



Controlador del robot

Manual de funciones de seguridad

Versión traducida
Unidad de control de la serie RC700-E/RC800

©Seiko Epson Corporation 2023-2025

Rev.12
ESM25ZC7871F

Índice

1. Introducción	5
1.1 Introducción	6
1.2 Marcas comerciales	6
1.3 Notación	6
1.4 Términos de uso	6
1.5 Fabricante	6
1.6 Información de contacto	6
1.7 Antes de utilizar el producto	7
1.8 Configuración mediante software	7
1.9 Entrenamiento	7
2. Descripción general de las funciones de seguridad del controlador del robot	8
2.1 Explicación de las funciones de seguridad del controlador del robot	9
2.2 Conocimiento requerido	12
2.2.1 Entrenamiento	12
2.2.2 Conocimientos básicos de Epson RC+	12
2.3 Precauciones para el uso de las funciones de seguridad del controlador de robot	12
2.4 Terminología	14
2.5 Configuración del sistema	15
3. Detalles de las funciones de seguridad del controlador del robot	17
3.1 Funciones principales	18
3.2 Par de seguridad desactivado (STO)	19
3.2.1 Esquema y patrones de funcionamiento para Par de seguridad desactivado (STO)	19
3.3 Parada segura 1 (SS1)	20
3.3.1 Esquema y patrones de funcionamiento para Parada segura 1 (SS1)	20
3.4 Parada de emergencia	23
3.4.1 Esquema y Patrones de funcionamiento para Parada de emergencia	23
3.5 Habilitar	24
3.5.1 Esquema y patrones de funcionamiento para Habilitar	24
3.6 Velocidad limitada de seguridad (SLS)	25
3.6.1 Esquema y patrones de funcionamiento para Velocidad limitada de seguridad (SLS)	25
3.6.2 Velocidad limitada de seguridad (SLS) para un manipulador SCARA	27
3.6.3 Velocidad limitada de seguridad (SLS) para un Manipulador de 6 ejes	29

3.7 Posición limitada de seguridad (SLP)	31
3.7.1 Esquema y patrones de funcionamiento para Posición limitada de seguridad (SLP)	31
3.7.2 Rango monitoreado por robot para un manipulador SCARA	34
3.7.3 Monitorización de áreas para un manipulador SCARA	35
3.7.4 Rango monitoreado por robot para un Manipulador de 6 ejes	36
3.7.5 Monitorización de áreas para un Manipulador de 6 ejes	37
3.8 Límite de ángulo articular	39
3.8.1 Esquema y patrones de funcionamiento para Límite de ángulo articular	39
3.8.2 Límite de ángulo articular para el manipulador	41
3.9 Limitación de eje suave	43
3.9.1 Esquema y patrones de funcionamiento para Limitación de eje suave	43
3.9.2 Rango de funcionamiento del manipulador	44
3.10 Entradas de seguridad	47
3.10.1 Esquema y patrones de funcionamiento para Entradas de seguridad	47
3.11 Salidas de seguridad	51
3.11.1 Esquema y patrones de funcionamiento para Salidas de seguridad	51

4. Configuración de funciones de seguridad (Software de configuración: Administrador de funciones de seguridad)

.....	53
4.1 ¿Qué es el Administrador de funciones de seguridad?	54
4.1.1 Qué puede hacer el Administrador de funciones de seguridad	54
4.1.2 Entorno operativo	54
4.1.3 Instalación	54
4.1.4 Cómo comprobar la versión	54
4.1.5 Elementos configurables para opciones de función de seguridad	56
4.2 Flujo desde el inicio hasta el final	57
4.2.1 Flujo de operaciones	57
4.2.2 Iniciar el Administrador de funciones de seguridad	57
4.2.2.1 Comprobación de la configuración al iniciar el Administrador de funciones de seguridad	58
4.2.3 Cambiar la configuración	61
4.2.4 Aplicar la configuración	63
4.2.5 Almacenamiento de la configuración (realizar una copia de seguridad)	64
4.2.6 Confirmación de la información guardada (Visor de estados guardados)	65

4.3 Parámetros de la función de seguridad	67
4.3.1 Configuración de los parámetros de la función de seguridad relacionados con las entradas y salidas de seguridad	67
4.3.2 Configuración de los parámetros de la función de seguridad relacionados con la opción Velocidad limitada de seguridad (SLS)	71
4.3.3 Configuración de la posición de instalación del robot para la posición limitada de seguridad (SLP)	75
4.3.4 Configuración de la posición limitada de seguridad (SLP)	77
4.3.5 Establecimiento de la limitación de eje suave	81
4.3.6 Aplicación de los parámetros de la función de seguridad	85
4.4 Realización de configuración de simulacro	86
4.5 Envío de los parámetros de la función de seguridad a texto	87
4.6 Mantenimiento de la tarjeta de seguridad	88
4.6.1 Restauración de la configuración predeterminada de fábrica	88
4.6.2 Cambiar la contraseña de la tarjeta de seguridad	89
4.6.3 Restauración de configuraciones guardadas (con copia de seguridad)	91
4.6.4 Ajustar la Configuración de robots del controlador en la Tarjeta de seguridad	94
4.7 Cómo realizar el restablecimiento del robot cuando se detuvo debido a una función de seguridad	97
4.8 Ajuste de los parámetros de la función de seguridad con un simulador	98
5. Ejemplo de uso de funciones de seguridad	99
5.1 Entorno necesario para comprobar el funcionamiento	100
5.2 Ejemplo de uso de las funciones de entrada/salida de seguridad	102
5.2.1 Epson RC+8.0	102
5.2.2 Epson RC+7.0	104
5.3 Ejemplo de uso de la función Velocidad limitada de seguridad (SLS)	107
5.4 Ejemplo de uso del Límite de ángulo articular	110
5.5 Ejemplo de uso de la función Posición limitada de seguridad (SLP)	114
5.5.1 Posición limitada de seguridad (SLP) para un manipulador SCARA	114
5.5.2 Configuración de la Posición limitada de seguridad (SLP) para un Manipulador de 6 ejes	116
5.5.3 Confirmación del funcionamiento de la Posición limitada de seguridad (SLP)	118
5.6 Ejemplo de uso de limitación de eje suave	124

1. Introducción

1.1 Introducción

Gracias por comprar este sistema robótico Epson.

En este manual se proporciona la información necesaria para utilizar correctamente las funciones de seguridad del controlador del robot.

Antes de utilizar el sistema, lea este manual y los manuales relacionados para garantizar un uso correcto.

Después de leer este manual, guárdelo en un lugar al que pueda acceder fácilmente en caso de que necesite consultarlo de nuevo.

Epson lleva a cabo rigurosas pruebas e inspecciones para garantizar que el rendimiento de nuestros sistemas robóticos cumpla nuestros estándares. Tenga en cuenta que si el sistema robótico Epson se utiliza incumpliendo las condiciones de funcionamiento descritas en el manual, el producto no funcionará con el rendimiento básico para el que fue diseñado.

En este manual se describen los peligros y problemas potenciales que se prevén. Para usar el sistema robótico Epson de forma segura y correcta, asegúrese de seguir la información de seguridad contenida en este manual.

1.2 Marcas comerciales

Microsoft, Windows, el logotipo de Windows, Visual Basic y Visual C++ son marcas registradas o marcas comerciales de Microsoft Corporation en los Estados Unidos o en otros países. Todos los demás nombres de empresas, nombres de marcas y nombres de productos son marcas registradas o marcas comerciales de sus respectivas empresas.

1.3 Notación

Microsoft® Windows® 10 operating system

Microsoft® Windows® 11 operating system

En este manual, los sistemas operativos indicados anteriormente se denominan Windows 10 y Windows 11, respectivamente. Windows 10 y Windows 11 a veces se denominan colectivamente Windows.

1.4 Términos de uso

Está terminantemente prohibido reproducir o volver a imprimir cualquier parte de este manual de instrucciones sin el permiso expreso y por escrito.

La información contenida en este documento está sujeta a cambios sin previo aviso.

Póngase en contacto con nosotros si encuentra algún error en este documento o si tiene alguna pregunta sobre la información contenida en este documento.

1.5 Fabricante

SEIKO EPSON CORPORATION

1.6 Información de contacto

La información de contacto figura en la sección "Proveedor" del siguiente manual.

Tenga en cuenta que la información de contacto puede variar en función de su región.

"Manual de seguridad - Información de contacto"

El Manual de seguridad también está disponible en el siguiente sitio.

URL: <https://download.epson.biz/robots/>



1.7 Antes de utilizar el producto

Antes de utilizar este manual, asegúrese de comprender la siguiente información.

Precauciones de seguridad

Solo personal cualificado debe transportar e instalar el robot y el equipo relacionado. Además, se deben seguir las leyes y reglamentos del país en el que se realiza la instalación.

Antes de usar el producto, lea atentamente este manual y otros manuales relacionados para garantizar un uso correcto.

Después de leer este manual, guárdelo en un lugar al que pueda acceder fácilmente en caso de que necesite consultarlo de nuevo.

Significado de los símbolos

ADVERTENCIA

Este símbolo indica una situación de peligro inminente, de manera que, si la operación no se realiza correctamente, provocará la muerte o lesiones graves.

PRECAUCIÓN

Este símbolo indica una situación potencialmente peligrosa, de manera que, si la operación no se realiza correctamente, puede provocar lesiones o daños materiales.

1.8 Configuración mediante software

Este manual contiene los procedimientos de configuración mediante el software.

Estas secciones se indican con los siguientes símbolos.

EPSON
RC+ 7.0

Epson
RC+ 8.0

1.9 Entrenamiento

El personal que utilice las funciones de seguridad del controlador del robot debe realizar el "entrenamiento en instalación" o "entrenamiento de mantenimiento" impartida por Epson. Para garantizar que nuestros clientes entiendan nuestros productos, Epson ofrece entrenamiento de manera periódica y personalizada.

Recibir un entrenamiento formal le permitirá usar correctamente el producto y aumentar la productividad. Para obtener más información sobre el entrenamiento, póngase en contacto con el proveedor.

2. Descripción general de las funciones de seguridad del controlador del robot

2.1 Explicación de las funciones de seguridad del controlador del robot

Las funciones de seguridad del controlador del robot se pueden utilizar para establecer entradas y salidas de seguridad, así como para crear aplicaciones que se vinculen con dispositivos de seguridad.

Además, las opciones de función de seguridad admiten funciones que controlan de forma segura la velocidad operativa y el alcance de funcionamiento del robot. Puede establecer la velocidad máxima del robot y el área de supervisión para lograr una aplicación para controlar el robot de forma segura.

PRECAUCIÓN

El rendimiento de seguridad de las funciones de seguridad del controlador del robot está catalogado como Categoría 3, PLd (norma de referencia: ISO 13849-1).

Garantice la seguridad del sistema robótico teniendo en cuenta el rendimiento de seguridad de las funciones de seguridad del controlador del robot. Además, consulte y cumpla las normas de seguridad del país y la región respectivos.

A continuación se describen los tipos y las características de las funciones de seguridad del controlador del robot.

Funciones estándar de la Función de seguridad del Controlador:

■ Par de seguridad desactivado (STO)

Una entrada de señal del Controlador de robot abre un relé para cortar la alimentación de los motores y detener el robot. Este es un estado seguro para el Controlador de robot.

El STO se opera indirectamente desde una parada de emergencia o un tope protector. También funcionará cuando el panel de seguridad detecte anomalías. No puede funcionar directamente.

■ Parada de emergencia

Esta función permite al robot realizar una parada de emergencia mediante una señal de entrada procedente de un relé de seguridad o de un conmutador de parada de emergencia conectado al conector de entrada de parada de emergencia o al conector de E/S de seguridad. Tras la entrada de la señal, se ejecuta una SS1, y tras la parada del motor, el robot se encuentra en estado de parada de emergencia. Durante el estado de parada de emergencia, se muestra EP en el LED de 7 segmentos del Controlador de robot.

Existen tres circuitos de parada de emergencia para el Controlador de robot:

- Conector de entrada de parada de emergencia (E-Stop)
- Puerto del conector de E/S de seguridad configurado para la parada de emergencia (Entrada de seguridad)
- Conmutador de parada de emergencia conectado a la Consola portátil (E-Stop, TP)

■ Protección (SG) (tope protector)

Esta función permite al robot realizar un tope protector mediante una señal de entrada procedente de un dispositivo periférico de seguridad conectado al conector de E/S de seguridad. Tras la entrada de la señal, se ejecuta la SS1, y tras la parada del motor, el robot se encuentra en estado de tope protector. Se muestra SO en el LED de 7 segmentos del Controlador de robot.

El circuito de protección (SG) del Controlador de robot es el siguiente:

- Puerto del conector de E/S de seguridad configurado para la protección (SG)

■ Habilitar

Habilitar es la ruta conectada al conmutador de activación cuando la Consola portátil está conectada. Solo se pueden conectar las Consolas portátiles Epson, y los conmutadores de activación del cliente no se pueden conectar.

Cuando el sistema detecta que el conmutador de activación de la Consola portátil no está en la posición media, se ejecuta la SS1 y el robot se encuentra en estado STO.

■ Limitación de eje suave

Con esto se monitorea que cada eje del robot esté dentro de su rango de funcionamiento. Si el sistema detecta que un eje del robot ha superado el rango límite, se ejecuta la parada de emergencia del robot y el STO, y el robot se detiene. Para obtener detalles sobre el estado, la indicación y la notificación del Controlador de robot cuando se detiene por la función de seguridad, consulte lo siguiente.

Precauciones para el uso de las funciones de seguridad del controlador de robot

El rango restringido para cada eje del robot se establece en el software dedicado (Administrador de funciones de seguridad).

■ Salidas de seguridad

Los dispositivos de seguridad externos pueden conectarse a las salidas de seguridad del Controlador de robot para realizar notificaciones del estado ACTIVADO/DESACTIVADO de las funciones de seguridad.

Mediante la asignación de ajustes en el software específico (Administrador de funciones de seguridad), pueden emitirse las siguientes señales de seguridad:

- Estado STO
- Estado del conmutador de parada de emergencia
- Estado del conmutador de activación
- Estado habilitado/deshabilitado de la Velocidad limitada de seguridad (SLS)
- Estado habilitado/deshabilitado de la Posición limitada de seguridad (SLP)

La Función de seguridad del Controlador carga funciones opcionales:

■ Velocidad limitada de seguridad (SLS)

Con esto se monitorea la velocidad de funcionamiento del robot. Si el sistema detecta que el robot ha superado la Velocidad máxima, se ejecuta de inmediato la parada de emergencia del robot y el STO, y el robot se detiene. Para obtener detalles sobre el estado, la indicación y la notificación del Controlador de robot cuando se detiene por la función de seguridad, consulte lo siguiente.

Precauciones para el uso de las funciones de seguridad del controlador de robot

El límite de velocidad de seguridad del robot se establece en el software dedicado (Administrador de funciones de seguridad).



PUNTOS CLAVE

La función de monitoreo de la velocidad durante la enseñanza puede utilizarse como función estándar.

■ Posición limitada de seguridad (SLP)

Con esto se supervisa la posición del robot y los ángulos articulares. Si el sistema detecta que el robot ha superado las áreas monitoreadas o el límite de ángulo articular, se ejecuta de inmediato la parada de emergencia del robot y el STO, y el robot se detiene. Para obtener detalles sobre el estado, la indicación y la notificación del Controlador de robot cuando se detiene por la función de seguridad, consulte lo siguiente.

Precauciones para el uso de las funciones de seguridad del controlador de robot

Las Áreas monitoreadas y el Límite de ángulo articular del robot se establecen en el software dedicado (Administrador de funciones de seguridad).

Referencia

Para obtener detalles sobre cada función, consulte las siguientes secciones.

Funciones estándar:

■ Par de seguridad desactivado (STO)

- **Parada segura 1 (SS1)**
- **Parada de emergencia**
- **Habilitar**
- **Limitación de eje suave**
- **Entradas de seguridad**
- **Salidas de seguridad**

Funciones opcionales de pago:

- **Velocidad limitada de seguridad (SLS)**
- **Posición limitada de seguridad (SLP)**
- **Límite de ángulo articular**



PUNTOS CLAVE

Para obtener detalles sobre el "Administrador de funciones de seguridad", consulte la siguiente sección.

Configuración de funciones de seguridad (Software de configuración: Administrador de funciones de seguridad)

2.2 Conocimiento requerido

2.2.1 Entrenamiento

El personal que utilice las funciones de seguridad del controlador del robot debe realizar el "entrenamiento en instalación" o "entrenamiento de mantenimiento" impartida por Epson.

2.2.2 Conocimientos básicos de Epson RC+

El uso de las funciones de seguridad del Controlador de robot requiere conocer el software utilizado para desarrollar programas para el Controlador de robot, Epson RC+, así como los robots Epson. El contenido de este manual está indicado para personas que tengan conocimientos sobre lo siguiente:

- Concepto de la administración de proyectos Epson RC+ y cómo utilizarlo
- Cómo crear y editar programas SPEL+ en Epson RC+
- Cómo ejecutar el programa SPEL+ desde la ventana Ejecutar
- Estructura básica del lenguaje y funcionalidad de SPEL+, y cómo usarlo

PUNTOS CLAVE

El personal que utilice Epson RC+ por primera vez debe realizar el "entrenamiento de instalación" impartido por Epson.

2.3 Precauciones para el uso de las funciones de seguridad del controlador de robot

Cuando utilice las funciones de seguridad del controlador de robot, siga las precauciones de seguridad que se describen a continuación.

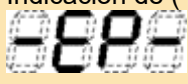
ADVERTENCIA

- Asegúrese de comprobar la configuración de los parámetros de la función de seguridad cuando utilice un controlador de robot en su estado inicial o con configuraciones de parámetros de función de seguridad desconocidas. Además, utilice el manipulador después de comprender el funcionamiento de las funciones de seguridad.
- Asegúrese de comprobar que se logre el funcionamiento previsto cuando se cambia desde el estado de uso anterior, como cuando se cambian los parámetros de la función de seguridad o cuando se sustituyen las piezas para realizar las tareas de mantenimiento.
- Al comprobar el funcionamiento, utilice el modo de baja potencia.
La reducción de la salida del motor garantiza la seguridad del operador y reduce el riesgo de destrucción de los equipos periféricos y daños en estos debido a una operación negligente.
- El funcionamiento de la función de seguridad también se puede comprobar mediante el controlador virtual. No obstante, hay algunas limitaciones, como no poder obtener el tiempo de respuesta ni la distancia de parada exactos. Asegúrese de consultar la información sobre la distancia de parada y el tiempo de parada que se indican aparte en el manual de cada robot.
- Utilice controladores reales para asegurarse de que la función de seguridad funcione bien. Es necesario comprobar el funcionamiento real en lugar de solo verificar la pantalla y ver cómo funciona en el simulador.

- Antes de iniciar la operación completa, compruebe que los parámetros de la función de seguridad estén configurados según lo previsto.

La suma de comprobación de parámetros de las funciones de seguridad se calcula a partir de los parámetros de la función de seguridad. Si la suma de comprobación de los parámetros de las funciones de seguridad se cambia, significa que se han cambiado los parámetros de la función de seguridad. Las funciones de seguridad establecidas incorrectamente pueden causar problemas de seguridad graves.

- Antes de comenzar la operación completa, asegúrese de que los dispositivos de seguridad, como el conmutador de parada de emergencia y el conmutador de protección, estén operativos. La operación sin que los conmutadores funcionen correctamente puede provocar errores de funcionamiento en las funciones de seguridad durante una emergencia, lo que es extremadamente peligroso y puede provocar lesiones graves a los operadores y/o daños graves al equipo.
- Los modelos de la serie RC700-E y RC800 difieren en el comportamiento de parada debido a las funciones de seguridad (velocidad limitada de seguridad (SLS), posición limitada de seguridad (SLP), límite de ángulo articular y limitación de eje suave). El estado, la indicación y las notificaciones de cada Controlador de robot son los que se muestran en la tabla siguiente.

Elemento	RC700-E	Serie RC800
Pantalla LED de 7 segmentos del Controlador de robot	Indicación de (-EP-)  (EP)* ³	Indicación de número de error Repetidamente (0,5 segundos) se indica un número de error de 4 dígitos (0,5 segundos) y  (EEEE)
Cómo parar	Parada de emergencia (categoría de parada 1)	Parada de emergencia (categoría de parada 1)
Cómo realizar el restablecimiento	Después de resolver todos los problemas que causaron la parada del robot, restablezca el Controlador* ¹	Después de resolver todos los problemas que causaron la parada del robot, restablezca el Controlador* ¹
Cómo comprobar por qué se ha parado el robot	Consulte la información de las notas de los eventos 27 y 28 en el historial del sistema* ²	Consulte el número de error o la información de las notas de los eventos 27 y 28 en el historial del sistema* ²
Estado del Controlador de robot	Estado de parada de emergencia* ³	Estado de error

*1 Consulte la siguiente sección.

Cómo realizar el restablecimiento del robot cuando se detuvo debido a una función de seguridad

*2 Consulte el siguiente manual.

- "Guía del usuario de Epson RC+ - [System History] (View Menu)"
- "Lista de códigos de estado y códigos de error - Code Number, Details of Note Information"

*3 El robot está en estado de parada de emergencia solo cuando el motor está encendido. En caso de que el motor esté apagado, al encenderlo se producirá un error a menos que elimine la causa por la que se detuvo.

2.4 Terminología

Dispositivo de seguridad

Este término se refiere a un dispositivo que está conectado a un conector de E/S de seguridad del controlador del robot.

Simulacro

Este término se refiere al estado en el que se utiliza un controlador de robot que no está conectado a un manipulador para comprobar el funcionamiento del programa del robot.

Modo de funcionamiento

Este término se refiere al modo AUTO (incluido el modo PROGRAM), modo TEACH, modo TEST T1 o modo TEST T2. Esto se puede cambiar mediante la Consola portátil.

Hofs

Este término se refiere al valor de compensación de los ejes de articulación del robot.

Tabla de seguridad

Este término se refiere a la placa para supervisar el sistema robótico.
Se integra en el controlador del robot.

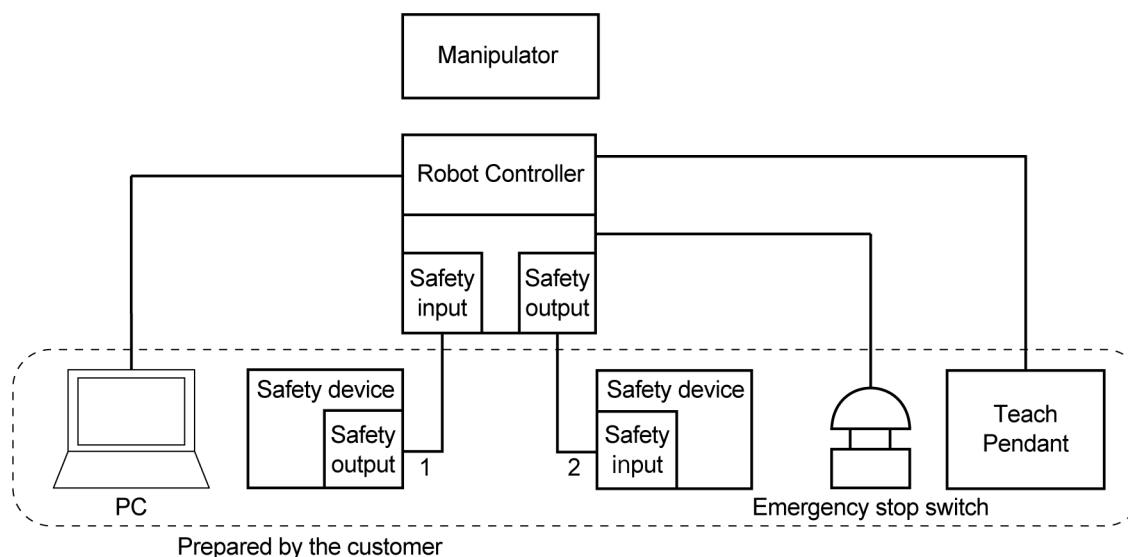
Punto de punta de coordenadas de la herramienta (TCP)

Este término se refiere al punto de contacto entre la mano y la pieza de trabajo. Establézcalo de acuerdo con la mano.

2.5 Configuración del sistema

Los dispositivos de seguridad se pueden conectar a los conectores de E/S de seguridad del controlador del robot.

1. Conecte las salidas de seguridad de los dispositivos de seguridad a las entradas de seguridad de los conectores de E/S de seguridad.
2. Conecte las entradas de seguridad de los dispositivos de seguridad a las salidas de seguridad de los conectores de E/S de seguridad.



Ejemplo de configuración del sistema mediante las funciones de seguridad del controlador del robot:

PUNTOS CLAVE

Para obtener detalles sobre cómo conectar los dispositivos de seguridad y el controlador de robot, consulte el siguiente manual.

"Manual del controlador del robot RC700-E"

"Manual del controlador del robot RC800-A"

"Manual del controlador del robot RC800L"

Cada función de seguridad se puede utilizar en el siguiente entorno operativo.

Manipulador	Controlador	Aplicación		Firmware de la placa de seguridad
		RC+8.0	RC+7.0	
GX4-B/GX8-B	RC700-E	Ver.8.0.0 o posterior	Ver.7.5.4 o posterior	Rel.02.00.00.0033 o posterior
GX10-B/GX20-B			Ver.7.5.4A o posterior	
C4-B/C8-B/C12-B			Ver.7.5.4C o posterior	
GX4-C/GX8-C	RC800-A	Ver.8.0.0.3 o posterior	No disponible para su uso	Rel.02.01.00.0009 o posterior
GX10-C/GX20-C				Rel.02.03.00.0013 o posterior
GX1-C				Rel.02.03.00.0018 o posterior
LS4-C/LS8-C				Rel.02.03.00.0018 o posterior
LS20-C				Rel.02.03.00.0013 o posterior
LS50-C				Rel.02.03.00.0013 o posterior
RS4-C/RS6-C				Rel.02.01.00.0009 o posterior
C8-C/C12-C				Rel.02.03.00.0018 o posterior
CX4-A/CX7-A				Rel.02.03.00.0016 o posterior
LA3-A/LA6-A	RC800L	Ver.8.1.0.0 o posterior		

Para conocer la versión del firmware de la tarjeta de seguridad, consulte la siguiente sección.

[Cómo comprobar la versión](#)

3. Detalles de las funciones de seguridad del controlador del robot

3.1 Funciones principales

Consulte la sección siguiente para obtener más detalles.

Explicación de las funciones de seguridad del controlador del robot

Para obtener detalles sobre cada función, consulte las siguientes secciones.

Funciones estándar:

- [Par de seguridad desactivado \(STO\)](#)
- [Parada segura 1 \(SS1\)](#)
- [Parada de emergencia](#)
- [Habilitar](#)
- [Limitación de eje suave](#)
- [Entradas de seguridad](#)
- [Salidas de seguridad](#)

Funciones opcionales de pago:

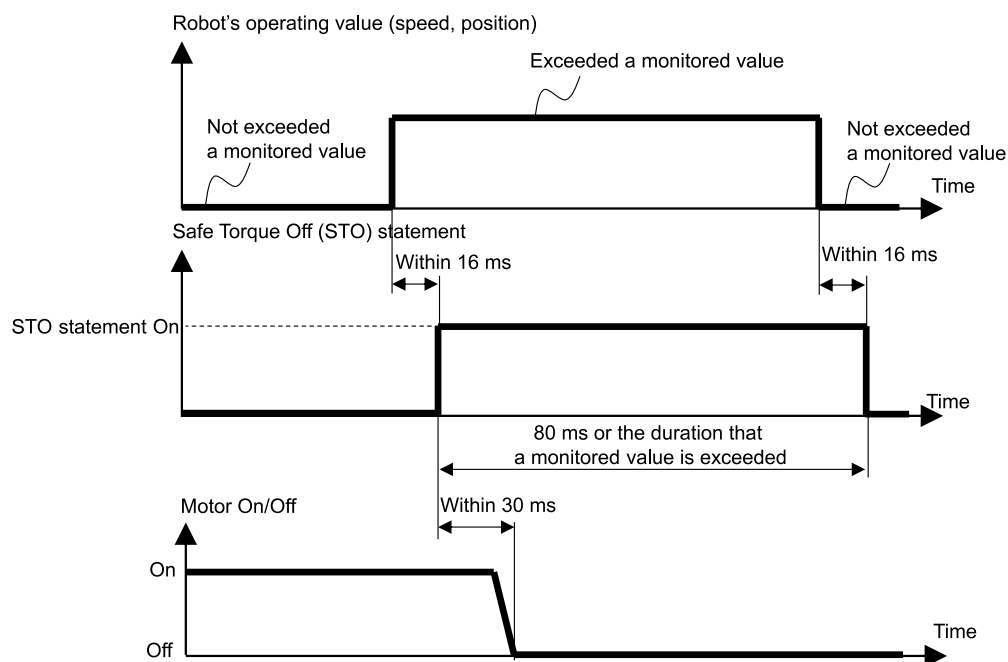
- [Velocidad limitada de seguridad \(SLS\)](#)
- [Posición limitada de seguridad \(SLP\)](#)
- [Límite de ángulo articular](#)

3.2 Par de seguridad desactivado (STO)

3.2.1 Esquema y patrones de funcionamiento para Par de seguridad desactivado (STO)

Par de seguridad desactivado (STO) es una función que abre el relé y desconecta el suministro eléctrico a los motores cuando se supera un valor de supervisión de una función de seguridad.

Par de seguridad desactivado (STO) es equivalente a la categoría de parada 0. (Norma de referencia: IEC 60204-1)



3.3 Parada segura 1 (SS1)

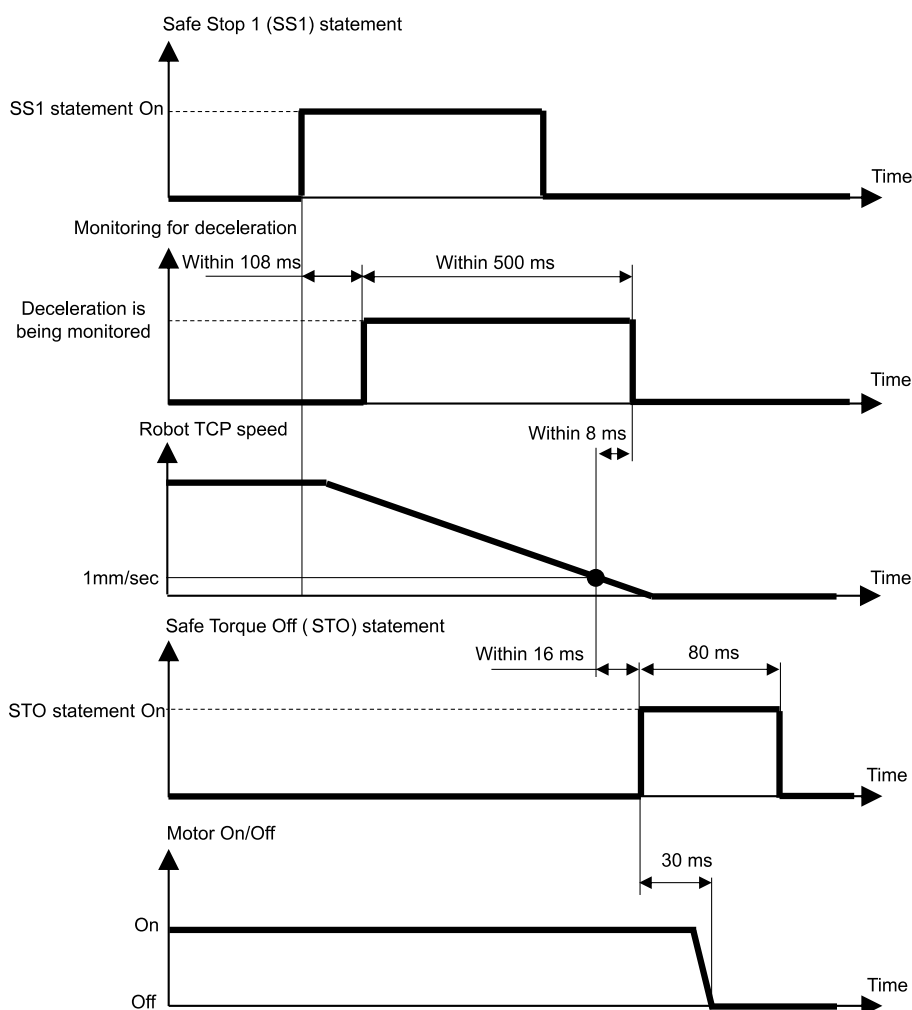
3.3.1 Esquema y patrones de funcionamiento para Parada segura 1 (SS1)

Parada segura 1 (SS1) es una función que supervisa si el robot desacelera y se detiene normalmente cuando hay una parada de emergencia o un tope protector. Si se detecta una desaceleración anómala de la velocidad TCP durante el control de parada, la función Par de seguridad desactivado (STO) se ejecuta inmediatamente.

Parada segura 1 es equivalente a la categoría de parada 1. (Norma de referencia: IEC 60204-1)

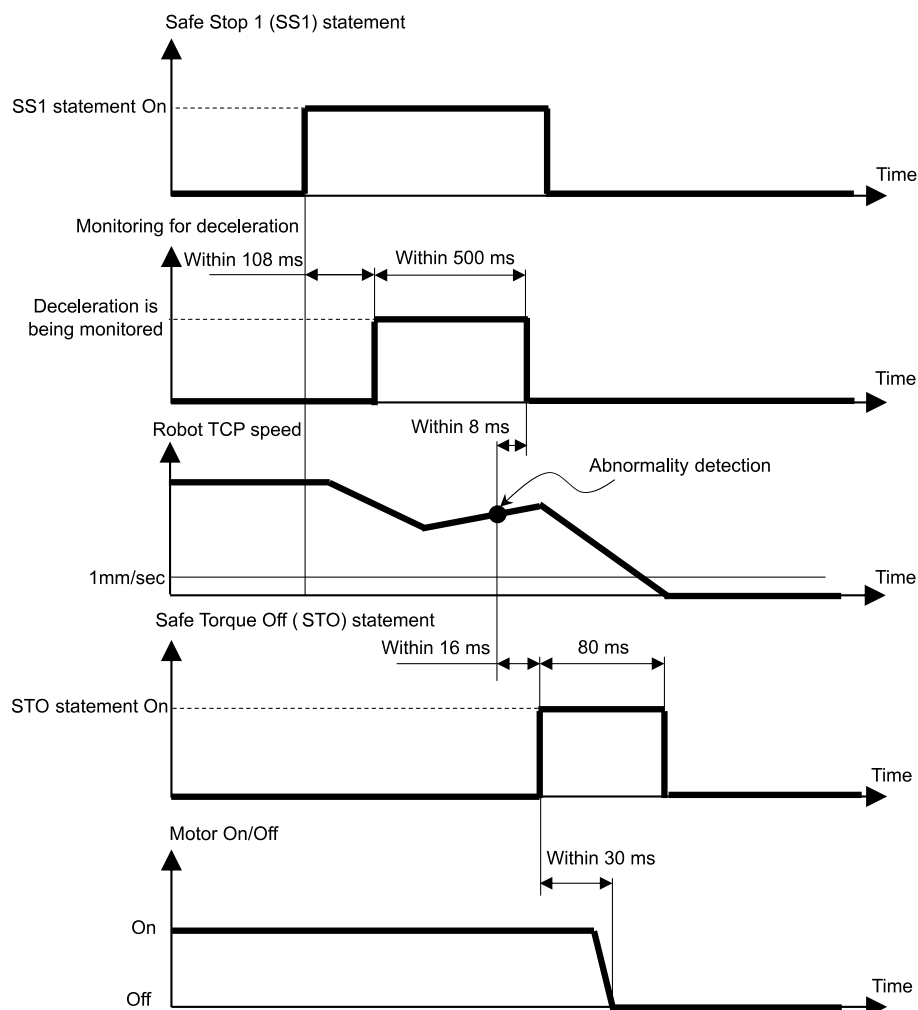
Relación entre Parada segura 1 (SS1) y la instrucción STO (estado normal)

Si el control de parada es normal, Par de seguridad desactivado (STO) se ejecuta después de que se completa el control de parada.



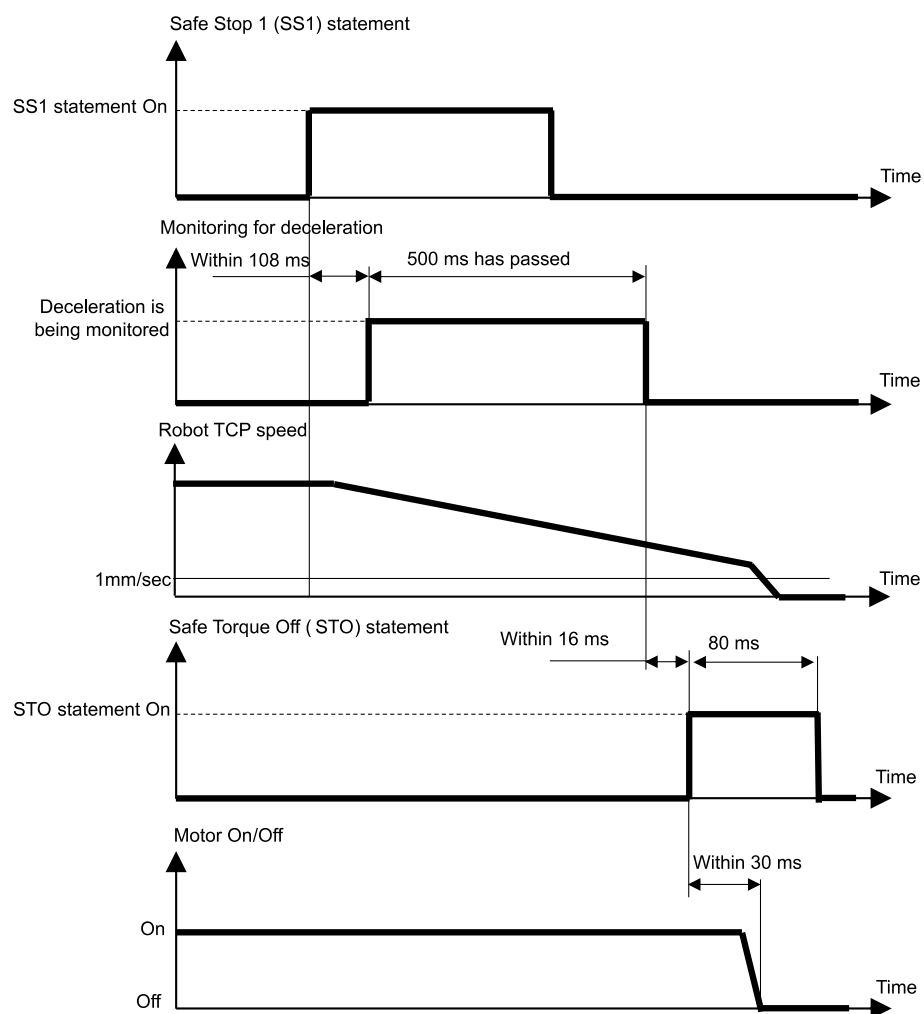
Relación entre Parada segura 1 (SS1) y la instrucción STO (cuando se detecta una anomalía en la desaceleración)

Si se observa una desaceleración anómala de la velocidad TCP durante el control de parada, la función Par de seguridad desactivado (STO) se ejecuta inmediatamente.



Relación entre Parada segura 1 (SS1) y la instrucción STO (después del tiempo de supervisión)

Si la velocidad de TCP no se desacelera a 1 [mm/s] o menos incluso después de determinado período de tiempo desde el inicio del control de parada, la función Par de seguridad desactivado (STO) se ejecuta inmediatamente.

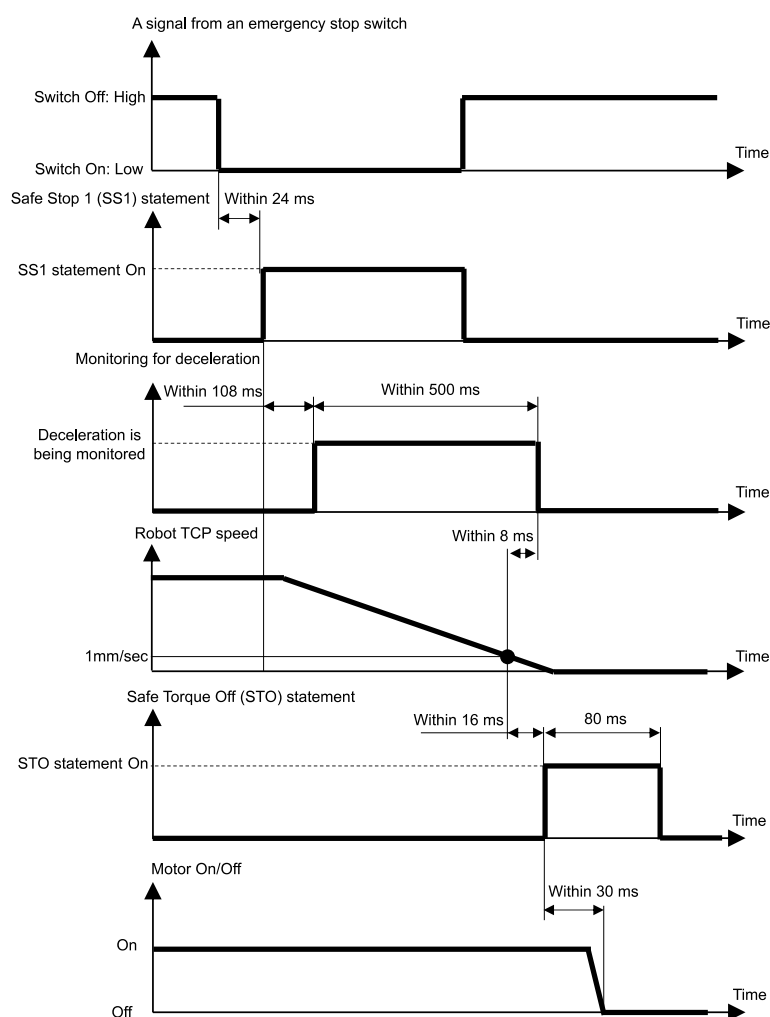


3.4 Parada de emergencia

3.4.1 Esquema y Patrones de funcionamiento para Parada de emergencia

Cuando el conmutador de parada de emergencia está en la posición ACTIVADO (se presiona), se ejecuta la función Parada segura 1 (SS1) y, a continuación, se ejecuta la función Par de seguridad desactivado (STO), poniendo el controlador del robot en el estado de parada de emergencia.

Relación entre la parada de emergencia y la instrucción STO

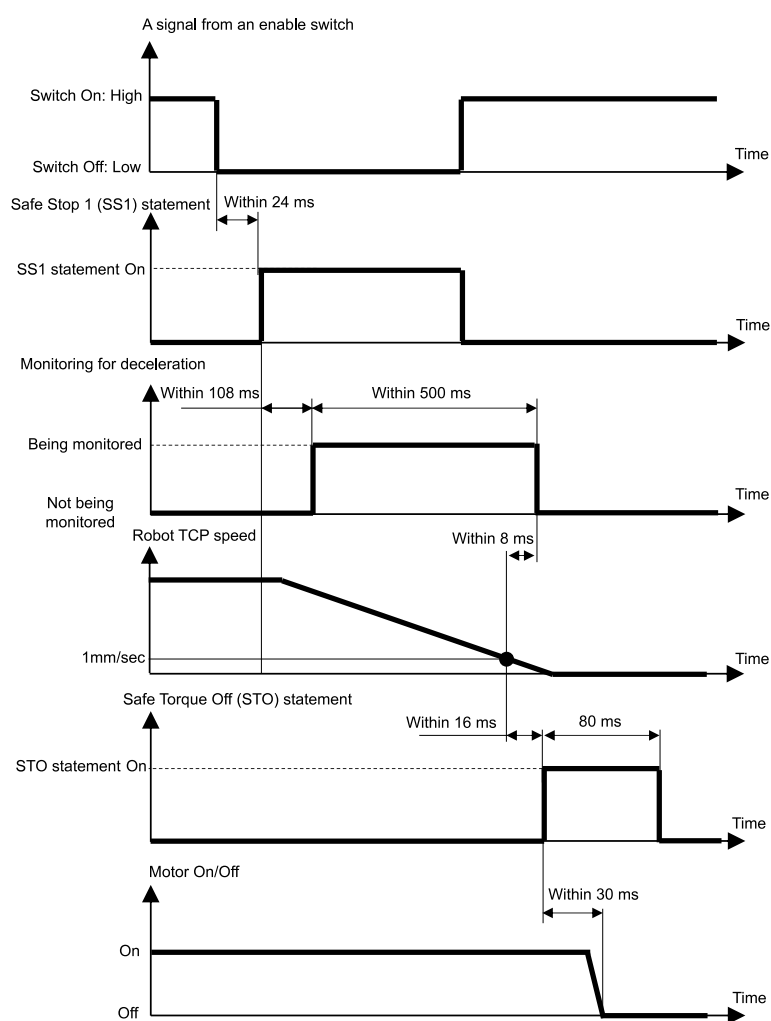


3.5 Habilitar

3.5.1 Esquema y patrones de funcionamiento para Habilitar

Cuando el conmutador de activación está en la posición DESACTIVADO (está en una posición diferente a la posición media), se ejecuta la función Parada segura 1 (SS1) y, a continuación, se ejecuta la función Par de seguridad desactivado (STO), realizando un tope protector.

Relación entre Habilitar y la instrucción STO



3.6 Velocidad limitada de seguridad (SLS)

3.6.1 Esquema y patrones de funcionamiento para Velocidad limitada de seguridad (SLS)

La opción Velocidad limitada de seguridad (SLS) es una función que supervisa la velocidad de funcionamiento del robot. Si, durante el funcionamiento, el robot supera la Velocidad máxima, la función Par de seguridad desactivado (STO) se ejecuta inmediatamente y el robot se detiene. Para obtener detalles sobre el estado, la indicación y la notificación del Controlador de robot cuando se detiene por la función de seguridad, consulte lo siguiente.

Precauciones para el uso de las funciones de seguridad del controlador de robot

ADVERTENCIA

Establezca el valor de la opción Velocidad máxima teniendo en cuenta la distancia de parada. Para conocer la distancia de parada, consulte el siguiente manual.

"Manual del manipulador - Appendix B: Stopping Time and Stopping Distance at Emergency Stop"

Modos de funcionamiento y habilitación y deshabilitación de la opción Velocidad limitada de seguridad (SLS)

Cuando el modo de funcionamiento es TEACH o TEST T1, el patrón de Velocidad limitada de seguridad SLS_T siempre está habilitado. Velocidad limitada de seguridad SLS_T es una función estándar.

Cuando el modo de funcionamiento es TEST T2, el patrón de Velocidad limitada de seguridad SLS_T2 siempre está habilitado. El patrón de Velocidad limitada de seguridad SLS_T2 es una función estándar.

Cuando el modo de funcionamiento es AUTO, TEST T1 o TEST T2, las entradas de seguridad se pueden usar para habilitar o deshabilitar la opción Velocidad limitada de seguridad (SLS). En estos modos de funcionamiento, se pueden establecer tres patrones para Velocidad máxima: SLS_1, SLS_2 y SLS_3. Los patrones de la opción Velocidad limitada de seguridad SLS_1, SLS_2 y SLS_3 son opciones de función de seguridad.

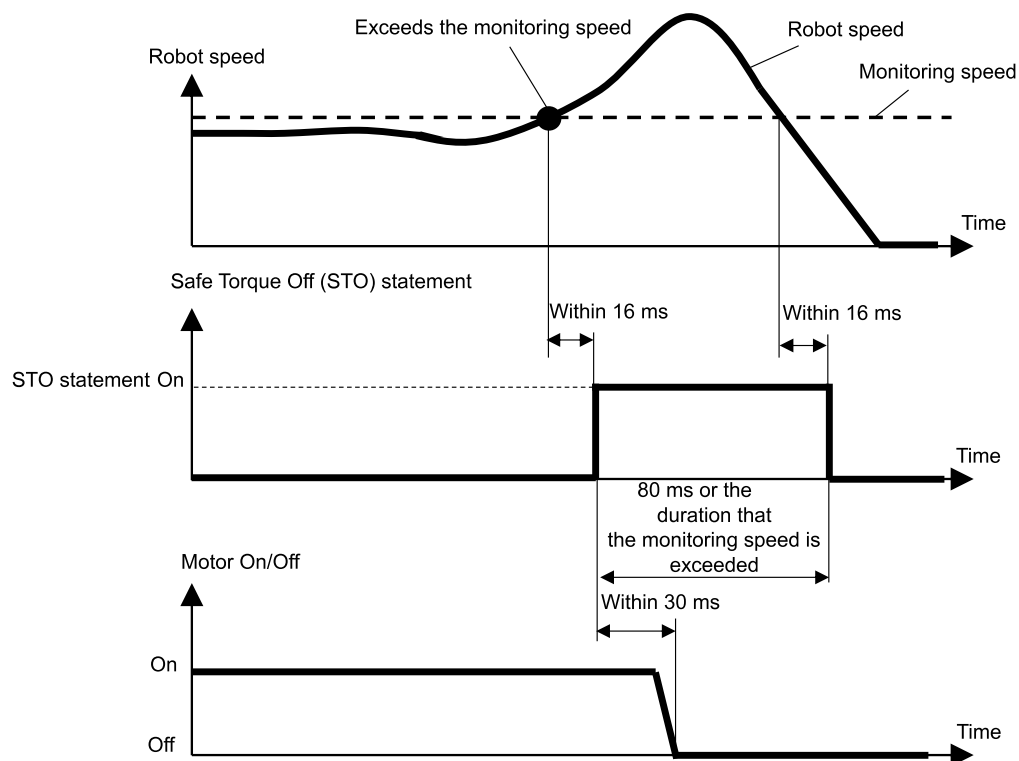
Patrones de Velocidad limitada de seguridad (SLS)		Habilitar o deshabilitar para cada modo de funcionamiento A: Habilitar siempre B: Habilitar o deshabilitar en función de las entradas de seguridad -: Deshabilitar siempre			
		AUTO	TEACH	TEST T1	TEST T2
Funciones estándar	SLS_T*	-	A	A	-
	SLS_T2	-	-	-	A
Funciones opcionales de seguridad	SLS_1	B	-	B	B
	SLS_2	B	-	B	B
	SLS_3	B	-	B	B

*: Para obtener detalles sobre el patrón de Velocidad limitada de seguridad SLS_T, consulte la siguiente sección.

- **Velocidad limitada de seguridad (SLS) para un manipulador SCARA**
- **Velocidad limitada de seguridad (SLS) para un Manipulador de 6 ejes**

Relación entre Velocidad limitada de seguridad (SLS) y la instrucción STO

Si, durante el funcionamiento del robot, el sistema detecta que se ha superado el valor del parámetro Velocidad máxima, la función Par de seguridad desactivado (STO) se ejecuta inmediatamente y el robot se detiene. Para obtener detalles sobre el estado, la indicación y la notificación del Controlador de robot cuando se detiene por la función de seguridad, consulte lo siguiente.

Precauciones para el uso de las funciones de seguridad del controlador de robot

3.6.2 Velocidad limitada de seguridad (SLS) para un manipulador SCARA

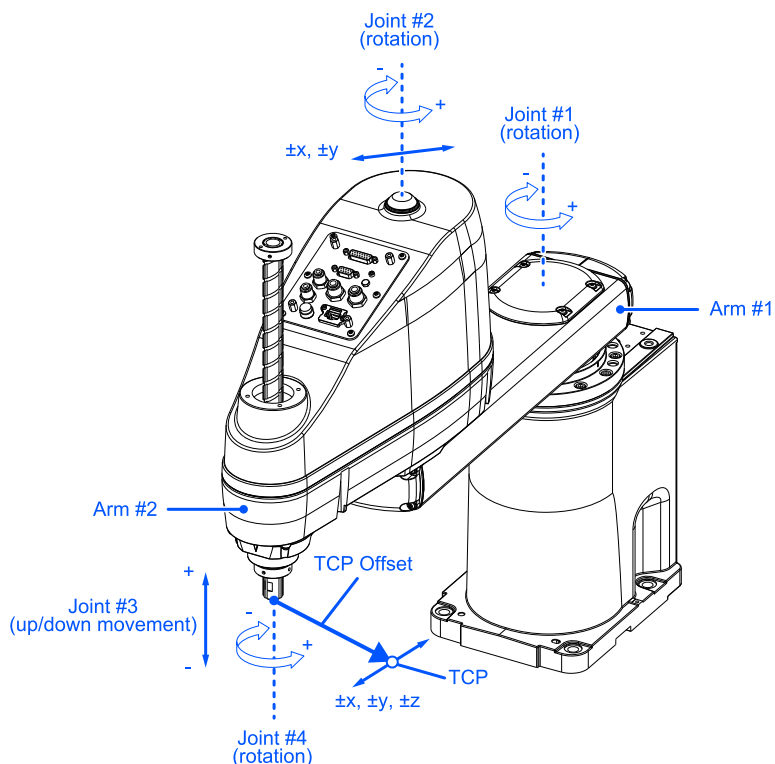
Cuando se usa el parámetro Velocidad limitada de seguridad (SLS) para un manipulador SCARA, hay seis ubicaciones que se supervisan a la velocidad máxima. La velocidad (rotación o arriba/abajo) de cada articulación se expresa como un porcentaje de la velocidad máxima (rotación o arriba/abajo) de esa articulación. Para la especificación de 3 ejes, hay cinco ubicaciones que se supervisan a la velocidad máxima, excluyendo cada velocidad (rotación) [%] para la articulación n.º 4.

- Velocidad (rotación) en las articulaciones #1, #2, y #4 [%]
- Velocidad (arriba/abajo) de la articulación #3 (mecanismo de movimiento lineal de husillo de bolas) [%]
- Velocidad en la articulación #2 (traslación) [mm/s]
- Velocidad TCP [mm/s]

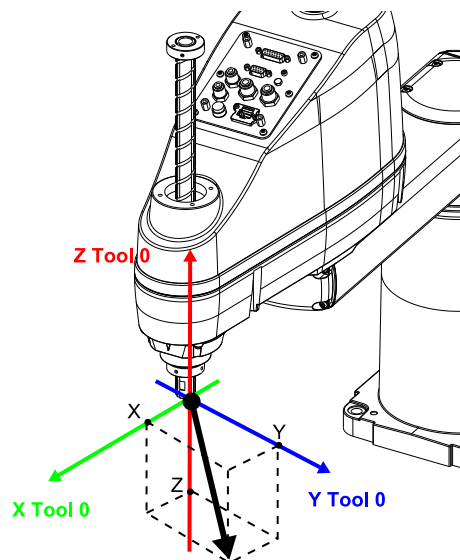
La compensación TCP desde la punta del mecanismo de movimiento lineal del husillo de bolas hasta el TCP se establece en el Administrador de funciones de seguridad. Con la Velocidad limitada de seguridad (SLS) que utiliza el patrón SLS_T de Velocidad limitada de seguridad, el límite de velocidad TCP y de velocidad de articulación #2 (traslación) es de 250 [mm/s].

PRECAUCIÓN

La configuración de la opción Compensación TCP establecida en el Administrador de funciones de seguridad no está vinculada a los parámetros de ajuste establecidos en la sección "Ajustes de herramienta" de la "Guía del usuario de Epson RC+". Asegúrese de que estos ajustes sean congruentes.



Los estándares X, Y y Z para la compensación TCP son el sistema de coordenadas Herramienta 0 en Epson RC+.

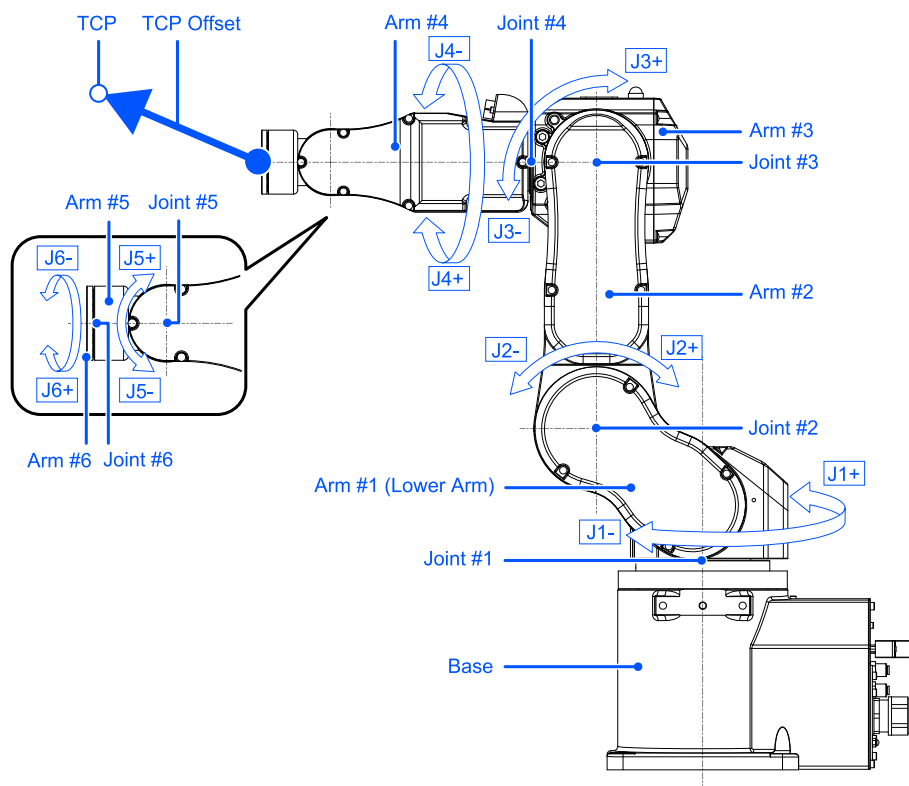


3.6.3 Velocidad limitada de seguridad (SLS) para un Manipulador de 6 ejes

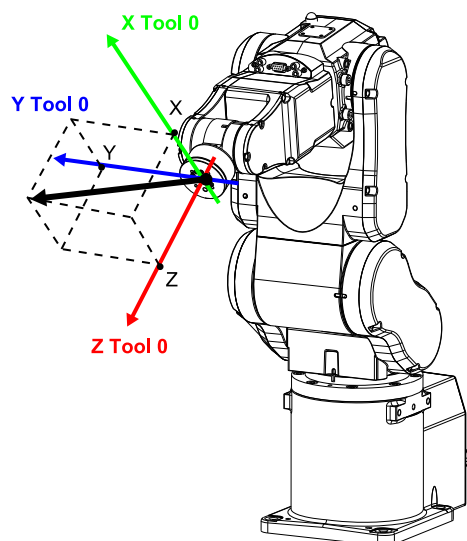
Cuando se usa el parámetro Velocidad limitada de seguridad (SLS) para un Manipulador de 6 ejes, hay 10 ubicaciones que se supervisan a la velocidad máxima. La velocidad de rotación de cada articulación se expresa como un porcentaje de la velocidad máxima de rotación de la articulación correspondiente.

- Velocidad en la articulación (rotación) de #1 a #6 [%]
- Velocidad en la articulación #2 (traslación) [mm/s]
- Velocidad en la articulación #3 (traslación) [mm/s]
- Velocidad en la articulación #5 (traslación) [mm/s]
- Velocidad TCP [mm/s]

La compensación TCP desde la punta de la articulación #6 hasta el TCP se establece en el Administrador de funciones de seguridad. Con la Velocidad limitada de seguridad (SLS) que utiliza el patrón SLS_T de Velocidad limitada de seguridad, el límite de velocidad TCP y de velocidad de las articulaciones #2, #3 y #5 (traslación) es de 250 [mm/s].



Los estándares X, Y y Z para la compensación TCP son el sistema de coordenadas Herramienta 0 en Epson RC+. Para el montaje en mesa, esto es como sigue.



Para obtener detalles sobre el sistema de coordenadas de la Herramienta 0 para un montaje en techo o en pared, consulte el siguiente manual.

"Guía del usuario de Epson RC - Tool Coordinate System"

3.7 Posición limitada de seguridad (SLP)

3.7.1 Esquema y patrones de funcionamiento para Posición limitada de seguridad (SLP)

La opción Posición limitada de seguridad (SLP) es una función que supervisa la velocidad de funcionamiento del robot. Si el sistema detecta que, durante el funcionamiento del robot, el rango monitoreado por robot ha entrado en el área monitoreada, la función Par de seguridad desactivado (STO) se ejecuta inmediatamente y el robot se detiene. Para obtener detalles sobre el estado, la indicación y la notificación del Controlador de robot cuando se detiene por la función de seguridad, consulte lo siguiente.

Precauciones para el uso de las funciones de seguridad del controlador de robot

Posición limitada de seguridad (SLP) es una opción de función de seguridad.

ADVERTENCIA

- Establezca el intervalo de movimiento teniendo en cuenta la distancia de parada. Para conocer la distancia de parada, consulte el siguiente manual.

"Manual del manipulador - Appendix B: Stopping Time and Stopping Distance at Emergency Stop"

- Si la velocidad del robot está limitada por la opción Velocidad limitada de seguridad (SLS), el área restringida se puede determinar en función de la distancia de parada calculada a partir de la velocidad establecida por dicha opción. Si no está utilizando la función Velocidad limitada de seguridad (SLS), determine el área restringida teniendo en cuenta la distancia de parada calculada a partir de la velocidad máxima del robot.

Modos de funcionamiento y habilitación y deshabilitación de la opción Posición limitada de seguridad (SLP)

Cuando el modo de funcionamiento es AUTO, TEST T1 o TEST T2, las entradas de seguridad se pueden usar para habilitar o deshabilitar las opciones Áreas monitoreadas y Límite de ángulo articular.

PUNTOS CLAVE

- Para obtener detalles sobre el área monitoreada, consulte la siguiente sección.
 - [Monitorización de áreas para un manipulador SCARA](#)
 - [Monitorización de áreas para un Manipulador de 6 ejes](#)
- Para obtener detalles sobre la opción Límite de ángulo articular, consulte la siguiente sección.
 - [Límite de ángulo articular](#)

Cuando el modo de operación es TEACH, la opción Posición limitada de seguridad (SLP) siempre está deshabilitada.

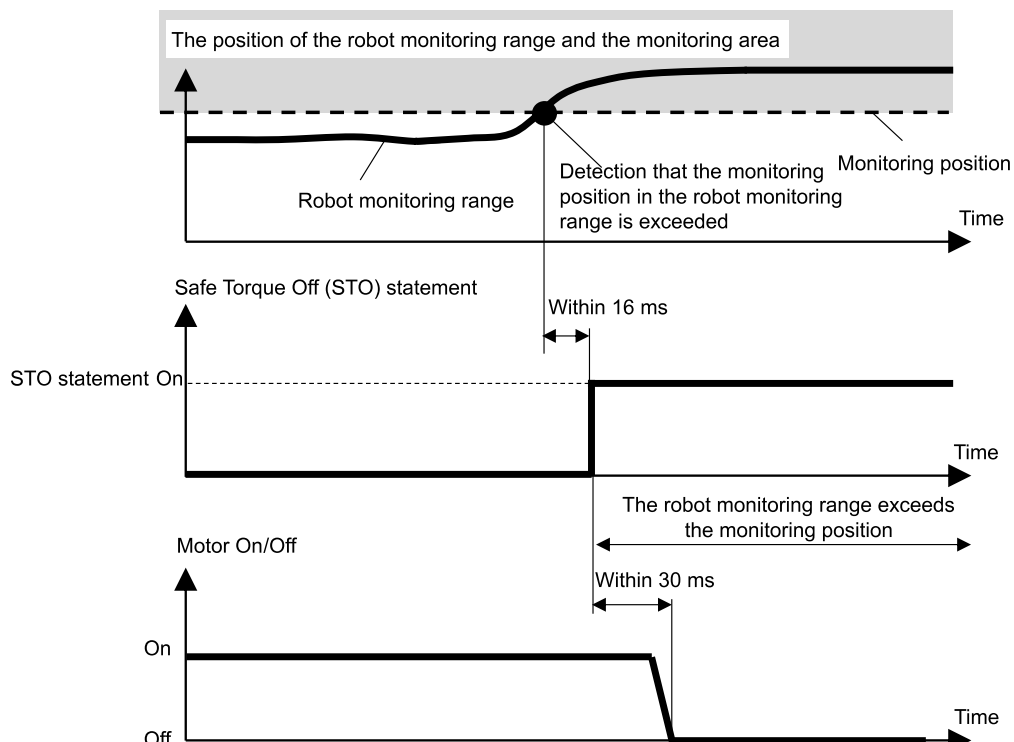
Patrones de Posición limitada de seguridad (SLP)		Habilitar o deshabilitar para cada modo de funcionamiento B: Habilitar o deshabilitar en función de las entradas de seguridad -: Deshabilitar siempre			
		AUTO	TEACH	TEST T1	TEST T2
Funciones opcionales de seguridad	SLP_A	B	-	B	B
	SLP_B	B	-	B	B

Patrones de Posición limitada de seguridad (SLP)		Habilitar o deshabilitar para cada modo de funcionamiento B: Habilitar o deshabilitar en función de las entradas de seguridad -: Deshabilitar siempre			
		AUTO	TEACH	TEST T1	TEST T2
	SLP_C	B	-	B	B

Relación entre Posición limitada de seguridad (SLP) y la instrucción STO

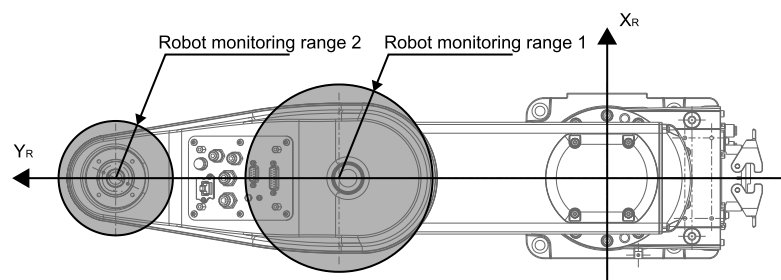
Si el sistema detecta que, durante el funcionamiento del robot, el rango monitoreado por robot ha superado el área monitoreada, la función Par de seguridad desactivado (STO) se ejecuta inmediatamente y el robot se detiene. Para obtener detalles sobre el estado, la indicación y la notificación del Controlador de robot cuando se detiene por la función de seguridad, consulte lo siguiente.

Precauciones para el uso de las funciones de seguridad del controlador de robot

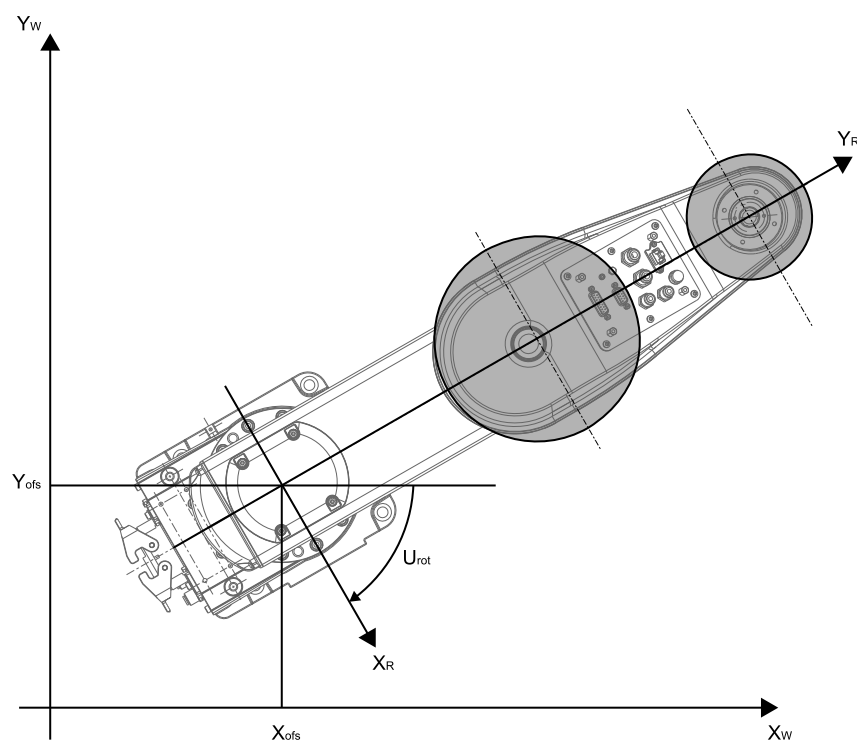


3.7.2 Rango monitoreado por robot para un manipulador SCARA

Los rangos de monitorización del robot para la Posición limitada de seguridad de un manipulador SCARA están en dos ubicaciones: un círculo centrado en la articulación #2 (J2, Rango monitoreado por robot 1) y un círculo centrado en la articulación #3 (J3, Rango monitoreado por robot 2). Estos rangos monitoreados por robot se establecen en el Administrador de funciones de seguridad. Los valores mínimos que se pueden establecer están definidos por el tipo de manipulador. La opción Posición limitada de seguridad (SLP) monitorea si el rango de monitoreo establecido supera las áreas monitoreadas establecidas por el sistema de coordenadas en el que está instalado el robot.



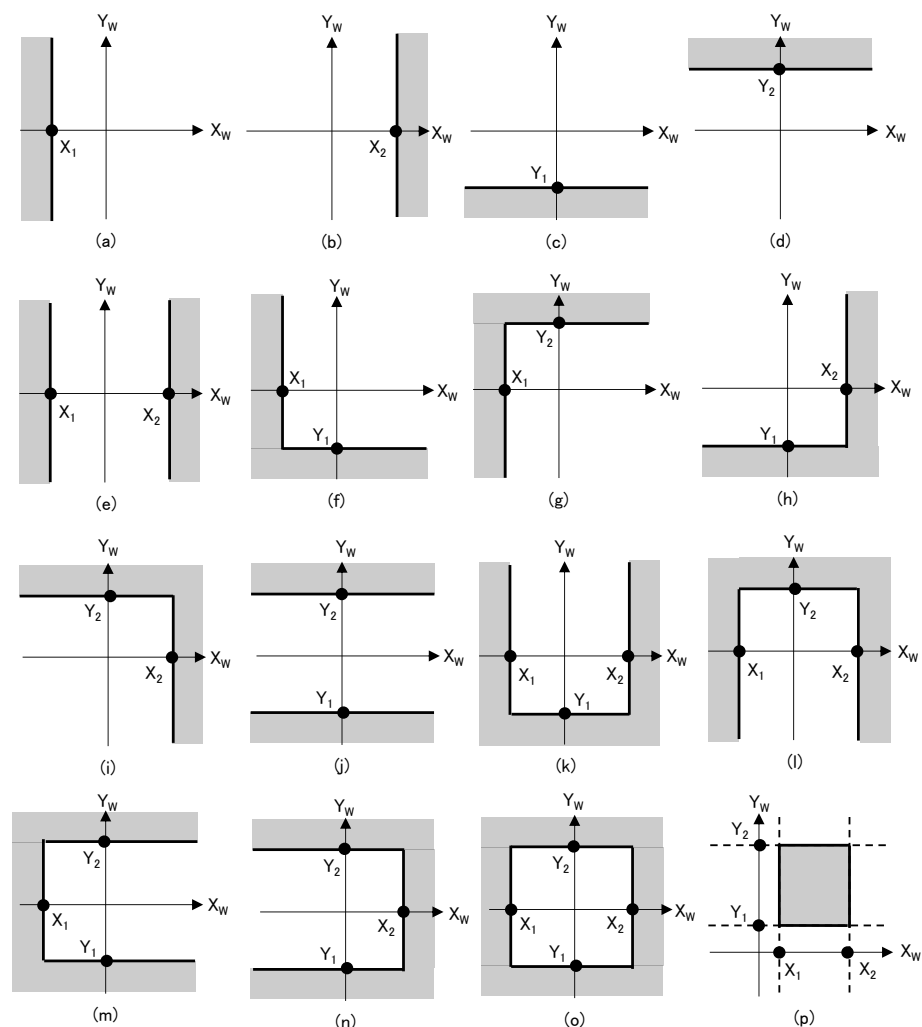
Con la opción Posición limitada de seguridad (SLP) de un Manipulador SCARA, la compensación de la posición de instalación del robot (X_{ofs} , Y_{ofs}) en el sistema de coordenadas del robot X_R - Y_R y la rotación del plano de instalación del robot U_{rot} se establecen en función del sistema de coordenadas X_W - Y_W en el que está instalado el robot.



3.7.3 Monitorización de áreas para un manipulador SCARA

Las áreas monitoreadas para un manipulador SCARA se especifican dentro del rango restringido de un plano X_W - Y_W en el sistema de coordenadas X_W - Y_W donde está instalado el robot con la opción Posición limitada de seguridad. Hay 16 patrones de rango restringido configurables, de (a) a (p).

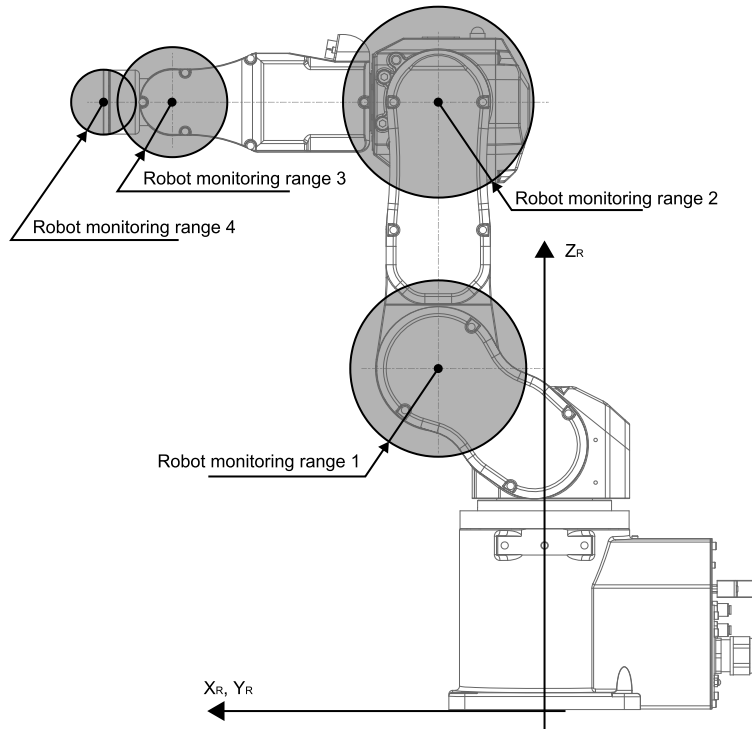
Estas áreas monitoreadas se establecen como las posiciones $(X_1, 0)$, $(X_2, 0)$, $(0, Y_1)$, $(0, Y_2)$ que se cruzan con el sistema de coordenadas X_W - Y_W donde está instalado el robot. El rango monitoreado por robot se supervisa para garantizar que no entra en las áreas de monitorización.



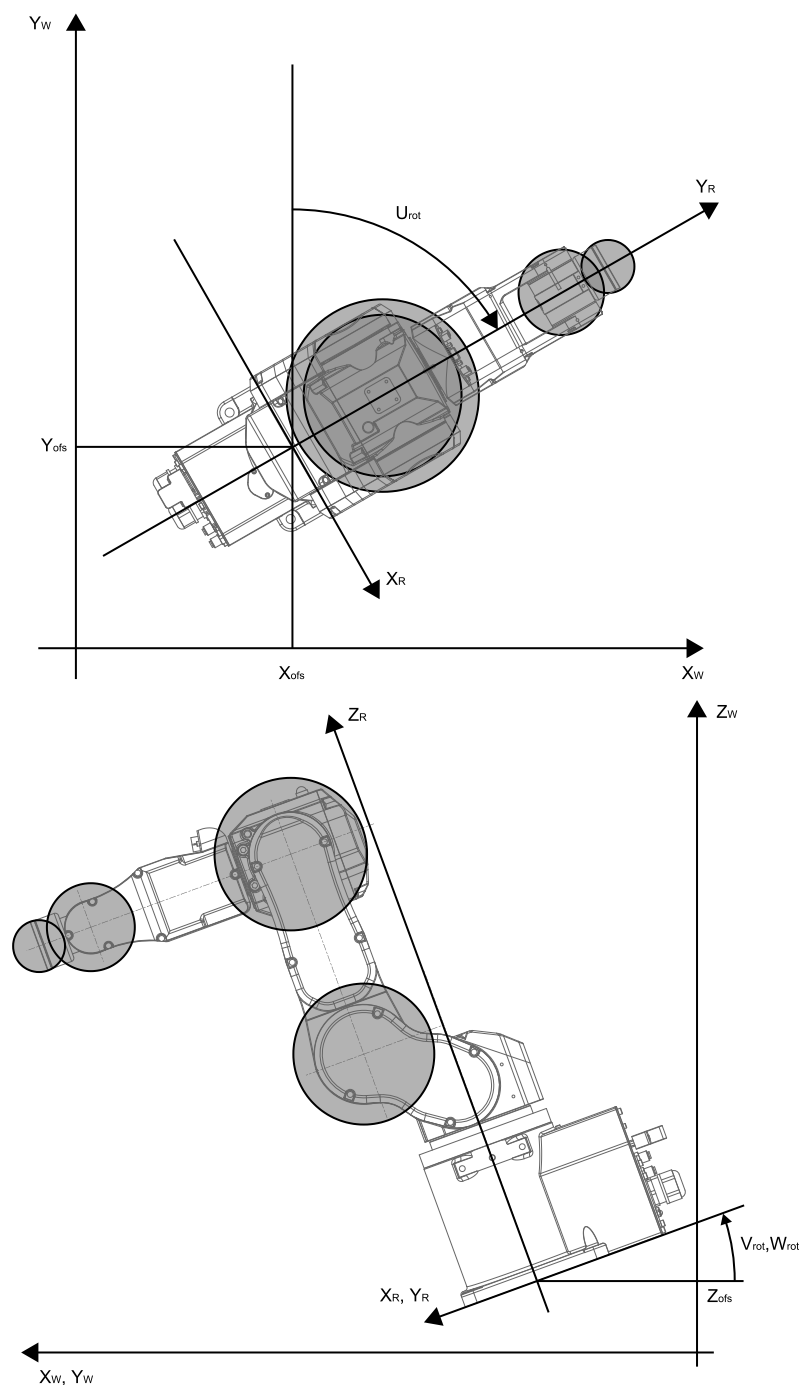
3.7.4 Rango monitoreado por robot para un Manipulador de 6 ejes

Los rangos monitoreados por robot para la Posición limitada de seguridad de un Manipulador de 6 ejes se encuentran en cuatro ubicaciones: una esfera centrada en la articulación #2 (J2, Rango monitoreado por robot 1), una esfera centrada en la articulación #3 (J3, Rango monitoreado por robot 2), una esfera centrada en la articulación #5 (J5, Rango monitoreado por robot 3) y una esfera centrada en la articulación #6 (J6, Rango monitoreado por robot 4). Estos rangos monitoreados por robot se establecen en el Administrador de funciones de seguridad. Los valores mínimos que se pueden establecer están definidos por el tipo de manipulador.

La opción Posición limitada de seguridad (SLP) monitorea si el rango de monitoreo establecido supera las áreas monitoreadas establecidas por el sistema de coordenadas en el que está instalado el robot.

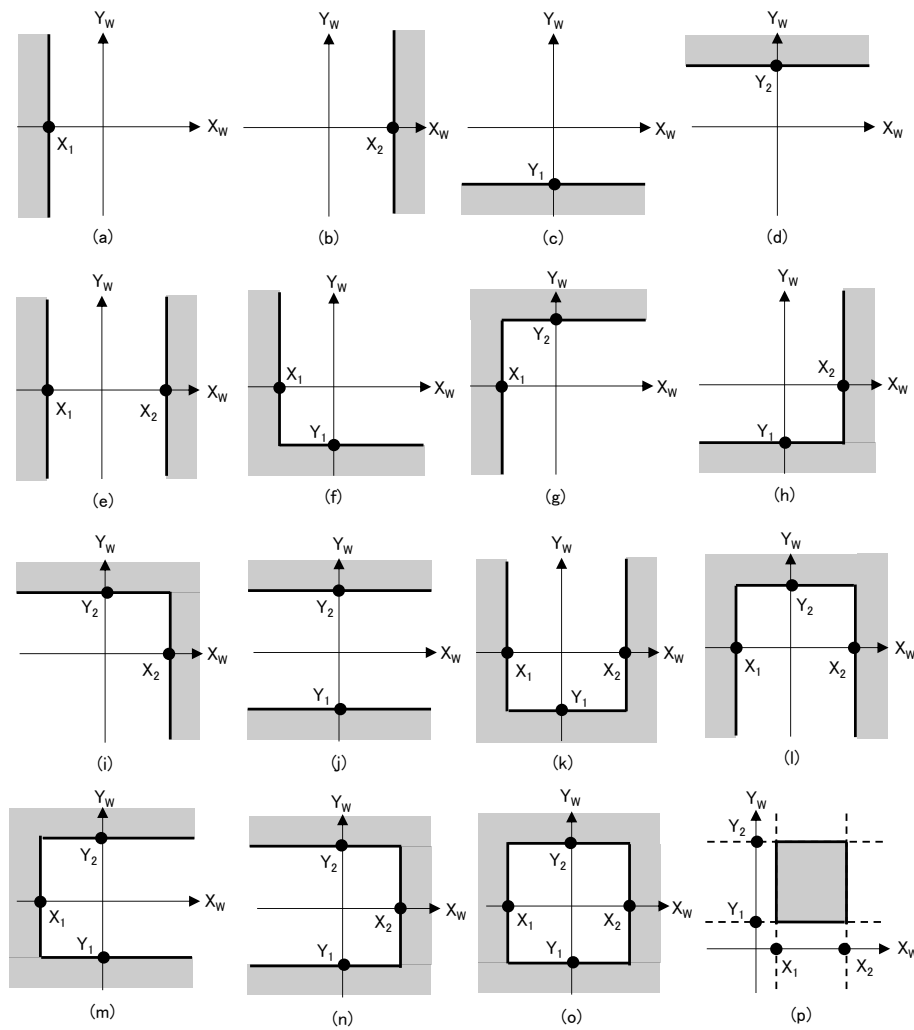


Con la Posición limitada de seguridad (SLP) de un Manipulador de 6 ejes, la compensación de la posición de instalación del robot (X_{ofs} , Y_{ofs} , Z_{ofs}) en el sistema de coordenadas del robot X_R - Y_R - Z_R y la rotación del plano de instalación (U_{rot} , V_{rot} , W_{rot}) se establecen en función del sistema de coordenadas X_W , Y_W - Z_W en el que está instalado el robot.

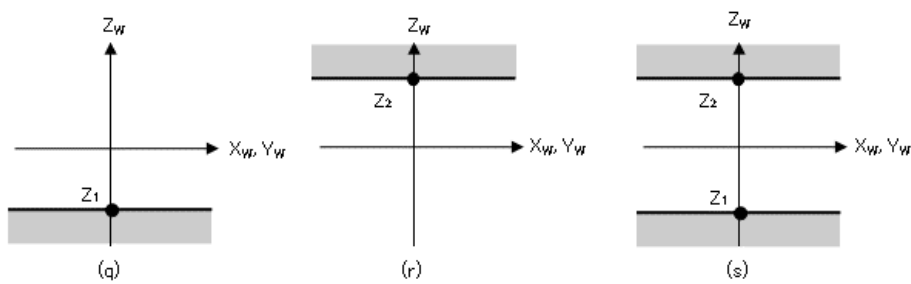


3.7.5 Monitorización de áreas para un Manipulador de 6 ejes

Las áreas monitoreadas para un Manipulador de 6 ejes se especifican en base a una combinación del patrón de rango restringido de un plano X_W - Y_W y el patrón de rango restringido en la dirección Z_W en el sistema de coordenadas X_W - Y_W - Z_W donde está instalado el robot con Posición limitada de seguridad. Hay 16 patrones de rango restringido configurables en un plano X_W - Y_W , de (a) a (p). Estas áreas monitoreadas se establecen como las posiciones $(X_1, 0)$, $(X_2, 0)$, $(0, Y_1)$, $(0, Y_2)$ que se cruzan con el sistema de coordenadas X_W - Y_W donde está instalado el robot. El rango monitoreado por robot se supervisa para garantizar que no entra en las áreas de monitorización.



Existen tres patrones de rango restringido configurables en la dirección Z_W , de (q) a (s). Estas áreas monitoreadas se establecen como las posiciones (Z_1 , Z_2) en la dirección Z_W en el sistema de coordenadas donde está instalado el robot. El rango monitoreado por robot se supervisa para garantizar que no entra en las áreas de monitorización.



3.8 Límite de ángulo articular

3.8.1 Esquema y patrones de funcionamiento para Límite de ángulo articular

Límite de ángulo articular es una función que monitoriza los ángulos de articulación del robot. Si el sistema detecta que el robot ha superado el rango de movimiento, la opción Par de seguridad desactivado (STO) se ejecuta inmediatamente y el robot se detiene. Para obtener detalles sobre el estado, la indicación y la notificación del Controlador de robot cuando se detiene por la función de seguridad, consulte lo siguiente.

Precauciones para el uso de las funciones de seguridad del controlador de robot

Límite de ángulo articular es una opción de función de seguridad.

Modos de funcionamiento y habilitación y deshabilitación de Límite de ángulo articular

Cuando el modo de operación es AUTO, TEST T1 o TEST T2, se pueden asignar patrones* que usan el rango estrecho basándose en el ángulo de rotación o el movimiento vertical de un eje del robot como rango de operación.

*: Cuando se utiliza SLS_1 como Límite de ángulo articular

Cuando el modo de funcionamiento es TEACH, la opción Límite de ángulo articular siempre está deshabilitada.

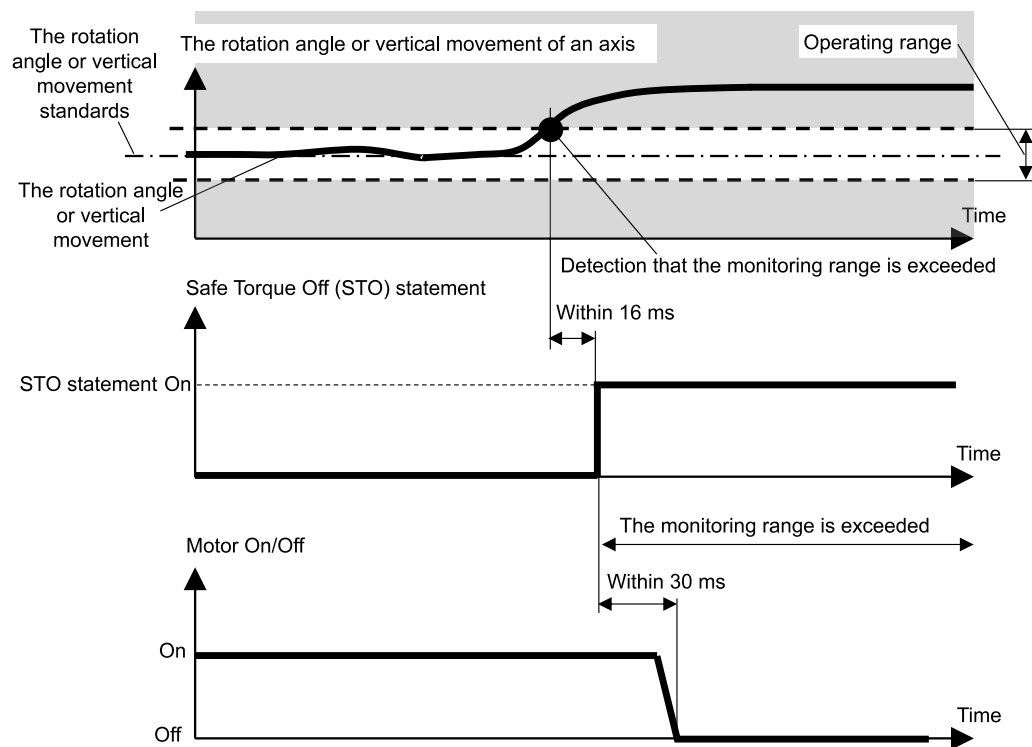
Patrón de Límite de ángulo articular		Habilitar o deshabilitar para cada modo de funcionamiento B: Habilitar o deshabilitar en función de las entradas de seguridad -: Deshabilitar siempre			
		AUTO	TEACH	TEST T1	TEST T2
Funciones opcionales de seguridad	SLS_1 *	B	-	B	B

*: Caso en el que se asigna a SLS_1 un patrón que establece el rango estrecho basándose en el ángulo de rotación o el movimiento vertical de un eje del robot como el rango operativo para la monitorización.

Relación entre Límite de ángulo articular y la instrucción STO

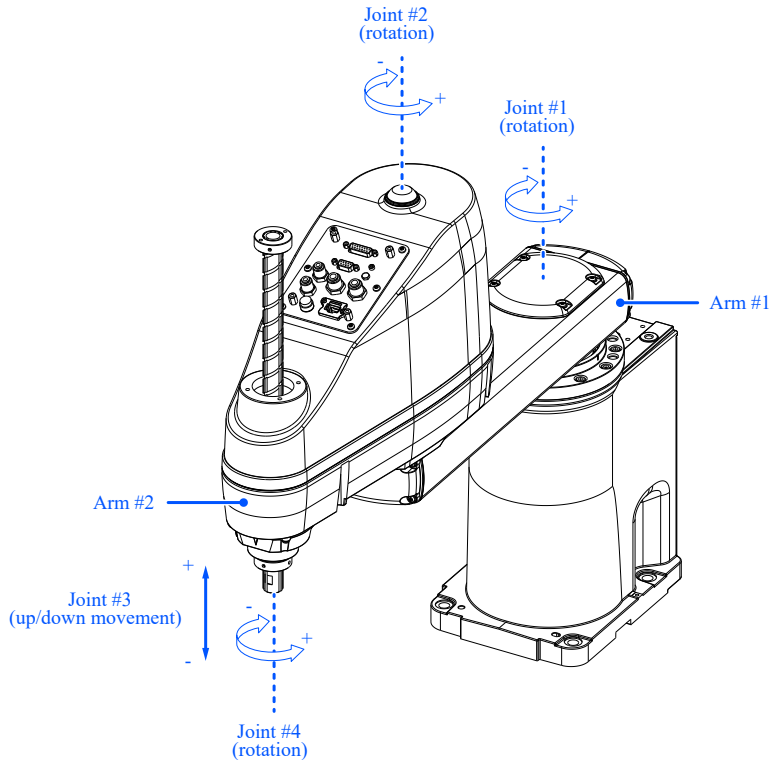
Si el sistema detecta que el ángulo de rotación o el movimiento vertical de un eje del robot ha superado el rango de movimiento, la opción Par de seguridad desactivado (STO) se ejecuta inmediatamente y el robot se detiene. Para obtener detalles sobre el estado, la indicación y la notificación del Controlador de robot cuando se detiene por la función de seguridad, consulte lo siguiente.

Precauciones para el uso de las funciones de seguridad del controlador de robot

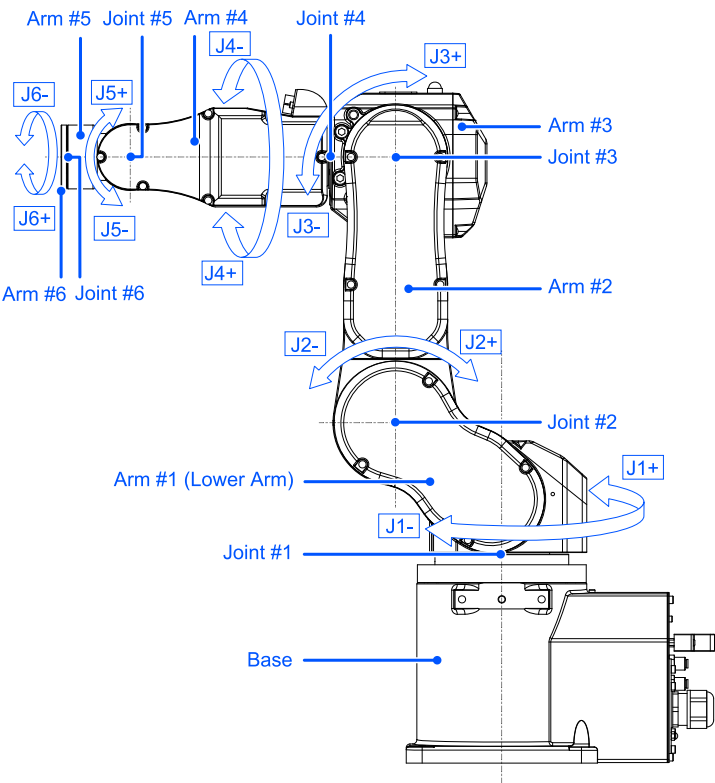


3.8.2 Límite de ángulo articular para el manipulador

Con un manipulador SCARA, las articulaciones #1 (rotación), #2 (rotación), #3 (arriba/abajo) y #4 (rotación) están sujetas a la opción Límite de ángulo articular, que establece el rango estrecho en función del ángulo de rotación o el movimiento vertical de un eje del robot como rango de funcionamiento. Para la especificación de 3 ejes, hay tres ubicaciones que se supervisan en el límite del ángulo de la articulación, excluyendo la articulación n.º 4 (rotación).



Con un Manipulador de 6 ejes, las articulaciones #1 (rotación), #2 (rotación), #3 (rotación), #4 (rotación), #5 (rotación) y #6 (rotación) están sujetas a la opción Límite de ángulo articular, que establece el rango estrecho en función del ángulo de rotación de un eje del robot como rango de funcionamiento.



3.9 Limitación de eje suave

3.9.1 Esquema y patrones de funcionamiento para Limitación de eje suave

Limitación de eje suave es una función que monitoriza el rango de funcionamiento de las articulaciones del robot. Si el sistema detecta que el ángulo de rotación o el movimiento vertical de un eje del robot ha superado el rango de movimiento de un eje, la parada de emergencia del robot y STO se ejecutan, y el robot se detiene. Para obtener detalles sobre el estado, la indicación y la notificación del Controlador de robot cuando se detiene por la función de seguridad, consulte lo siguiente.

Precauciones para el uso de las funciones de seguridad del controlador de robot

Modos de funcionamiento y habilitación y deshabilitación de Limitación de eje suave

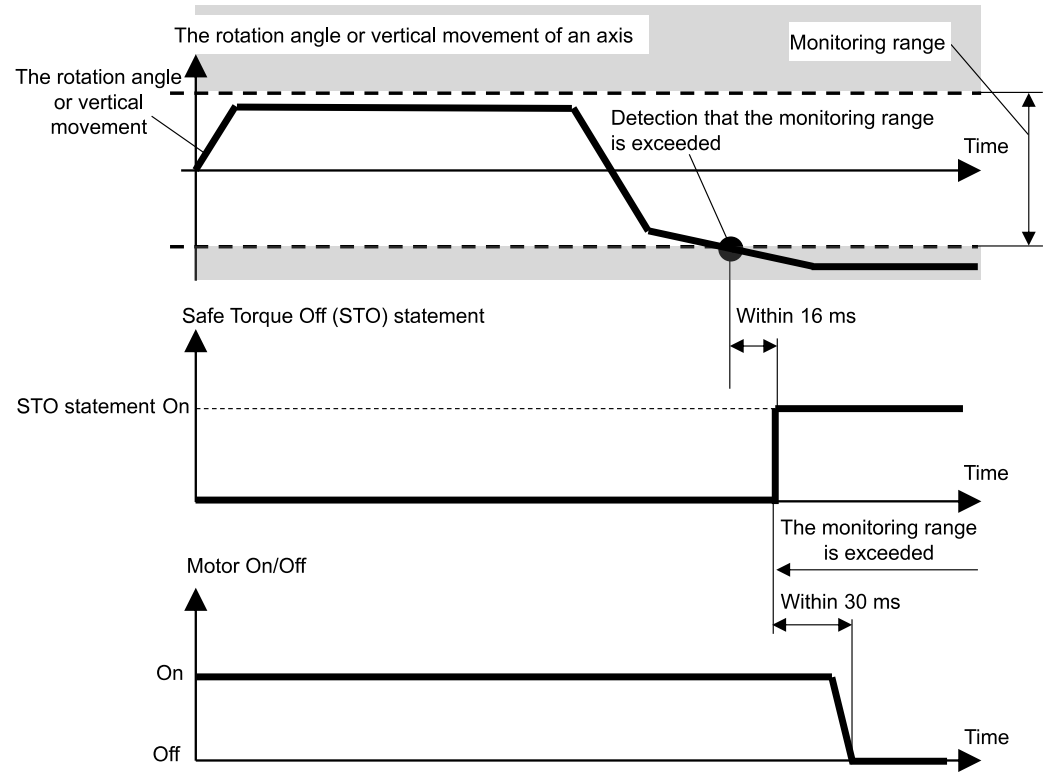
Cuando el modo de operación es AUTO, TEST T1 o TEST T2, la opción Limitación de eje suave siempre está habilitada. Cuando el modo de funcionamiento es TEACH, la opción Limitación de eje suave siempre está deshabilitada.

Limitación de eje suave	Habilitar o deshabilitar para cada modo de funcionamiento A: Habilitar siempre -: Deshabilitar siempre			
	AUTO	TEACH	TEST T1	TEST T2
Funciones estándar	A	-	A	A

Relación entre Limitación de eje suave y la instrucción STO

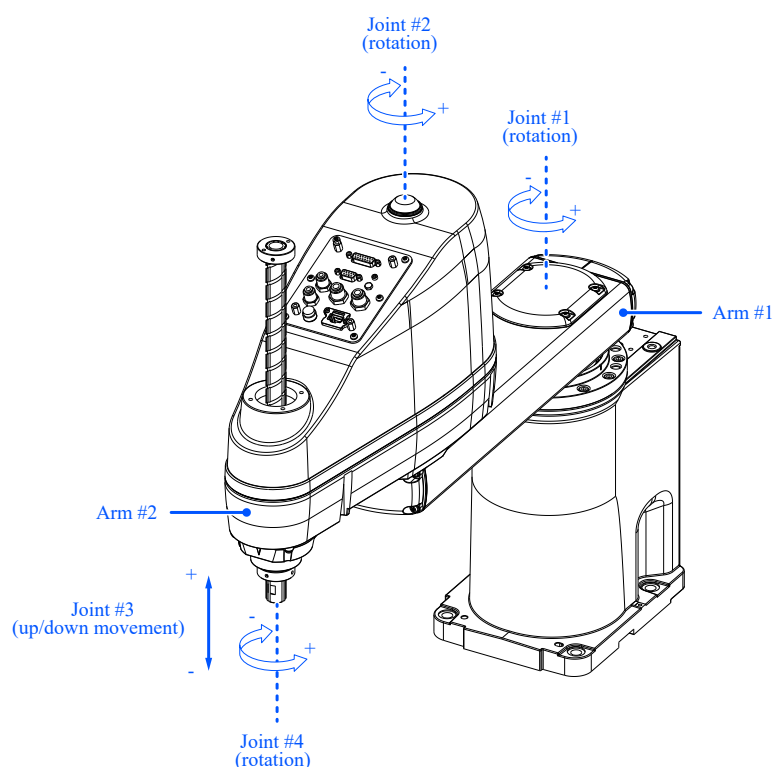
Si el sistema detecta que el ángulo de rotación o el movimiento vertical de un eje del robot ha superado el rango de movimiento, la parada de emergencia del robot y STO se ejecutan inmediatamente y el robot se detiene. Para obtener detalles sobre el estado, la indicación y la notificación del Controlador de robot cuando se detiene por la función de seguridad, consulte lo siguiente.

Precauciones para el uso de las funciones de seguridad del controlador de robot

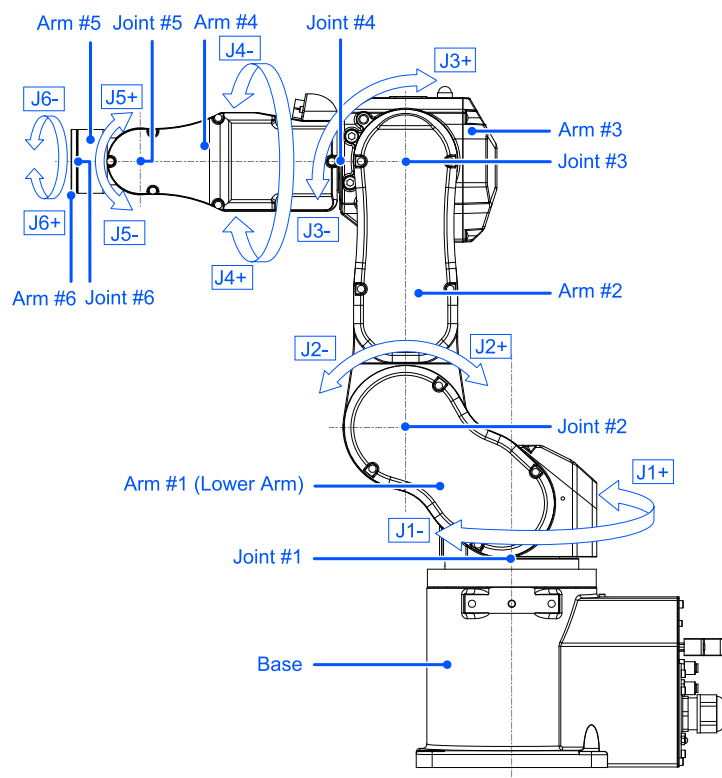


3.9.2 Rango de funcionamiento del manipulador

Con un manipulador SCARA, las articulaciones #1 (rotación), #2 (rotación), #3 (arriba/abajo) y #4 (rotación) están sujetas a la supervisión de la opción Limitación de eje suave. Para la especificación de 3 ejes, la unión n.º 4 no está sujeta a supervisión.



Con un Manipulador de 6 ejes, las articulaciones #1 (rotación), #2 (rotación), #3 (rotación), #4 (rotación), #5 (rotación) y #6 (rotación) están sujetas a la supervisión de la opción Limitación de eje suave.



El ángulo de rotación o el rango de movimiento para el movimiento vertical de un eje del robot se puede establecer en un valor igual o inferior al rango de pulso establecido para cada modelo de robot. Para obtener detalles sobre el rango de pulso configurable, consulte el siguiente manual.

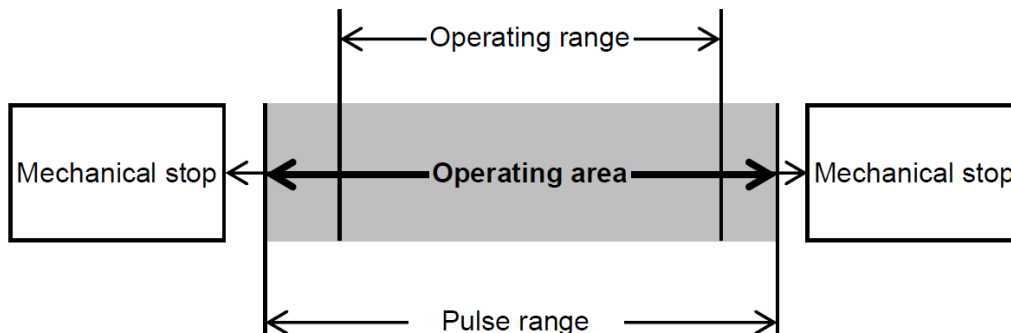
"Manual del Manipulador - Operation Area Settings"

Las configuraciones del rango de movimiento se realizan en el Administrador de funciones de seguridad.

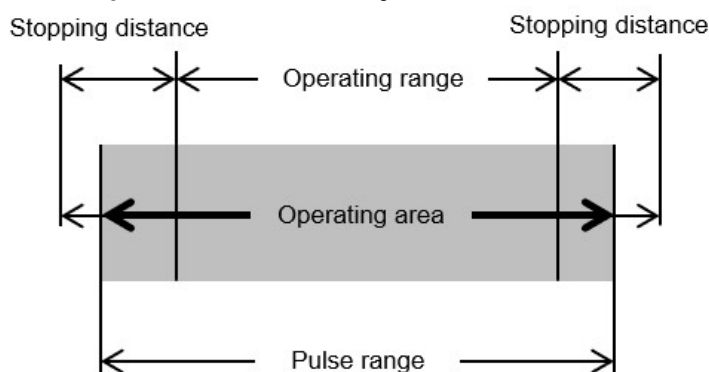
PRECAUCIÓN

El rango de funcionamiento establecido en el Administrador de funciones de seguridad no está vinculado a los parámetros de ajuste establecidos en la sección "Ajustes de herramienta" de la "Guía del usuario de Epson RC+". Asegúrese de que estos ajustes sean congruentes.

Cuándo usar el tope mecánico y la opción Limitación de eje suave conjuntamente



Cuándo usar solo la opción Limitación de eje suave



ADVERTENCIA

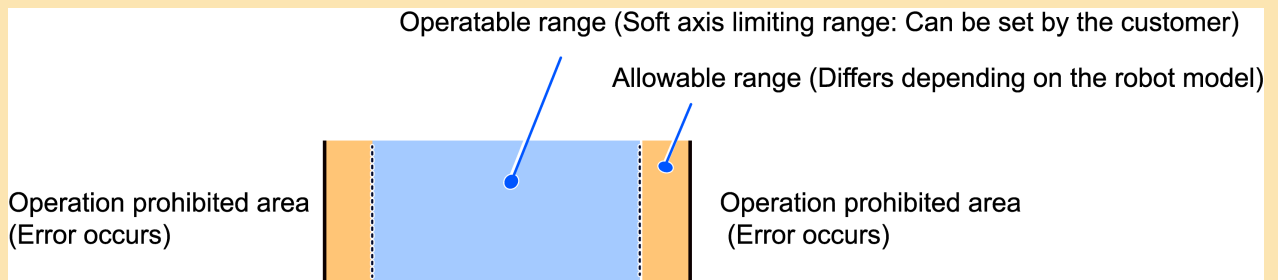
- Cuando diseñe un sistema robótico y restrinja el área de movimiento del robot, realice las restricciones mediante la opción Limitación de eje suave o el tope mecánico. Sin embargo, debido a los requisitos estándar de seguridad de los robots, un tope mecánico de un solo eje no puede ser reemplazado por la opción Limitación de eje suave. Para obtener detalles sobre la restricción mediante un tope mecánico, consulte el siguiente manual.
"Manual del Manipulador"
- Si la velocidad del robot está limitada por la opción Velocidad limitada de seguridad (SLS), el área restringida se puede determinar en función de la distancia de parada calculada a partir de la velocidad establecida por dicha opción. Si no está utilizando la función Velocidad limitada de seguridad (SLS), determine el área restringida teniendo en cuenta la distancia de parada calculada a partir de la velocidad máxima del robot.
- Cuando se usa el tope mecánico y la opción Limitación de eje suave conjuntamente, no es necesario establecer el rango de movimiento teniendo en cuenta la distancia de parada, porque dicho tope es el límite.

- Si solamente usa la opción Limitación de eje suave, establezca el rango de movimiento teniendo en cuenta la distancia de parada. Para conocer la distancia de parada, consulte el siguiente manual.
"Manual del manipulador - Appendix B: Stopping Time and Stopping Distance at Emergency Stop"
- En esta función, el rango de ajuste de la limitación de eje suave puede excederse ligeramente en las siguientes operaciones. No obstante, estas operaciones no se considerarán un error.

- Cuando el motor está encendido
- Operación cerca del límite de restricción
- Operación desde el límite de restricción

Se producirá un error si se excede el rango permitido. Al ajustar el límite de restricción, tenga en cuenta el rango permitido y deje un margen suficiente. Aunque el rango permitido varía según el modelo, suele ser el siguiente:

- Movimiento de la articulación: Menos de $0,1^\circ$ a 1°
- Movimiento lineal: Menos de 1 mm



3.10 Entradas de seguridad

3.10.1 Esquema y patrones de funcionamiento para Entradas de seguridad

Las entradas de seguridad son funciones que ejecutan funciones de seguridad asignadas a las entradas de seguridad según la señal de salida del dispositivo de seguridad conectado a las entradas de seguridad de los conectores de E/S de seguridad.

Los conectores de E/S de seguridad tienen cinco puertos para entradas de seguridad.

Las funciones de seguridad que se pueden asignar a las entradas de seguridad son las siguientes:

- Parada de emergencia (ESTOP)
- Protección (SG)
- Velocidades limitadas de seguridad (SLS) SLS_1, SLS_2 y SLS_3
Consulte la sección siguiente para obtener más detalles.
[Velocidad limitada de seguridad \(SLS\)](#)
- Posiciones limitadas de seguridad (SLP) SLP_A, SLP_B, SLP_C y SLS_1*
Consulte la sección siguiente para obtener más detalles.
[Posición limitada de seguridad \(SLP\)](#)

*: Caso en el que la opción Límite de ángulo articular está habilitada en la configuración SLS_1. Consulte la sección siguiente para obtener más detalles.

[Límite de ángulo articular](#)

Modos de operación y habilitación y deshabilitación de entradas de seguridad

La parada de emergencia (ESTOP) se puede ejecutar en cualquier modo de funcionamiento.

La protección (SG) se puede ejecutar en el modo de funcionamiento AUTO.

Parada segura 1 por entrada de seguridad 1		Habilitar o deshabilitar para cada modo de funcionamiento B: Habilitar o deshabilitar en función de las entradas de seguridad -: Deshabilitar siempre			
		AUTO	TEACH	TEST T1	TEST T2
Funciones estándar	ESTOP	B	B	B	B
	SG	B	-	-	-

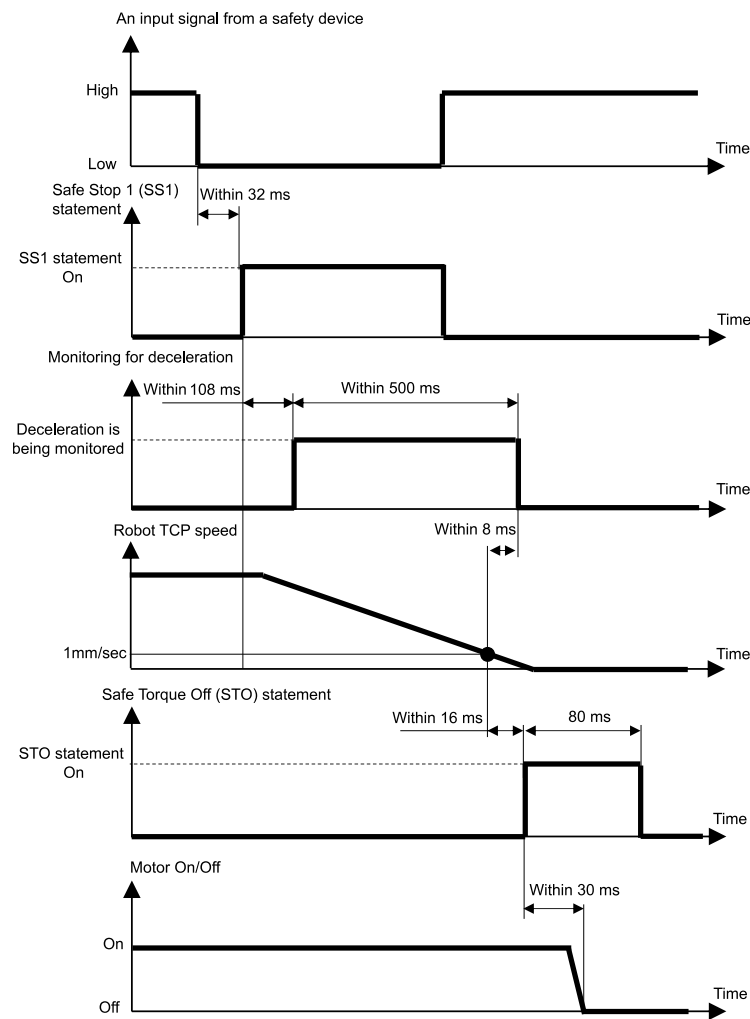
Se pueden asignar varias funciones de seguridad a un único puerto de entrada de seguridad. Las funciones de seguridad múltiples se priorizan en el siguiente orden:

- Prioridad: Alta
 - Parada de emergencia (ESTOP)
 - Protección (SG)
- Prioridad: Baja
 - Velocidad limitada de seguridad (SLS)
 - Posición limitada de seguridad (SLP)
 - Límite de ángulo articular

Relación entre las entradas de seguridad y la instrucción STO (cuando se asigna ESTOP o SG)

Las entradas de seguridad a las que se asigna la parada de emergencia (ESTOP) o la protección (SG) ejecutan la parada segura 1 (SS1) cuando el nivel de la señal es "Low".

Nivel de señal de entrada de seguridad	Operación de la función de seguridad
High	No ejecuta Parada segura 1 (SS1)
Low	Ejecuta Parada segura 1 (SS1)

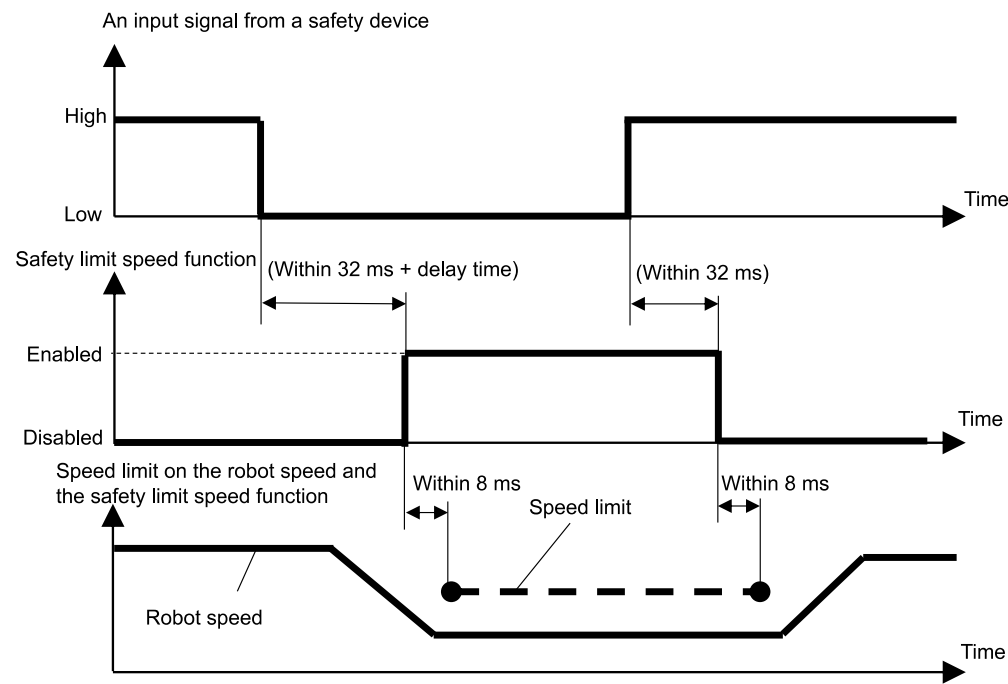


Relación entre las entradas de seguridad y la instrucción STO (cuando se asigna SLS)

La entrada de seguridad a la que se asigna la opción Velocidad limitada de seguridad (SLS) deshabilita o habilita dicha opción cuando el nivel de la señal es "High" o "Low", respectivamente.

El tiempo de retardo para habilitar o deshabilitar la opción Velocidad limitada de seguridad (SLS) se establece en el Administrador de funciones de seguridad.

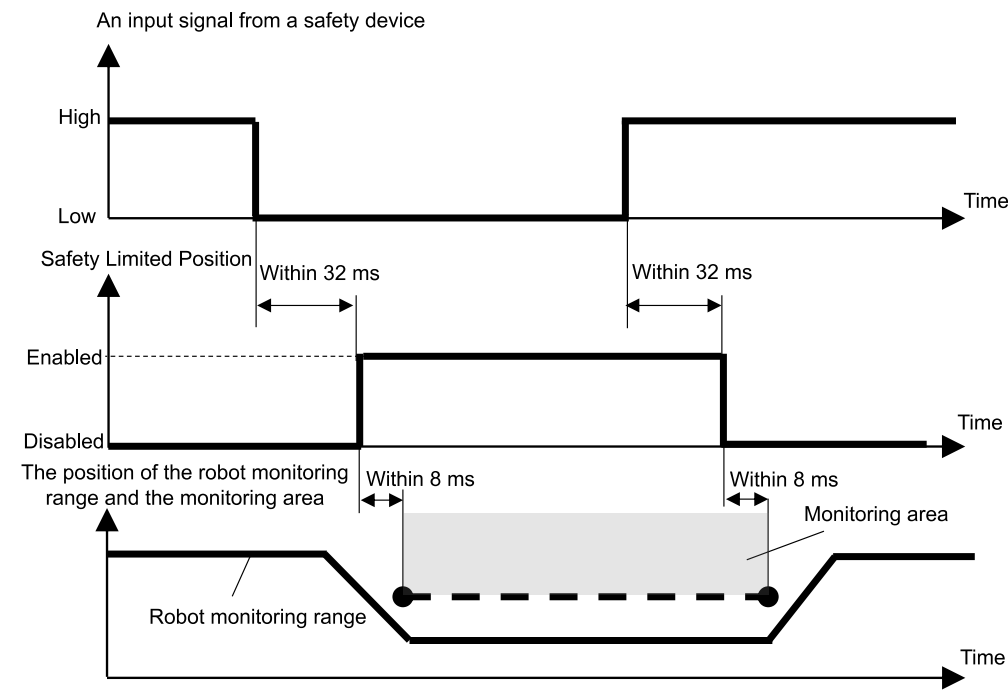
Nivel de señal de entrada de seguridad	Operación de la función de seguridad
High	Deshabilita la opción Velocidad limitada de seguridad (SLS)
Low	Habilita la opción Velocidad limitada de seguridad (SLS)



Relación entre las entradas de seguridad y la instrucción STO (cuando se asigna SLP)

La entrada de seguridad a la que se asigna la opción Posición limitada de seguridad (SLP) deshabilita o habilita dicha opción cuando el nivel de la señal es "High" o "Low", respectivamente.

Nivel de señal de entrada de seguridad	Operación de la función de seguridad
High	Deshabilita la opción Posición limitada de seguridad (SLP)
Low	Habilita la opción Posición limitada de seguridad (SLP)



3.11 Salidas de seguridad

3.11.1 Esquema y patrones de funcionamiento para Salidas de seguridad

Las salidas de seguridad son funciones que envían información relacionada con las funciones de seguridad del controlador del robot a los dispositivos de seguridad conectados a las salidas de seguridad de los conectores de E/S de seguridad.

El controlador del robot tiene tres puertos para salidas de seguridad.

La información que se puede asignar a las salidas de seguridad es la siguiente:

- Si la instrucción STO se está emitiendo o no
- Si el conmutador de parada de emergencia está Activado o Desactivado (conmutador de parada de emergencia conectado al conector EMERGENCIA, conmutador de parada de emergencia conectado a la Consola portátil)
- Si el conmutador de activación está activado o desactivado
- Si la opción Velocidad limitada de seguridad (SLS) está habilitada o deshabilitada (SLS_1, SLS_2, SLS_3, SLS_T y SLS_T2)
- Si la opción Posición limitada de seguridad (SLP) está habilitada o deshabilitada (SLP_A, SLP_B y SLP_C)

Se pueden asignar varias piezas de información relacionadas con las funciones de seguridad a un solo puerto de salida de seguridad. Al realizar varias asignaciones, el nivel de la señal de las salidas de seguridad pasa a ser Low si se emite la instrucción STO (el nivel de la señal es Low), la parada de emergencia se activa (el nivel de la señal es Low), el conmutador de activación se desactiva (el nivel de la señal es Low), la opción Velocidad limitada de seguridad (SLS) se habilita (el nivel de señal es Low) o la opción Posición limitada de seguridad (SLP) se habilita (el nivel de señal es Low).

Estado de salida de seguridad y nivel de señal de salida

La salida de seguridad, a la que se asigna si se emite o no la instrucción STO, emite una señal en el nivel Low si se está emitiendo la instrucción STO y una señal en el nivel High si dicha instrucción no se está emitiendo.

Asignación a salidas de seguridad		Nivel de señal de salida	
Instrucción STO		High	Low
Funciones estándar	STO	Instrucción no emitida	Instrucción emitida

La salida de seguridad a la que se asigna si el conmutador de parada de emergencia está activado o desactivado emite una señal en el nivel Low si el conmutador está activado y una señal en el nivel High si el interruptor está desactivado.

Asignación a salidas de seguridad		Nivel de señal de salida	
Conmutador de parada de emergencia		High	Low
Funciones estándar	EP_RC *	Desactivar	Activar
	EP_TP*	Desactivar	Activar

*: EP_RC: conmutador de parada de emergencia conectado al conector EMERGENCIA; EP_TP: conmutador de parada de emergencia acoplado a la Consola portátil

La salida de seguridad a la que se asigna si el conmutador de activación está activado o desactivado emite una señal en el nivel Low si el conmutador está desactivado y una señal en el nivel High si el interruptor está activado.

Asignación a salidas de seguridad		Nivel de señal de salida	
Conmutador de activación		High	Low
Funciones estándar	EN_SW	Activar (posición media)	Desactivar (no en la posición media)



PRECAUCIÓN

SLS y SLP emiten si la función de monitorización está habilitada.

La señal no conmuta aunque el manipulador supere los límites de velocidad o entre en un área restringida. Por lo tanto, para realizar una activación cuando el manipulador supere los límites de velocidad o entre en un área restringida, use también la señal de salida STO.

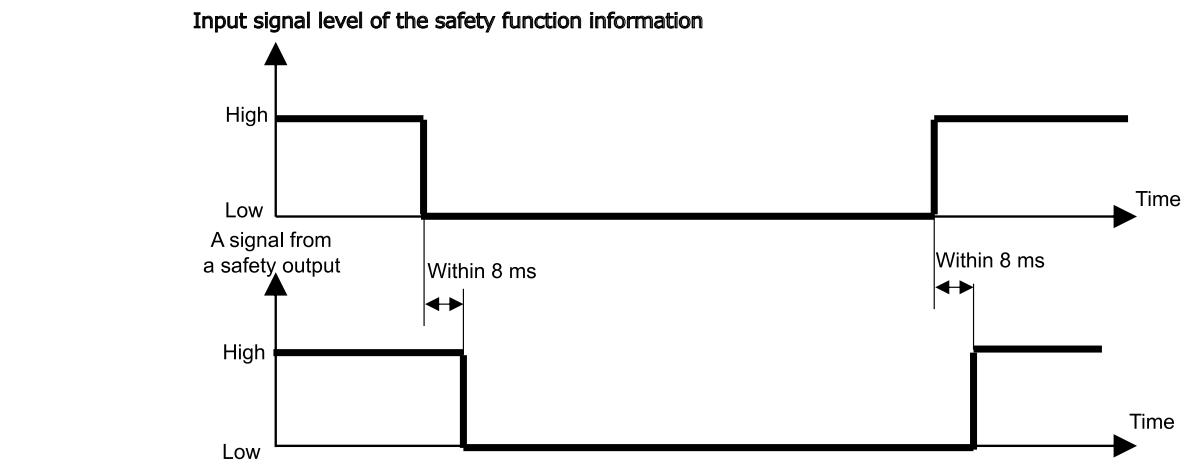
La salida de seguridad a la que se asigna si la opción Velocidad limitada de seguridad (SLS) está habilitada o deshabilitada emite una señal en el nivel Low o en el nivel High si dicha opción está habilitada o deshabilitada, respectivamente.

Asignación a salidas de seguridad		Nivel de señal de salida	
Velocidad limitada de seguridad (SLS)		High	Low
Funciones estándar	SLS_T	Limitación deshabilitada	Limitación habilitada
	SLS_T2		
Funciones opcionales de seguridad	SLS_1	Limitación deshabilitada	Limitación habilitada
	SLS_2		
	SLS_3		

La salida de seguridad a la que se asigna si la opción Posición limitada de seguridad (SLP) está habilitada o deshabilitada emite una señal en el nivel Low o en el nivel High si dicha opción está habilitada o deshabilitada, respectivamente.

Asignación a salidas de seguridad		Nivel de señal de salida	
Posición limitada de seguridad (SLP)		High	Low
Funciones opcionales de seguridad	SLP_A	Limitación deshabilitada	Limitación habilitada
	SLP_B		
	SLP_C		

Tiempo desde la entrada de información de la función de seguridad hasta que se emite la señal de salida



de seguridad

4. Configuración de funciones de seguridad (Software de configuración: Administrador de funciones de seguridad)

4.1 ¿Qué es el Administrador de funciones de seguridad?

4.1.1 Qué puede hacer el Administrador de funciones de seguridad

El Administrador de funciones de seguridad permite comprobar y cambiar las siguientes configuraciones relacionadas con las funciones de seguridad del controlador del robot:

- Realización de configuración de simulacro
Consulte la sección siguiente para obtener más detalles.
[Realización de configuración de simulacro](#)
- Comprobación del modelo de robot, los datos de Hofs y las fechas de cambio de configuración de la placa de seguridad
- Comprobación y cambio de los parámetros de la función de seguridad (parámetros de la función de seguridad del controlador del robot)
- Cambio de la contraseña de la tarjeta de seguridad

El idioma que se muestra cambia automáticamente según el idioma de Epson RC+.

ADVERTENCIA

Si cambia los parámetros de seguridad para una función de seguridad en el Administrador de funciones de seguridad, asegúrese de comprobar esa función, así como su validez, antes de usarla.

4.1.2 Entorno operativo

El Administrador de funciones de seguridad se puede utilizar en el siguiente entorno.

[Configuración del sistema](#)

4.1.3 Instalación

El Administrador de funciones de seguridad se instala automáticamente al instalar Epson RC+.

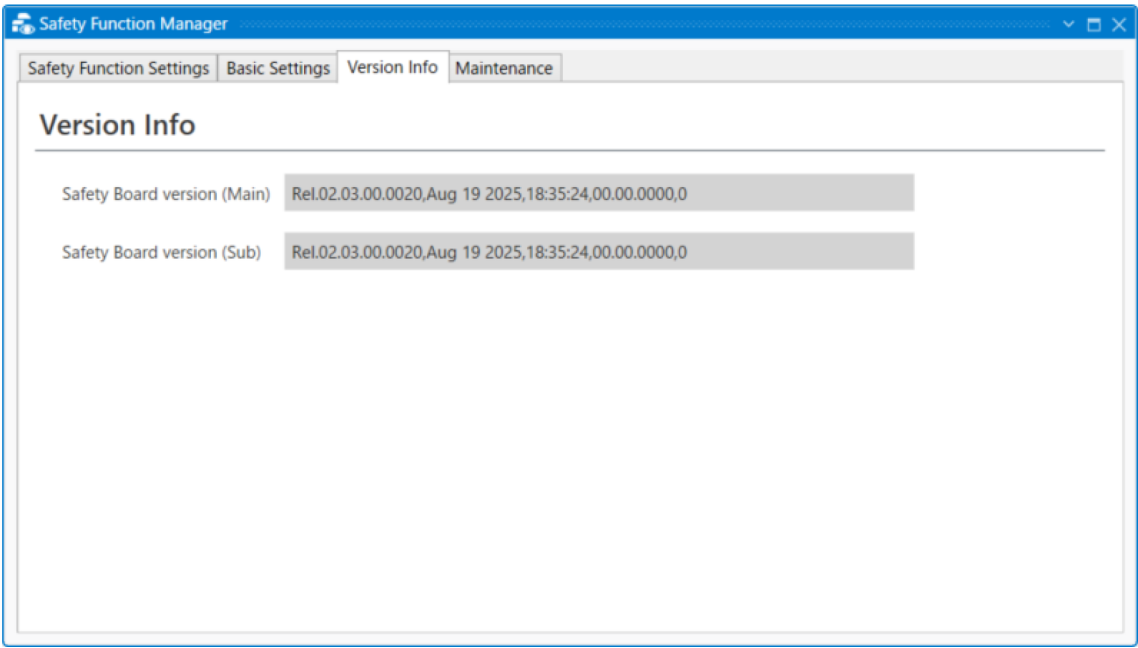
Para conocer las versiones compatibles de Epson RC+, consulte la siguiente sección.

[Configuración del sistema](#)

4.1.4 Cómo comprobar la versión

Es posible comprobar la versión de firmware de la tarjeta de seguridad.

Seleccione la etiqueta [Información de la versión] y compruebe las versiones mostradas.



Para obtener detalles sobre la versión de Epson RC+, consulte la ventana que se abre con menú de Epson RC+ 8.0 [Ayuda] - [Acerca de Epson RC+ 8.0].

4.1.5 Elementos configurables para opciones de función de seguridad

Algunas de las configuraciones del Administrador de funciones de seguridad son opciones de funciones de seguridad. Póngase en contacto con el proveedor si necesita opciones de funciones de seguridad.

✓ : Disponible para su uso

- : No disponible para su uso

Configuración		Funciones estándar	Opciones de función de seguridad
Configuración de simulacro	-	✓	✓
Entradas de seguridad	ESTOP SG SLS_1 SLS_2 SLS_3 SLP_A SLP_B SLP_C	✓ ✓ - - - - - -	✓
Salidas de seguridad	STO EP_RC EP_TP EN_SW SLS_T SLS_T2 SLS_1 SLS_2 SLS_3 SLP_A SLP_B SLP_C	✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓ - - - - - -	✓
Velocidad limitada de seguridad (SLS)	SLS_T SLS_T2 SLS_1 SLS_2 SLS_3	✓ ✓ - - -	✓
Posición limitada de seguridad (SLP)	SLP_A SLP_B SLP_C SLS_1 *	-	✓
Limitación de eje suave	-	✓	✓
Ajustes de fábrica	-	✓	✓
Administración de contraseñas	-	✓	✓

*: Caso en el que la opción Límite de ángulo articular está habilitada en la configuración SLS_1.

4.2 Flujo desde el inicio hasta el final

4.2.1 Flujo de operaciones

Los cambios en los parámetros de la función de seguridad de la tarjeta de seguridad se realizan de la siguiente manera:

1. Inicie el "Administrador de funciones de seguridad"

Consulte la sección siguiente para obtener más detalles.

[Iniciar el Administrador de funciones de seguridad](#)

2. Cambie la configuración

Consulte la sección siguiente para obtener más detalles.

[Cambiar la configuración](#)

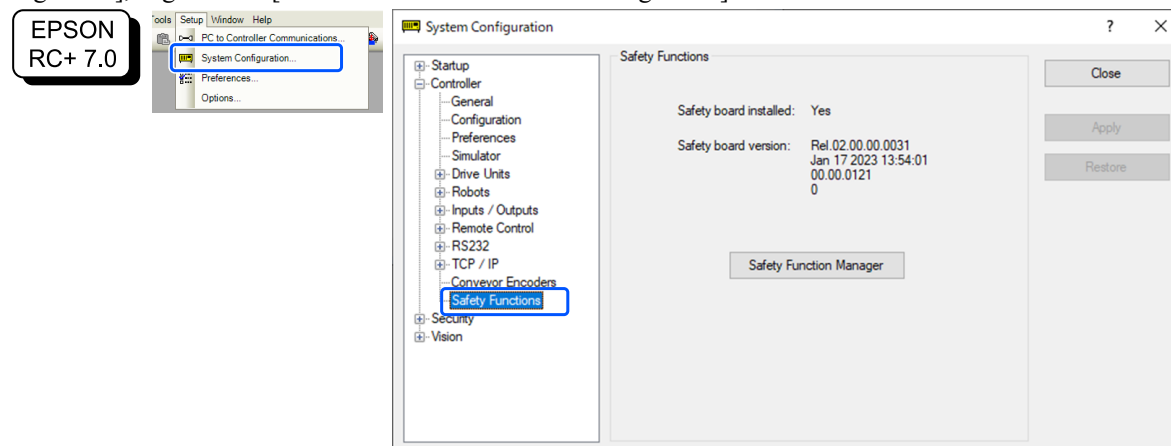
3. Aplique la configuración

Consulte la sección siguiente para obtener más detalles.

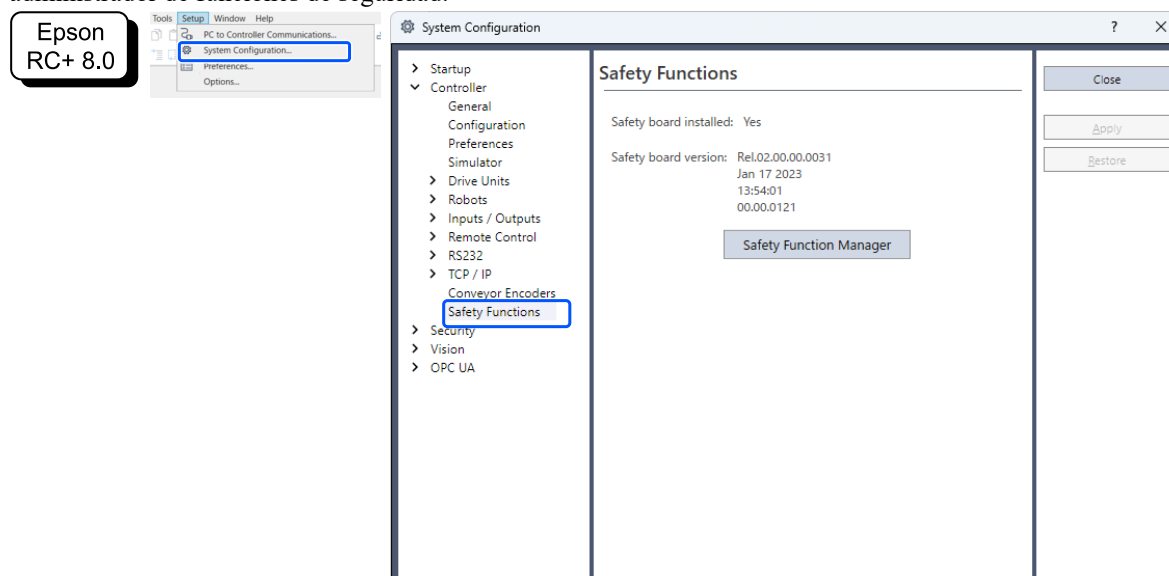
[Aplicar la configuración](#)

4.2.2 Iniciar el Administrador de funciones de seguridad

Epson RC+ 7.0: Seleccione [Configuración] - [Configuración del sistema] y, a continuación, en [Controlador] - [Funciones de seguridad], haga clic en [Administrador de funciones de seguridad].

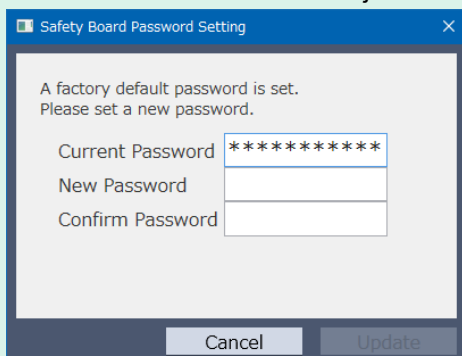


Epson RC+ 8.0: Seleccione menú de Epson RC+ - [Herramienta] - [Administrador de funciones de seguridad] e inicie el administrador de funciones de seguridad.



PUNTOS CLAVE

- El Administrador de funciones de seguridad debe iniciarlo por primera vez el administrador de seguridad.
- El siguiente cuadro de diálogo aparece en el primer inicio. Siga las instrucciones que aparecen en pantalla y cambie la contraseña de la tarjeta de seguridad. La contraseña inicial es "EpsonSafety".



- El idioma de visualización del Administrador de funciones de seguridad cambia automáticamente en función del idioma establecido en Epson RC+.
- Si no puede realizar el inicio, compruebe las siguientes condiciones:
 - Debe conectarse un controlador de robot equipado con funciones de seguridad.
 - El modo de inicio de Epson RC+ debe estar en modo de programa.
 - El dispositivo de control para el controlador del robot debe ser un PC.

4.2.2.1 Comprobación de la configuración al iniciar el Administrador de funciones de seguridad

Al iniciar el Administrador de funciones de seguridad, en la pestaña [Configuraciones básicas], compruebe la configuración de la tarjeta de seguridad y asegúrese de que sea la misma que la del controlador del robot.

Se recomienda mantener un registro de la [Suma de comprobación] de [Robot] y la [Suma de comprobación] de [Funciones de seguridad] como se muestra en el Administrador de funciones de seguridad.

Safety Function Manager

Safety Function Settings Basic Settings Version Info Maintenance

Basic Settings

Confirm that the controller settings and the safety board settings have same values.

Controller Settings		Safety Board Settings	
Robot	Model	GX8-B552S	GX8-B552S
	Parameter Checksum	0xb7ca	0xb7ca
Hofs	J1	86631	86631
	J2	-688318	-688318
	J3	-6259	-6259
	J4	-146	-146
	Last Modified	-	2022/11/15 18:20:05
Safety Functions	Parameter Checksum	-	0xfeea
	Last Modified	-	2022/11/15 14:57:12

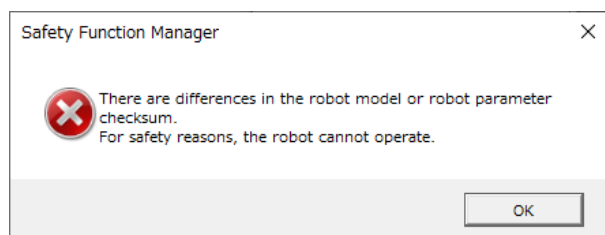
Elemento de configuración		Función	Observaciones
Robot	Modelo	Nombre de modelo del robot	-
	Suma de comprobación	Suma de comprobación para la configuración del robot (oculto)	Valores específicos del modelo de robot.
Hofs	J1	Valor de Hofs para la articulación #1	Valor para corregir el origen del eje de la articulación. Estos valores pueden variar en función de la máquina individual, incluso dentro del mismo modelo. (Unidad: pulso) El valor de Hofs para las articulaciones #5 y #6 solo se muestra para un robot de 6 ejes.
	J2	Valor de Hofs para la articulación #2	
	J3	Valor de Hofs para la articulación #3	
	J4	Valor de Hofs para la articulación #4	
	J5	Valor de Hofs para la articulación #5	

Elemento de configuración		Función	Observaciones
	J6	Valor de Hofs para la articulación #6	
	Última modificación	Fecha y hora de modificación de Hofs	-
Funciones de seguridad	Suma de comprobación	Suma de comprobación para los parámetros de la función de seguridad	Valor específico calculado a partir de los parámetros de la función de seguridad para entradas de seguridad, salidas de seguridad, Velocidad limitada de seguridad (SLS), Posición limitada de seguridad (SLP), Límite de ángulo articular, Limitación de eje suave y simulacro, así como los parámetros de la función de seguridad modificados por última vez valor.
	Última modificación	Fecha y hora en las que se modificaron los parámetros de seguridad	-

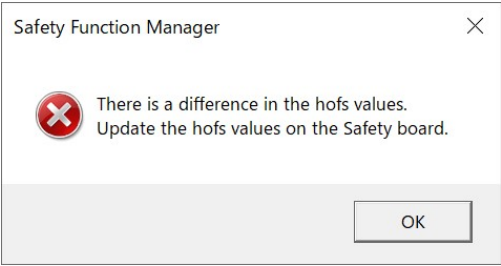
Si se muestra un error al iniciar el Administrador de funciones de seguridad

Es posible que se muestre una pantalla de error cuando se inicia el Administrador de funciones de seguridad. Siga las instrucciones de cada pantalla y tome las siguientes medidas.

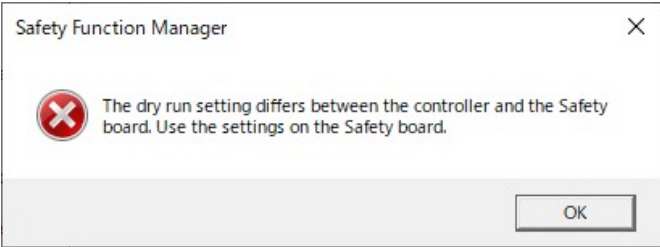
- Si el modelo de robot o la suma de verificación del robot es diferente
Haga clic en el botón [Aceptar].
Haga clic en [Enviar parámetros del robot a la placa de seguridad].
Siga las instrucciones que aparezcan en la pantalla, escriba la contraseña de la tarjeta de seguridad y cambie la configuración.



- Si el valor de Hofs es diferente
Haga clic en el botón [Aceptar].
Haga clic en [Enviar Hofs a la junta de seguridad].
Siga las instrucciones que aparezcan en la pantalla, escriba la contraseña de la tarjeta de seguridad y cambie la configuración.

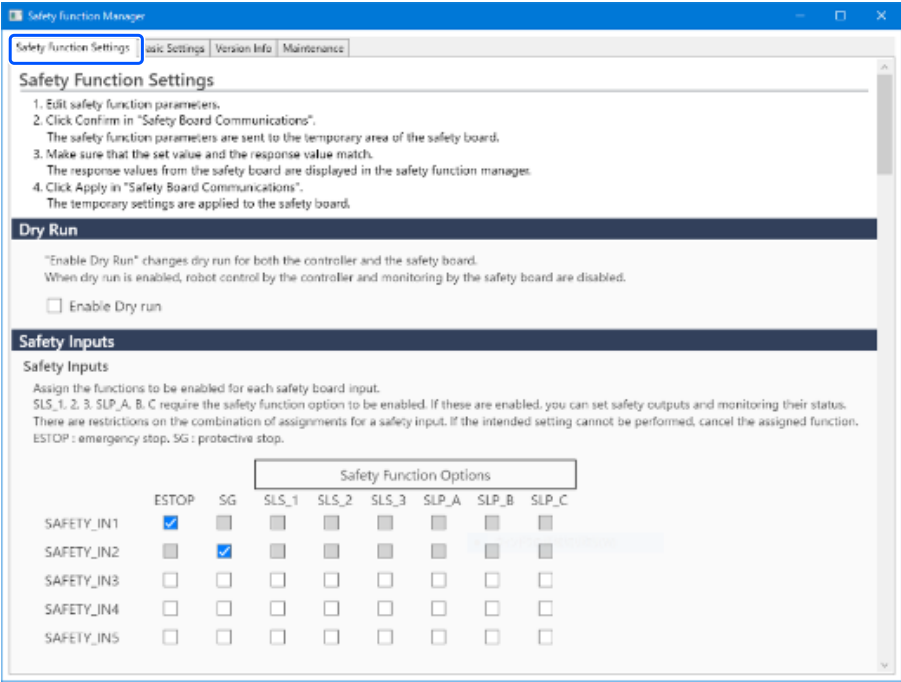


- Si la configuración de simulacro es diferente
Haga clic en el botón [Aceptar] para reiniciar el controlador del robot.

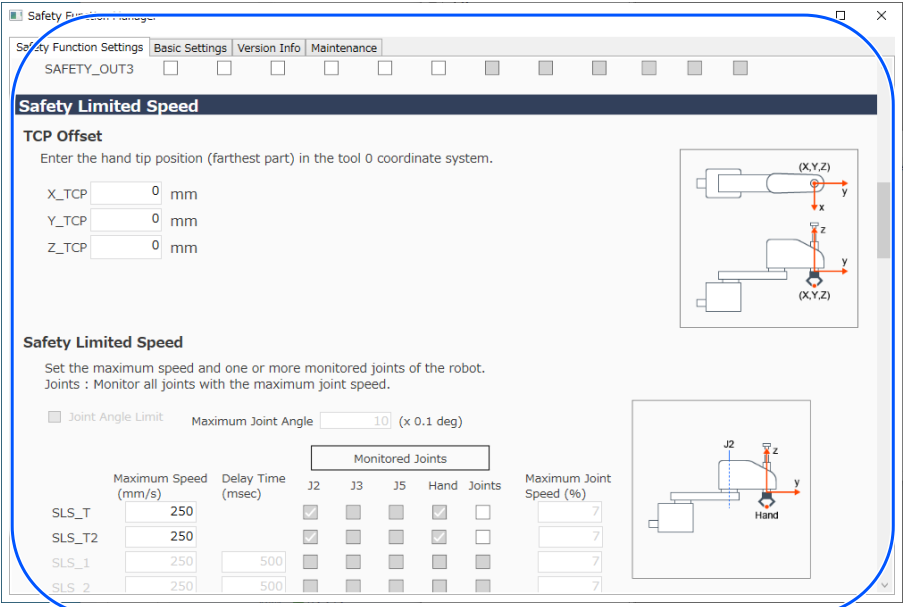
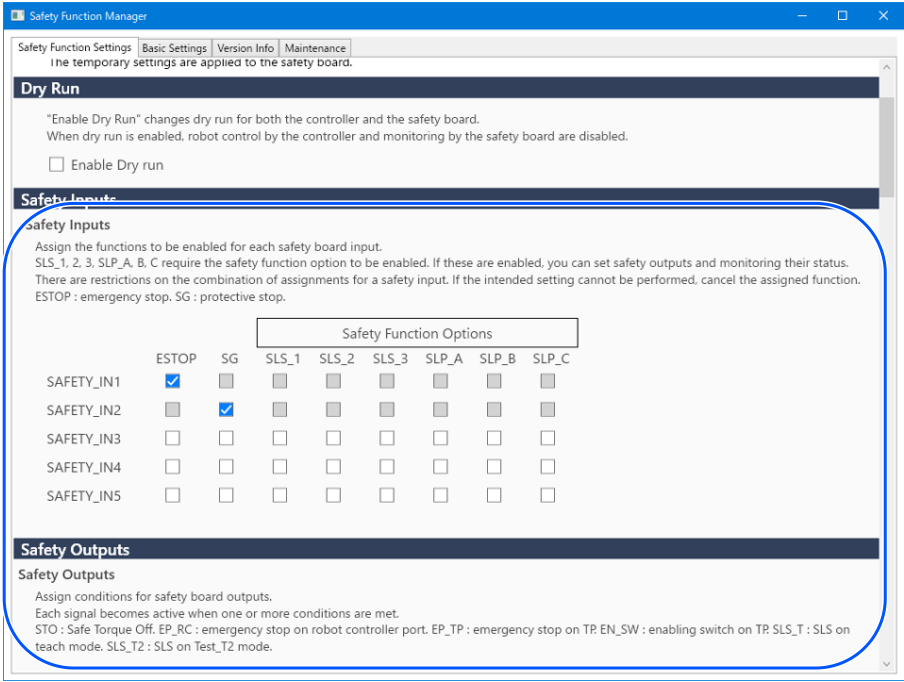


4.2.3 Cambiar la configuración

1. Seleccione la pestaña [Ajustes de funciones de seguridad] para mostrar la pantalla [Ajustes de funciones de seguridad].



2. Seleccione los elementos cuya configuración desea cambiar.



Para obtener detalles sobre la configuración, consulte la siguiente sección.

Parámetros de la función de seguridad

PUNTOS CLAVE

Los parámetros cuya configuración se ha cambiado se muestran con un fondo azul. Después de aplicar la configuración a la tarjeta de seguridad, la pantalla recupera su estado normal.



PUNTOS CLAVE

Si el valor establecido de un parámetro de función de seguridad está fuera del rango de entrada, el fondo se muestra en amarillo y el rango de configuración se aparece en una ventana emergente. En este caso, vuelva a escribir el valor en el rango apropiado.



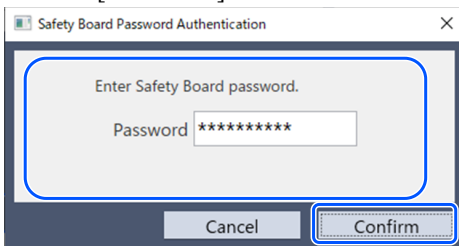
4.2.4 Aplicar la configuración

Termine de editar los parámetros de la función de seguridad y muestre la pantalla de confirmación.

1. Haga clic en el botón [Confirmar].



2. Escriba la contraseña de la tarjeta de seguridad en la pantalla de introducción de contraseña y, a continuación, haga clic en el botón [Confirmar].



PUNTOS CLAVE

- Si para la tarjeta de seguridad se escribe una contraseña incorrecta tres veces, el Administrador de funciones de seguridad se cierra y el Controlador de robot se reinicia. La configuración no se modifica.

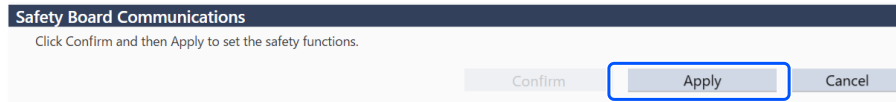
3. En la pantalla de confirmación que aparece, confirme los parámetros de la función de seguridad cambiados.

PUNTOS CLAVE

- La configuración no se puede cambiar en la pantalla de confirmación. Si necesita continuar haciendo cambios, haga clic en el botón [Cancelar].
- Si un elemento de configuración se muestra en amarillo después de hacer clic en el botón [Confirmar], significa que se ha producido un error de comunicación con la tarjeta de seguridad. Reinicie tanto el controlador del robot como su PC donde se está ejecutando el Administrador de funciones de seguridad y, a continuación, vuelva a realizar la configuración. Si el problema sigue sin mejorar, deje de usar el sistema robótico y póngase en contacto con el proveedor.

4. Haga clic en el botón [Aplicar].

El Administrador de funciones de seguridad se cierra y el controlador del robot se reinicia.



5. Después de reiniciar el Controlador del robot, Epson RC+ se conectará automáticamente.

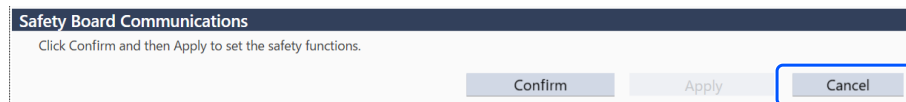
6. Inicie el Administrador de funciones de seguridad y compruebe si se han aplicado los parámetros que cambió.

PUNTOS CLAVE

- Los parámetros de la función de seguridad deben aplicarse a la tarjeta de seguridad solamente después de que el responsable de seguridad haya comprobado detenidamente el contenido.

Cancelación

Esta operación cancela los cambios realizados en los parámetros de la función de seguridad.



Si cancela antes de hacer clic en el botón [Confirmar], se cerrará el Administrador de funciones de seguridad sin cambiar los parámetros de la función de seguridad de la tarjeta de seguridad. El controlador del robot no se reinicia en este momento.

Si cancela después de hacer clic en el botón [Confirmar], se cerrará el Administrador de funciones de seguridad sin cambiar los parámetros de la función de seguridad de la tarjeta de seguridad. El controlador del robot también se reinicia.

4.2.5 Almacenamiento de la configuración (realizar una copia de seguridad)

La configuración del Administrador de funciones de seguridad se puede guardar utilizando la "Copia de seguridad del controlador" en Epson RC+. Hacer una copia de seguridad de la configuración permite restaurar la configuración guardada si comete un error al realizar los ajustes o si la tarjeta de seguridad no funciona correctamente. Asegúrese de realizar una copia de seguridad cuando cambie la configuración de la placa de seguridad, después de la enseñanza y antes de realizar tareas de mantenimiento.

PUNTOS CLAVE

Según el estado del dispositivo, es posible que la copia de seguridad no esté disponible antes de las tareas de mantenimiento. Asegúrese de hacer siempre una copia de seguridad de la configuración más reciente.

Datos de los que se puede hacer una copia de seguridad

La copia de seguridad guarda los parámetros de la función de seguridad y el último valor modificado de los parámetros de seguridad.

- Entradas de seguridad
- Salidas de seguridad
- Velocidad limitada de seguridad (SLS)
- Posición limitada de seguridad (SLP)

- Límite de ángulo articular
- Limitación de eje suave
- Simulacro



PUNTOS CLAVE

Para obtener detalles sobre los datos de copia de seguridad diferentes a los parámetros de la función de seguridad, consulte el siguiente manual.

"Guía del usuario de Epson RC+"

Procedimiento de copia de seguridad

La copia de seguridad se realiza mediante "Copia de seguridad del controlador" en Epson RC+. Para obtener más información, consulte el siguiente manual.

"Guía del usuario de Epson RC+"

Para obtener información sobre los métodos de restauración, consulte la siguiente sección.

Restauración de configuraciones guardadas (con copia de seguridad)

4.2.6 Confirmación de la información guardada (Visor de estados guardados)

Puede consultar la configuración del Administrador de funciones de seguridad utilizando los datos de copia de seguridad guardados con "Copia de seguridad del controlador" en Epson RC+. En Epson RC+ 7.0, abra el cuadro de diálogo [Controlador] y, a continuación, seleccione [Ver estado del controlador]. Para obtener más información, consulte el siguiente manual.

"Guía del usuario de Epson RC+"

Consulte la función SF_GetParam en el siguiente manual para obtener una explicación de los valores de configuración mostrados.

"Referencia del lenguaje SPEL+ de Epson RC+"

EPSON
RC+ 7.0

Controller Status Viewer

Status Folder: B_RC700-E_E7EA000010_2023-07-04_082001

Status Date / Time: 2023-07-04 08:20:01

General

Input / Output

Tasks

Robots

System History

Program Files

Include Files

Robot Points

Force Sensor I/F

Part Feeders

Maintenance

General

Item	Value
Operation Mode	Program
Control Device	PC
Display Device	PC
Controller Preferences	
Safety Board Configuration	
SF_TOOLVERSION	0
SF_CHECKSUM	4F3
SF_LAST_MODIFIED	2023/07/03 20:07:55
SF_ROBOT_MODEL_NAME	GX10-B651S
SF_ROBOT_CHECKSUM	E4CB
SF_HOFS	0,0,0,0,0
SF_HOFS_LAST_MODIFIED	2023/07/03 20:06:19
DRYRUNOFF	1
SLS_1_HAND_EN	0
SLS_1_SPEED	250
SLS_1_ELBOW_EN	0
SLS_1_JOINT_EN	0
SLS_1_JOINTSPEED	7
SLS_2_HAND_EN	0

Epson
RC+ 8.0

Controller Status Viewer

Status Folder: B_RC700-E_R7D2010336_2022-12-01_094531

Select

Status Date / Time: 2022-12-01 09:45:31

General

Input / Output

Tasks

Robots

System History

Program Files

Include Files

Robot Points

Force Sensor

Maintenance

Part Feeders

General

Item	Value
Operation Mode	Program
Control Device	PC
Display Device	PC
Controller Preferences	
Safety board configuration	

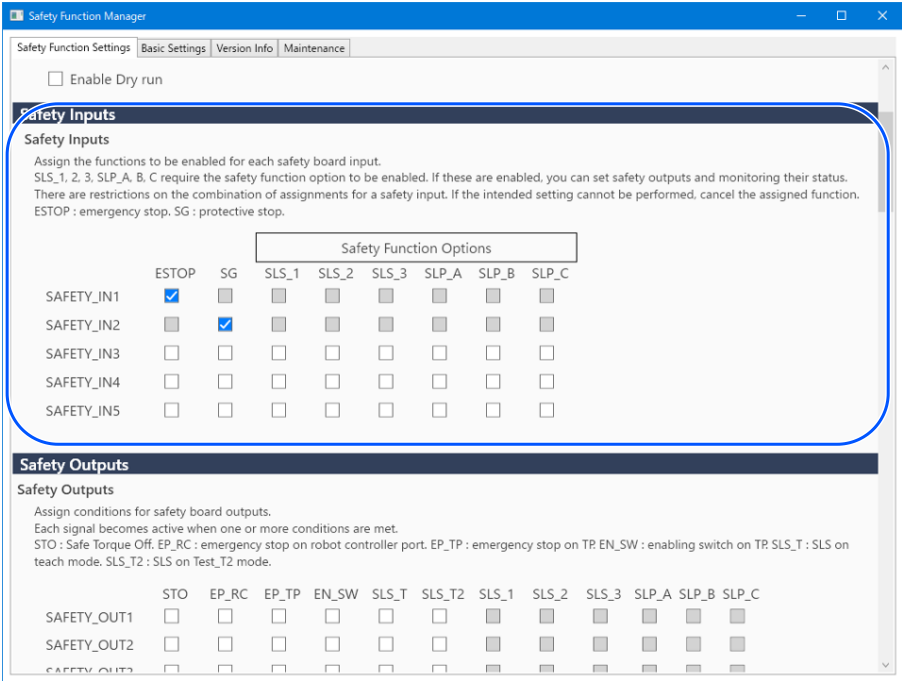
Item	Value
SF_TOOLVERSION	0
SF_CHECKSUM	3E62
SF_LAST_MODIFIED	1601/01/01 9:00:00
SF_ROBOT_MODEL_NAME	GX8-B652SR
SF_ROBOT_CHECKSUM	78FF
SF_HOFS	0,0,0,0,0
SF_HOFS_LAST_MODIFIED	1601/01/01 9:00:00
DRYRUNOFF	1
SLS_1_HAND_EN	1
SLS_1_SPEED	20
SLS_1_ELBOW_EN	1
SLS_1_JOINT_EN	1
SLS_1_JOINTSPEED	7

4.3 Parámetros de la función de seguridad

En esta sección se describen los parámetros de la función de seguridad que establecen las funciones de seguridad del controlador del robot.

4.3.1 Configuración de los parámetros de la función de seguridad relacionados con las entradas y salidas de seguridad

Esta configuración la utilizan las funciones de entrada y salida de seguridad.



Configuración de las entradas de seguridad

Esta configuración asigna una función para habilitar para las entradas de seguridad. Por ejemplo, si desea realizar una parada de emergencia cuando se introduce una señal en SAFETY_IN1, active la casilla en la intersección de SAFETY_IN1 y ESTOP.

N.º	Nombre	Función	Notas
1. Configuración de las entradas de seguridad			
1.1	SAFETY_IN1	Configuración de la función para SAFETY_IN1	Establezca la función para cada entrada de seguridad asignando una de las "A. Funciones de seguridad que se pueden asignar" en la siguiente tabla.
1.2	SAFETY_IN2	Configuración de la función para SAFETY_IN2	
1.3	SAFETY_IN3	Configuración de la función para SAFETY_IN3	
1.4	SAFETY_IN4	Configuración de la función para SAFETY_IN4	

N.º	Nombre	Función	Notas
1. Configuración de las entradas de seguridad			
1.5	SAFETY_IN5	Configuración de la función para SAFETY_IN5	

N.º	Nombre	Función	Notas
A. Funciones de seguridad que se pueden asignar			
Funciones estándar	ESTOP	Parada de emergencia	ESTOP se asigna a SAFETY_IN1 de forma predeterminada de fábrica.
	SG	Tope protector	SG se asigna a SAFETY_IN2 de forma predeterminada de fábrica.
Opciones de función de seguridad	SLS_1, SLS_2, SLS_3	Velocidad limitada de seguridad (SLS)	SLS_1, 2 y 3 se pueden asignar a entradas de seguridad para establecer las salidas de seguridad y el límite de velocidad de seguridad. Consulte la sección siguiente para obtener más detalles. Configuración de los parámetros de la función de seguridad relacionados con la opción Velocidad limitada de seguridad (SLS) La supervisión de SLS_T y SLS_T2 se habilita en los modos de funcionamiento prescritos sin tener que asignarse a una entrada de seguridad. Consulte la sección siguiente para obtener más detalles. Velocidad limitada de seguridad (SLS)
	SLP_A, SLP_B, SLP_C	Posición limitada de seguridad (SLP)	SLP_A, B y C se pueden asignar a entradas de seguridad para establecer las salidas de seguridad y las áreas monitoreadas. Consulte la sección siguiente para obtener más detalles. Configuración de la posición de instalación del robot para la posición limitada de seguridad (SLP)

PRECAUCIÓN

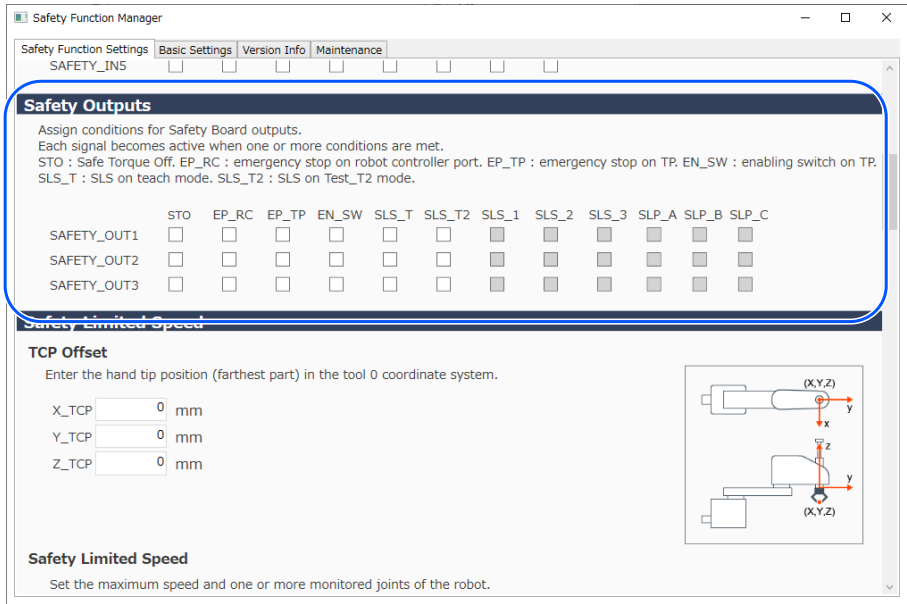
- Si ESTOP no está configurado para SAFETY_IN, se debe conectar un conmutador de parada de emergencia al conector de entrada de parada de emergencia o una Consola portátil.
- SG se debe establecer en uno o más SAFETY_IN.

PUNTOS CLAVE

La configuración para las entradas de seguridad se dividen en tres grupos.

	Grop1	Grop2	Grop3					
SAFETY_IN1	ESTOP ☒	SG ☐	SLS_1 ☐	SLS_2 ☐	SLS_3 ☐	SLP_A ☐	SLP_B ☐	SLP_C ☐

- Cualquier grupo único de funciones de seguridad se puede seleccionar para una SAFETY_IN.
- El grupo 3 permite seleccionar una combinación de funciones.
 - Para las opciones de SLS, se puede seleccionar una.
 - Para las opciones de SLP, se puede seleccionar una combinación arbitraria. Cuando SAFETY_IN está ACTIVADO, todas las funciones combinadas estarán habilitadas.



Configuración de salidas de seguridad

Esta configuración asigna condiciones para cuando las salidas de seguridad emitan una señal. Por ejemplo, si desea generar una señal desde SAFETY_OUT1 cuando se ejecuta STO, active la casilla en la intersección de SAFETY_OUT1 y STO.

N.º	Nombre	Función	Notas
2. Puertos de salida de seguridad			
2.1	SAFETY_OUT1	Configuración de la función para SAFETY_OUT1	Establezca la función para puerto de salida de seguridad asignando una de las "B. Funciones de seguridad que se pueden asignar" en la siguiente tabla.
2.2	SAFETY_OUT2	Configuración de la función para SAFETY_OUT2	
2.3	SAFETY_OUT3	Configuración de la función para SAFETY_OUT3	

N.º	Nombre	Función	Notas
B. Funciones de seguridad que se pueden asignar			
Funciones estándar	STO	Emite una señal cuando se ejecuta la opción Par de seguridad desactivado.	Consulte la sección siguiente para obtener más detalles. Par de seguridad desactivado (STO)
	EP_RC	Indica si el botón de parada de emergencia conectado al conector de entrada de parada de emergencia del controlador de robot está Activado o Desactivado.	Consulte la sección siguiente para obtener más detalles. Parada de emergencia
	EP_TP	Indica si el botón de parada de emergencia de la Consola portátil está Activado o Desactivado.	Consulte la sección siguiente para obtener más detalles. Parada de emergencia

N.º	Nombre	Función	Notas
B. Funciones de seguridad que se pueden asignar			
	EN_SW	Indica si el conmutador de activación de la Consola portátil está Activado o Desactivado.	Consulte la sección siguiente para obtener más detalles. Habilitar
	SLS_T	Indica si la opción Velocidad limitada de seguridad (SLS_T) está habilitada o deshabilitada.	Consulte la sección siguiente para obtener más detalles. Velocidad limitada de seguridad (SLS)
	SLS_T2	Indica si la opción Velocidad limitada de seguridad (SLS_T2) está habilitada o deshabilitada.	
Funciones opcionales de seguridad	SLS_1,SLS_2,SLS_3	Indica si la opción Velocidad limitada de seguridad (SLS) está habilitada o deshabilitada.	Opciones de función de seguridad. Una función solo puede asignarse a una salida de seguridad si está asignada a una entrada de seguridad. Consulte la sección siguiente para obtener más detalles. Velocidad limitada de seguridad (SLS)
	SLP_A,SLP_B,SLP_C	Indica si la opción Posición limitada de seguridad (SLP) está habilitada o deshabilitada.	Opciones de función de seguridad. Una función solo puede asignarse a una salida de seguridad si está asignada a una entrada de seguridad. Consulte la sección siguiente para obtener más detalles. Posición limitada de seguridad (SLP)

PUNTOS CLAVE

Se pueden seleccionar varias funciones. Cuando se está ejecutando una sola de las funciones seleccionadas, se emite una señal desde el SAFETY_OUT.

4.3.2 Configuración de los parámetros de la función de seguridad relacionados con la opción Velocidad limitada de seguridad (SLS)

Esta configuración la utiliza la función Velocidad limitada de seguridad (SLS). Establezca los elementos siguientes:

- Compensación TCP
- Velocidad limitada de seguridad

ADVERTENCIA

Asegúrese de establecer la opción Compensación TCP para utilizar adecuadamente la opción Velocidad limitada de seguridad.

La configuración de la opción Compensación TCP establecida en el Administrador de funciones de seguridad no está vinculada a los parámetros de ajuste establecidos en la sección "Ajustes de herramienta" de la "Guía del usuario de Epson RC+". Asegúrese de que estos ajustes sean congruentes.

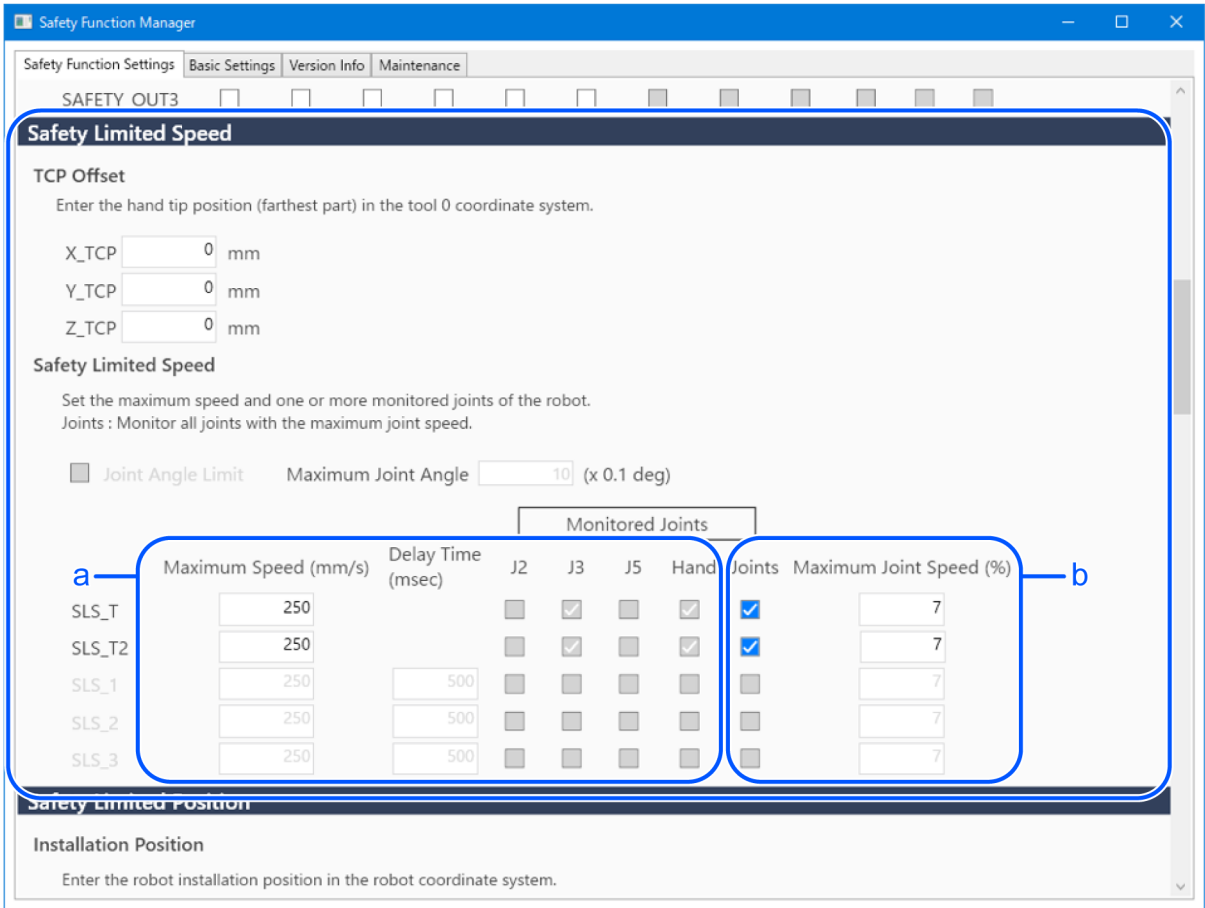
PUNTOS CLAVE

- SLS_1, SLS_2 y SLS_3 solo se puede editar cuando una función se asigna a la entrada de seguridad.
- La opción Compensación TCP debe establecerse en la posición de la punta de la mano* utilizando el sistema de coordenadas de la Herramienta 0 como referencia.
 - *: La posición donde la mano se mueve más rápido durante el funcionamiento del robot. O bien, la posición más alejada de la punta del mecanismo de movimiento lineal del husillo de bolas.
- Para lograr un control que no exceda la Velocidad limitada de seguridad (SLS), debe ajustarse explícitamente mediante el comando SPEL+.

El robot realiza una parada de emergencia si la Velocidad limitada de seguridad (SLS) está habilitada y la velocidad del robot supera la velocidad de monitoreo.
- Si se ha habilitado SLS_1, SLS_2 y SLS_3, el siguiente comando SPEL+ se establece automáticamente al iniciarse el controlador.
 - Número SLS establecido en SF_LimitSpeedS, 0
 - Número SLS establecido en SF_LimitSpeedSEnable, Activado
- SF_LimitSpeedS y SF_LimitSpeedSEnable son funciones que ajustan la velocidad en posiciones tales como la posición de la herramienta seleccionada por el comando Herramienta junto con la velocidad limitada de seguridad (SLS). Para obtener más información, consulte el siguiente manual.

"Referencia del lenguaje SPEL+"
- La velocidad de las articulaciones monitoreadas puede adquirirse con SF_PeakSpeedS/SF_RealSpeedS. Además, la velocidad de articulación de las articulaciones monitoreadas puede adquirirse con PeakSpeed. Para obtener más información, consulte el siguiente manual.

"Referencia del lenguaje SPEL+"



- a: Control que usa SPEL+ para asegurar que no se exceda la Velocidad máxima (mm/s) refiriéndose al valor del comando SF_PeakSpeedS.
- b: Se refiere a los valores del comando PeakSpeed, control con SPEL+ para evitar exceder la Velocidad máxima de articulación (%).

N.º	Nombre	Función	Notas
1. Configuración de la opción Compensación TCP		Permite establecer la opción Compensación TCP [mm].	
1.1	X_TCP	Configuración de la posición de compensación [mm] del eje X	-
1.2	Y_TCP	Configuración de la posición de compensación [mm] del eje Y	-
1.3	Z_TCP	Configuración de la posición de compensación [mm] del eje Z	-

N.º	Nombre	Función	Notas
2. Límite de ángulo articular		Permite configurar ajustes en la opción Límite de ángulo articular.	
2.1	Casilla de verificación	Configuración para indicar si se ejecuta el Límite de ángulo articular	Esta es una función de SLS_1 (opción de función de seguridad). Para usar esto, habilite SLS_1 en la configuración de entrada de seguridad.
2.2	Ángulo máximo de articulación	Configuración para el ángulo límite [× 0,1 grados]	

N.º	Nombre	Función	Notas
3	Configuración de SLS_T	Configuración para Velocidad máxima en modo TEACH y modo TEST T1	Están disponibles las siguientes configuraciones: - Configuración de velocidad máxima (obligatoria) Establecida en 250 [mm/s] o menos. - Configuración de velocidad máxima de articulación (opcional) Esto siempre está habilitado para las articulaciones monitorizadas que no sean la velocidad máxima de articulación. Esto no se puede deshabilitar.
4	Configuración de SLS_T2	Configuración para Velocidad máxima en modo TEST T2	Están disponibles las siguientes configuraciones: - Configuración de velocidad máxima (obligatoria) - Configuración de velocidad máxima de articulación (opcional) Esto siempre está habilitado para las articulaciones monitorizadas que no sean la velocidad máxima de articulación. Esto no se puede deshabilitar.
5	Configuración de SLS_1	Configuración para Velocidad máxima en SLS_1	Opciones de función de seguridad. Están disponibles las siguientes configuraciones: - Configuración de velocidad máxima (obligatoria) - Tiempo de retardo (opcional) - Articulaciones monitoreadas (se debe seleccionar al menos una, incluida la velocidad máxima de articulación) - Configuración de velocidad máxima de articulación (obligatoria)
6	Configuración de SLS_2	Configuración para Velocidad máxima en SLS_2	
7	Configuración de SLS_3	Configuración para Velocidad máxima en SLS_3	

N.º	Nombre	Función	Notas
A	Velocidad máxima (mm/s)	Configuración para Velocidad máxima [mm/s] en cada límite	Realice esta configuración basándose en las velocidades que se pueden obtener con el comando SF_PeakSpeedS y el comando SF_RealSpeedS.
B	Tiempo de retardo (ms)	Configuración para Tiempo de retardo [ms] en cada límite	-
C	Articulaciones monitoreadas	Configuraciones para Articulaciones monitoreadas en cada límite	Asegúrese de configurar al menos una articulación.
C.1	J2	Configuración para monitorear la velocidad de J2	-
C.2	J3	Configuración para monitorear la velocidad de J3	Esto solo se puede establecer para un robot de 6 ejes.
C.3	J5	Configuración para monitorear la velocidad de J5	Esto solo se puede establecer para un robot de 6 ejes.
C.4	Mano	Configuración para monitorear la velocidad de la mano (velocidad TCP)	-
D	Configuración de rotación de articulación	Configuración para el monitoreo de la velocidad de la articulación en cada límite	-

N.º	Nombre	Función	Notas
D.1	Articulaciones	Configuración para monitorear la velocidad de la articulación	-
D.2	Velocidad máxima de articulación [%]	Configuración para la velocidad máxima de rotación del eje de articulación o de movimiento vertical [%]	Establezca esto como un porcentaje [%] de la velocidad máxima. Configúrelo utilizando el comando PeakSpeed referido al valor de velocidad punta absoluto obtenible.

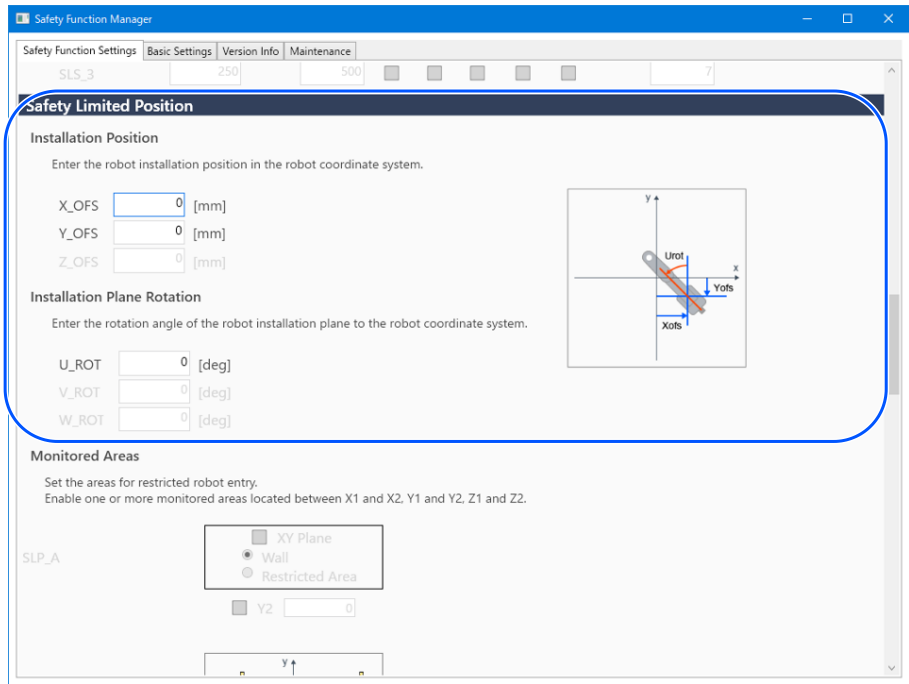
4.3.3 Configuración de la posición de instalación del robot para la posición limitada de seguridad (SLP)

Establezca la posición de instalación del robot para usar la función de posición limitada de seguridad (SLP). Establezca los elementos siguientes:

- Posición de instalación
- Rotación del plano de instalación

 **ADVERTENCIA**

Asegúrese de establecer la posición de instalación y la rotación del plano de instalación para que la posición limitada de seguridad funcione correctamente.



N.º	Nombre	Función	Notas
1. Posición de instalación		Establezca la posición de compensación del robot [mm].	
1.1	X_OFS	Configuración para la posición de compensación en la dirección X	-
1.2	Y_OFS	Configuración para la posición de compensación en la dirección Y	-
1.3	Z_OFS	Configuración para la posición de compensación en la dirección Z	Esto solo se puede establecer para un robot de 6 ejes.

N.º	Nombre	Función	Notas
2. Rotación del plano de instalación		Establezca el ángulo de compensación del robot [grados].	
2.1	U_ROT	Configuración para el ángulo de compensación alrededor del eje U	-
2.2	V_ROT	Configuración para el ángulo de compensación alrededor del eje V	Esto solo se puede establecer para un robot de 6 ejes.
2.3	W_ROT	Configuración para el ángulo de compensación alrededor del eje W	Esto solo se puede establecer para un robot de 6 ejes.

4.3.4 Configuración de la posición limitada de seguridad (SLP)

Realice la configuración para utilizar la función Posición limitada de seguridad (SLP). Establezca los elementos siguientes:

- Rango monitoreado por robot
- Áreas monitoreadas

 **PUNTOS CLAVE**

- SLP_A, SLP_B, y SLP_C solo se pueden editar si están asignados a entradas de seguridad.
- Esto no realiza el control para evitar la entrada en las áreas monitoreadas. Realice la siguiente configuración según sea necesario.
 - Establezca los límites XYZ (XYLim) para que el robot no entre en las áreas monitoreadas.
 - Configure el área de detección de entrada (Box) o el plano de detección de entrada (Plane) teniendo en cuenta la distancia de parada alrededor de las áreas monitoreadas, y realice el control apropiado cuando se detecte una entrada.

Para más detalles sobre los límites XYZ (XYLim), el área de detección de entrada (Box) y el plano de detección de entrada (Plane), consulte el siguiente manual.

"Guía del usuario de Epson RC+", "Referencia del lenguaje SPEL+"
- Para los manipuladores SCARA, establezca el radio de monitoreo del eje J3 en un valor que abarque la mano (efector final). Este valor se utiliza para determinar si la mano ha entrado en las áreas monitoreadas.
- Para los Manipuladores de 6 ejes, establezca el radio de monitoreo del eje J6 en un valor que abarque la mano (efector final). Este valor se utiliza para determinar si la mano ha entrado en las áreas monitoreadas.

Safety Function Manager

Safety Function SettingsBasic SettingsVersion InfoMaintenance

Robot Monitored Range

Enter the radius of the joint monitoring range used to determine the entry into the monitored position.

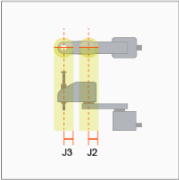
Monitoring Range Radius

J279 (mm)

J356 (mm)

J50 (mm)

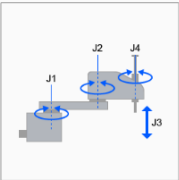
J60 (mm)

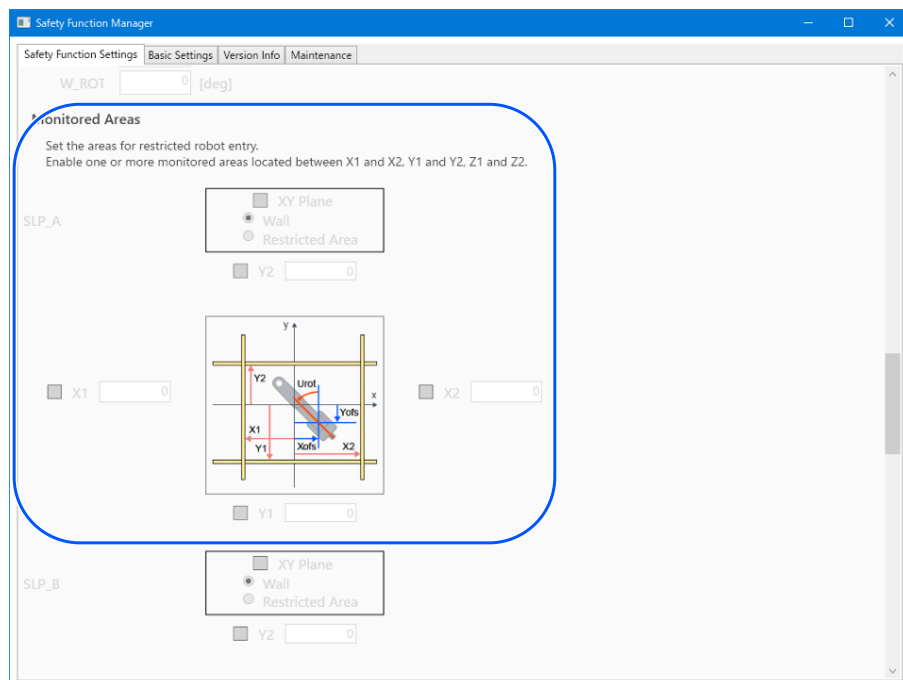


Soft Axis Limiting

Enter the limit range of joint motion.
This setting is not associated with the Robot Manager "Range" setting.

	Min (pulse)	Max (pulse)		Minimum (Joint)	Maximum (Joint)	
J1	-1805881	7048761	-1805881 To 7048761	-62.000	242.000	(deg)
J2	-2776178	2776178	-2776178 To 2776178	-152.500	152.500	(deg)
J3	-811008	0	-811008 To 0	-150.000	0.000	(mm)
J4	-1951517	1951517	-1951517 To 1951517	-360.000	360.000	(deg)
J5	0	0		0.000	0.000	(deg)
J6	0	0		0.000	0.000	(deg)





N.º	Nombre	Función	Notas
1. Rango monitoreado por robot		Establezca el radio de monitoreo de seguridad [mm] para cada articulación.	
1.1	J2	Configuración para el radio de monitoreo para el eje J2	-
1.2	J3	Configuración para el radio de monitoreo para el eje J3	-
1.3	J5	Configuración para el radio de monitoreo para el eje J5	Esto solo se puede establecer para un robot de 6 ejes.
1.4	J6	Configuración para el radio de monitoreo para el eje J6	Esto solo se puede establecer para un robot de 6 ejes.
2	SLP_A	Configuración relativa a SLP_A	-
3	SLP_B	Configuración relativa a SLP_B	-
4	SLP_C	Configuración relativa a SLP_C	-

N.º	Nombre	Función	Notas
A	Configuración del plano XY	Configuración para el plano XY en cada función	-
A.1	Habilitar configuración	Configuración para ejecutar el monitoreo del plano XY	-
A.2	Selección de rango	Selección del rango de configuración - Muros - Área restringida	Esto solo se puede establecer si "A.1 Habilitar configuración" está habilitado.
B	Habilitar rango del plano XY	Configuración para ejecutar el monitoreo en cada dirección XY	Esto solo se puede establecer si "A.1 Habilitar configuración" está habilitado.

N.º	Nombre	Función	Notas
B.1	X1 (Casilla de verificación)	Configuración para ejecutar el monitoreo en la dirección X1	Esto solo se puede establecer cuando se selecciona Muro. Asegúrese de habilitar al menos una ubicación.
B.2	X2 (Casilla de verificación)	Configuración para ejecutar el monitoreo en la dirección X2	
B.3	Y1 (Casilla de verificación)	Configuración para ejecutar el monitoreo en la dirección Y1	
B.4	Y2 (Casilla de verificación)	Configuración para ejecutar el monitoreo en la dirección Y2	
C	Entrada de rango del plano XY	Configuración para el rango de monitoreo en la dirección XY	Esto solo se puede establecer si "A.1 Habilitar configuración" está habilitado.
C.1	X1 (Cuadro de texto)	Configuración para el rango en la dirección X1	Configure X2 a un valor mayor que X1. Configure Y2 a un valor mayor que Y1.
C.2	X2 (Cuadro de texto)	Configuración para el rango en la dirección X2	
C.3	Y1 (Cuadro de texto)	Configuración para el rango en la dirección Y1	
C.4	Y2 (Cuadro de texto)	Configuración para el rango en la dirección Y2	
D	Configuración para la dirección Z	Configuración para el monitoreo en la dirección Z	
D.1	Habilitar configuración	Configuración para ejecutar el monitoreo en la dirección Z	Solo Muro (suelo, techo) se puede configurar para la dirección Z.
E	Habilitar rango de dirección Z	Configuración para ejecutar el monitoreo en la dirección Z	Esto solo se puede establecer si "D.1 Habilitar configuración" está habilitado.
E.1	Z1 (Casilla de verificación)	Configuración para ejecutar el monitoreo en la dirección Z1	
E.2	Z2 (Casilla de verificación)	Configuración para ejecutar el monitoreo en la dirección Z2	
F	Entrada de rango de dirección Z	Configuración para el rango de monitoreo en la dirección Z	Configúrelo a un valor más pequeño que la posición del robot. Configure Z2 a un valor mayor que Z1.
F.1	Z1 (Cuadro de texto)	Configuración para el rango en la dirección Z1	
F.2	Z2 (Cuadro de texto)	Configuración para el rango en la dirección Z2	

Diferencia entre "Muro" y un "Área restringida"

■ Muros

Se establecen los límites superior e inferior del área de funcionamiento del robot y si el robot se mueve desde el interior del área establecida hacia el exterior, se ejecuta la función Par de seguridad desactivado (STO) y el robot se detiene. Para obtener detalles sobre el estado, la indicación y la notificación del Controlador de robot cuando se detiene por la función de seguridad, consulte lo siguiente.

Precauciones para el uso de las funciones de seguridad del controlador de robot

Establezca el rango de monitoreo teniendo en cuenta la distancia de parada. Para conocer la distancia de parada, consulte el

siguiente manual.

"Manual del Manipulador - Appendix B. Stopping Time and Stopping Distance at Emergency Stop, Appendix C: Stopping Time and Stopping Distance When Safeguard Is Open"

Ejemplo de uso: prevención de colisiones con barreras de seguridad

Consulte la sección siguiente para obtener más detalles.

Monitorización de áreas para un manipulador SCARA

Monitorización de áreas para un Manipulador de 6 ejes

Para un manipulador SCARA se pueden especificar 15 patrones, de (a) a (o), para el rango restringido en el plano XY, que corresponden a Muros.

Para un Manipulador de 6 ejes, hay un total de 18 patrones, incluyendo tres patrones, de (q) a (s) para la posición monitoreada en la dirección Z, además de los especificados para el rango restringido en el plano XY, que corresponden a Muros.

■ Área restringida

Se establece un área prohibida dentro del área de funcionamiento del robot y si el robot se mueve desde el exterior del área establecida hacia el interior, se ejecuta la función Par de seguridad desactivado (STO) y el robot se detiene. Para obtener detalles sobre el estado, la indicación y la notificación del Controlador de robot cuando se detiene por la función de seguridad, consulte lo siguiente.

Precauciones para el uso de las funciones de seguridad del controlador de robot

Establezca las áreas monitoreadas teniendo en cuenta la distancia de parada. Para conocer la distancia de parada, consulte el siguiente manual.

"Manual del manipulador - Appendix B. Stopping Time and Stopping Distance at Emergency Stop, Appendix C: Stopping Time and Stopping Distance When Safeguard Is Open"

Ejemplo de uso: prevención de colisiones con estructuras cercanas al robot

Consulte la sección siguiente para obtener más detalles.

Monitorización de áreas para un manipulador SCARA

Monitorización de áreas para un Manipulador de 6 ejes

El patrón (p) corresponde al área restringida.

4.3.5 Establecimiento de la limitación de eje suave

Realice la configuración para usar la función Limitación de eje suave.

El rango de configuración de la función Limitación de eje suave se muestra a la derecha del valor de esta. Este rango de configuración varía en función del modelo del robot.

ADVERTENCIA

El rango de funcionamiento establecido en el Administrador de funciones de seguridad no está vinculado a los parámetros de ajuste establecidos en la sección "Ajustes de herramienta" de la "Guía del usuario de Epson RC+". Configure el rango de funcionamiento según se indica a continuación.

PUNTOS CLAVE

- La función Limitación de eje suave siempre está habilitada, excepto en el modo TEACH.
- Si algún eje se mueve fuera del rango de movimiento, se ejecuta la función Par de seguridad desactivado (STO) y el robot se detiene. Para obtener detalles sobre el estado, la indicación y la notificación del Controlador de robot cuando se detiene por la función de seguridad, consulte lo siguiente.
Precauciones para el uso de las funciones de seguridad del controlador de robot
- La configuración [Limitación de eje suave] establecida en el Administrador de funciones de seguridad y el valor de [Rango] establecido en Epson RC+ se pueden configurar por separado. Recomendamos establecer

[Rango] en valores iguales o más estrechos que los de [Limitación de eje suave].

EPSON
RC+ 7.0

Robot Manager

Robot: 1, Robot1, GX8-B452S Local: 0 Tool: 0 Arm: 0 ECP: 0

Arch
Locals
Tools
Arms
Pallets
ECP
Boxes
Planes
Weight
Inertia
XYZ Limits
Range
Home Config

Range

Define limits for each robot joint

Values are in encoder pulses

J1:	-1128676	To	4405476
J2:	-2685156	To	2685156
J3:	-1092267	To	0
J4:	-1668189	To	1668189
J5:		To	
J6:		To	

Read J1 Minimum

Apply
Restore
Defaults
Clear

Epson
RC+ 8.0

Robot Manager

Robot: 1, Robot1, GX8-B452S EStop Safeguard Error

Motor: Off Power: Low Reset Local: 0 Tool: 0 Arm: 0 ECP: 0

Points
Hands
Arch
Locals
Tools
Arms
Pallets
ECP
Boxes
Planes
Weight
Inertia
XYZ Limits
Range
Home Config

Range

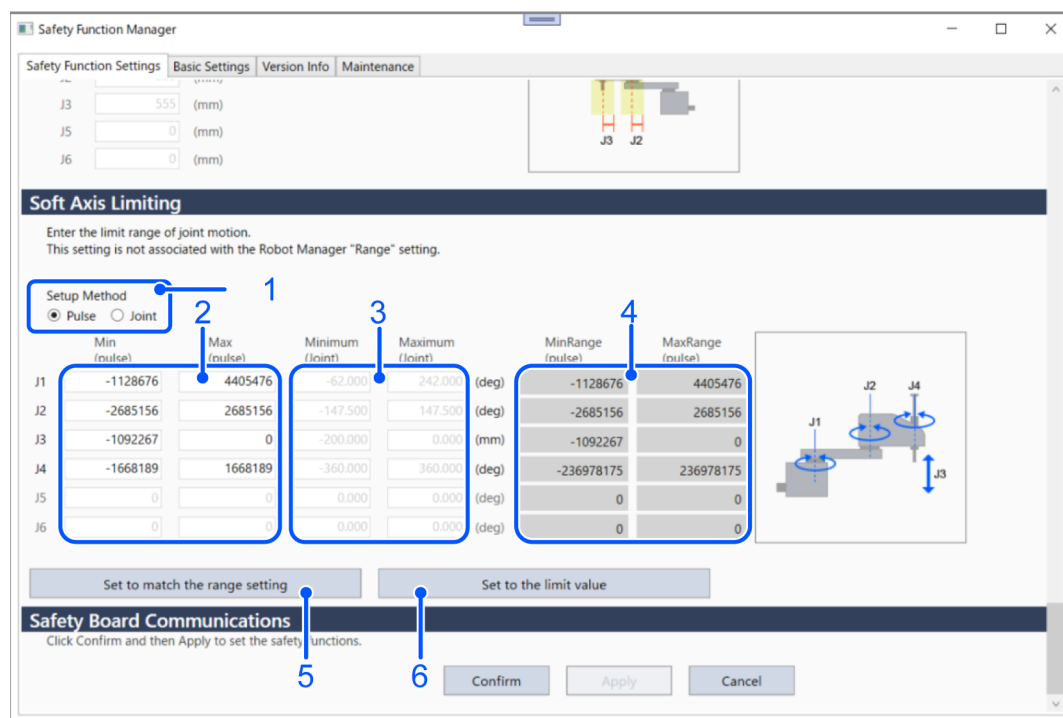
Define limits for each robot joint

	Minimum	To	Maximum
J1:	-1128676	To	4405476
J2:	-2685156	To	2685156
J3:	-1092267	To	0
J4:	-1668189	To	1668189
J5:		To	
J6:		To	

Values are in encoder pulses

Read J1 Minimum

Apply
Restore
Defaults



N.º	Nombre	Función	Notas
1	Método de configuración	Selecione [Pulso] o [Articulación] como método de ajuste para la Limitación de eje suave.	-
2	Pulso	Ajuste el rango mínimo y máximo para cada eje como valor de Pulso.	Esto solo se puede establecer si se selecciona Pulso en N.º 1. Si se selecciona Articulación, el valor de Pulso se modificará automáticamente en función del valor de Articulación introducido.
3	Articulación	Ajuste el rango mínimo y máximo de cada eje como ángulo (grados) o mm.	Esto solo se puede establecer si se selecciona Articulación en N.º 1. Si se selecciona Pulso, el valor de Articulación se modificará automáticamente en función del valor de Pulso introducido.
4	Rango	Muestra el rango mínimo y máximo para cada eje.	En el Administrador de funciones de seguridad no se puede modificar el ajuste de rango. Para cambiar la configuración, consulte lo siguiente. "Guía del usuario de Epson RC+ - Página [Herramientas]-[Administrador de robot]-[Rango]"
5	Ajuste para coincidir con la configuración de rango	Introduce automáticamente el valor de la Limitación de eje suave de todos los ejes en función del ajuste de rango.	Al pulsar el botón, se introducirá automáticamente. Tenga en cuenta que los valores introducidos anteriormente se sobrescribirán.
6	Ajustar al valor límite	Introduce automáticamente el valor de la Limitación de eje suave de todos los ejes en función del ajuste del valor límite.	Al pulsar el botón, se introducirá automáticamente. Tenga en cuenta que los valores introducidos anteriormente se sobrescribirán.

PRECAUCIÓN

Al ajustar la Limitación de eje suave al valor límite, se elimina prácticamente la limitación de eje suave. Tenga cuidado al utilizarla.

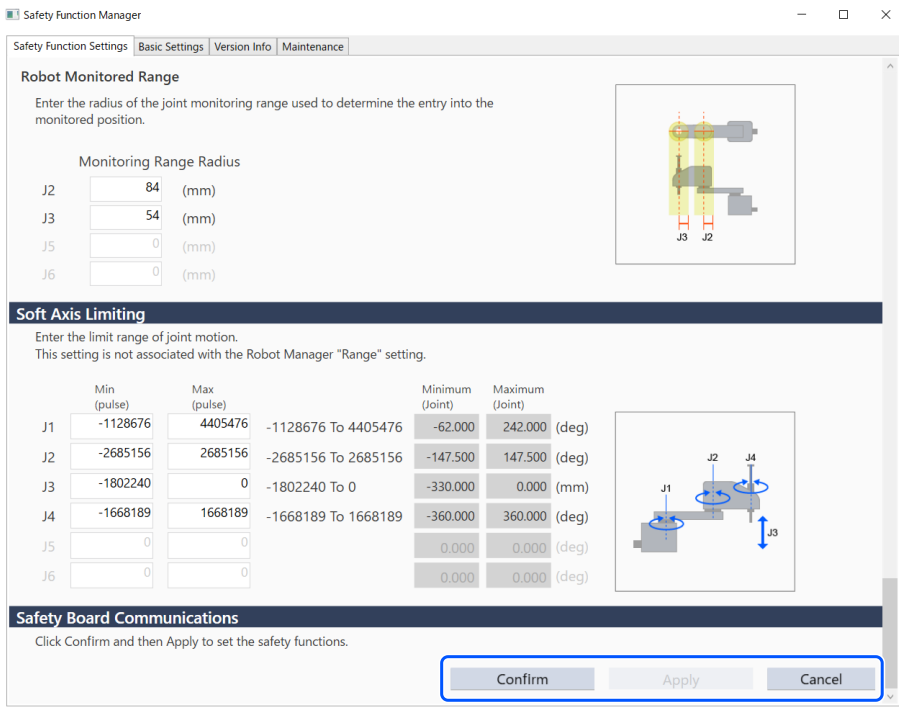
Al introducir el valor de Pulso, el valor Articulación se redondea hacia abajo hasta el cuarto decimal, y el valor se muestra con tres decimales.

Al introducir el valor Articulación, el valor Pulso se muestra como un número entero con el primer decimal redondeado hacia abajo.

La Tarjeta de seguridad puede ajustarse con el valor Pulso. Asegúrese de comprobar siempre el número introducido y el mostrado.

4.3.6 Aplicación de los parámetros de la función de seguridad

Aplique los parámetros de la función de seguridad que cambió a la tarjeta de seguridad.



N.º	Nombre	Función	Notas
1	Confirmar	Permite enviar los parámetros de la función de seguridad a la tarjeta de seguridad y muestre los valores de respuesta de dicha tarjeta	Edite los elementos necesarios antes de seleccionar este botón.
2	Aplicar	Permite aplicar los parámetros de la función de seguridad a la tarjeta de seguridad	Asegúrese de que no haya anomalías en los valores de respuesta antes de seleccionar este botón.
3	Cancelación	Permite cancelar los cambios	Si hacer clic en [Cancelar] después de hacer clic en [Confirmar], se cancelarán los cambios y se reiniciará el controlador de robot.

4.4 Realización de configuración de simulacro

Cuando el simulacro está habilitado, el controlador del robot se puede ejecutar sin conectarlo a un manipulador.

El Administrador de funciones de seguridad proporciona configuraciones de simulacro tanto para el controlador del robot como para la tarjeta de seguridad.

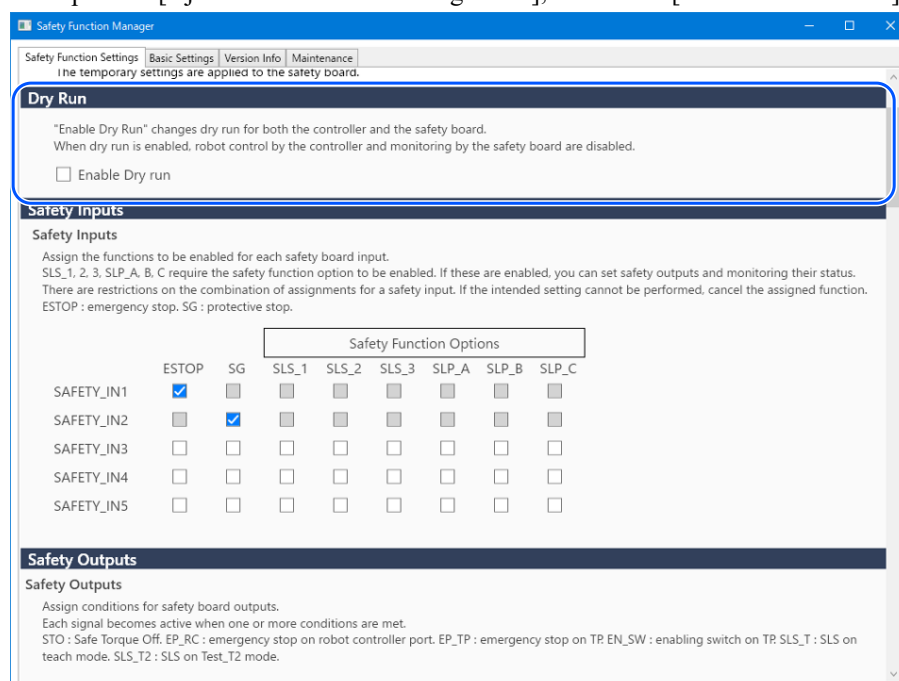
Al cambiar entre habilitar y deshabilitar el simulacro, la relación entre el funcionamiento del robot y el funcionamiento de las funciones de seguridad mediante la tarjeta de seguridad es la siguiente:

Configuración de simulacro	Funcionamiento del robot	Funciones de seguridad
Habilitado	Detenido	Detenido
Deshabilitado	Funcionando*	Funcionando

*: Tenga cuidado con las operaciones del robot.

Cómo establecer el simulacro

En la pestaña [Ajustes de funciones de seguridad], seleccione [Habilitar Simulacro].



PUNTOS CLAVE

- Los parámetros de la función de seguridad no se pueden cambiar hasta que se deshabilite el simulacro. Sin embargo, los valores establecidos de los parámetros de la función de seguridad se conservan.
- El simulacro no se puede configurar con Epson RC+ para un Controlador de robot equipado con funciones de seguridad.

4.5 Envío de los parámetros de la función de seguridad a texto

Para enviar los parámetros de la función de seguridad configurados al controlador del robot como texto, implemente el programa SPEL como se muestra en el siguiente ejemplo.

```
Function main
  Integer fileNum, i, j

  fileNum = FreeFile
  WOpen "c:\EpsonRC70\SFParam.csv" As #fileNum

  ' Outputs parameters acquired by the SF_GetParam$ function as text
  Print #fileNum, "index,value"
  For i = 1 To 7
    Print #fileNum, Str$(i) + "," + SF_GetParam$(i)
  Next i

  ' Outputs parameters acquired by the SF_GetParam function as text
  Print #fileNum, "index,value"
  For j = 1 To 174
    Print #fileNum, Str$(j) + "," + Str$(SF_GetParam(j))
  Next j

  Close #fileNum
Fend
```



PUNTOS CLAVE

Para obtener detalles sobre la función SF_GetParam\$, que devuelve los parámetros de la función de seguridad, y la función SF_GetParam (índice correspondiente a cada parámetro de la función de seguridad), consulte el siguiente manual.

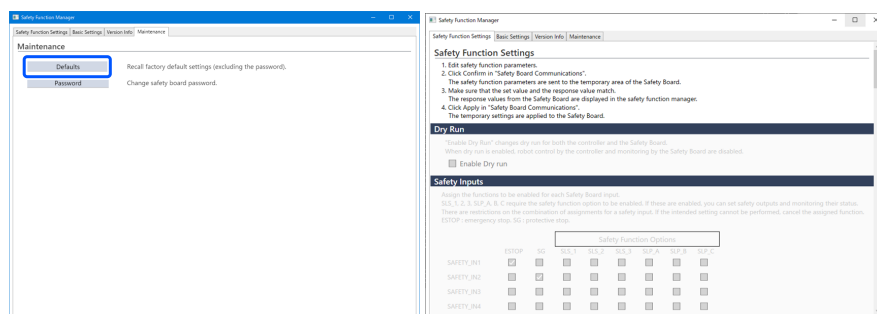
"Referencia del lenguaje Epson RC+"

4.6 Mantenimiento de la tarjeta de seguridad

4.6.1 Restauración de la configuración predeterminada de fábrica

Esta función restaura la configuración predeterminada de fábrica de los parámetros de la función de seguridad establecidos en la tarjeta de seguridad.

1. En la pantalla [Mantenimiento], seleccione [Predeterminados] para visualizar la pantalla Ajustes de funciones de seguridad con los valores predeterminados añadidos.



2. Use [Confirmar] o [Aplicar] para ajustar los parámetros de las funciones de seguridad configurados de fábrica para la Tarjeta de seguridad.



PUNTOS CLAVE

Esta función no cambia la contraseña de la tarjeta de seguridad. Para cambiar la contraseña de la tarjeta de seguridad, consulte la siguiente sección.

[Cambiar la contraseña de la tarjeta de seguridad](#)

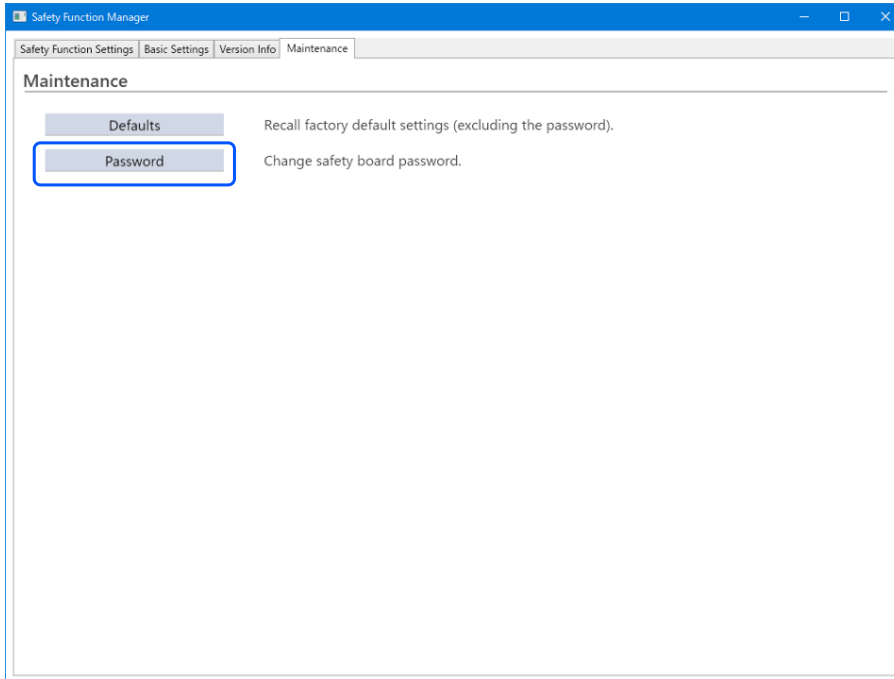
4.6.2 Cambiar la contraseña de la tarjeta de seguridad

Esta función cambia la contraseña de la tarjeta de seguridad.

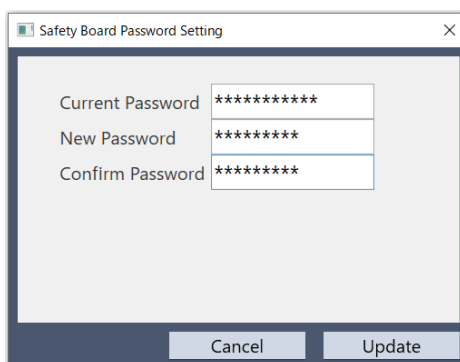
PUNTOS CLAVE

- La contraseña de la tarjeta de seguridad la debe cambiar el responsable de seguridad.

1. En la pantalla [Mantenimiento], seleccione [Contraseña].



2. Escriba la contraseña actual de la tarjeta de seguridad en [Contraseña actual] y la nueva contraseña de la tarjeta de seguridad que desea establecer en [Nueva contraseña] y [Confirmar contraseña]; a continuación, haga clic en [Actualizar]. El controlador del robot se reinicia.



PUNTOS CLAVE

La contraseña de la tarjeta de seguridad debe tener ocho caracteres o más, pero no más de 15 caracteres.

Estos son los caracteres que se pueden utilizar:

Caracteres alfabéticos en mayúsculas de ancho medio: A a Z

Caracteres alfabéticos en minúsculas de ancho medio: a a z

Números de ancho medio: 0 a 9

Símbolos de ancho medio: (espacio) ! " # \$ % & ' () * + , - . / : ; < = > ? @ [] ^ _ { | } ~

3. Una vez que reiniciado el controlador del robot, inicie el Administrador de funciones de seguridad.

PUNTOS CLAVE

- Si para la tarjeta de seguridad se escribe una contraseña incorrecta tres veces, el Administrador de funciones de seguridad se cierra y el Controlador de robot se reinicia. En este momento, la configuración no se cambia.
- La contraseña de la tarjeta de seguridad siempre es necesaria cuando se utiliza el Administrador de funciones de seguridad. Consérvela en un lugar seguro para que no la olvide.
- Si necesita restablecer la contraseña de la tarjeta de seguridad, póngase en contacto con el responsable de seguridad o con el proveedor.

4.6.3 Restauración de configuraciones guardadas (con copia de seguridad)

Procedimiento de restauración

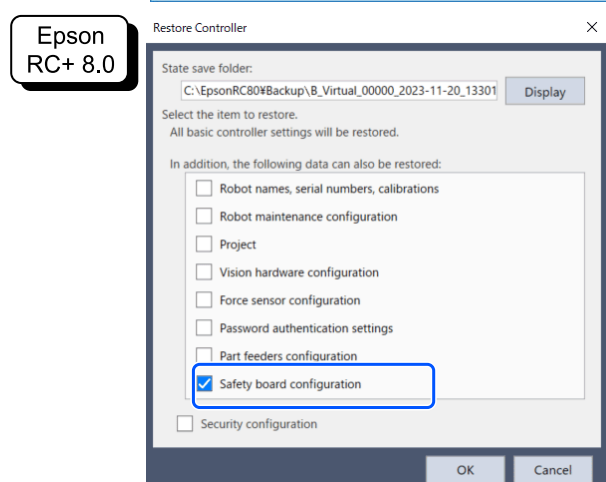
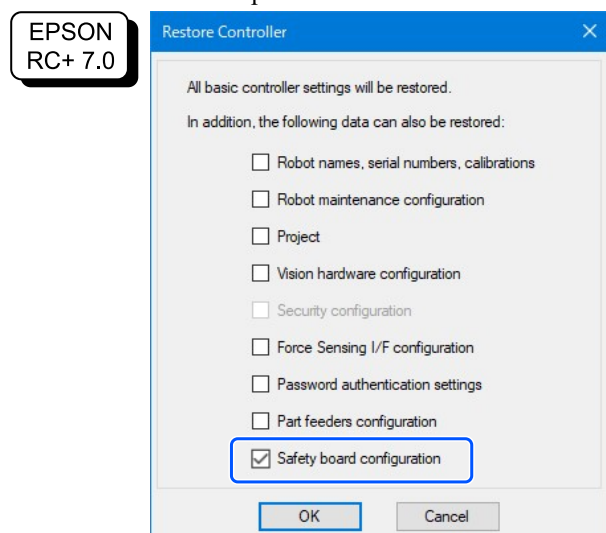
Una restauración se puede realizar mediante [Restaurar controlador] en Epson RC+.

PRECAUCIÓN

Asegúrese de realizar la restauración en el mismo controlador de robot para el que se realizó la copia de seguridad de datos. Además, no reescriba el contenido de los datos de la copia de seguridad. No se puede garantizar el funcionamiento del sistema robótico si se realiza una restauración mediante los datos de un controlador de robot diferente o con datos reescritos.

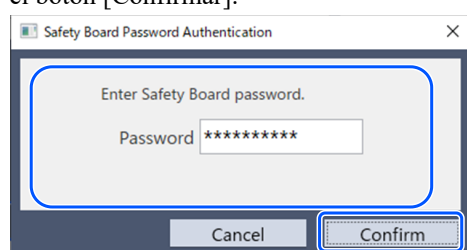
1. En el menú de Epson RC+, seleccione [Herramientas] - [Controlador] para mostrar el cuadro de diálogo [Herramientas del controlador].
2. Haga clic en el botón [Restaurar controlador...] para mostrar el cuadro de diálogo [Browse For Folder].
3. Especifique la carpeta donde están almacenados los datos de la copia de seguridad.
B_Nombre del Controlador de robot_Número de serie_Fecha y hora en las que se realizó la copia de seguridad
Ejemplo: B_RC700-E_12345_2011-04-03_092941
4. Haga clic en el botón [Aceptar] y seleccione [Configuración del tablero de seguridad].
Para otros elementos de selección, consulte el siguiente manual.

"Guía del usuario de Epson RC+"



5. Haga clic en el botón [Aceptar].

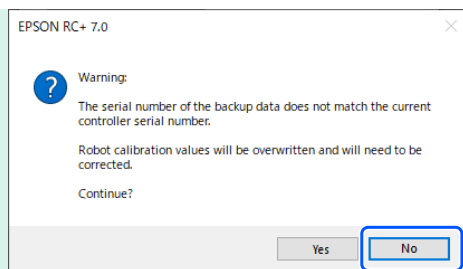
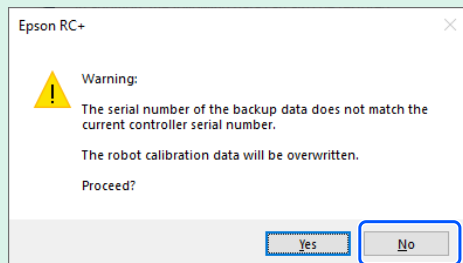
6. Escriba la contraseña de la tarjeta de seguridad en la pantalla de introducción de contraseña y, a continuación, haga clic en el botón [Confirmar].



PUNTOS CLAVE

- Restaure los datos guardados en la copia de seguridad de la configuración del controlador del robot en el mismo sistema.

Si intenta restaurar la información desde un sistema diferente, aparece el siguiente cuadro de diálogo de advertencia.

**EPSON
RC+ 7.0****Epson
RC+ 8.0**

Excepto en casos especiales, como reemplazar un controlador de robot, haga clic en el botón [No].

- La restauración de datos de respaldo de un sistema con las opciones de función de seguridad habilitadas en un sistema con las opciones de función de seguridad deshabilitadas no establece las funciones de opción.
- Si marca [Configuración del tablero de seguridad] o [Nombres de robot, números de serie, calibraciones] en el paso 4, se mostrará la pantalla Autenticación de contraseña del tablero de seguridad.

4.6.4 Ajustar la Configuración de robots del controlador en la Tarjeta de seguridad

La información de configuración de robots que ha estado en el Controlador se puede configurar automáticamente en la Tarjeta de seguridad.

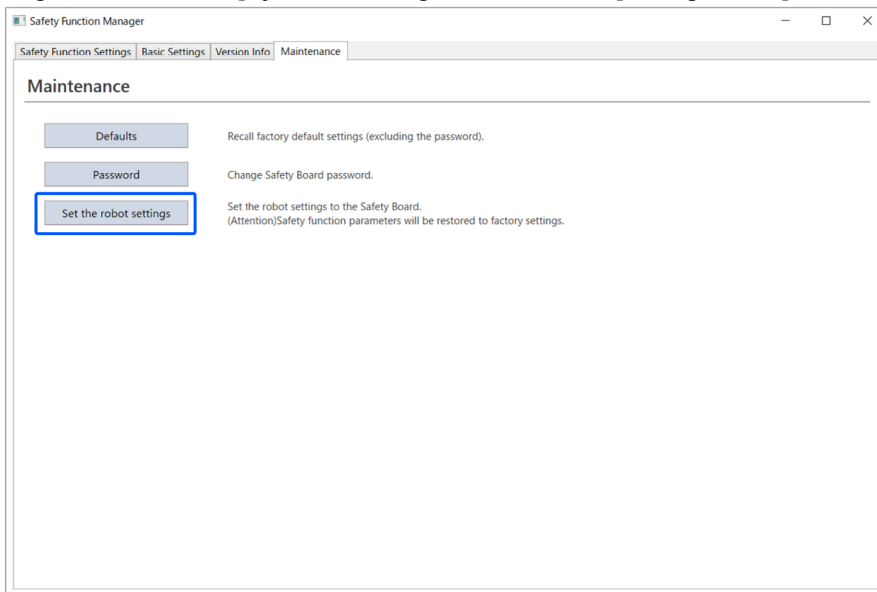
PUNTOS CLAVE

- La función de ajuste de la configuración de robots está disponible a partir de Epson RC+ 8.0 o posterior.
- La configuración del robot se establecerá automáticamente al registrar y realizar cambios. Se utilizará cuando se produzca el error 9812 (El valor de la suma de comprobación del robot del controlador y los ajustes de la Tarjeta de seguridad difieren.) después de actualizar el firmware del controlador.

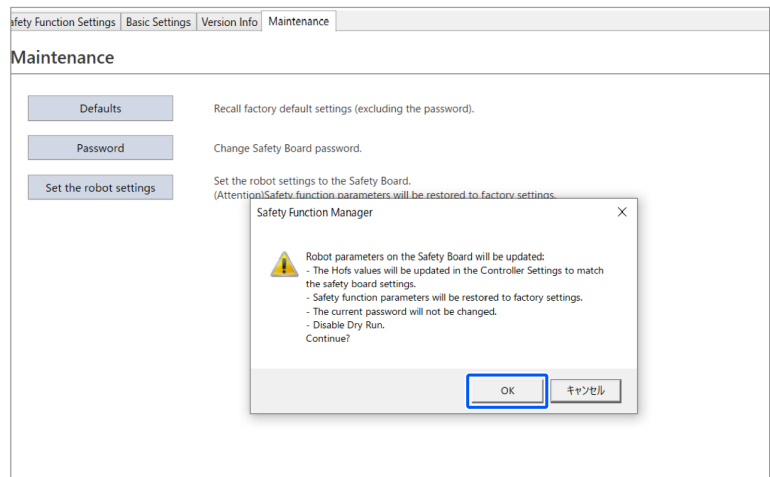
PRECAUCIÓN

- Con ello se restablecerán los ajustes de las funciones de seguridad a los ajustes de fábrica. A continuación, vuelva a ajustar la función de seguridad. Sin embargo, se mantendrá la contraseña de la Tarjeta de seguridad.
- Compruebe el funcionamiento de las funciones de seguridad después de ajustar la configuración de robots.

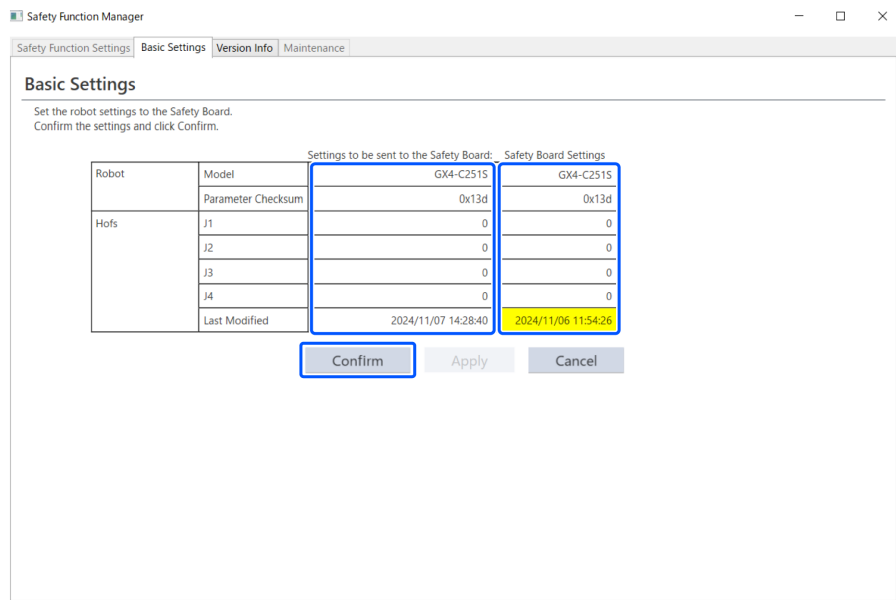
1. Haga clic en el botón [Ajustar la Configuración de robots] en la pantalla [Mantenimiento].



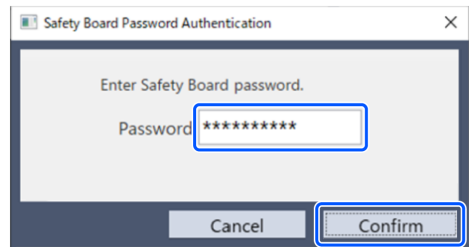
2. Compruebe el mensaje de advertencia y haga clic en el botón [Aceptar] si desea continuar.



3. Se mostrará el contenido de la configuración que se va a escribir y la configuración actual de la Tarjeta de seguridad. Confirme el contenido de la configuración que desea escribir y haga clic en el botón [Confirmar] si no hay ningún problema.
*No es un problema que la hora actualizada de Hofs sea la hora actual, que será diferente de la configuración de la Tarjeta de seguridad.



4. Introduzca las contraseñas de la Tarjeta de seguridad y haga clic en el botón [Confirmar].



5. Se mostrará el contenido de la configuración que se va a escribir y los parámetros enviados a la Tarjeta de seguridad. Asegúrese de que ambos ajustes coincidan y, si no hay ningún problema, haga clic en el botón [Confirmar]. Al hacer clic en el botón [Aplicar], los valores establecidos del robot y el valor de Hofs se fijarán en la Tarjeta de seguridad.

Safety Function Manager

Safety Function Settings

Basic Settings

Version Info

Maintenance

Basic Settings

The robot settings have been sent to the Safety Board.
Check the response value from the Safety Board and click the Apply button.

Robot

Model

Parameter Checksum

Hofs

J1

J2

J3

J4

Last Modified

Settings to be sent to the Safety Board:

Safety Board Settings

GXB-C6535

0xb64f

55558

-175346

-84

-392

2024/11/08 15:36:02

Confirm

Apply

Cancel

6. Una vez finalizada la configuración, ajuste la función de seguridad según las indicaciones que aparecen en la pantalla.

4.7 Cómo realizar el restablecimiento del robot cuando se detuvo debido a una función de seguridad

Si el robot se detuvo debido a una función de seguridad, debe restablecerse a un estado en el que pueda volver a funcionar. Consulte las secciones "Cómo realizar el restablecimiento" que figuran a continuación y restablezca el robot.

- Si el robot se detuvo debido a una entrada de seguridad: [Ejemplo de uso de las funciones de entrada/salida de seguridad](#)
- Si el robot se detuvo debido a la función Velocidad limitada de seguridad (SLS): [Ejemplo de uso de la función Velocidad limitada de seguridad \(SLS\)](#)
- Si el robot se detuvo debido a la función Límite de ángulo articular: [Ejemplo de uso del Límite de ángulo articular](#)
- Si el robot se detuvo debido a la función Posición limitada de seguridad (SLP): [Ejemplo de uso de la función Posición limitada de seguridad \(SLP\)](#)
- Si el robot se detuvo debido a la función Limitación de eje suave: [Ejemplo de uso de limitación de eje suave](#)

4.8 Ajuste de los parámetros de la función de seguridad con un simulador

Si utiliza una edición superior a la estándar, algunos parámetros de la función de seguridad podrán editarse desde el simulador RC+. Esto permite ajustar el parámetro mientras se comprueba visualmente en el simulador. El valor del parámetro editado con el simulador se reflejará al mismo tiempo en el administrador de funciones de seguridad. Si se usan ambas herramientas, los ajustes pueden comprobarse y modificarse de forma más eficaz.

No obstante, el parámetro debe escribirse en la tarjeta de seguridad desde el administrador de funciones de seguridad. No puede escribirse directamente en la tarjeta de seguridad desde el simulador. Por lo tanto, después de editar el parámetro desde el simulador, abra el administrador de funciones de seguridad, compruebe el contenido y escríbalo en la tarjeta de seguridad.

Para obtener más información, consulte lo siguiente:

Guía del usuario - Propiedades del objeto del robot - Función de seguridad

5. Ejemplo de uso de funciones de seguridad

Esta sección describe cómo usar cada función de seguridad, mostrando un ejemplo sencillo.

Para obtener una descripción detallada de cada función, consulte la pantalla Administrador de funciones de seguridad.

5.1 Entorno necesario para comprobar el funcionamiento

A continuación se describe el entorno necesario para comprobar el funcionamiento.

Configuración de equipos y aplicaciones

Prepare los siguientes equipos y aplicaciones:

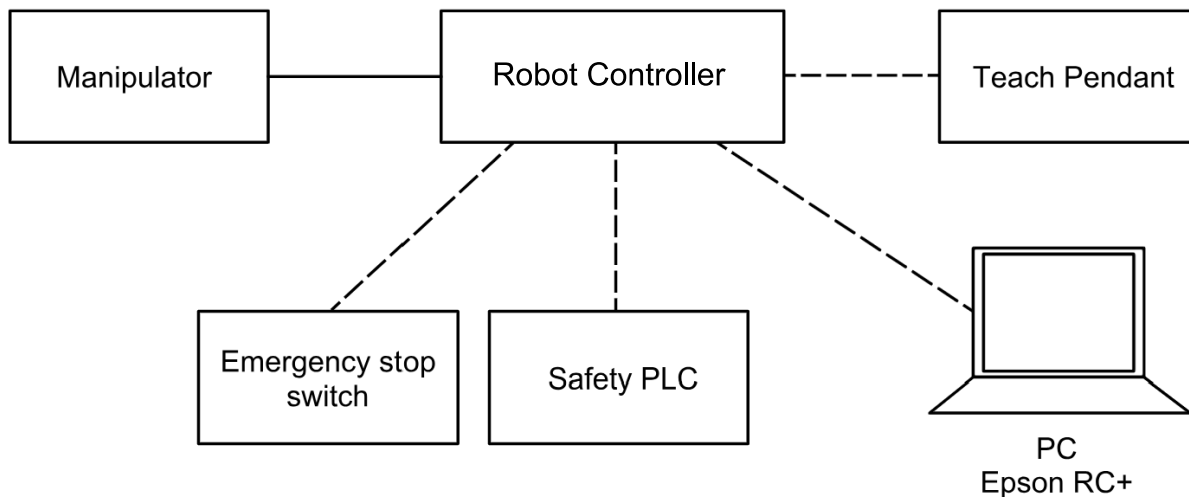
- Manipulador
- Controlador del robot
- RC+
- PLC de seguridad
- Conmutador de parada de emergencia
- Consola portátil*

*Se puede usar cuando se usan las funciones Posición limitada de seguridad (SLP) y Limitación de eje suave.

Para obtener más información sobre los controladores, manipuladores y aplicaciones disponibles, consulte lo siguiente.

Configuración del sistema

Equipos y métodos de cableado



Para conocer los métodos de conexión específicos, consulte el siguiente manual.

"Manual del controlador del robot RC700-E"

"Manual del controlador del robot RC800-A"

"Manual del controlador del robot RC800L"

PUNTOS CLAVE

En ediciones superiores a la estándar, el funcionamiento de la función de seguridad puede comprobarse mediante el simulador. En este caso, la función de seguridad se puede activar mediante el monitor de E/S de RC+ o el lenguaje SPEL+, y activando/desactivando la entrada de seguridad.

No obstante, al comprobar el funcionamiento, asegúrese de empezar siempre a baja velocidad porque el tiempo de respuesta y la distancia de parada son distintos de los del controlador real.

Se recomienda el siguiente procedimiento al configurar la función de seguridad:

1. Ajuste la función de seguridad con el controlador virtual
2. Compruebe el funcionamiento de la función de seguridad con el controlador virtual
3. Obtenga una copia de seguridad del controlador virtual

4. Restaure en el controlador real
5. Compruebe el funcionamiento con el controlador real a baja velocidad
6. Compruebe la distancia de parada aumentando la velocidad gradualmente y ajuste la configuración y el programa de funcionamiento de la función de seguridad.

5.2 Ejemplo de uso de las funciones de entrada/salida de seguridad

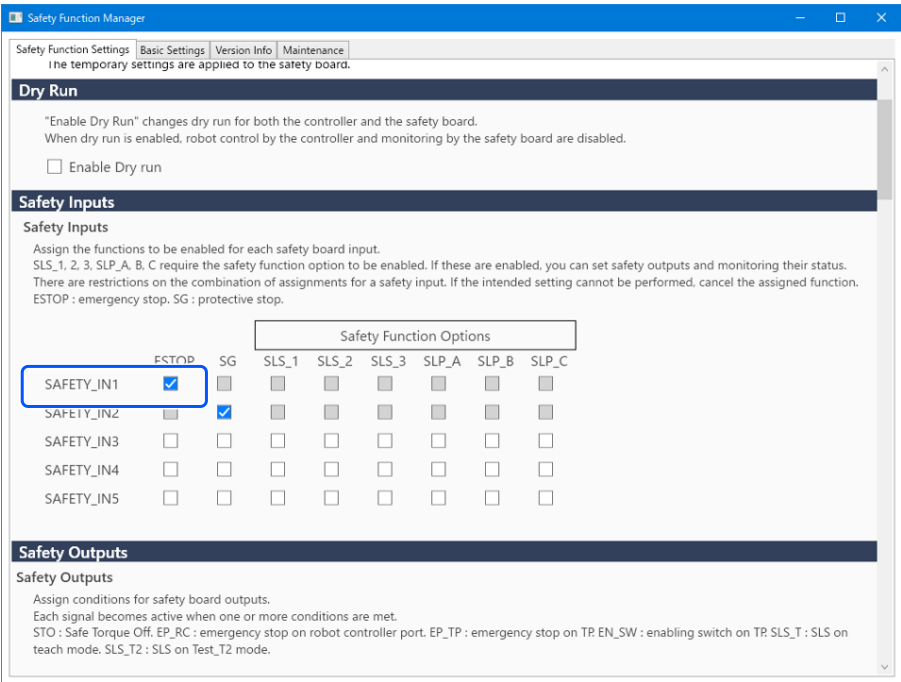
Este es un ejemplo de uso de la entrada/salida de seguridad.
En este ejemplo de uso, la función de parada de emergencia (ESTOP) se asigna a SAFETY_IN1 para activar la función de parada de emergencia. Asigne también la función de desconexión segura de par (STO) a SAFETY_OUT1 y confirme que el estado de STO se emita junto con la función de parada de emergencia.

5.2.1 Epson RC+8.0

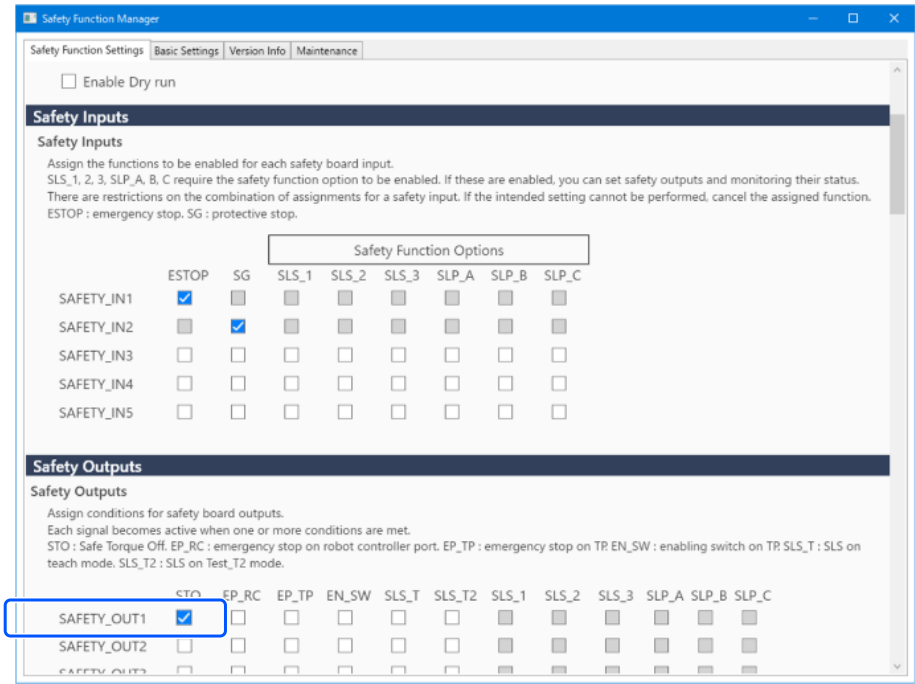
Cómo realizar el establecimiento

Siga el procedimiento que se indica a continuación para establecer los parámetros de la función de seguridad.

1. Seleccione menú de Epson RC+ - [Herramienta] - [Administrador de funciones de seguridad] e inicie el administrador de funciones de seguridad.
2. Para [SAFETY_IN1], seleccione [ESTOP].



3. Para [SAFETY_OUT1], seleccione [STO].

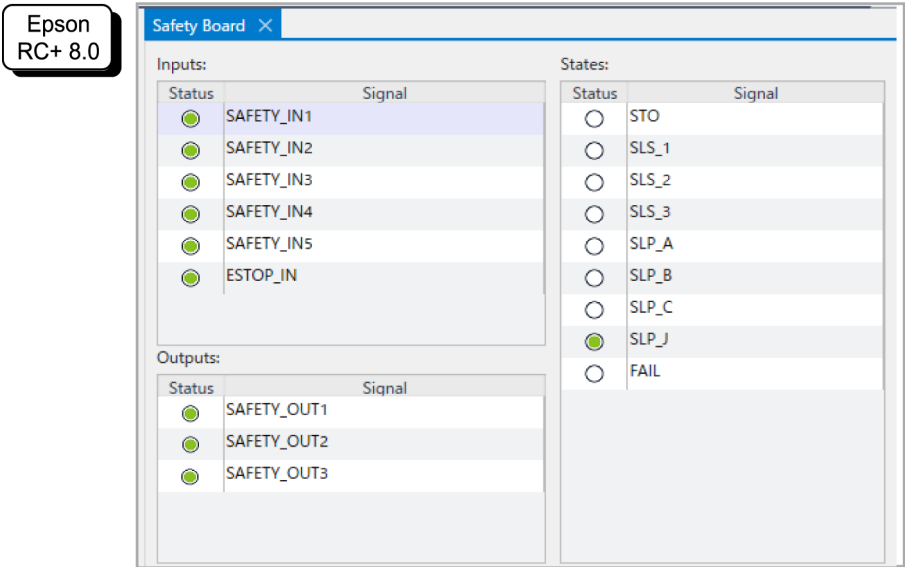


4. Aplique la configuración.

Comprobación del funcionamiento

Siga el procedimiento que se indica a continuación para comprobar el funcionamiento.

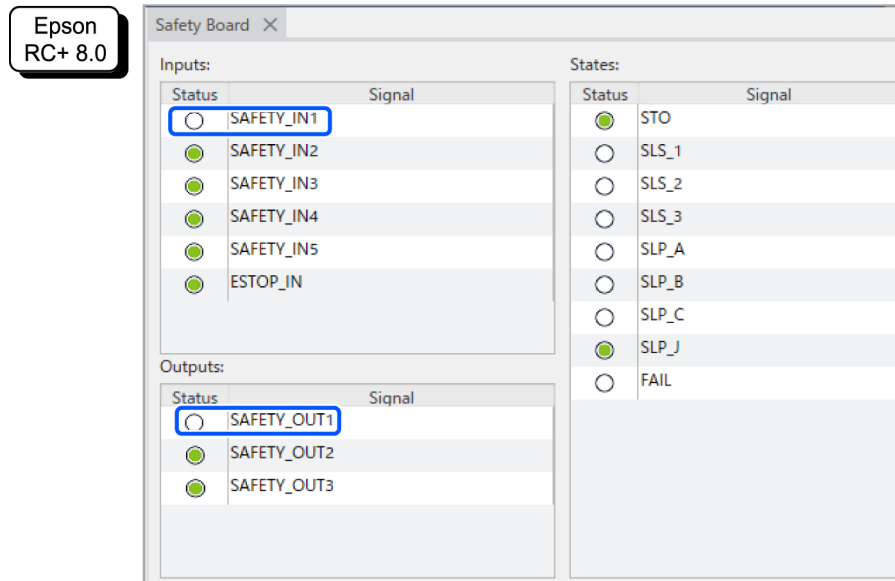
1. En Epson RC+, seleccione [Herramientas] - [Monitor de E/S] y, a continuación, [Tarjeta de seguridad].



2. Active la función de parada de emergencia con el siguiente procedimiento

- Controladores virtuales: active SAFETY_IN1 empleando uno de los siguientes métodos
 - Haga doble clic en el indicador LED de SAFETY_IN1
 - Ejecute SF_SetIn 0, &HFE en la ventana de comandos
 - Ejecute SF_SetSw 0, 0 en la ventana de comandos
- Controladores reales: Pulse el interruptor de parada de emergencia conectado a SAFETY_IN1.

3. Asegúrese de que tanto SAFETY_IN1 como SAFETY_OUT1 se hayan activado (en color blanco).

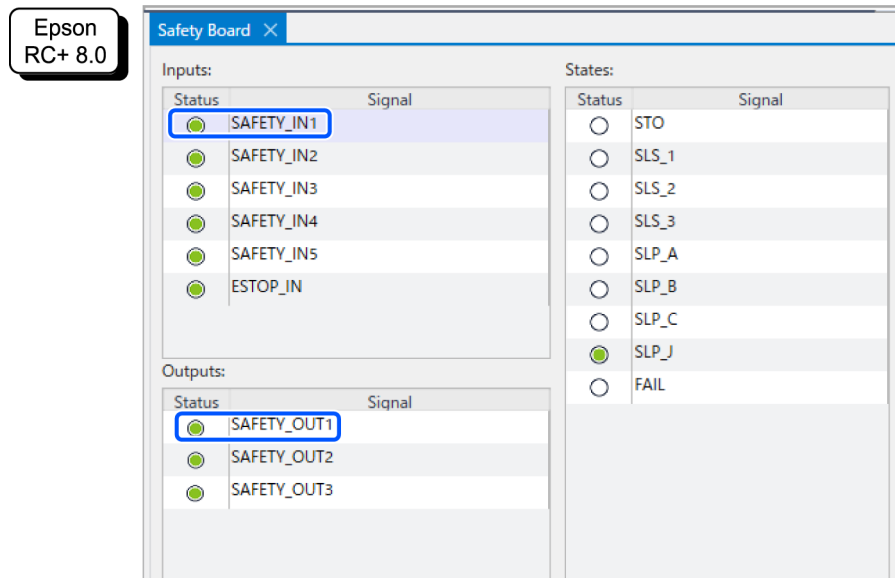


4. Confirme que el elemento [Parada de emergencia], que se muestra en la esquina inferior derecha de Epson RC+, se ilumina.

5. Desactive la función de parada de emergencia con el siguiente procedimiento

- Controlador virtual: Haga doble clic en el indicador LED de SAFETY_IN1 en el monitor de E/S.
- Controlador real: Suelte el interruptor de parada de emergencia conectado a SAFETY_IN1

6. Asegúrese de que tanto SAFETY_IN1 como SAFETY_OUT1 se hayan desactivado (en color verde).



Cómo realizar el restablecimiento

Siga el procedimiento que se indica a continuación para restablecer el estado de parada de emergencia.

1. Realice la operación de restablecimiento.

En EPSON RC+, seleccione [Administrador de robot] y a continuación, haga clic en el botón [Restablecer].

2. Confirme que el elemento [Parada de emergencia], que se muestra en la esquina inferior derecha de Epson RC+, se apaga.

5.2.2 Epson RC+7.0

Cómo realizar el establecimiento

Siga el procedimiento que se indica a continuación para establecer los parámetros de la función de seguridad.

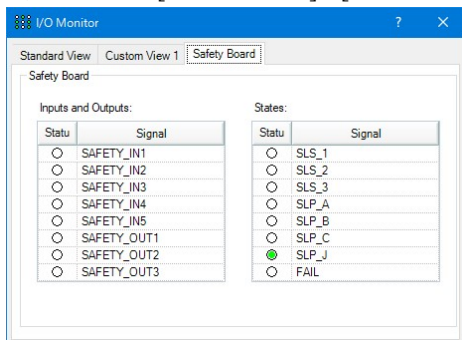
1. En Epson RC+, seleccione [Configuración] - [Configuración del sistema] y, a continuación, inicie el Administrador de funciones de seguridad en [Controlador] - [Funciones de seguridad].
2. Para [SAFETY_IN1], seleccione [ESTOP].
3. Para [SAFETY_OUT1], seleccione [STO].
4. Aplique la configuración.

Comprobación del funcionamiento

Siga el procedimiento que se indica a continuación para comprobar el funcionamiento.

1. En Epson RC+, seleccione [Herramientas] - [Monitor de E/S] y, a continuación, [Tarjeta de seguridad].

EPSON
RC+ 7.0



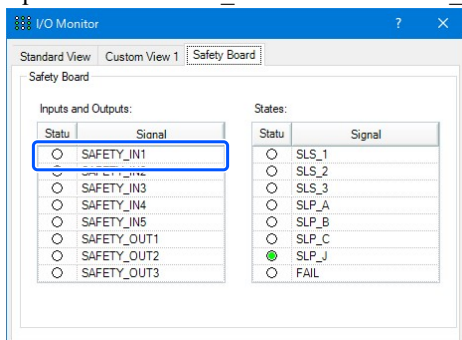
2. Presione el conmutador de parada de emergencia conectado a SAFETY_IN1 para habilitar la función de parada de emergencia.

PUNTOS CLAVE

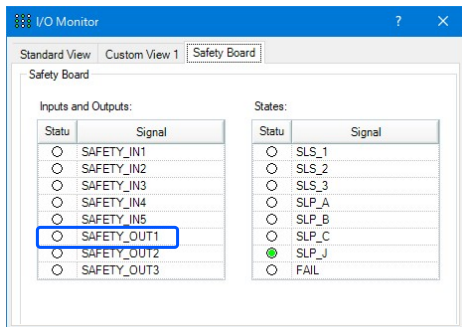
Como las entradas de seguridad utilizan lógica negativa, el nivel bajo (0 V) es el estado ACTIVADO.

3. Asegúrese de que tanto SAFETY_IN1 como SAFETY_OUT1 se hayan activado (en color blanco).

EPSON
RC+ 7.0



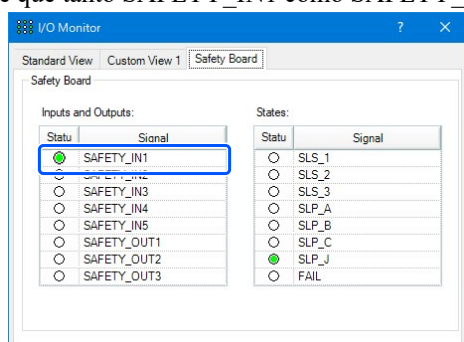
EPSON
RC+ 7.0



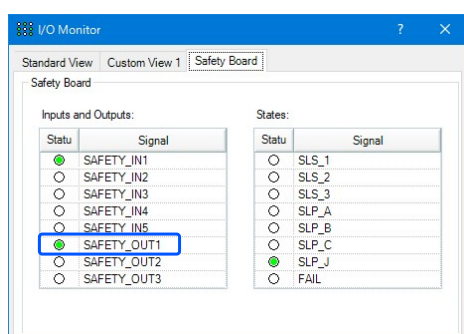
4. Confirme que el elemento [Parada de emergencia], que se muestra en la esquina inferior derecha de Epson RC+, se ilumina.

5. Libere el conmutador de parada de emergencia conectado a SAFETY_IN1 para deshabilitar la función de parada de emergencia.
6. Asegúrese de que tanto SAFETY_IN1 como SAFETY_OUT1 se hayan desactivado (en color verde).

EPSON
RC+ 7.0



EPSON
RC+ 7.0



Cómo realizar el restablecimiento

Siga el procedimiento que se indica a continuación para restablecer el estado de parada de emergencia.

1. Libere el conmutador de parada de emergencia.
2. Realice la operación de restablecimiento.
En EPSON RC+, seleccione [Administrador de robot] - [Panel de control] y, a continuación, haga clic en el botón [Restablecer].
3. Confirme que el elemento [Parada de emergencia], que se muestra en la esquina inferior derecha de Epson RC+, se apaga.

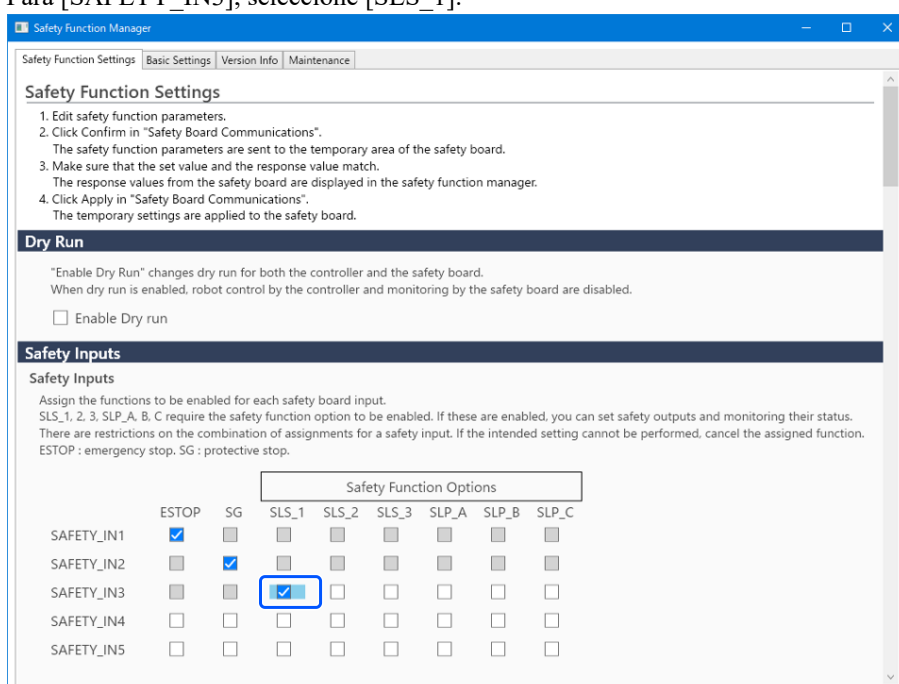
5.3 Ejemplo de uso de la función Velocidad limitada de seguridad (SLS)

A continuación se describe un ejemplo del uso de la función Velocidad máxima de Velocidad limitada de seguridad (SLS). En este ejemplo, SLS_1 se asigna a SAFETY_IN3 y Velocidad máxima de SLS_1 se establece en 1000 [mm/s].

Cómo realizar el establecimiento

Siga el procedimiento que se indica a continuación para establecer los parámetros de la función de seguridad.

1. Epson RC+ 7.0: Seleccione [Configuración] - [Configuración del sistema] y, a continuación, inicie el Administrador de funciones de seguridad en [Controlador] - [Funciones de seguridad].
Epson RC+ 8.0: Seleccione menú de Epson RC+ - [Herramienta] - [Administrador de funciones de seguridad] e inicie el administrador de funciones de seguridad.
2. Para [SAFETY_IN3], seleccione [SLS_1].



3. Para la compensación TCP, introduzca [X_TCP:0mm], [Y_TCP:0mm], [Z_TCP:0mm].

PUNTOS CLAVE

En este ejemplo, la confirmación se realiza sin la mano acoplada. Si se escribe 0 mm para toda la compensación TCP, se mostrará un mensaje de advertencia cuando haga clic en el botón [Confirmar]. Sin embargo, puede continuar tal como está.

4. Para [SLS 1], seleccione [Hand] y escriba 1000 para [Velocidad máxima] y 0 para [Tiempo de retardo].

Safety Function Manager

Safety Function Settings | Basic Settings | Version Info | Maintenance

SAFETY_OUT3 ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Safety Limited Speed

TCP Offset

Enter the hand tip position (farthest part) in the tool 0 coordinate system.

X_TCP mm

Y_TCP mm

Z_TCP mm

Safety Limited Speed

Set the maximum speed and one or more monitored joints of the robot.

Joints : Monitor all joints with the maximum joint speed.

☐ Joint Angle Limit Maximum Joint Angle (x 0.1 deg)

☐ **Monitored Joints**

	Maximum Speed (mm/s)	Delay Time (msec)	J2	J3	J5	Hand	Joints	Maximum Joint Speed (%)
SLS_T	250		☐	☒	☐	☒	☒	7
SLS_T2	250		☐	☒	☐	☒	☒	7
SLS_1	1000	0	☐	☐	☐	☒	☐	7
SLS_2	250	500	☐	☐	☐	☐	☐	7
SLS_3	250	500	☐	☐	☐	☐	☐	7

Safety Limited Position

Installation Position

Enter the robot installation position in the robot coordinate system.

5. Aplique la configuración.

Comprobación del funcionamiento

Siga el procedimiento que se indica a continuación para comprobar el funcionamiento.

1. Active la función de limitación de velocidad con el siguiente procedimiento

Controladores reales: Active SAFETY IN3 (0 V).

Controladores virtuales: Haga doble clic en el indicador LED de SAFETY IN3 en el monitor de E/S.

2. En Epson RC+, utilice el robot a una velocidad de 500 mm/s.

Programa de ejemplo para operar a 500 mm/s:

```

Función SLS_Test_500
    SF_LimitSpeedS SLS_1, 500  'Sets the speed limit to 500 mm/s when SLS_1 is
enabled.
    SF_LimitSpeedSEnable SLS_1, On 'Enables speed control when SLS_1 is enabled.
        Motor On
    Power Low
    Go P1                'Moves in PTP mode to the operation start position (P1).
    Power High
    Speed 100
    Accel 100, 100
    SF_PeakSpeedSClear 'Clears the peak speed value.
    Go P2
    SF_PeakSpeedS      'Displays the peak speed value.
    Motor Off
Fend

```


PUNTOS CLAVE

Las funciones de seguridad no funcionan porque la velocidad de funcionamiento es inferior a la velocidad máxima (1000 mm/s).

3. En Epson RC+, cambie la velocidad a 1500 mm/s y, a continuación, utilice el robot.

Programa de ejemplo para operar a 1500 mm/s:

```
Función SLS_Test_1500
  SF_LimitSpeedS SLS_1, 1500 'Sets the limit speed to 1500 mm/s when SLS_1 is
enabled.
  SF_LimitSpeedSEnable SLS_1, On 'Enables speed control when SLS_1 is enabled.
  Motor On
  Power Low
  Go P1 'Moves in PTP mode to the operation start position (P1).
  Power High
  Speed 100
  Accel 100, 100
  SF_PeakSpeedSClear 'Clears the peak speed value.
  Go P2
  SF_PeakSpeedS 'Displays the peak speed value.
  Motor Off
Fend
```

4. Confirme que se produce una parada de emergencia y que se detiene el funcionamiento del robot.

Cómo realizar el restablecimiento

Siga el procedimiento que se indica a continuación para restablecer el estado de parada de emergencia o el estado de error. Para obtener detalles sobre las funciones de seguridad, consulte la siguiente sección.

Precauciones para el uso de las funciones de seguridad del controlador de robot

1. Realice la operación de restablecimiento.
 EPSON RC+ 7.0: En EPSON RC+, seleccione [Administrador de robot] - [Panel de control] y, a continuación, haga clic en el botón [Restablecer].
 Epson RC+ 8.0: En Epson RC+, seleccione [Administrador de robot] y a continuación, haga clic en el botón [Restablecer].
2. Confirme que el elemento [Parada de emergencia], que se muestra en la esquina inferior derecha de Epson RC+, se apaga.

5.4 Ejemplo de uso del Límite de ángulo articular

A continuación se describe cómo utilizar el Límite de ángulo articular mediante SLS_1.

En este ejemplo, SLS_1 está asignado a SAFETY_IN3 para habilitar el Límite de ángulo articular. Establezca el Ángulo máximo de articulación en 15 grados y la Velocidad máxima de SLS_1 en 1000 [mm/s]. Confirme que el manipulador continúa funcionando siempre que no infrinja el ángulo máximo de la articulación y que cualquier infracción del límite de ángulo articular dé lugar a una parada de emergencia.

PUNTOS CLAVE

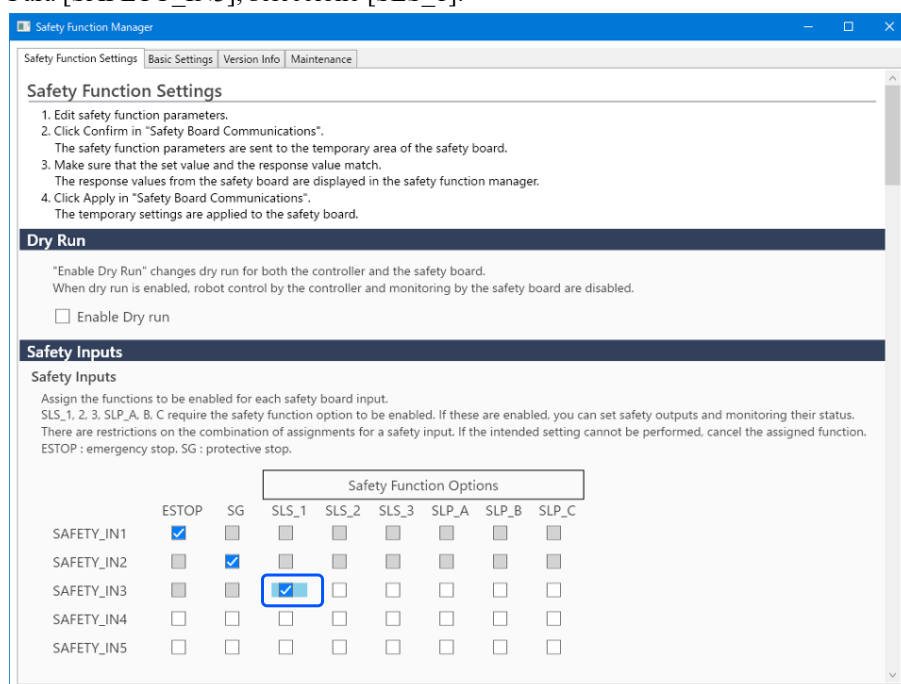
Para obtener detalles sobre la opción Límite de ángulo articular, consulte la siguiente sección.

Límite de ángulo articular

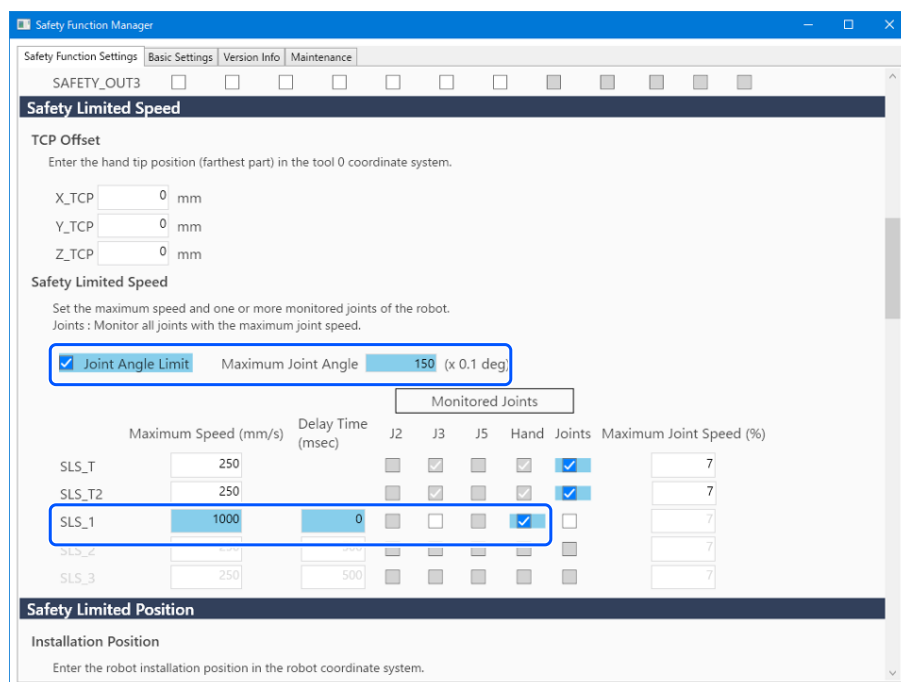
Cómo realizar el establecimiento

Siga el procedimiento que se indica a continuación para establecer los parámetros de la función de seguridad.

1. Epson RC+ 7.0: Seleccione [Configuración] - [Configuración del sistema] y, a continuación, inicie el Administrador de funciones de seguridad en [Controlador] - [Funciones de seguridad].
Epson RC+ 8.0: Seleccione menú de Epson RC+ - [Herramienta] - [Administrador de funciones de seguridad] e inicie el administrador de funciones de seguridad.
2. Para [SAFETY_IN3], seleccione [SLS_1].



3. Seleccione el [Límite de ángulo articular].
Cuando se selecciona el [Límite de ángulo articular], el tiempo de retardo [SLS_1] se fija en 0.
4. Escriba 150 para [Ángulo máximo de articulación].
5. Seleccione [Hand] para [SLS_1] y escriba 1000 para [Velocidad máxima].
6. Aplique la configuración.



Comprobación del funcionamiento

Siga el procedimiento que se indica a continuación para comprobar el funcionamiento.

1. Controladores reales: Active SAFETY_IN3 (0 V).

Controladores virtuales: Haga doble clic en el indicador LED de SAFETY_IN3 en el monitor de E/S.

2. Encienda los motores del robot.

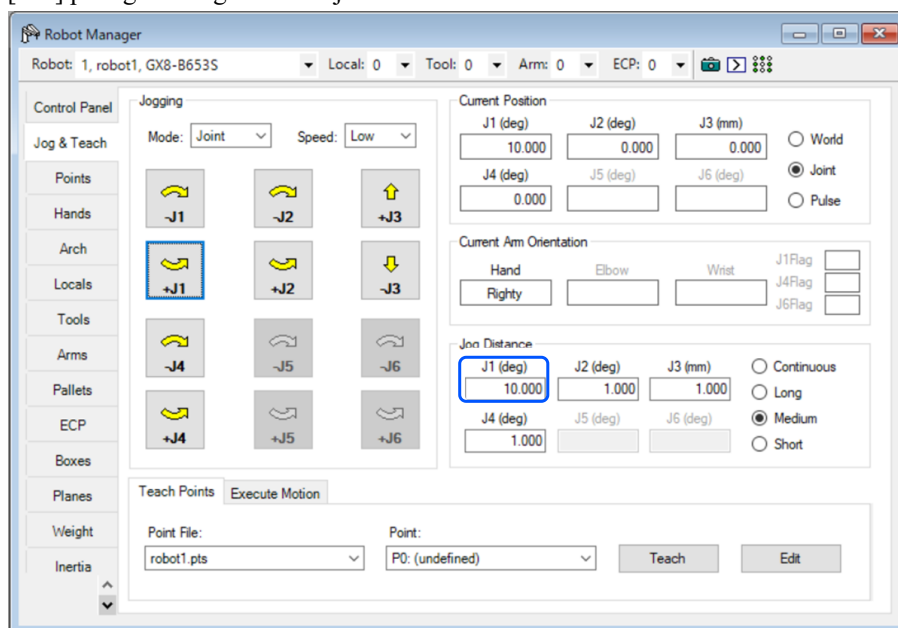
EPSON RC+ 7.0: En EPSON RC+, seleccione [Administrador de robot] - [Panel de control] y, a continuación, haga clic en el botón [MOTOR ON].

Epson RC+ 8.0: En Epson RC+, seleccione [Administrador de robot] y a continuación, haga clic en el botón [Motor: Off].

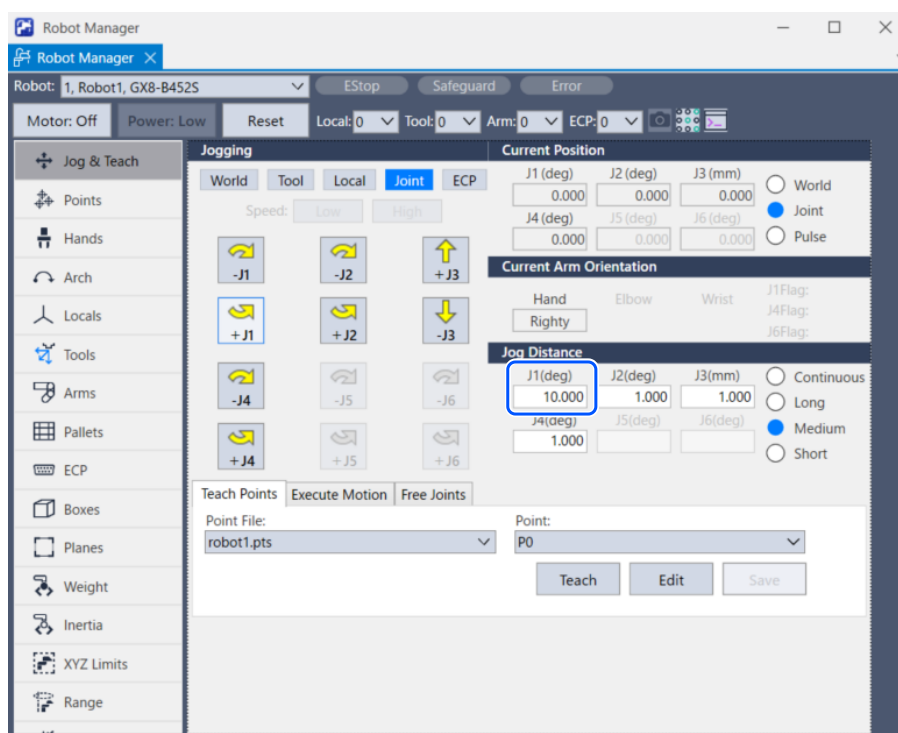
3. En Epson RC+, seleccione [Herramientas] - [Administrador de robot] - [Mover y enseñar] y, a continuación, establezca [Distancia de Movimiento] para el eje J1 en 10 grados.

4. Haga clic en [+J1] para girar 10 grados a baja velocidad.

EPSON
RC+ 7.0



Epson
RC+ 8.0



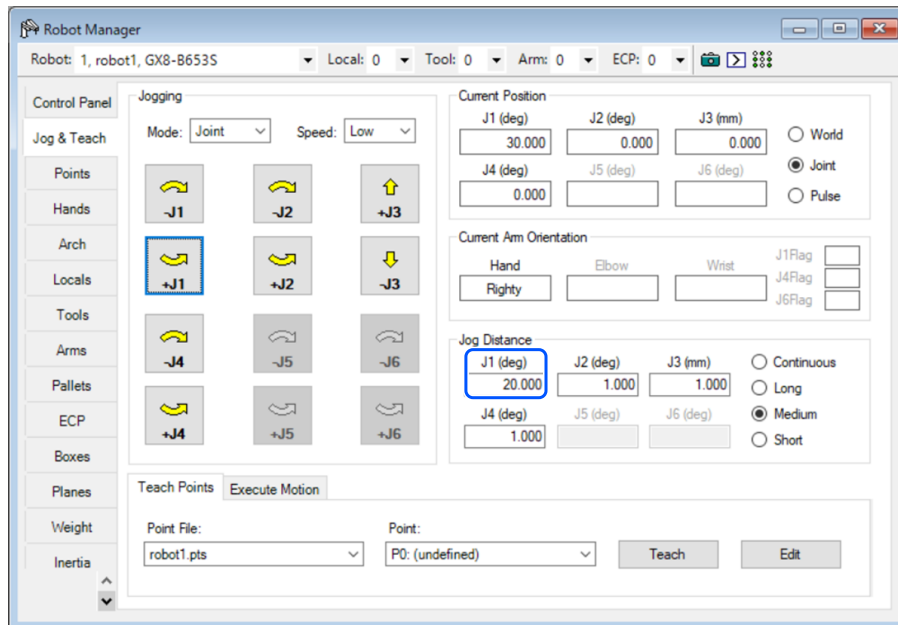
PUNTOS CLAVE

Como la distancia de movimiento (ángulo) es igual o menor que el ángulo límite (15 grados), el motor permanece encendido sin activar la función de seguridad.

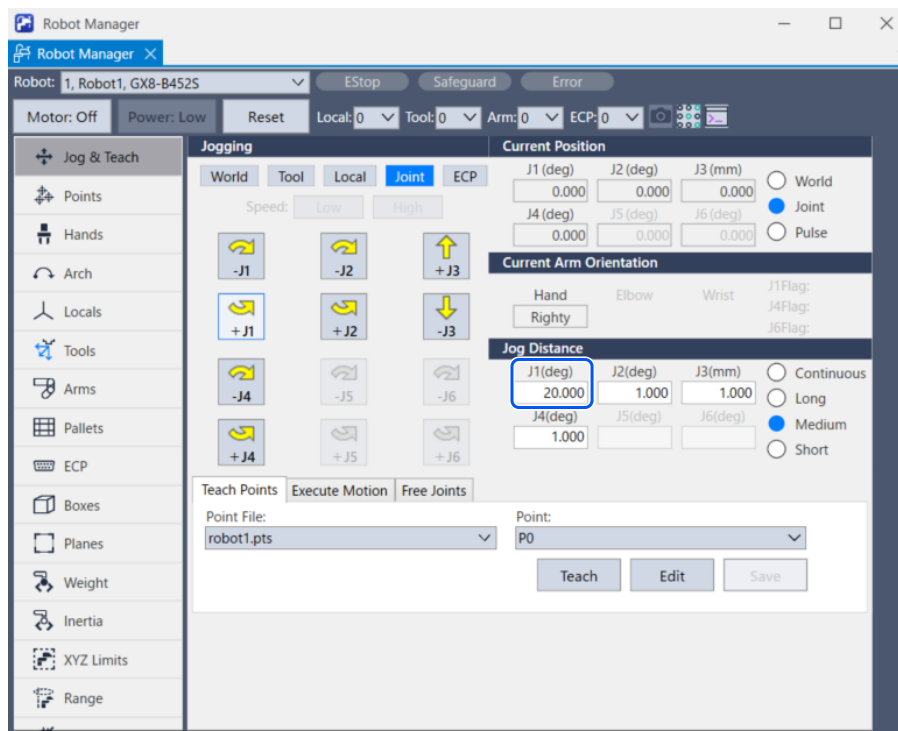
5. Establezca [Distancia de Movimiento] para el eje J1 en 20 grados.

6. Haga clic en [+J1] para girar 20 grados a baja velocidad.

EPSON
RC+ 7.0



Epson
RC+ 8.0



7. Confirme que se produce una parada de emergencia y que se detiene el funcionamiento del robot.

Cómo realizar el restablecimiento

Siga el procedimiento que se indica a continuación para restablecer el estado de parada de emergencia o el estado de error. Para obtener detalles sobre las funciones de seguridad, consulte la siguiente sección.

Precauciones para el uso de las funciones de seguridad del controlador de robot

1. Realice la operación de restablecimiento.

EPSON RC+ 7.0: En EPSON RC+, seleccione [Administrador de robot] - [Panel de control] y, a continuación, haga clic en el botón [Restablecer].

Epson RC+ 8.0: En Epson RC+, seleccione [Administrador de robot] y a continuación, haga clic en el botón [Restablecer].

2. Confirme que el elemento [Parada de emergencia], que se muestra en la esquina inferior derecha de Epson RC+, se apaga.

5.5 Ejemplo de uso de la función Posición limitada de seguridad (SLP)

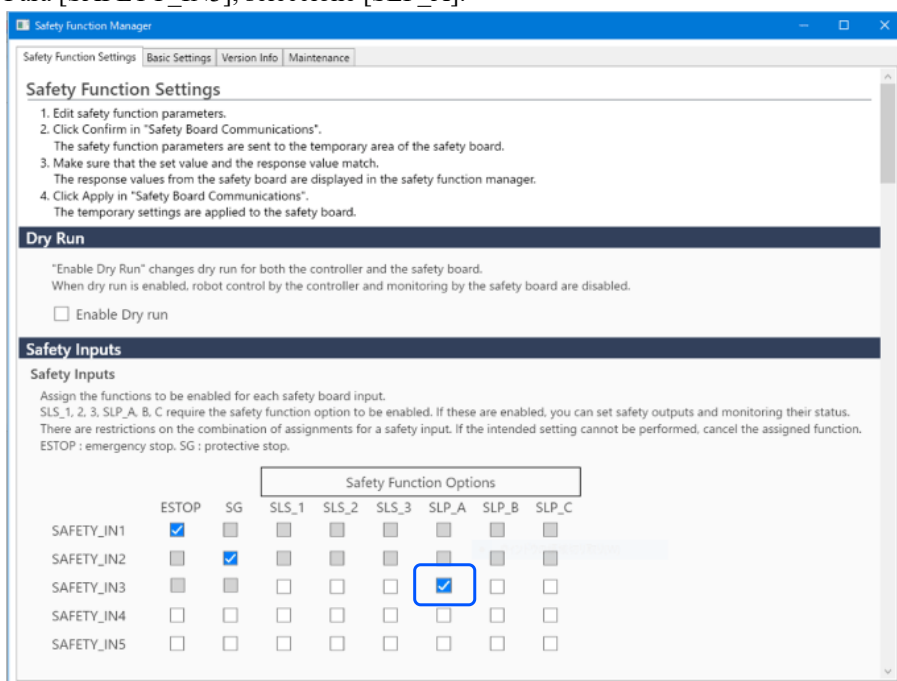
A continuación se describe un ejemplo del uso de la función Posición limitada de seguridad (SLP). En este ejemplo, SLP_A se asigna a SAFETY_IN3 para confirmar que se produce una parada de emergencia cuando el robot entra en el área restringida. En este ejemplo se utiliza un GX8-B653S como manipulador SCARA y un C4-B901S como Manipulador de 6 ejes.

5.5.1 Posición limitada de seguridad (SLP) para un manipulador SCARA

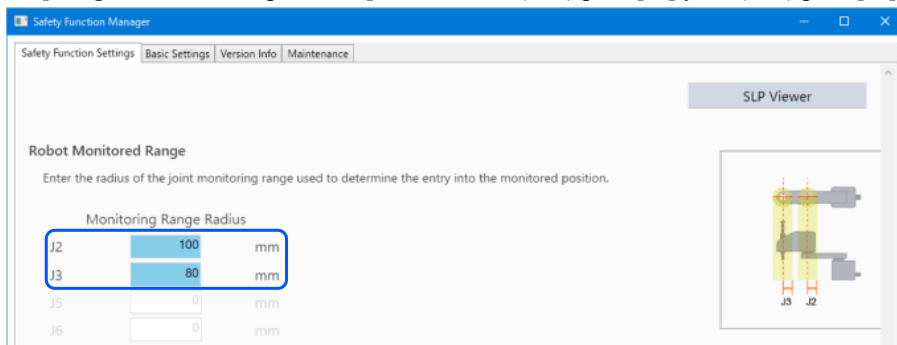
Siga el procedimiento que se indica a continuación para establecer los parámetros de las funciones de seguridad de la Tarjeta de seguridad.

1. Epson RC+ 7.0: Seleccione [Configuración] - [Configuración del sistema] y, a continuación, inicie el Administrador de funciones de seguridad en [Controlador] - [Funciones de seguridad].
Epson RC+ 8.0: Seleccione menú de Epson RC+ - [Herramienta] - [Administrador de funciones de seguridad] e inicie el administrador de funciones de seguridad.

2. Para [SAFETY_IN3], seleccione [SLP_A].

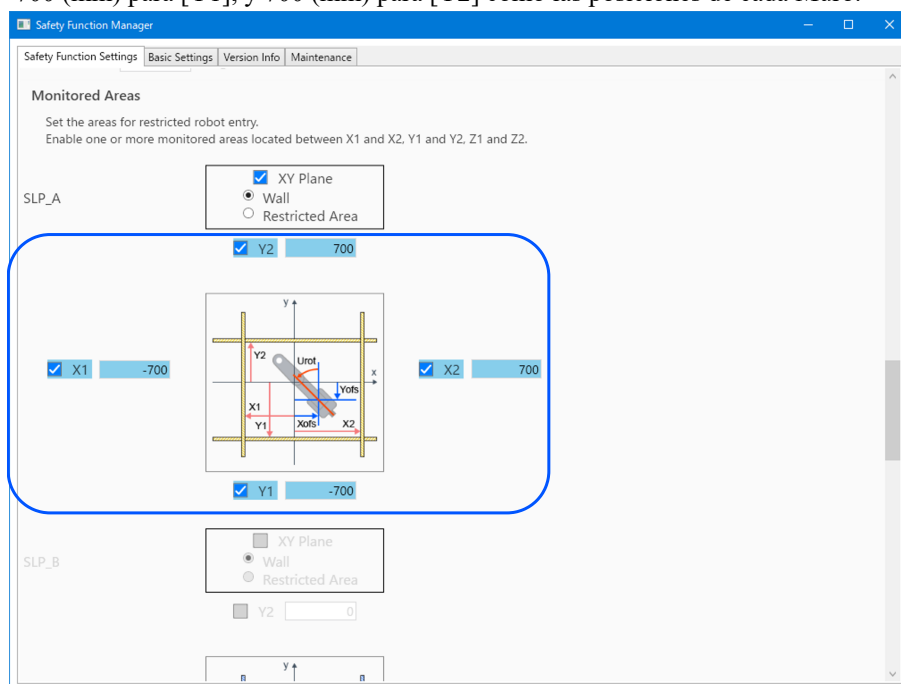


3. En [Rango monitoreado por robot], escriba 100 (mm) para [J2] y 80 (mm) para [J3].

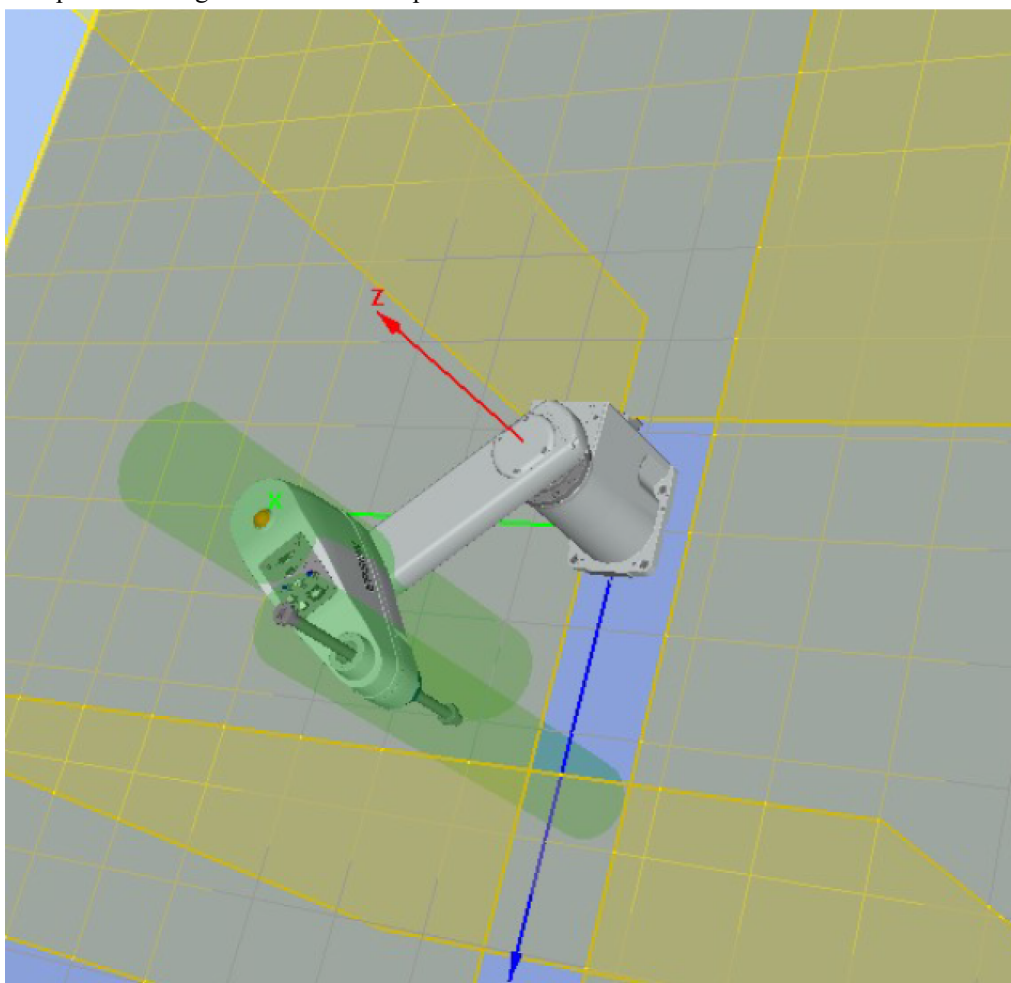


4. Seleccione Plano XY en SLP_A y, a continuación, seleccione [Muro].

5. Habilite las casillas de verificación para [X1], [X2], [Y1] e [Y2], luego ingrese -700 (mm) para [X1], 700 (mm) para [X2], -700 (mm) para [Y1], y 700 (mm) para [Y2] como las posiciones de cada Muro.



6. Compruebe el rango establecido en la pantalla del simulador.



7. Aplique la configuración.

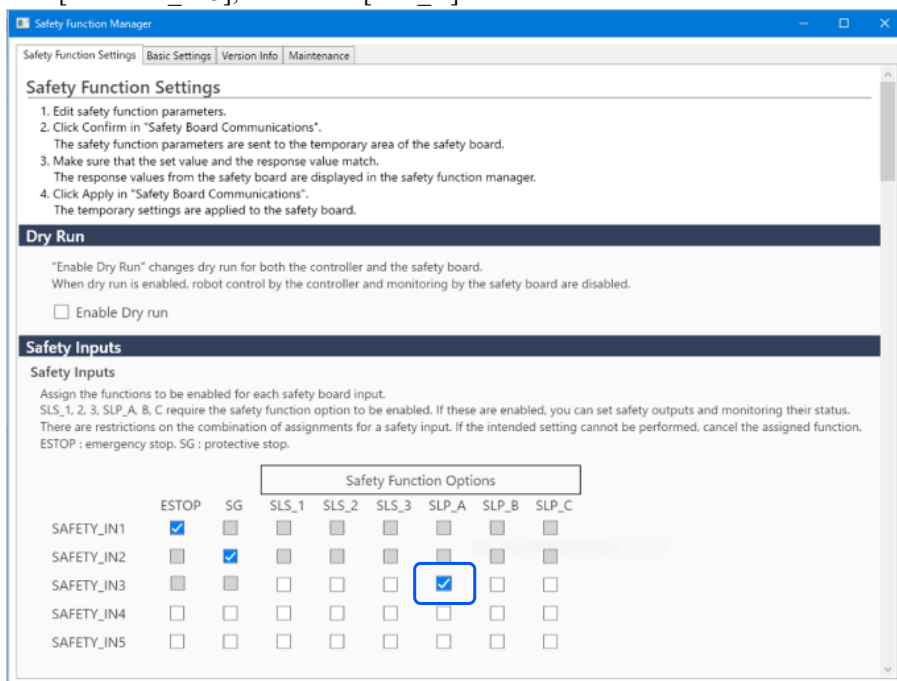
5.5.2 Configuración de la Posición limitada de seguridad (SLP) para un Manipulador de 6 ejes

Siga el procedimiento que se indica a continuación para establecer los parámetros de las funciones de seguridad de la Tarjeta de seguridad.

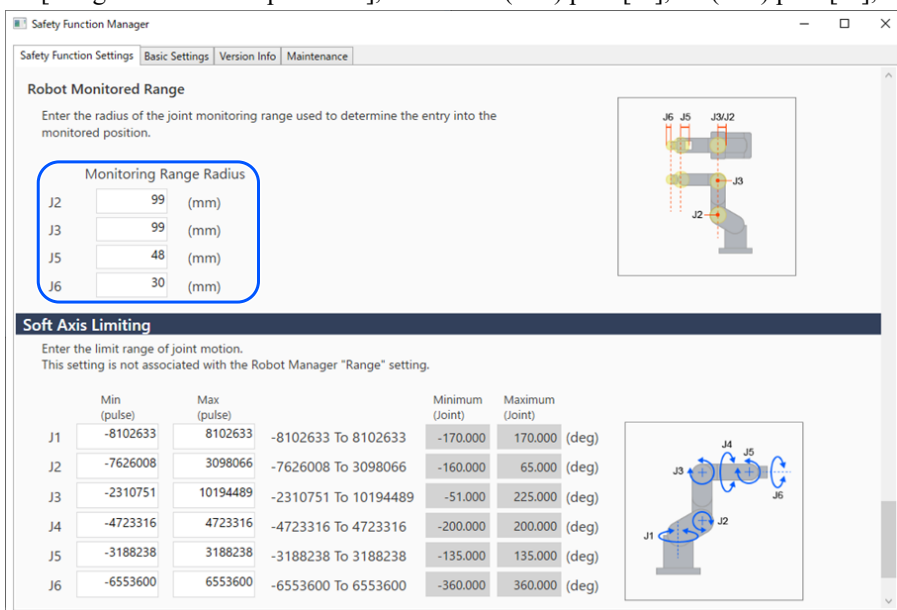
1. Epson RC+ 7.0: Seleccione [Configuración] - [Configuración del sistema] y, a continuación, inicie el Administrador de funciones de seguridad en [Controlador] - [Funciones de seguridad].

Epson RC+ 8.0: Seleccione menú de Epson RC+ - [Herramienta] - [Administrador de funciones de seguridad] e inicie el administrador de funciones de seguridad.

2. Para [SAFETY_IN3], seleccione [SLP_A].

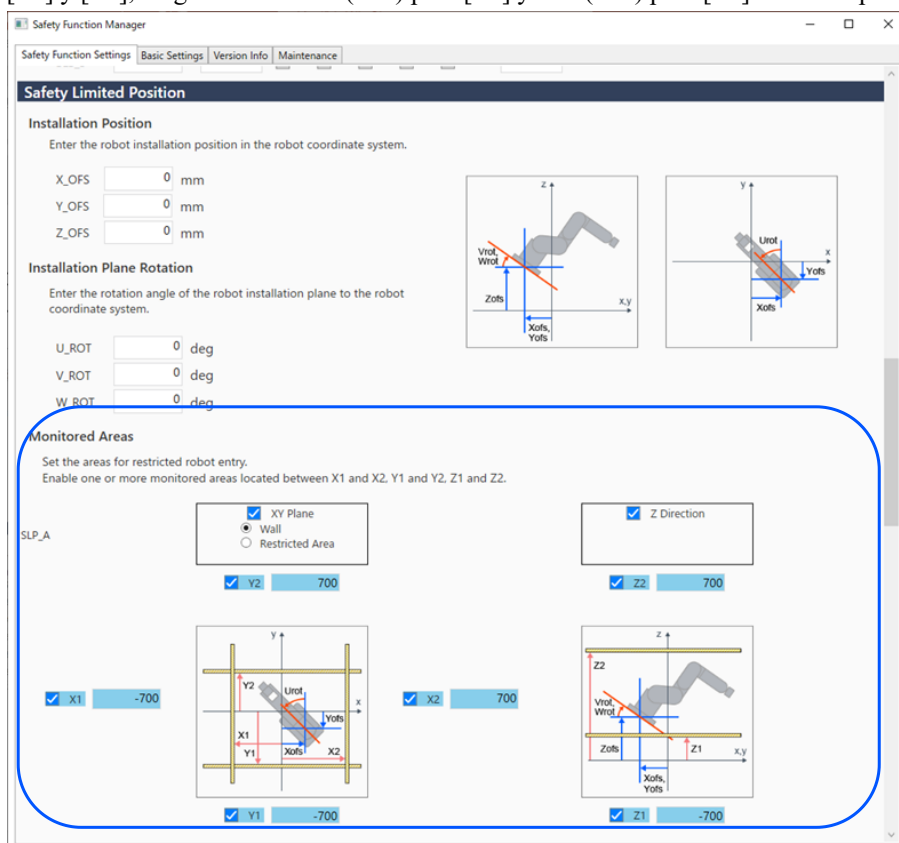


3. En [Rango monitoreado por robot], escriba 99 (mm) para [J2], 99 (mm) para [J3], 48 (mm) para [J5] y 30 (mm) para [J6].

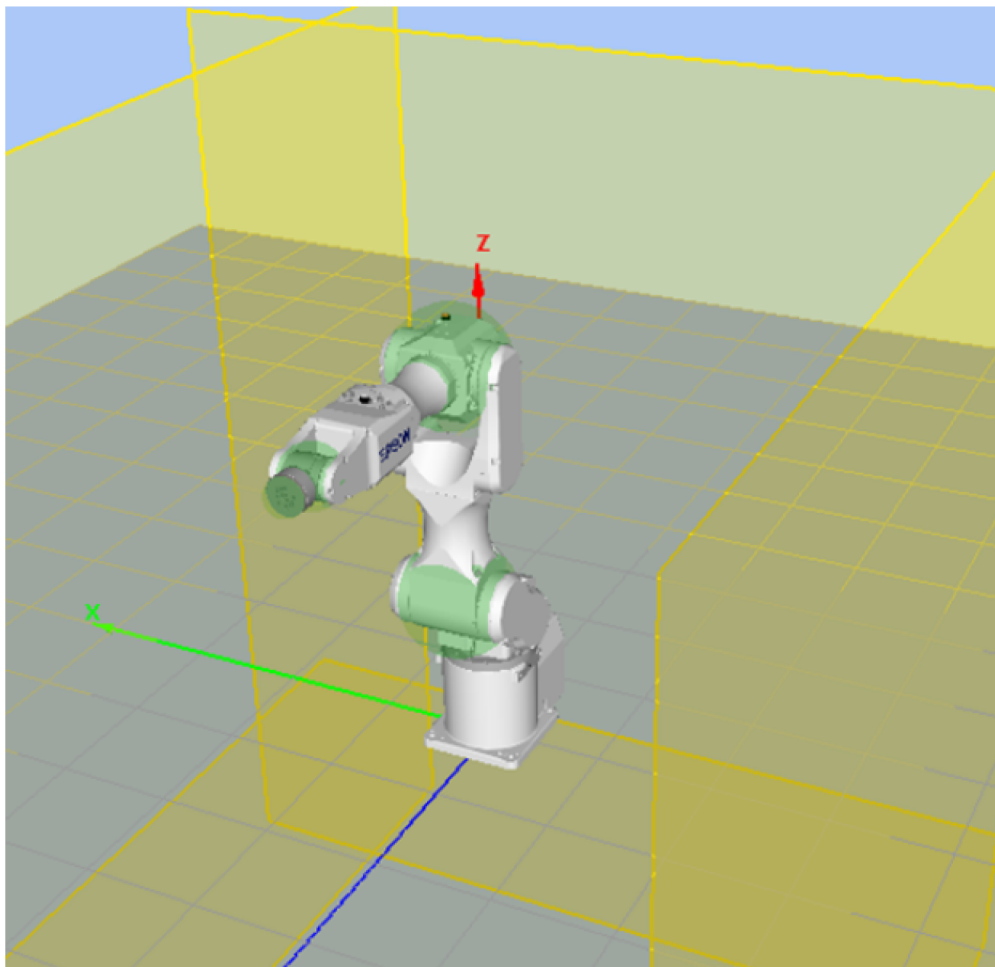


4. Seleccione Plano XY en SLP_A y, a continuación, seleccione [Muro]. Seleccione también la Dirección Z.

5. Habilite las casillas de verificación para [X1], [X2], [Y1] e [Y2], luego ingrese -700 (mm) para [X1], 700 (mm) para [X2], -700 (mm) para [Y1], y 700 (mm) para [Y2] como las posiciones de cada Muro. Habilite las casillas de verificación para [Z1] y [Z2], luego escriba -700 (mm) para [Z1] y 700 (mm) para [Z2] como las posiciones de cada Muro.



6. Compruebe el rango establecido en la pantalla del simulador.



7. Aplique la configuración.

5.5.3 Confirmación del funcionamiento de la Posición limitada de seguridad (SLP)

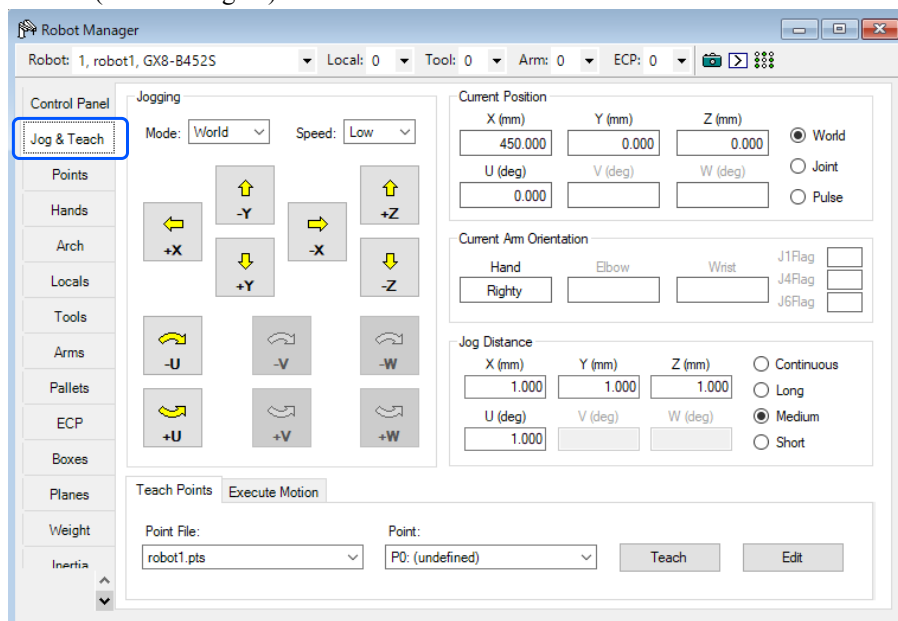
Siga el procedimiento que se indica a continuación para comprobar el funcionamiento.

1. Controladores reales: Active SAFETY_IN3 (0 V).

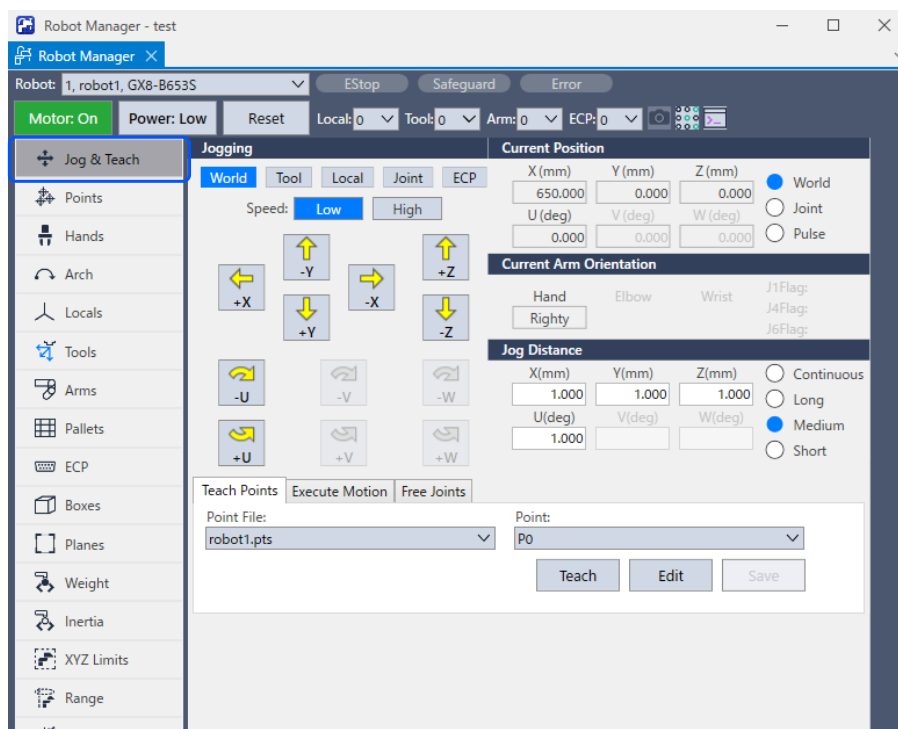
Controladores virtuales: Haga doble clic en el indicador LED de SAFETY_IN3 en el monitor de E/S.

2. En Epson RC+, seleccione [Herramientas] - [Administrador de robot] - [Mover y enseñar] y, a continuación, mueva el robot fuera del muro (área restringida).

EPSON
RC+ 7.0



Epson
RC+ 8.0



3. Confirme que se produce una parada de emergencia y que se detiene el funcionamiento del robot.

Cómo realizar el restablecimiento

En el caso de los controladores reales, se pueden utilizar los tres métodos siguientes para restablecer una parada de emergencia o un estado de error. Para obtener detalles sobre las funciones de seguridad, consulte la siguiente sección.

Precauciones para el uso de las funciones de seguridad del controlador de robot

- Método que usa entradas de seguridad
- Método que usa la activación del freno del motor
- Método que usa la Consola portátil

En el caso de los controladores virtuales, se pueden utilizar los métodos siguientes para recuperarse de una parada de emergencia o de un error.

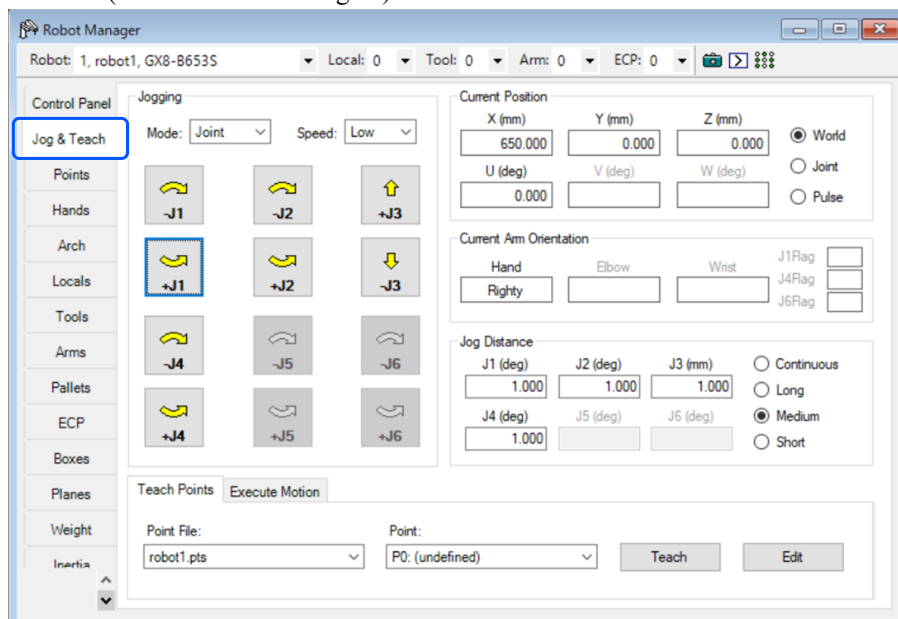
- Manejar el robot con enseñanza directa en la pantalla del simulador Para obtener más información sobre el manejo en la pantalla del simulador, consulte lo siguiente:
- Usar la entrada de seguridad Haga doble clic en el indicador LED de [SAFETY_IN3] en el monitor de E/S.

Método que usa entradas de seguridad

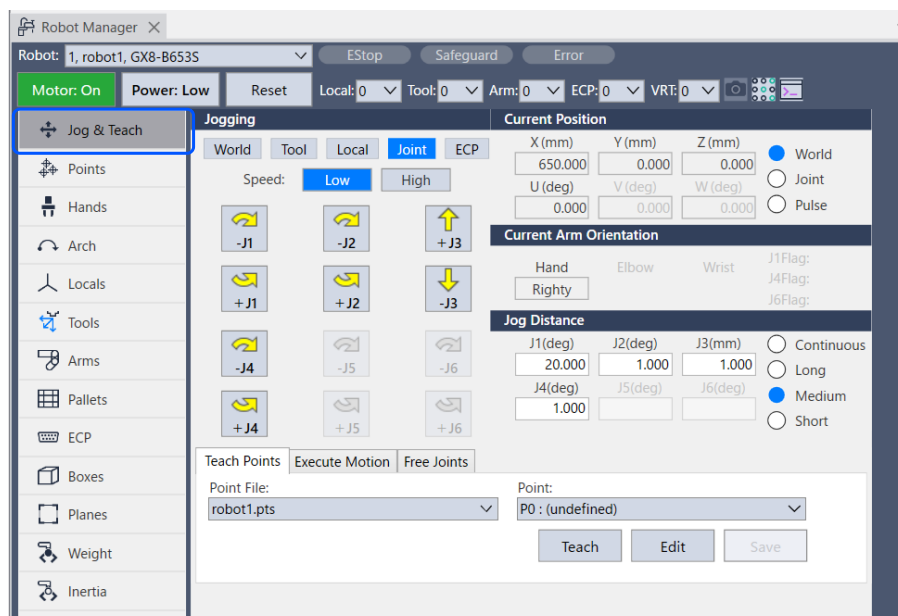
1. Establezca [SAFETY_IN3] en el estado DESACTIVADO (24 V) para deshabilitar Posición limitada de seguridad.
2. Realice la operación de restablecimiento.
EPSON RC+ 7.0: En EPSON RC+, seleccione [Administrador de robot] - [Panel de control] y, a continuación, haga clic en el botón [Restablecer].
Epson RC+ 8.0: En Epson RC+, seleccione [Administrador de robot] y a continuación, haga clic en el botón [Restablecer].
3. Confirme que el elemento [Parada de emergencia], que se muestra en la esquina inferior derecha de Epson RC+, se apaga.
4. Encienda los motores del robot.
EPSON RC+ 7.0: En EPSON RC+, seleccione [Administrador de robot] - [Panel de control] y, a continuación, haga clic en el botón [MOTOR ON].
Epson RC+ 8.0: En Epson RC+, seleccione [Administrador de robot] y a continuación, haga clic en el botón [Motor: Off].

5. En Epson RC+, seleccione [Herramientas] - [Administrador de robot] - [Mover y enseñar] y, a continuación, mueva el robot dentro del muro (fuera del área restringida).

EPSON
RC+ 7.0



Epson
RC+ 8.0



Método que usa la activación del freno del motor

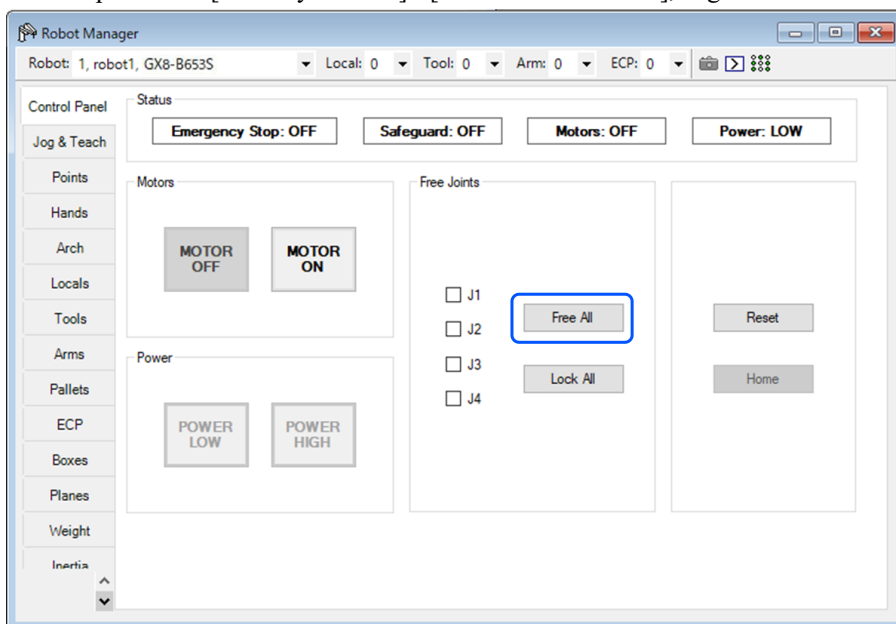
Cómo restablecer un manipulador SCARA

1. Active el freno del motor.

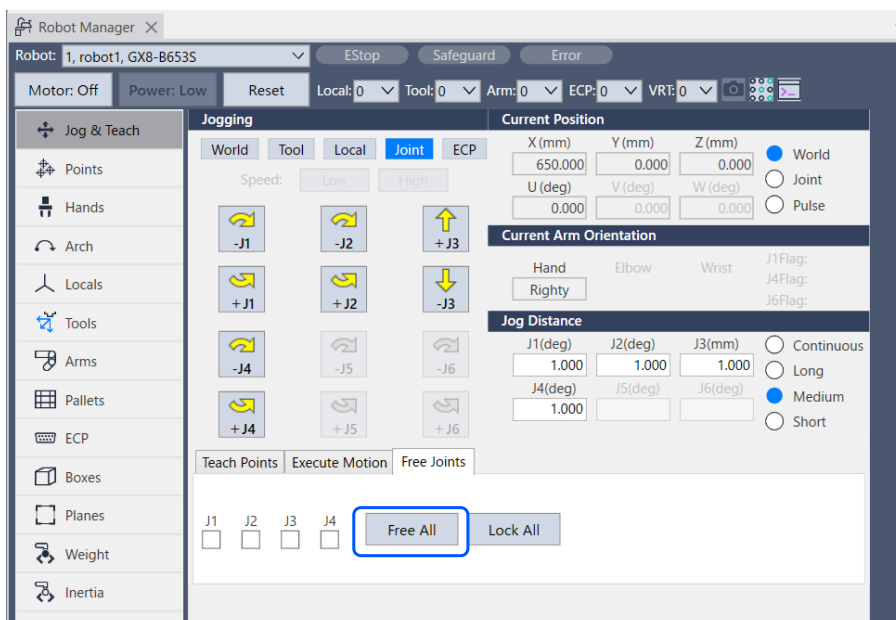
EPSON RC+ 7.0: En EPSON RC+ [Panel de control] - [Articulaciones libres], haga clic en el botón [Liberar todas].

Epson RC+ 8.0: En Epson RC+ [Mover y enseñar] - [Articulaciones libres], haga clic en el botón [Liberar todas].

EPSON
RC+ 7.0



Epson
RC+ 8.0



2. Mueva el robot con la mano fuera del área restringida.

3. Realice la operación de restablecimiento.

EPSON RC+ 7.0: En EPSON RC+, seleccione [Administrador de robot] - [Panel de control] y, a continuación, haga clic en el botón [Restablecer].

Epson RC+ 8.0: En Epson RC+, seleccione [Administrador de robot] y a continuación, haga clic en el botón [Restablecer].

4. Confirme que el elemento [Parada de emergencia], que se muestra en la esquina inferior derecha de Epson RC+, se apaga.

Cómo restablecer un Manipulador de 6 ejes

Utilice la unidad de activación del freno (opcional) o el comando Brake del software. Para obtener más información, consulte el siguiente manual.

"Manual del Manipulador – Safety - How to Move Arms with the Electromagnetic Brake"

Método que usa la Consola portátil

1. Acople la Consola portátil al controlador de robot y establezca dicho controlador en modo TEACH.

PRECAUCIÓN

En el modo TEACH, la función Posición limitada de seguridad está deshabilitada. Tenga cuidado con las operaciones del robot.

2. Utilice la Consola portátil para mover el robot fuera del área restringida.
3. Cambie al modo AUTO y realice la operación de restablecimiento mediante la Consola portátil o Epson RC+.
4. Use la Consola portátil o Epson RC+ para confirmar que el elemento [Parada de emergencia] está desactivado.

5.6 Ejemplo de uso de limitación de eje suave

A continuación se describe un ejemplo del uso de la función Limitación de eje suave. En este ejemplo se utiliza un manipulador SCARA como robot. Tenga en cuenta que se aplica el mismo procedimiento cuando se utiliza un Manipulador de 6 ejes.

Este ejemplo confirma que si el eje J1 se mueve fuera del rango límite, el robot entra en el estado de parada de emergencia.

Cómo realizar el establecimiento

Siga el procedimiento que se indica a continuación para establecer los parámetros de la función de seguridad.

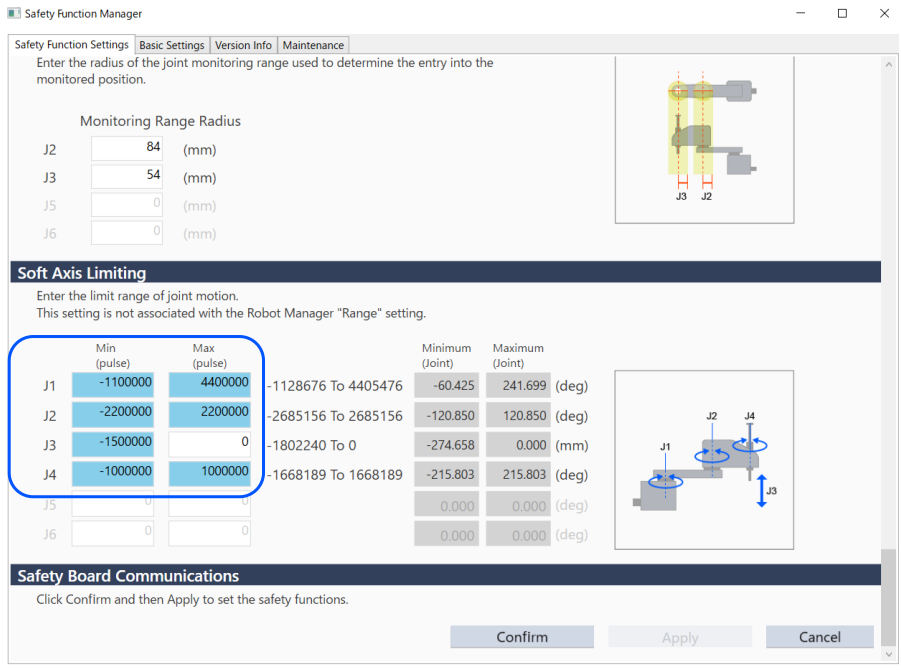
1. En Epson RC+, seleccione [Configuración] - [Configuración del sistema] y, a continuación, inicie el Administrador de funciones de seguridad en [Controlador] - [Funciones de seguridad].
2. Introduzca un valor de rango límite de cada articulación de [J1] a [J4] establecido mediante la Limitación de eje suave de la siguiente manera:

Mín [pulso]

J1:-1100000, J2:-2200000, J3:-1500000, J4:-1000000

Máx [pulso]

J1:4400000, J2:2200000, J3:0, J4:1000000



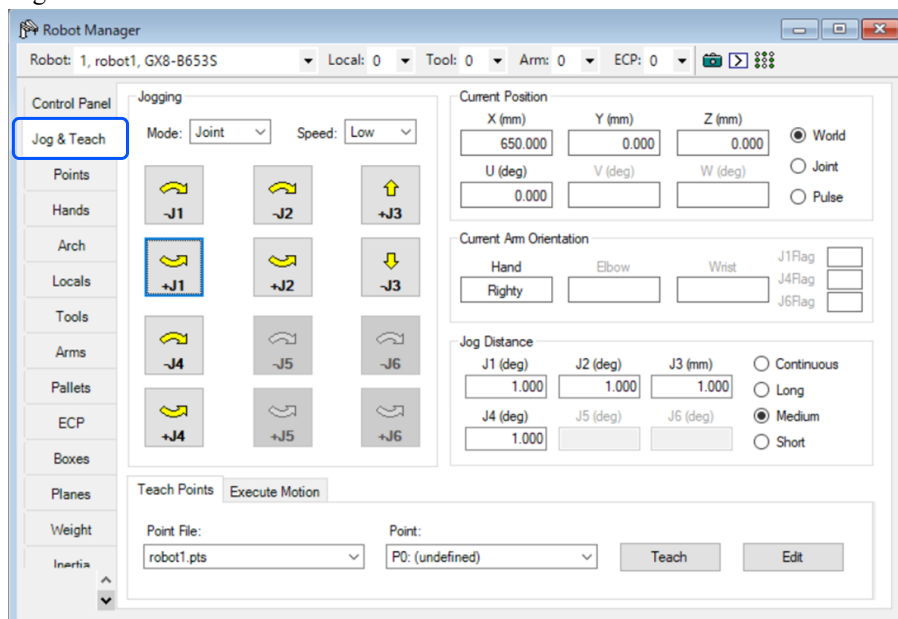
3. Aplique la configuración.

Comprobación del funcionamiento

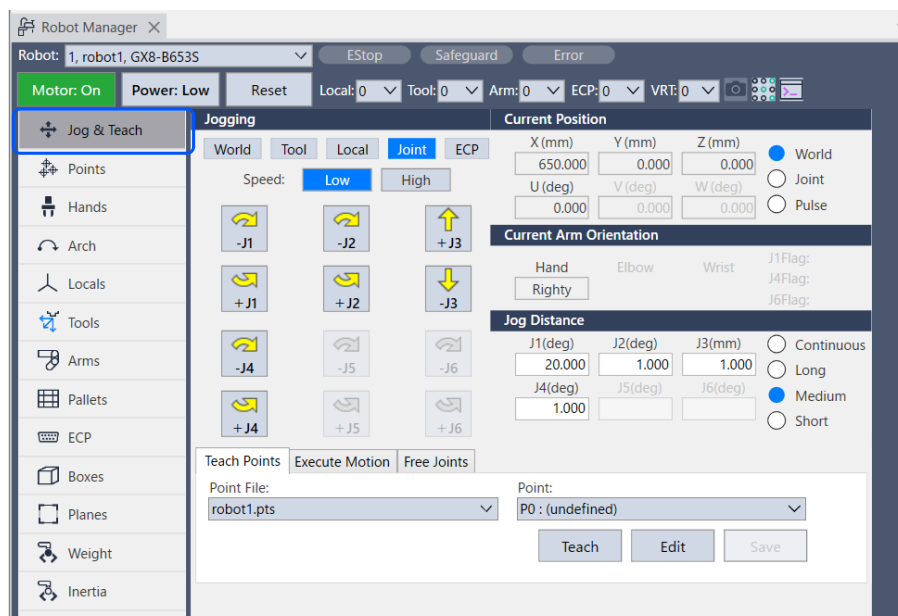
Siga el procedimiento que se indica a continuación para comprobar el funcionamiento.

1. En Epson RC+, seleccione [Herramientas] - [Administrador de robot] - [Mover y enseñar] y, a continuación, mueva el eje J1 fuera del rango límite.

EPSON
RC+ 7.0



Epson
RC+ 8.0



2. Confirme que se produce una parada de emergencia y que se detiene el funcionamiento del robot.

Cómo realizar el restablecimiento

Los dos procedimientos siguientes pueden restablecer el estado de parada de emergencia o el estado de error.

- Método que usa la activación del freno del motor
- Método que usa la Consola portátil

Para obtener detalles sobre las funciones de seguridad, consulte la siguiente sección.

Precauciones para el uso de las funciones de seguridad del controlador de robot

Método que usa la activación del freno del motor

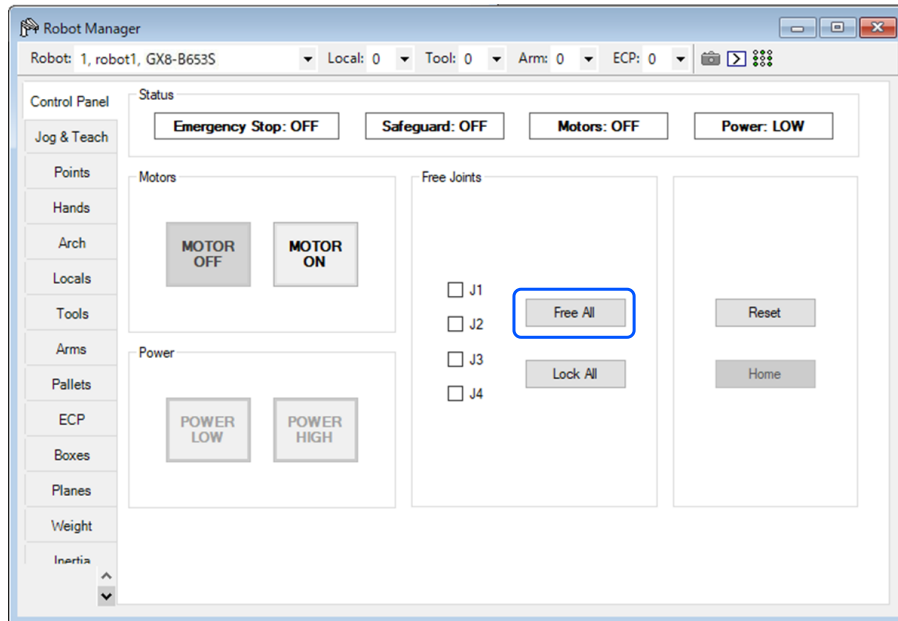
Cómo restablecer un manipulador SCARA

1. Active el freno del motor.

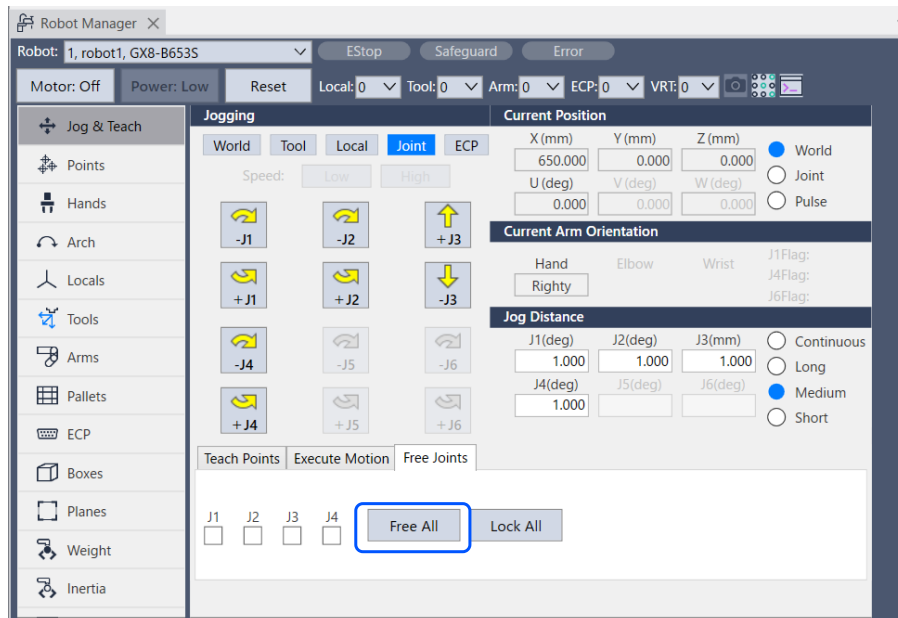
EPSON RC+ 7.0: En EPSON RC+ [Panel de control] - [Articulaciones libres], haga clic en el botón [Liberar todas].

Epson RC+ 8.0: En Epson RC+ [Mover y enseñar] - [Articulaciones libres], haga clic en el botón [Liberar todas].

EPSON
RC+ 7.0



Epson
RC+ 8.0



2. Mueva el robot con la mano al interior del rango de funcionamiento.
3. En Epson RC+, realice la operación de restablecimiento. EPSON RC+ 7.0: En EPSON RC+, seleccione [Administrador de robot] - [Panel de control] y, a continuación, haga clic en el botón [Restablecer].
Epson RC+ 8.0: En Epson RC+, seleccione [Administrador de robot] y a continuación, haga clic en el botón [Restablecer].
4. Confirme que se ha restablecido el estado de parada de emergencia o de error. Para obtener detalles sobre las funciones de seguridad, consulte la siguiente sección.

Precauciones para el uso de las funciones de seguridad del controlador de robot

Cómo restablecer un Manipulador de 6 ejes

Utilice la unidad de activación del freno (opcional) o el comando Brake del software. Para obtener más información, consulte el siguiente manual.

"Manual del Manipulador – Safety - How to Move Arms with the Electromagnetic Brake"

Método que usa la Consola portátil

1. Acople la Consola portátil al controlador de robot y establezca dicho controlador en modo TEACH.

PRECAUCIÓN

En el modo TEACH, la función Limitación de eje suave está deshabilitada. Tenga cuidado con las operaciones del robot.

2. Utilice la Consola portátil para mover el robot al interior del rango de funcionamiento.
3. Cambie al modo AUTO y realice la operación de restablecimiento.