertos USB del armario de mando.

Busque el programa de configuración OnRobot KUKA Setup e inícielo. Este programa tiene varias finalidades: puede utilizarlo para realizar la instalación inicial del paquete KUKA de OnRobot, pero también como una herramienta de configuración de red.

Haga clic en 'Next' dentro de la pantalla de bienvenida.



En la ventana siguiente encontrará tres campos de entrada. En el primero debe definir la Compute Box que se va a utilizar con el robot. En el segundo y el tercero debe definir la conexión de la RSI.

Introduzca primero la dirección IP de la Compute Box que quiere utilizar con el robot. La dirección predeterminada es 192.168.1.1. Utilícela si todavía no ha configurado su Compute Box o si está ajustada a un modo de IP fija.

Después de introducir la dirección IP, haga clic en 'Check'. Si el programa realiza la conexión a la Compute Box correctamente, aparecerá una marca de verificación verde junto con el nombre del sensor conectado en la caja y la versión del software de la Compute Box.

Después de ajustar la IP de la Compute Box correctamente, introduzca la IP y la máscara de subred de la conexión de la RSI.

La IP que introduzca aquí debe estar en la misma subred que la que haya definido en la configuración de la RSI (p. ej., si ha establecido que es 192.168.173.1 en la RSI del controlador del robot, introduzca 192.168.173.X aquí. X puede ser cualquier número entre 2 y 255). Asegúrese también de utilizar la misma máscara de subred que en el controlador del robot.

OnRobot Setup

IP Setup

Compute Box IP
Please enter the IP address of the Compute Box. If the Compute Box is not configured, or dip-switch #3 is set to ON, you can use the default value of '192.168.1.1'. Make sure that the IP assigned to the robot controller's KLI is on the same subnet as this IP.

192 . 168 . 1 . 1 Check

Robot Sensor Interface IP
Please enter the IP address and subnet mask to be used for the RSI connection. The IP address must be on the same subnet as the RSI IP assigned to the robot controller. RSI must be on a different subnet from KLI.

IP Address Subnet mask

192 . 168 . 2 . 1 255 . 255 . 255 . 0

4.0.0 Install Cancel

Después de rellenar todos los campos, haga clic en 'Install' para completar la instalación/configuración. Si la instalación se ha completado con éxito aparecerá una marca de verificación verde. Puede producirse un fallo en la instalación si existe algún problema con la conexión a la Compute Box o si el disco duro del controlador del robot está protegido contra escritura.

OnRobot Setup

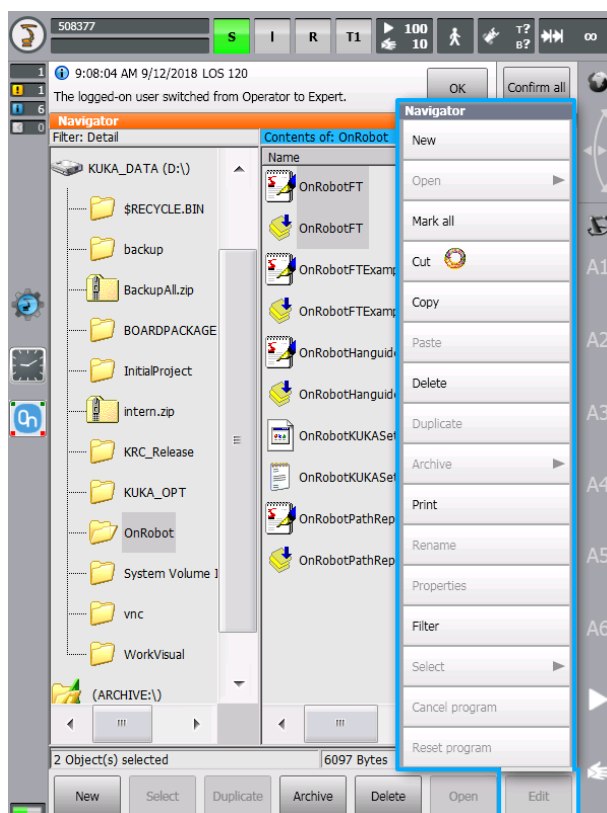
Installing...

Installation complete

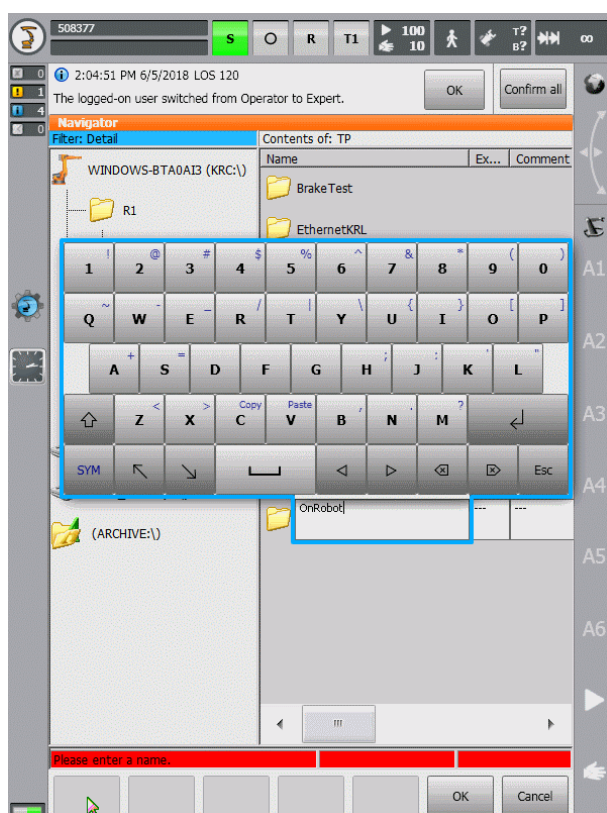
Sensor S/N: HEXEA024
ComputeBox firmware version: 4.0.0
Installation complete

4.0.0 Finish

Para completar la configuración vuelva a Smart HMI y, dentro de Navigator, vaya a 'D: \OnRobot'. Seleccione 'OnRobotFT.src' y 'OnRobotFT.dat' y, a continuación, cópielos desde el menú 'Edit'.



Vaya a 'KRC:\R1\TP' y cree una carpeta con el siguiente nombre: OnRobot. Pegue los dos archivos en la nueva carpeta.



Reinicie el controlador del robot.

3 Programación del paquete de OnRobot

3.1 Información general

3.1.1 Variables KRL

```
STRUC OR_AXEN BOOL X,Y,Z,A,B,C
```

Estructura utilizada para habilitar o deshabilitar ejes para el control de fuerza.

```
STRUC OR_FORCE_TORQUE_PARAM
```

Estructura utilizada para definir los parámetros de control de fuerza. Esta estructura cuenta con numerosos campos que se describen en la sección de control de fuerza-par.

3.1.2 Funciones y subprogramas KRL

```
OR_INIT()
```

```
OR_BIAS()
```

```
OR_HANDGUIDE()
```

```
OR_PATH_REPLAY()
```

```
OR_WAIT()
```

```
OR_FORCE_TORQUE_ON()
```

```
OR_FORCE_TORQUE_OFF()
```

3.2 Inicialización

3.2.1 OR_INIT()

Este subprograma debe introducirse en cualquier código que utilice los comandos de control de fuerza de OnRobot para inicializar parámetros para que todos los comandos se comporten correctamente. Solo debe incluirse una vez antes del primer comando de OnRobot.

3.3 Guía manual

3.3.1 OR_HANDGUIDE()

Este subprograma inicia la guía manual del sensor en el robot. El programa incluye un movimiento BCO en la posición real desde la que se inicia el programa. **No toque el sensor ni ninguna de las herramientas conectadas al iniciar el programa.**

El argumento de este subprograma se utiliza para limitar el movimiento del robot a lo largo o alrededor de ciertos ejes. En el siguiente ejemplo, se deshabilita el movimiento a lo largo del eje Z junto con las rotaciones alrededor de los ejes A y B.

OR_HANDGUIDE tiene un límite de velocidad conservador.

Ejemplo:

```
DECL OFAXEN ENABLED_AXES
ENABLED_AXES={X TRUE, Y TRUE, Z FALSE, A FALSE, B FALSE, C
TRUE}
OR_INIT()
OR_HANDGUIDE(ENABLED_AXES)
```

3.4 Grabación y repetición de rutas


3.4.1 Grabación de una ruta

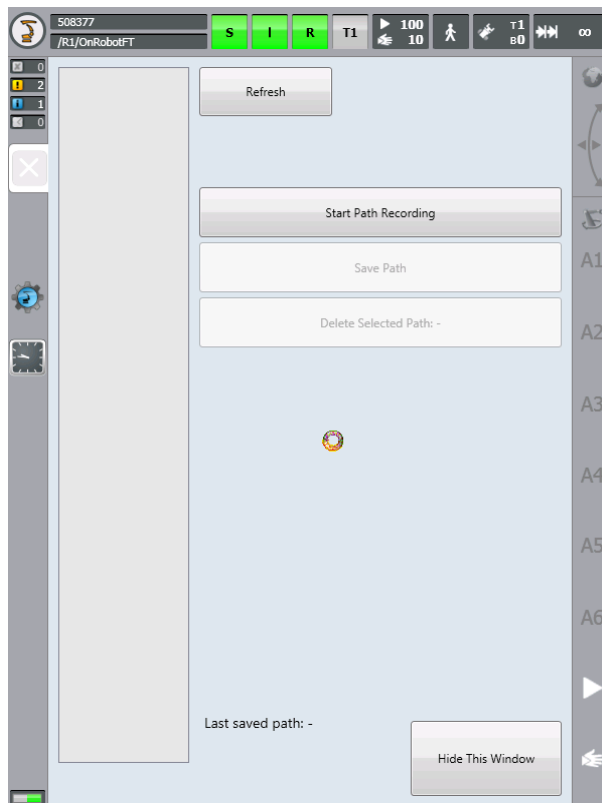
Puede grabar cualquier movimiento que realice el robot, ya sea una ruta creada mediante la guía manual del robot, o bien la forma de una superficie durante un movimiento controlado por fuerza. En cualquier caso, la grabación de rutas debe iniciarse manualmente mediante la interfaz gráfica de usuario de grabación de rutas. La interfaz gráfica de usuario puede activarse mediante el icono 'On' de la barra de herramientas izquierda de Smart HMI.



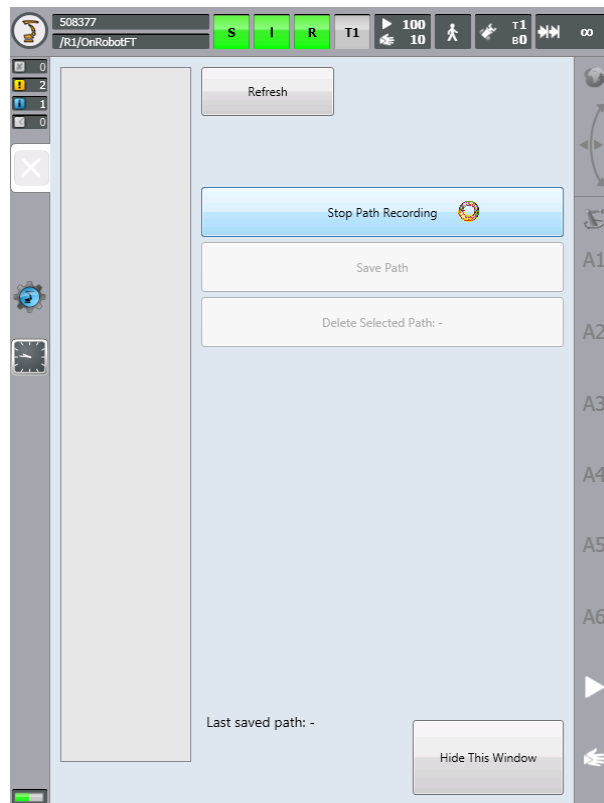
Para grabar una ruta guiada a mano, deben seguirse estos pasos:

1. Cree un programa (o utilice el programa de ejemplo proporcionado) que cuente con un comando OR_HANDGUIDE() para iniciar la guía manual.
2. Seleccione el programa e inícielo. Se recomienda utilizar un modo de la consola portátil para ello.

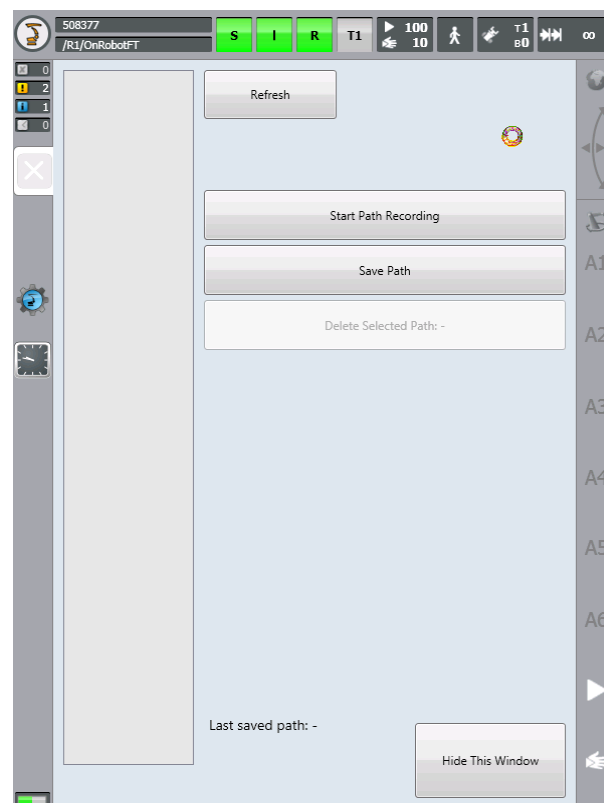
3. Mueva el robot a la posición desde la que desee iniciar la grabación de la ruta. Puede utilizar la guía manual para ello pero, como todas las rutas grabadas se consideran movimientos relativos, se recomienda utilizar posiciones programadas explícitas como puntos de inicio. Esto facilita la repetición y la reutilización de las rutas.
4. Cuando el robot esté en el modo de guía manual y en la posición de inicio correcta, seleccione el icono  de la barra de herramientas izquierda para activar la interfaz gráfica de usuario de grabación de rutas.
5. Pulse **Start Path Recording** para iniciar la sesión de grabación.



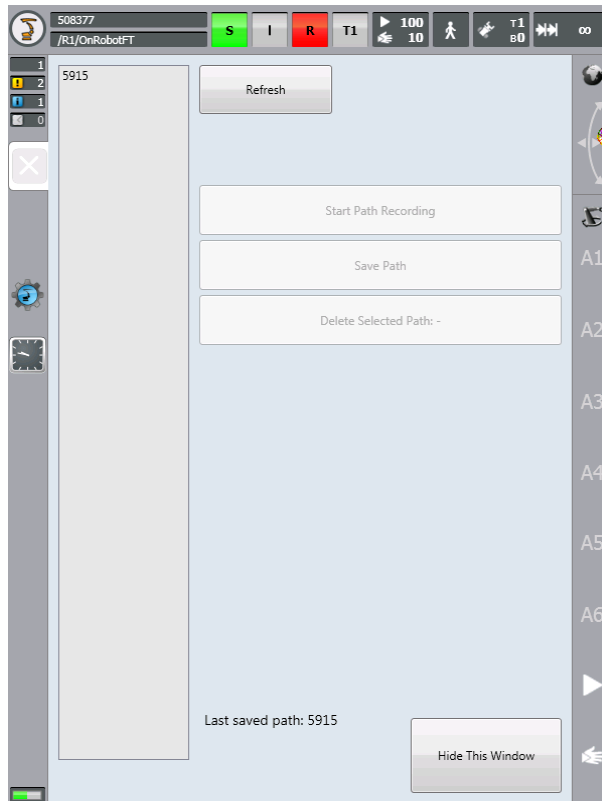
6. Mueva el robot a lo largo de la ruta que desee grabar.
7. Cuando finalice la grabación, pulse **Stop Path Recording**.



8. Si está satisfecho con la ruta grabada, haga clic en **Save Path**.



La nueva ruta se añadirá a la lista de la izquierda, y su identificador se mostrará junto a **Last saved path**. La ruta está ahora guardada en la Compute Box.



Este proceso también puede utilizarse para grabar movimientos controlados por fuerza. Mejora notablemente la precisión y la velocidad del control de fuerza.

Las rutas guardadas pueden exportarse a través de la página web de Compute Box y cargarse en una Compute Box distinta. Las rutas guardadas pueden intercambiarse entre modelos de robots (p. ej., una ruta grabada en un robot KUKA puede repetirse en cualquier otro robot compatible con la Compute Box)

3.4.2 Repetición de una ruta: **OR_PATH_REPLAY()**

Esta función puede utilizarse para repetir rutas guardadas en la Compute Box. Los comandos tienen tres argumentos:

`OR_PATH_REPLAY(SPEED: IN, ACCELERATION: IN, PATHID: IN)`

SPEED: velocidad de traslación constante, en mm/s, utilizada para repetir la ruta. Esta velocidad es global; por lo tanto, el robot intentará repetir todos los movimientos a esta velocidad. Por este motivo, deben evitarse las rotaciones sin movimientos de traslación.

ACCELERATION: aceleración y desaceleración, en mm/s², utilizada para repetir la ruta. Utilice un número más bajo para conseguir una aceleración más suave al principio y al final de la ruta.

PATHID: identificador de 4 números de la ruta que debe repetirse.

Valores devueltos:

- 9: ruta completada
- 1: error general
- 11: no se ha encontrado la ruta especificada
- 13: la ruta especificada está vacía
- 14: no se puede abrir el archivo de la ruta especificada.

Ejemplo:

```
DECL INT retval
OR_INIT()
PTP {A1 0, A2 -90, A3 90, A4 0, A5 90, A6 0}
retval = OR_PATH_REPLAY(50, 50, 9159)
```

3.5 Control de fuerza

3.5.1 OR_BIAS()

Se usa para restablecer los valores del sensor para una carga dada. Se utiliza para el sesgo inicial de los valores del sensor durante el control de fuerza (excepto la guía manual) o el sesgo cuando cambia la orientación del sensor.

3.5.2 OR_FORCE_TORQUE_ON()

Activa el control de fuerza con los parámetros predefinidos. Tras la activación del control de fuerza, todos los movimientos se superpondrán al control de fuerza (ya sean los comandos de movimiento KUKA o la repetición de la ruta).

`OR_FORCE_TORQUE_ON (PARAM: IN)`

PARAM es la estructura OR_FORCE_TORQUE_PARAM con los siguientes campos:

FRAME_TYPE: marco de movimiento utilizado para el control de fuerza. #BASE es el sistema de coordenadas Base del robot, fijado en la base del robot. #TOOL es el marco fijado para el borde del robot.

ENABLE: define los ejes conformes con la estructura OR_AXEN.

FRAME_MOD: desplazamiento del marco del sistema de coordenadas utilizado. Su uso principal es la rotación de los ejes de coordenadas para el control de fuerza a lo largo de un eje o plano oblicuo.

P_GAIN: ganancia proporcional del controlador de fuerza. Se trata del parámetro más utilizado para el control de fuerza básico. Determina la rapidez con la que el robot reacciona a los cambios de fuerza, pero puede ocasionar oscilaciones. Estos valores deben ser bajos al principio (1 para fuerza, 0,1 para par) e incrementarse gradualmente para mejorar el comportamiento.

I_GAIN: ganancia integral del controlador de fuerza. Puede utilizarse para corregir errores de fuerza repetitivos (p. ej., una superficie inclinada). Ralentiza la reactividad del robot, aumenta los rebasamientos.

D_GAIN: ganancia derivada del controlador de fuerza. Puede utilizarse para amortiguar oscilaciones ocasionadas por el controlador. Ralentiza la reactividad del robot; un valor alto incrementa las oscilaciones.

FT: determina la fuerza objetivo que debe mantenerse a lo largo de los ejes definidos por FRAME_TYPE y FRAME_MOD. Los ejes deshabilitados ignorarán este parámetro.

F_SQR_TH: umbral de fuerza para la sensibilidad de fuerza al cuadrado. Puede usarse como corte de fuerza suave en casos de fuerza baja (cuanto más baja sea la fuerza, menor será la sensibilidad; reducción de las oscilaciones). **Si se utiliza, deben reducirse drásticamente todos los valores de GAIN.**

T_SQR_TH: umbral de par para la sensibilidad de par al cuadrado. Puede usarse como corte de par suave en casos de par bajo (cuanto más bajo sea el par, menor será la sensibilidad; reducción de las oscilaciones). **Si se utiliza, deben reducirse drásticamente todos los valores de GAIN.**

MAX_TRANS_SPEED: velocidad de traslación máxima permitida por el controlador de fuerza. [mm/s]

MAX_ROT_SPEED: velocidad angular máxima permitida por el controlador de fuerza. [grados/s]

3.5.3 OR_FORCE_TORQUE_OFF()

Este subprograma desactiva el control de fuerza.

3.5.4 OR_WAIT()

Espere la cantidad específica de tiempo durante el control de fuerza.

OR_WAIT (TIMEOUT: IN)

TIEMPO DE ESPERA: cantidad de tiempo transcurrido durante la espera en milisegundos.

Valor devuelto: 7: cantidad específica de tiempo transcurrido.

3.5.5 Ejemplo de control de fuerza

Este ejemplo muestra la parametrización de un movimiento de control de fuerza conforme a lo largo de los tres ejes de traslación mientras se mantiene 20 N en la dirección de la herramienta z.

Tras la activación, el robot espera dos segundos (p. ej., el robot entra en contacto) y luego se mueve 200 mm en la dirección X.

```
DECL OR_AXEN enable
DECL OR_FORCE_TORQUE_PARAM param
DECL POS pgain, dgain, igain, framemod, force
DECL INT retval, tmp

OR_INIT()

PTP {A1 0, A2 -90, A3 90, A4 0, A5 90, A6 0}

OR_BIAS()
enable = {X TRUE, Y TRUE, Z TRUE, A FALSE, B FALSE, C FALSE}
pgain = {X 1, Y 1, Z 1, A 0.1, B 0.1, C 0.1}
dgain = {X 0, Y 0, Z 0, A 0, B 0, C 0}
igain = {X 0, Y 0, Z 0, A 0, B 0, C 0}
framemod = {X 0, Y 0, Z 0, A 0, B 0, C 0}
force = {X 0, Y 0, Z 20, A 0, B 0, C 0}
param.FRAME_TYPE = #TOOL
param.ENABLE = enable
param.FRAME_MOD = framemod
param.P_GAIN = pgain
param.I_GAIN = igain
param.D_GAIN = dgain
param.FT = force
  param.F_SQR_TH = 0
  param.T_SQR_TH = 0
  param.MAX_TRANS_SPEED = 0
  param.MAX_ROT_SPEED = 0
OR_FORCE_TORQUE_ON(param)

;WAIT 2 sec
tmp = OR_WAIT(2000)

;KUKA MOVE
PTP_REL {X 200}
OR_FORCE_TORQUE_OFF()
```

4 Glosario de términos

Término	Descripción
Compute Box	Unidad proporcionada junto con el sensor por OnRobot. Realiza los cálculos necesarios para utilizar los comandos y las aplicaciones implementadas por OnRobot. Es necesario conectarla al sensor y al controlador del robot.
OnRobot Data Visualization	Software de visualización de datos creado por OnRobot para visualizar los datos proporcionados por el sensor. Puede instalarse en el sistema operativo Windows.

5 Lista de acrónimos

Acrónimo	Expansion
DHCP	Dynamic Host Configuration Protocol
DIP	Dual in-line package
F/T	Force/Torque
ID	Identifier
IP	Internet Protocol
IT	Information technology
MAC	Media access control
PC	Personal Computer
RPY	Roll-Pitch-Yaw
SP	Starting Position
SW	Software
TCP	Tool Center Point
UTP	Unshielded twisted pair

6 Anexo

6.1 Cambio de la IP de la Compute Box

Para cambiar la dirección IP del sensor, conecte su ordenador portátil o un ordenador externo a la Compute Box de OnRobot.

1. Asegúrese de que el dispositivo no esté conectado a la alimentación. Conecte el dispositivo y el ordenador con el cable Ethernet suministrado.
2. Si su dispositivo tiene los ajustes predeterminados de fábrica, vaya al paso 3. En caso contrario, cambie el interruptor DIP 3 a la posición ON (arriba) y el interruptor DIP 4 a la posición OFF (abajo).



3. Conecte el dispositivo a la fuente de alimentación suministrada y espere 30 segundos para que el dispositivo arranque.
4. Abra un navegador web (se recomienda Internet Explorer) y vaya a <http://192.168.1.1>. Se muestra la pantalla de bienvenida.
5. Haga clic en **Configuration**, en el menú superior. Se muestra la siguiente pantalla:

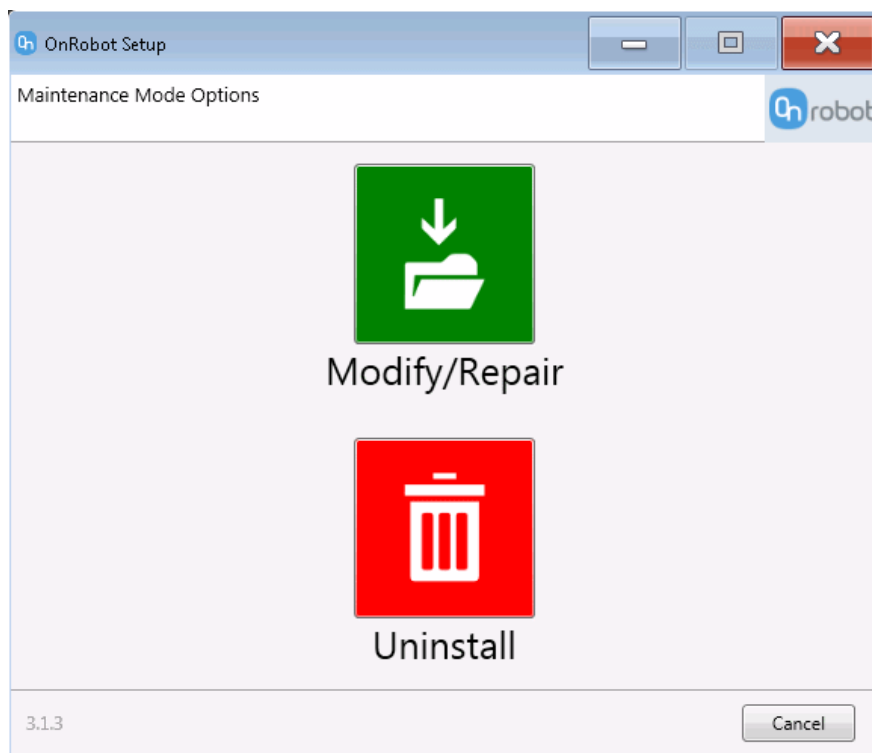
6. Seleccione la opción **Static IP** del menú desplegable **Network mode**.
7. Edite la dirección IP.
8. Coloque el interruptor DIP 3 en la posición OFF.

9. Haga clic en el botón **Save**.
10. Abra un navegador web (se recomienda Internet Explorer) y vaya a la dirección IP establecida en el paso 7.

6.2 Desinstalación del software

Al realizar los siguientes pasos, se desinstalará el paquete de OnRobot del controlador del robot:

1. Vaya a 'Main Menu' > 'Configuration' > 'User group' y entre en el modo 'Expert'.
2. Vaya a 'Start-up' > 'Service' > 'Minimize HMI' para minimizar la interfaz de usuario.
3. Abra el explorador de archivos y vaya a 'D:\OnRobot'.
4. Abra el archivo ejecutable de configuración de OnRobot.
5. Haga clic en 'Uninstall' y acepte las indicaciones.



6. Reinicie el controlador del robot.

6.3 Ediciones

Edición	Comentarios
Edición 2	Documento reestructurado. Glosario de términos añadido. Lista de acrónimos añadida. Anexo añadido. Público objetivo añadido. Uso previsto añadido. Información de copyright, marca registrada, de contacto y del idioma original añadida.
Edición 3	Cambios editoriales.
Edición 4	Cambios editoriales.
Edición 5	Cambios editoriales.
Edición 6	Cambios editoriales.