

EPSON

Controlador de robots RC-A101 Manual

Versión traducida

©Seiko Epson Corporation 2026

Rev. 2
ESM268C9167M

Índice

Marcas.....	3
Condiciones de uso.....	4
Manual de seguridad.....	4
Introducción.....	5
1. Seguridad.....	6
1.1 Convenciones.....	7
1.2 Uso previsto.....	7
1.3 Seguridad durante la instalación y el funcionamiento.....	8
2. Especificaciones.....	10
2.1 Dimensiones.....	11
2.2 Datos técnicos del.....	11
2.3 Entrada de CA (AC).....	12
2.4 Entrada de CC (DC).....	12
3. Instalación.....	14
3.1 Condiciones ambientales.....	15
3.2 Instalación.....	16
3.2.1 Montaje.....	16
3.2.2 Instalación eléctrica.....	18
3.2.2.1 Fuente de alimentación de CA (AC).....	19
3.2.2.2 Fuente de alimentación de CC (DC).....	19
3.3 Conexión a un ordenador o una tableta.....	20
3.4 Indicadores de estado.....	20
3.4.1 LED de estado.....	20
3.4.2 Pantalla.....	21
3.5 Apagado.....	23
4. Interfaces eléctricas.....	24
4.1 Conexiones en el controlador.....	25
4.1.1 Tipos de conexión.....	25
4.2 Entradas y salidas digitales y analógicas (E/S principal).....	26
4.2.1 Introducción.....	26
4.2.2 Alimentación de E/S.....	27
4.2.3 Configuración de E/S.....	27
4.2.4 Entradas digitales (E/S principales).....	27
4.2.5 Salidas digitales (E/S principal).....	31
4.2.6 Entradas analógicas (E/S principales).....	33
4.2.7 Salidas analógicas (E/S principales).....	34
4.3 Entradas y salidas seguras (Safe I/O).....	35
4.3.1 Introducción.....	35
4.3.2 Señales sincronizadas y OSSD.....	35
4.3.3 Parada de emergencia.....	36

4.3.4 Parada de seguridad.....	36
4.3.5 Parada normal.....	36
4.3.6 Entradas digitales seguras.....	37
4.3.7 Salida de relé de seguridad.....	40
4.3.8 Salidas digitales seguras.....	41
4.3.9 Resumen de los valores de estado de las salidas seguras.....	42
4.3.10 Terminales de programación portátiles.....	42
4.4 Conexiones para periféricos.....	43
4.4.1 Ethernet.....	43
4.4.2 USB.....	44
4.4.3 Mini DisplayPort.....	44
4.5 Dispositivo de almacenamiento masivo USB.....	44
4.5.1 Actualización.....	44
4.5.2 Exportación de la base de datos.....	44
5. Mantenimiento.....	45
5.1 Limpieza o sustitución del filtro del ventilador.....	46
5.2 Puntos de revisión e intervalos de revisión.....	46
5.3 Comprobación de daños.....	47
5.4 Limpieza del controlador.....	47
6. Indicaciones sobre compatibilidad electromagnética.....	48
6.1. Puesta a tierra en entornos con alimentación de tensión continua.....	49
6.2. Colocación de núcleos de ferrita en cables para entradas/salidas seguras.....	50
7. Artículos opcionales.....	51
7.1 Artículos opcionales.....	52
7.2 Terminales de programación portátiles.....	52
7.2.1 Resumen.....	52
7.2.2 Soporte para tableta.....	52
7.3 Cables del manipulador y el controlador.....	53
7.4 Cables Ethernet.....	54

Marcas

Nota general: Los nombres de productos aquí utilizados sirven únicamente para su identificación y pueden ser marcas de sus respectivos propietarios. Epson no reclama ningún derecho sobre estas marcas.

Todas las capturas de pantalla se utilizan exclusivamente con fines ilustrativos y formativos. No se pretende ni se da a entender ninguna relación con el titular de la marca ni su aprobación.

Condiciones de uso

Ninguna parte de este manual de instrucciones podrá ser reproducida o reimpressa en forma alguna sin autorización expresa por escrito.

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

Póngase en contacto con nosotros si detecta algún error en este documento o si tiene alguna pregunta sobre la información que contiene.

Manual de seguridad

El manual de seguridad contiene la siguiente información:

- Fabricante
- Importador
- Datos de contacto
- Eliminación

Encontrará más información en el «AX6 / RC-A101: Manual de seguridad».

Introducción

Muchas gracias por adquirir este sistema robótico de Epson. Este manual contiene la información necesaria para el uso correcto de este sistema robótico.

La unidad de control del AX6 incluye la electrónica de control principal, la fuente de alimentación y las entradas y salidas. La unidad de control no es un dispositivo independiente, sino que, junto con el manipulador AX6, forma el sistema robótico AX6.

Una vez leído este manual, guárdelo en un lugar de fácil acceso para poder consultarlo en cualquier momento.

Epson lleva a cabo rigurosas pruebas y ensayos para garantizar que el rendimiento de los sistemas robóticos cumpla con sus propios estándares. Tenga en cuenta que el sistema robótico de Epson no puede ofrecer su rendimiento básico fuera de las condiciones de funcionamiento descritas en el manual.

Este manual describe los peligros potenciales y los problemas previsibles. Siga las instrucciones de seguridad incluidas en este manual para utilizar el sistema robótico de Epson de forma segura y correcta.

1. Seguridad

1.1 Convenciones

La siguiente tabla explica los símbolos utilizados en este documento y en el propio producto.

 ADVERTENCIA	Este símbolo indica que existe riesgo de lesiones graves o mortales si no se siguen las instrucciones correspondientes.
 ADVERTENCIA	Este símbolo indica que existe riesgo de lesiones graves o mortales por descarga eléctrica si no se siguen correctamente las instrucciones correspondientes.
 PRECAUCIÓN	Este símbolo indica que existe riesgo de lesiones personales o daños materiales en equipos e instalaciones si no se siguen correctamente las instrucciones correspondientes.
	Este símbolo indica que es obligatorio el uso de gafas de protección.

1.2 Uso previsto

Junto con el manipulador AX6, el controlador de robot RC-A101 forma un sistema robótico industrial. Antes de la primera puesta en servicio del AX6, se debe realizar una evaluación de riesgos para el sistema completo en el que se integra el AX6. Esta evaluación de riesgos debe cumplir con las normas y directrices de seguridad específicas de cada país. En aplicaciones colaborativas, la evaluación de riesgos debe prestar especial atención a la prevención de riesgos para las personas. El AX6 puede utilizarse en diversos sectores para aplicaciones fijas o móviles. Su finalidad principal es la manipulación o el montaje de piezas, la ejecución de procesos automatizados con efectores finales, herramientas o dispositivos, así como la interacción directa con personas cuando las funciones de seguridad para el funcionamiento colaborativo están activadas.

El controlador de robot RC-A101 está diseñado exclusivamente para su uso con la serie AX. No debe modificarse ni utilizarse con manipuladores de terceros.

 ADVERTENCIA	Cualquier uso que no se ajuste al uso previsto se considera indebido y no está permitido. Ejemplos de uso indebido (lista no exhaustiva): • Cualquier aplicación que cause daños a personas o animales.
---	---

	• Cualquier aplicación que, en caso de mal funcionamiento, pueda poner en peligro la vida de personas o animales o causar lesiones. • Manipulación o uso de objetos o sustancias peligrosas en aplicaciones colaborativas. • Superación de los límites de funcionamiento especificados o funcionamiento del robot fuera de las condiciones ambientales permitidas. • Levantamiento de personas o animales. • Uso en zonas con riesgo de explosión. • Desactivación total o parcial de las funciones de seguridad, especialmente en aplicaciones colaborativas. • Funcionamiento del robot con cables dañados o componentes internos sueltos del controlador del robot RC-A101. • Incumplimiento de las señales de advertencia o los mensajes de error de AX Portal, del controlador del robot RC-A101 o del manipulador. • Intentos de reparar o modificar componentes internos del controlador del robot RC-A101 o del manipulador sin la autorización y la formación correspondientes.
--	--

1.3 Seguridad durante la instalación y el funcionamiento

El diseño y la instalación de este sistema robótico sólo deben ser realizados por personal que haya sido formado por nosotros o por nuestros proveedores en el manejo de sistemas robóticos. Los operadores deben completar una formación específica del sistema y estar informados de todos los aspectos de seguridad.

 ADVERTENCIA	Tenga en cuenta las siguientes instrucciones de seguridad: • Lea este manual, el «Robot colaborativo de 6 ejes AX6: Manual» y el «AX6 / RC-A101: Manual de seguridad» antes de utilizar este sistema robótico. La operación del sistema robótico sin conocer las medidas de seguridad es extremadamente peligrosa y puede provocar lesiones graves y/o daños considerables en el sistema robótico. • El sistema robótico debe operarse de acuerdo con las condiciones ambientales descritas en el manual de instrucciones correspondiente. El uso del producto en un entorno que no cumpla estas condiciones puede acortar su vida útil y provocar problemas de seguridad graves.
---	---

 ADVERTENCIA	Realizar trabajos o abrir el controlador o el manipulador con la alimentación eléctrica conectada es extremadamente peligroso y puede provocar una descarga eléctrica y/o un mal funcionamiento del sistema robótico. Tenga en cuenta las siguientes instrucciones de seguridad relativas al manejo de la electricidad: • Para encender el dispositivo, conecte el cable de alimentación a una toma de corriente adecuada o la entrada de corriente continua a una fuente de alimentación adecuada, de acuerdo con las especificaciones técnicas del sistema robótico. Solo entonces active el interruptor principal correspondiente situado en la parte frontal del controlador. • Antes de sustituir cualquier pieza, apague el controlador y los dispositivos asociados y desconecte el cable de alimentación de la fuente de alimentación. La sustitución de piezas con la alimentación eléctrica conectada es extremadamente peligrosa y puede provocar una descarga eléctrica y/o un mal funcionamiento del sistema robótico.
 ADVERTENCIA	Tenga en cuenta las siguientes instrucciones de seguridad relativas a situaciones de emergencia: • Nunca utilice el robot sin un pulsador de parada de emergencia instalado. Asegúrese de que haya un pulsador de parada de emergencia accesible en todo momento. De lo contrario, pueden producirse situaciones peligrosas. • En caso de emergencia, por ejemplo, ante un mal funcionamiento u otra situación peligrosa, pulse inmediatamente el botón de parada de emergencia.

La siguiente información se incluye en el «AX6 / RC-A101: Manual de seguridad».

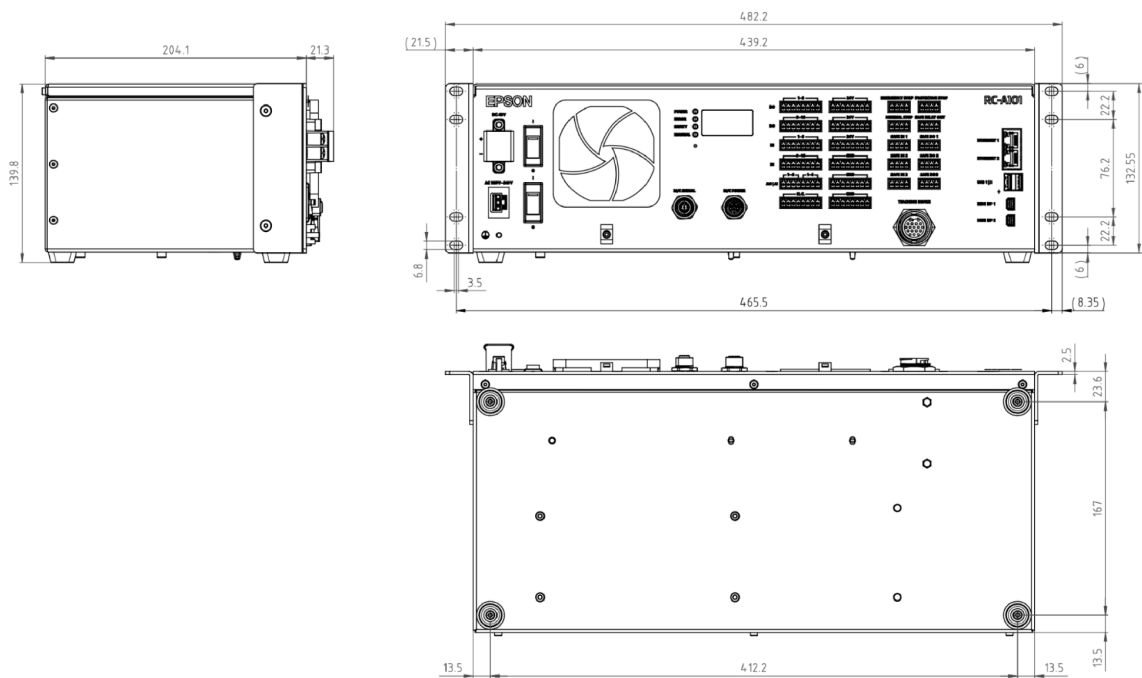
- Conformidad con los requisitos de seguridad
- Funciones del responsable de seguridad
- Conocimientos y formación necesarios para trabajar con sistemas robóticos

Encontrará más información en el «AX6 / RC-A101: Manual de seguridad».

2. Especificaciones

2.1 Dimensiones

Las dimensiones del RC-A101 se muestran en el siguiente dibujo.



Dimensiones del RC-A101.

2.2 Datos técnicos del

La siguiente tabla muestra los datos técnicos del controlador.

Modelo		RC-A101
Peso (sin cable)		5,5 kg / 12,1 lbs
Conexiones	Entrada de CA (AC)	De 100 a 240 V CA (AC), de 50 a 60 Hz
	Entrada de CC (DC)	48 V CC $\pm$ 15 %
	Conexiones del PC integrado	2 puertos Ethernet 2x USB 2x DisplayPort
	E/S seguras	Parada de emergencia Parada de seguridad Parada normal 3x Entrada segura 1x salida de relé segura 3x salidas seguras

Modelo		RC-A101
	Terminal de programación portátil	Ethernet Alimentación de 24 V Parada de emergencia Pulsador de confirmación
	E/S digital	16x salidas digitales 16x entradas digitales
	E/S analógicas	4x entradas analógicas, 4x salidas analógicas; Modos de corriente y tensión disponibles
	Salida de 24 V	3 x 8 contactos de 24 V + 3 x 8 contactos GND
Consumo de potencia		200 W (media)
Corriente nominal de cortocircuito		1 kA
Corriente de fuga		Menos de 2 mA / 240 V CA (AC)
Impedancia máxima admisible del bucle de fallo	IEC 60204-1	Sistema TN: 0,833 Ω Sistema TT: 346,38 Ω
Resistencia de aislamiento	IEC 60204-1	Primario-PE: 2,835 G Ω Primario-Secundario: 2,546 G Ω
Material de la carcasa		Aluminio (pintado)
Posición de montaje		Montaje horizontal Montaje en rack Montaje «lado izquierdo arriba»

2.3 Entrada de CA (AC)

El interruptor principal del controlador para la entrada de CA está diseñado para una corriente nominal de 10 A.

Parámetros	Mín.	Típico	Máx.
Tensión de entrada CA (AC)	~100 V	—	~240 V
Frecuencia de entrada CA (AC)	50 Hz	—	60 Hz
Corriente nominal CA (AC)	—	—	10 A

2.4 Entrada de CC (DC)

El controlador también puede alimentarse mediante una fuente de corriente continua adecuada. No se requieren ajustes adicionales para cambiar entre la alimentación de CA y la de CC (DC). La fuente de

corriente continua puede conectarse directamente a la entrada de CC situada en la parte frontal del controlador antes de activar el interruptor principal correspondiente.

De acuerdo con las especificaciones que se indican a continuación, la fuente de tensión de CC debe ser capaz de suministrar una potencia máxima de corta duración de al menos 1 kW.

El interruptor principal del controlador para la entrada de CC está diseñado para una corriente típica de 20 A.

Parámetros	Mín.	Típico	Máx.
Tensión de entrada CC (DC)	40,8 V	48 V	55,2 V
Corriente nominal CC (DC)	–	–	20 A

3. Instalación

3.1 Condiciones ambientales

Para un funcionamiento correcto y seguro del sistema robótico, se requieren unas condiciones ambientales adecuadas. Instale el controlador en un lugar que cumpla las siguientes condiciones:

- El controlador no está diseñado para salas blancas. Si lo utiliza en una sala blanca, instálelo en una carcasa adecuada con ventilación y refrigeración suficientes.
- Instale el controlador en un lugar que permita conectar y desconectar fácilmente los cables.
- Instale la unidad de control fuera de la valla de seguridad.
- Si hay objetos conductores, como vallas o escaleras, en un radio de 2,5 m alrededor del controlador, dichos objetos deben conectarse a tierra.

Entorno	Estado
Índice de protección IP	IP20 en general, IP40 desde arriba ¹
Temperatura ambiente	Transporte/almacenamiento: de -20 a 60 °C Funcionamiento: de 5 a 40 °C
Humedad relativa del ambiente	Transporte/almacenamiento: del 10 % al 90 % (sin condensación) Funcionamiento: del 10 % al 80 % (sin condensación)
Picos transitorios rápidos	1 kV o menos
Descarga electrostática	4 kV o menos
Categoría de sobretensión	2
Grado de contaminación	2
Bastidor	Utilice un bastidor con una distancia mínima de 100 mm respecto al suelo. Si el controlador se coloca directamente sobre el suelo, puede entrar polvo y provocar fallos de funcionamiento.
Altura	Máx. 2000 m

Si el controlador debe utilizarse en un entorno que no cumpla las condiciones mencionadas anteriormente, deben adoptarse las medidas adecuadas. Por ejemplo, puede instalarse en un armario con ventilación y refrigeración suficientes.

¹ El grado de protección IP de este producto se basa en una evaluación conceptual realizada con referencia a las normas pertinentes. Esta descripción no constituye una garantía de la resistencia al polvo o al agua del producto en el momento de la entrega ni en las condiciones reales de instalación y funcionamiento.

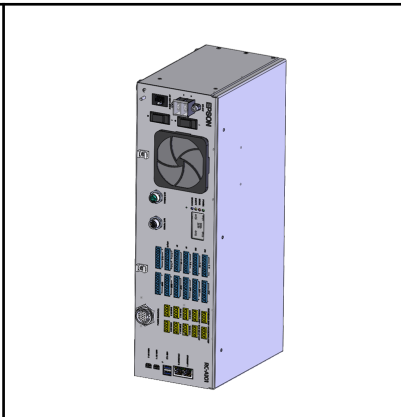
Asegúrese de que el controlador:

- Sea instalado en interiores, en un lugar bien ventilado.
- Se mantenga alejado de la luz solar directa.
- Se mantenga alejado de la radiación térmica.
- Se mantenga alejado del polvo, los vapores de aceite, el aceite, los entornos salinos, el polvo metálico u otras impurezas.
- Se mantenga alejado del agua.
- Se mantenga alejado de golpes y vibraciones.
- Se mantenga alejado de fuentes de interferencias electrónicas.
- Se mantenga alejado de campos eléctricos o magnéticos intensos.

3.2 Instalación

3.2.1 Montaje

Puede instalar el controlador tal y como se muestra en las tres ilustraciones siguientes:

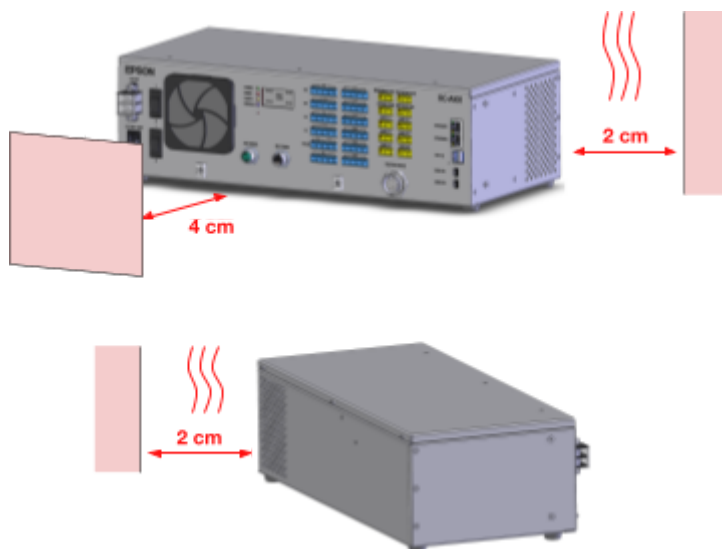
		
Montaje horizontal.	Montaje «lado izquierdo arriba».	Montaje en rack.

Nota:

- Para el montaje «lado izquierdo arriba», retire las patas y fije el controlador con cuatro tornillos M4 con un par máximo de 1 Nm. Como alternativa, pueden utilizarse los soportes para el montaje en rack tal y como se describe a continuación. Las ranuras de ventilación deben situarse en la parte inferior para garantizar el grado de protección IP40 en la parte superior. Asegúrese de que se respete la distancia necesaria para las ranuras de ventilación debajo del regulador, tal y como se describe a continuación.
- Para el montaje en rack, puede ser necesario retirar las patas. Fije los soportes de montaje en rack con los tornillos suministrados y un par de apriete máximo de 1,2 Nm.
- Para cambiar del montaje en rack al montaje en superficie, vuelva a montar las patas con los tornillos suministrados y un par de apriete de 0,8 Nm.

Ranuras de ventilación:

- Independientemente del tipo de montaje del controlador, debe haber un espacio libre de al menos 4 cm delante de la entrada de aire frontal y de al menos 2 cm delante de las ranuras de ventilación del lado derecho para permitir el flujo de aire. Véase la ilustración.
- Evite que salpiquen líquidos en las aberturas de ventilación.



Distancia a las ranuras de ventilación.

3.2.2 Instalación eléctrica

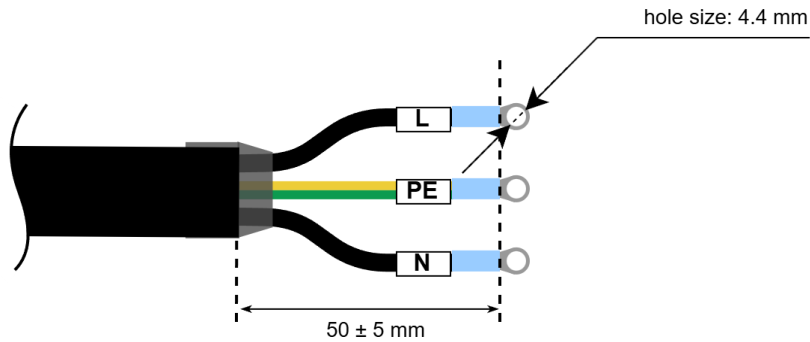
En la siguiente sección se describen los detalles para la conexión del controlador a una fuente de alimentación. El controlador puede alimentarse mediante corriente alterna (CA / AC) o corriente continua (CC / DC). El controlador no está diseñado para funcionar simultáneamente con corriente alterna y corriente continua; deben evitarse tales aplicaciones. En la parte frontal se encuentra un interruptor de desconexión para el funcionamiento con corriente alterna y corriente continua.

Antes de encender el dispositivo, lea atentamente las instrucciones de seguridad relativas a la instalación y el funcionamiento que figuran en la sección anterior, así como el «Manual de seguridad AX6 / RC-A101» suministrado con este dispositivo.

 ADVERTENCIA	Asegúrese de que los cables estén siempre correctamente conectados. Utilice una funda protectora para proteger los cables. No coloque objetos sobre los cables, no los doble ni tire de ellos con fuerza; además, asegúrese de que los cables no supongan un riesgo de tropiezo. Los cables dañados, los hilos rotos o los conectores defectuosos son extremadamente peligrosos y pueden provocar una descarga eléctrica y/o un mal funcionamiento del sistema robótico.
---	---

3.2.2.1 Fuente de alimentación de CA (AC)

El cable de alimentación de 5 m de longitud suministrado con el controlador dispone de un conector en el lado del controlador y, en el lado de la red, de tres hilos con terminales de cable de anillo. A continuación encontrará una representación detallada del lado de la red. Conecte el cable de alimentación a una fuente de alimentación adecuada.

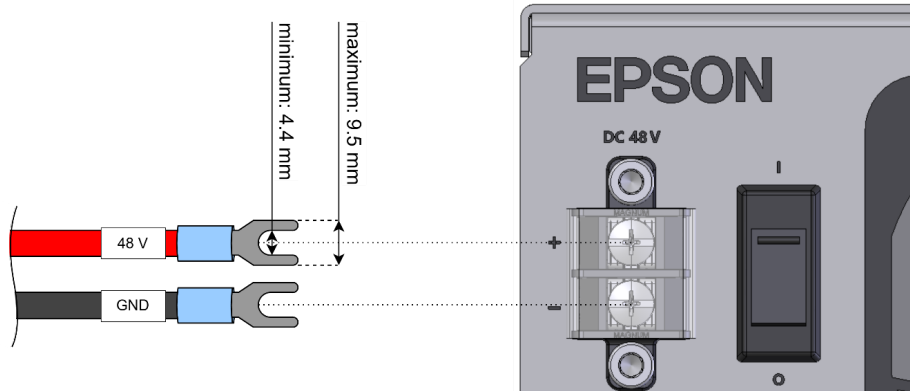


Cable de alimentación de CA (AC).

En primer lugar, asegúrese de que los interruptores principales situados en la parte frontal del controlador estén apagados. A continuación, conecte el cable de alimentación de CA al controlador y, después, a la fuente de alimentación.

3.2.2.2 Fuente de alimentación de CC (DC)

No se requieren ajustes adicionales para cambiar entre la alimentación de CA y la de CC (DC). La fuente de CC se puede conectar directamente a la entrada de CC situada en la parte frontal del controlador. A continuación se muestra un esquema detallado de la conexión.



Cable de alimentación de CC (DC).

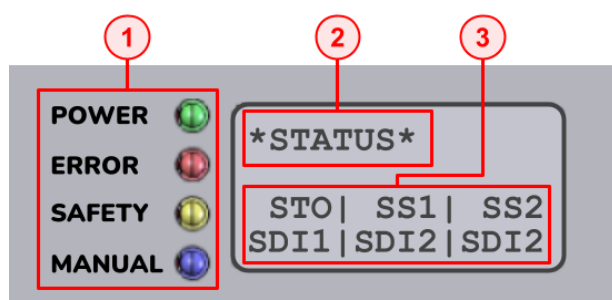
3.3 Conexión a un ordenador o una tableta

Se puede acceder a la interfaz del AX-Portal de las tres formas siguientes:

1. Mediante la conexión directa de un monitor, un teclado y un ratón al controlador a través del puerto «Mini DP 2» o de los puertos USB. Véase la sección «Conexiones de periféricos».
2. Mediante la conexión de un ordenador y el acceso a la interfaz del AX Portal a través de uno de los puertos de red RJ-45 del controlador. Encontrará más información en el «AX Portal: Manual del usuario».
3. Acceso a AX Portal a través de una tableta adecuada, fijada al soporte del terminal de programación. Encontrará más información al respecto en la sección «Terminales de programación».

3.4 Indicadores de estado

El controlador dispone de una pantalla y de LED que indican el estado del sistema robótico (véase la siguiente ilustración).



Pantalla y LED del controlador.

1. LED: Alimentación («Power»), Error («Error»), Seguridad («Safety»), Manual («Manual»)
2. Descripción del estado, 3. Estado de seguridad

3.4.1 LED de estado

El color de los LED situados en la parte frontal del controlador indica el modo de funcionamiento de AX Portal.

Estado de los LED	Motor	Descripción
Alimentación	Cualquiera	Control listo para funcionar
Error	Apagado	Parada por función de seguridad o fallo (p. ej., parada de emergencia)

Estado de los LED	Motor	Descripción
Seguridad	Encendido	Función de seguridad activa (p. ej., parada de seguridad SS2, colisión)
Manual	Encendido	Modo manual activo
Desactivado	Desactivado	Control desactivado

3.4.2 Pantalla

La pantalla muestra el estado actual del sistema robótico, así como las funciones de seguridad activas en cada momento. En la siguiente tabla se describen todos los valores de estado.

Estado	Potencia del motor	Descripción
DISCONNECTED	Apagado	Manipulador apagado
OPERATIONAL	Encendido	Manipulador encendido
HGC	Encendido	Modo de control manual activo
COLLISION	Encendido	Se ha detectado una colisión
PROCEED	Encendido	Se requiere confirmación del usuario
PAUSED	Encendido	Aplicación en pausa
ERROR	Apagado	Parada debido a un error
EMERGENCY_STOP	Apagado	Parada de emergencia activa
PROTECTIVE_STOP	Encendido	Parada de seguridad activa
NORMAL_STOP	Apagado	Parada normal activa
STO	Apagado	Safe Torque Off activo
SS1	Apagado	Parada de seguridad 1 activa
SS2	Encendido	Parada de seguridad 2 activa
SDI1	–	Entrada digital de seguridad 1 activa
SDI2	–	Entrada digital segura 2 activa
SDI3	–	Entrada digital segura 3 activa
Pantalla apagada	Apagado	Apagado

3.5 Apagado

Para apagar el sistema robótico:

1. Detenga el movimiento del manipulador:
 - Detenga todos los movimientos del robot en AX Portal y, a continuación, apague el robot en AX Portal o
 - pulse el botón de parada normal.
2. Apague el interruptor principal correspondiente situado en la parte frontal del controlador. Por último, desconecte el cable de alimentación de la fuente de tensión.



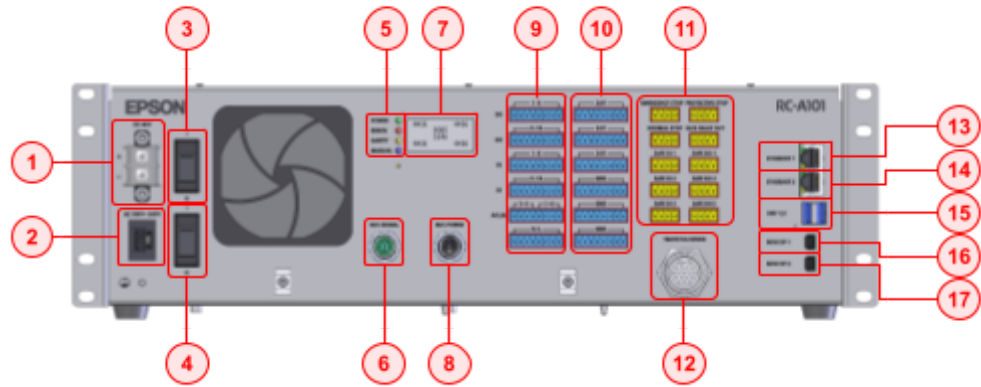
PRECAUCIÓN

Nunca apague el sistema robótico mediante el interruptor principal mientras el manipulador esté en movimiento. Apagarlo mientras el manipulador se está moviendo puede dañarlo.

4. Interfaces eléctricas

4.1 Conexiones en el controlador

En la parte frontal del controlador se encuentran las conexiones que se describen en esta sección.



Conexiones en el controlador.

- 1. Conexión de CC («DC input»), 2. Conexión de CA («AC input»),
- 3. Interruptor principal de CC («DC Circuit Breaker»), 4. Interruptor principal de CA («AC Circuit Breaker»),
- 5. LED de estado («Status LEDs»), 6. Cable de señal («M/C Signal»),
- 7. Pantalla («Display»), 8. Cable de alimentación («M/C Power»),
- 9. E/S («I/Os»), 10. «Alimentación de 24 V» («Supply»),
- 11. E/S seguras («Safe I/Os»), 12. «Dispositivo de aprendizaje» («Teaching Device»),
- 13. Ethernet 1, 14. Ethernet 2, 15. USB 1|2, 16. Mini DP 1 (sin asignar), 17. Mini DP 2

4.1.1 Tipos de conexión

Si desea pedir artículos adicionales, consulte la tabla siguiente o póngase en contacto con su distribuidor.

Uso	Nombre/Tipo
Entrada de CA (AC)	Winsta Mini
Entrada de CC (DC)	Terminal de tornillo (véase la fuente de alimentación de CC (DC))
Señal M/C	Conector M12, 8 polos
Fuente de alimentación M/C	Conector M12, 5 polos
E/S	Regleta de bornes, 8 contactos, 3,81 mm
E/S de seguridad	Regleta de bornes, 4 contactos, 3,81 mm
Terminal de programación	Maxi-Con-X, 18 polos
Ethernet 1	RJ45

Uso	Nombre/Tipo
Ethernet 2	RJ45
USB 1 y 2	USB tipo A
Mini DP 1 y 2	Mini DisplayPort

4.2 Entradas y salidas digitales y analógicas (E/S principal)

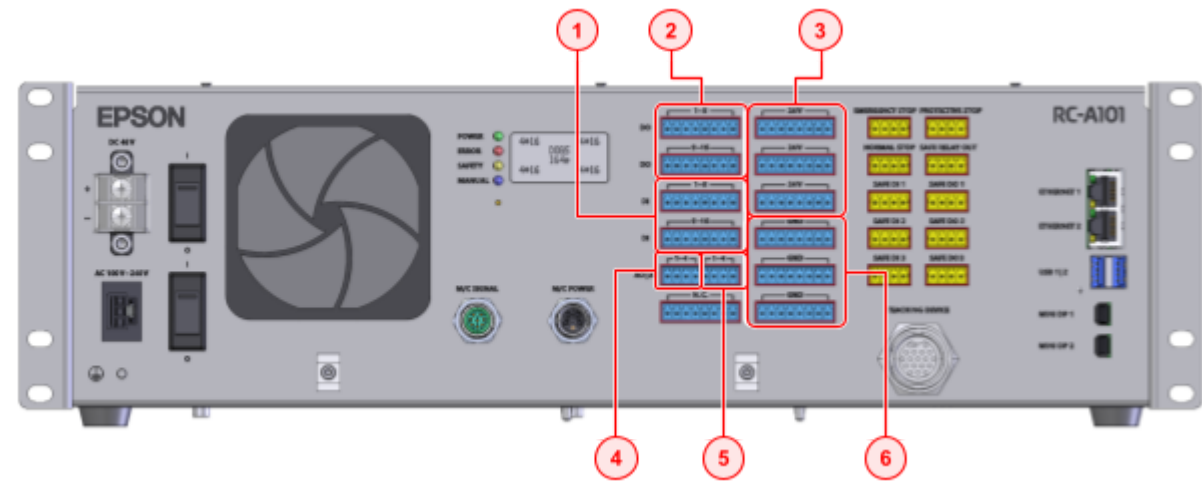
4.2.1 Introducción

En la parte frontal se encuentran las entradas y salidas normales (E/S principales), así como los conectores de alimentación y GND (tierra), que pueden utilizarse para conectar y alimentar dispositivos externos como sensores, actuadores, PLC, etc. En esta sección se enumeran los conectores disponibles.



ADVERTENCIA

No utilice en ningún caso las E/S principales (Main I/O) para dispositivos relevantes para la seguridad, como detectores de presencia, barreras fotoeléctricas, interruptores de parada de emergencia, etc., sino las entradas y salidas seguras (Safe I/O) previstas para tal fin.



Conectores de E/S principales en el controlador

- 1. Entradas digitales («Digital Input»), 2. Salidas digitales («Digital Output»),
- 3. Alimentación de 24 V («24V Supply»), 4. Entradas analógicas («Analog Input»),
- 5. Salidas analógicas («Analog Output»), 6. Masa («GND»)

**PRECAUCIÓN**

No invierta la polaridad de las E/S digitales ni supere los límites de corriente o tensión.

4.2.2 Alimentación de E/S

Las conexiones de 24 V y GND sirven para la alimentación de los circuitos y dispositivos conectados a las entradas y salidas digitales y analógicas.

Tensión de salida	24 V
Corriente máx. por pin	1 A (1,1 A OCP)
Corriente total máxima	5 A (suma de todos los pines, incluidas las salidas digitales)

4.2.3 Configuración de E/S

En AX Portal, las E/S analógicas y digitales se pueden configurar en el panel «Configuración de E/S» antes de encender el robot.

Las entradas digitales pueden configurarse como «Entrada» (estándar, pull-down activado) o como «Entrada (pull-up)», lo que desactiva las resistencias pull-down conmutables.

Cada entrada y salida analógica es un circuito que puede funcionar, tal y como se describe a continuación, en modo de tensión o en modo de corriente.

4.2.4 Entradas digitales (E/S principales)

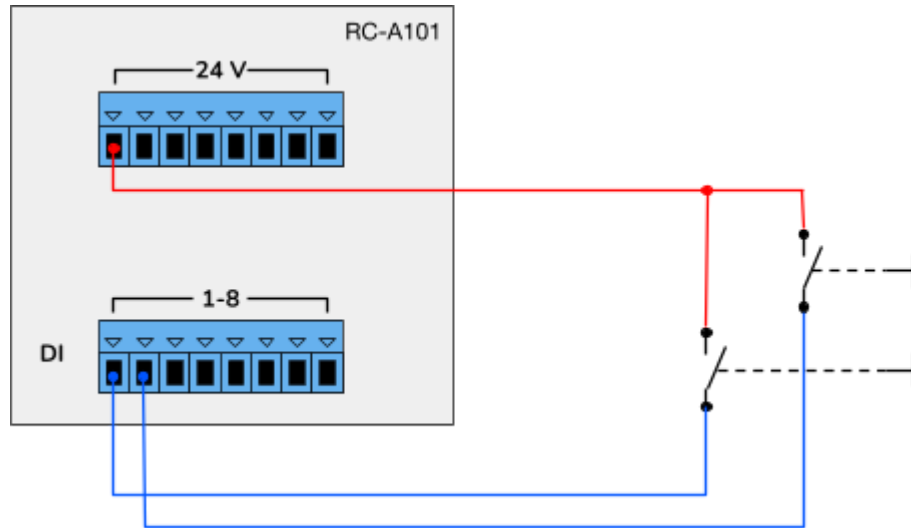
Cada una de las 16 entradas digitales disponibles es un circuito de alta impedancia con una configuración de resistencia pull-up fija y resistencia pull-down conmutable (por defecto: pull-down activado). Las entradas admiten sensores PNP y NPN. A continuación se muestran ejemplos de conexión para las configuraciones mencionadas anteriormente. Tenga en cuenta que cada entrada se puede utilizar de forma diferente (por ejemplo, la entrada digital 1 con pull-down activado y la entrada digital 2 con pull-down desactivado).

Tensión máxima de entrada	24 V
Tensión de activación	≥ 3 V
Tensión de DESCONEXIÓN	< 1 V
Resistencia de entrada	14,7 k Ω (pull-down activado)

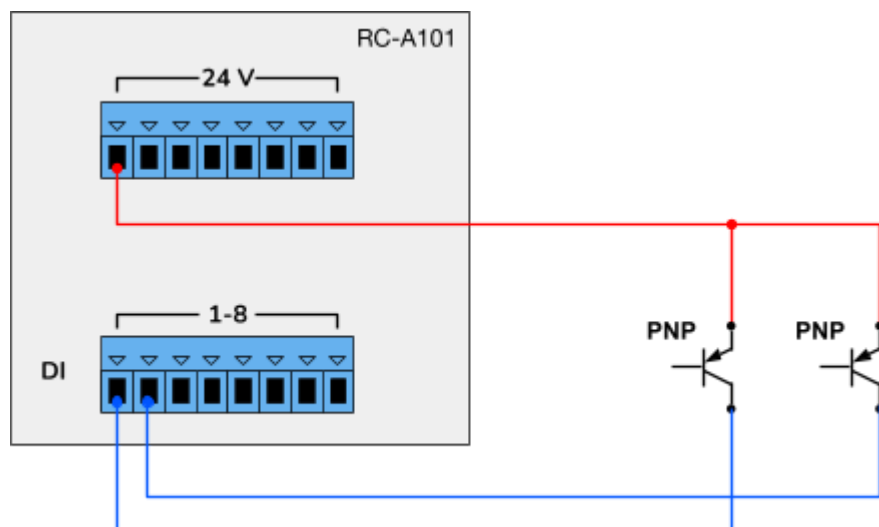
	334 k Ω (pull-down desactivado)
Corriente de entrada	2,17 mA a 24 V (pull-down activado) 1,23 mA a 24 V (pull-down desactivado)

Nota: Los siguientes ejemplos se refieren a la conexión «DI 1-8»; sin embargo, la conexión «DI 9-16» tiene la misma función:

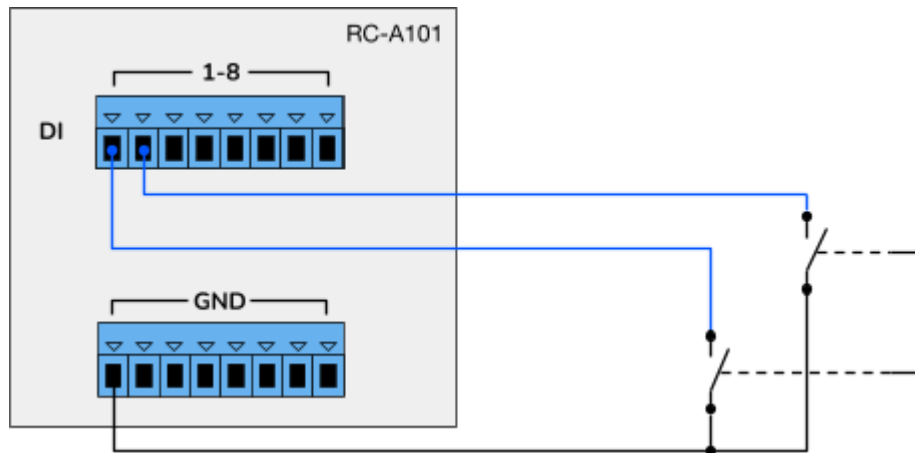
Ejemplo con dos pulsadores (pull-down activado)



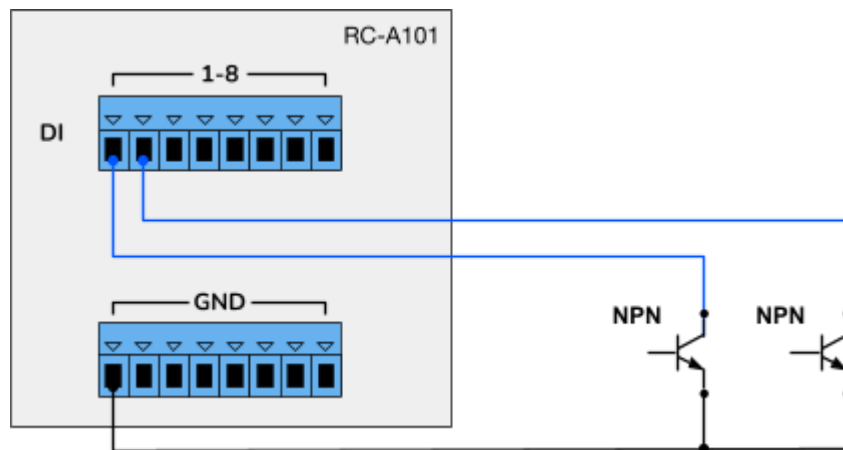
Ejemplo con dos sensores PNP (pull-down activado)



Ejemplo con dos pulsadores (pull-down desactivado)



Ejemplo con dos sensores NPN (pull-down desactivado)



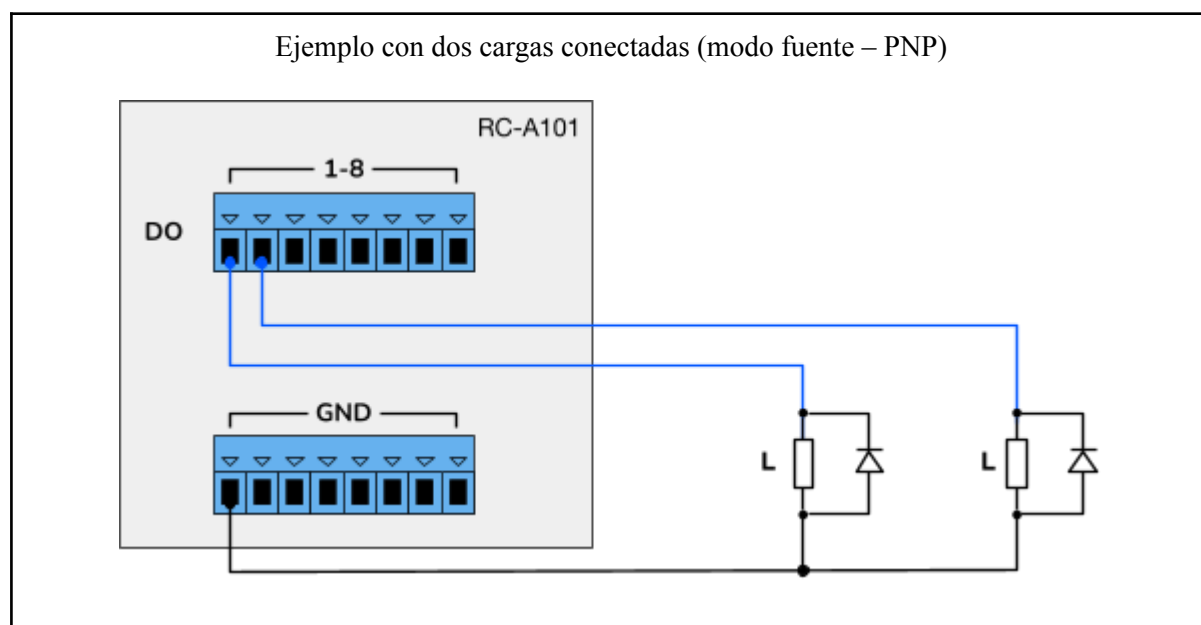
4.2.5 Salidas digitales (E/S principal)

Controlador de salida	Controlador de potencia de medio puente
Tensión de salida	24 V
Corriente de salida máxima (fuente o sumidero)	1 A (1,1 A OCP) ²

Cada salida digital es un controlador de potencia de medio puente push-pull con limitación de corriente. El controlador permite el funcionamiento en modo fuente (tipo PNP), en modo sumidero (tipo NPN) y en una configuración de puente completo utilizando dos salidas. A continuación se muestran ejemplos de conexión para las configuraciones mencionadas anteriormente. El estado predeterminado de las salidas digitales es LOW. Encontrará información sobre la configuración en el «AX Portal: Manual del usuario».

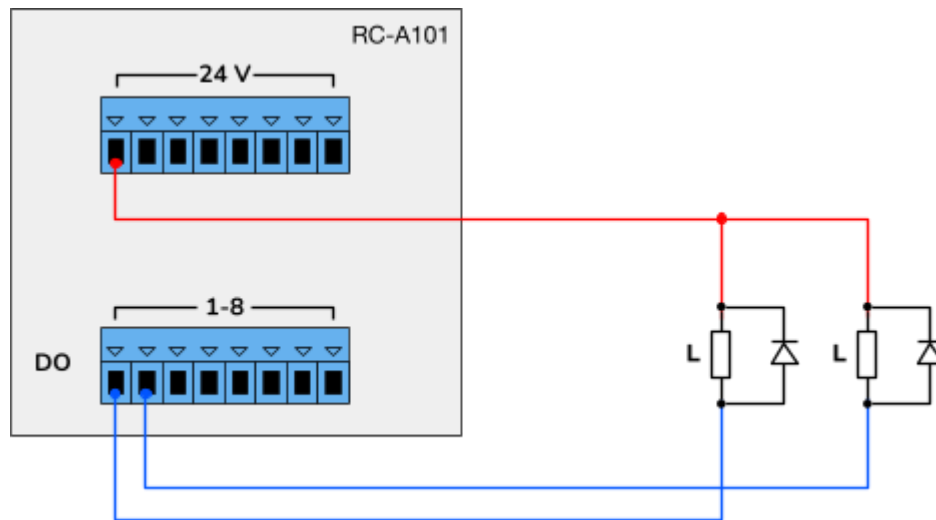
 PRECAUCIÓN	Las conexiones de 24 V y GND del dispositivo externo deben recibir alimentación a través de los pines del controlador. Tenga en cuenta la limitación de corriente.
--	---

Ejemplos:

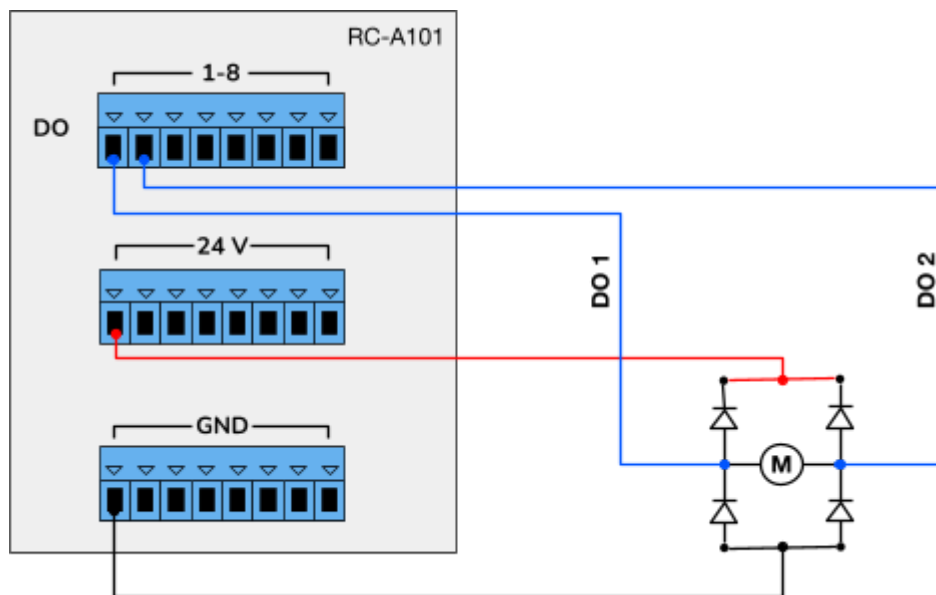


² Tenga en cuenta que la suma de todas las corrientes de salida (salidas digitales y alimentación de 24 V) no debe superar los 5 A.

Ejemplo con dos cargas conectadas (modo sink – NPN)



Ejemplo con un motor conectado (modo de puente completo)



PRECAUCIÓN

Advertencia sobre el uso de cargas inductivas

Al conectar cargas inductivas, como por ejemplo motores de corriente continua con escobillas, relés o electroválvulas, se deben instalar diodos de rueda libre externos para amortiguar los picos de tensión y disipar el exceso de energía de inercia al desconectar un motor.

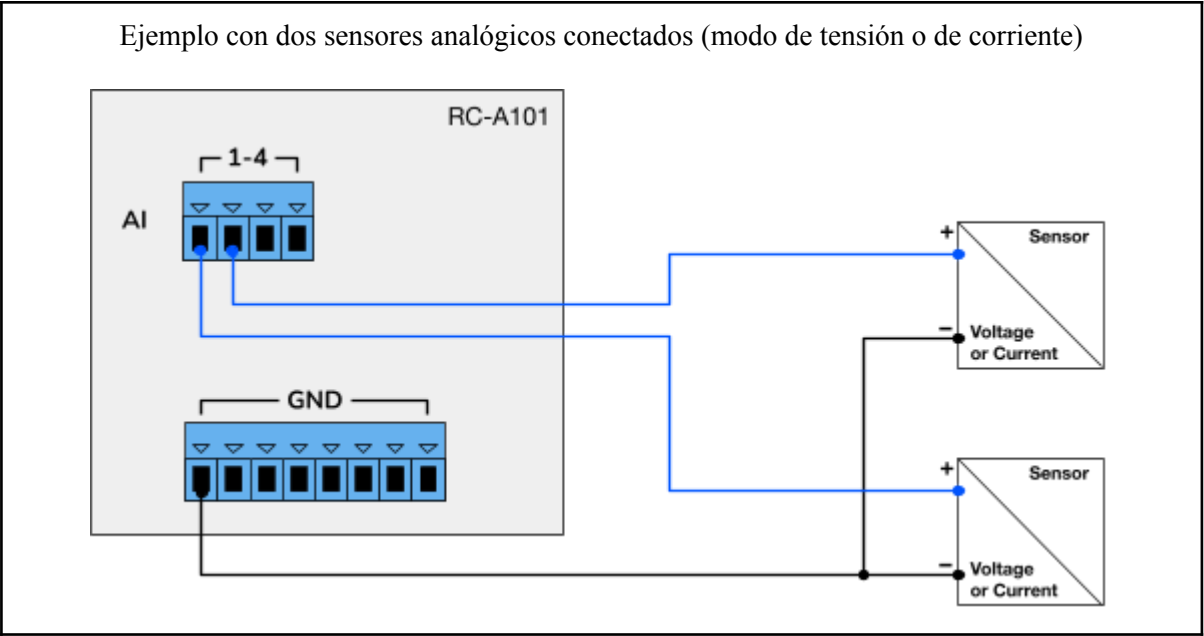
4.2.6 Entradas analógicas (E/S principales)

Las entradas analógicas de E/S principales pueden funcionar en modo de tensión o de corriente. En el modo de tensión, son posibles valores de medición analógicos en el rango de 0-10 V. En el modo de corriente, se activa una resistencia de medición en el circuito, lo que permite mediciones de corriente en el rango de 4–20 mA. A continuación se muestra un ejemplo de conexión válido tanto para el modo de corriente como para el de tensión.

Características de las entradas analógicas

Especificaciones generales	Frecuencia de muestreo máxima	20 Hz
	Tensión de entrada máxima	10 V
	Resolución	12 bits
Modo de tensión	Rango de tensión	0–10 V
	Consumo de corriente	< 1 mA
	Impedancia interna	≥ 100 kΩ
Modo de corriente	Rango de corriente	4–20 mA ³
	Resistencia de medición	135 Ω

Ejemplos:



³Se permite el funcionamiento en el rango de 0-20 mA, pero no está disponible la detección de errores.

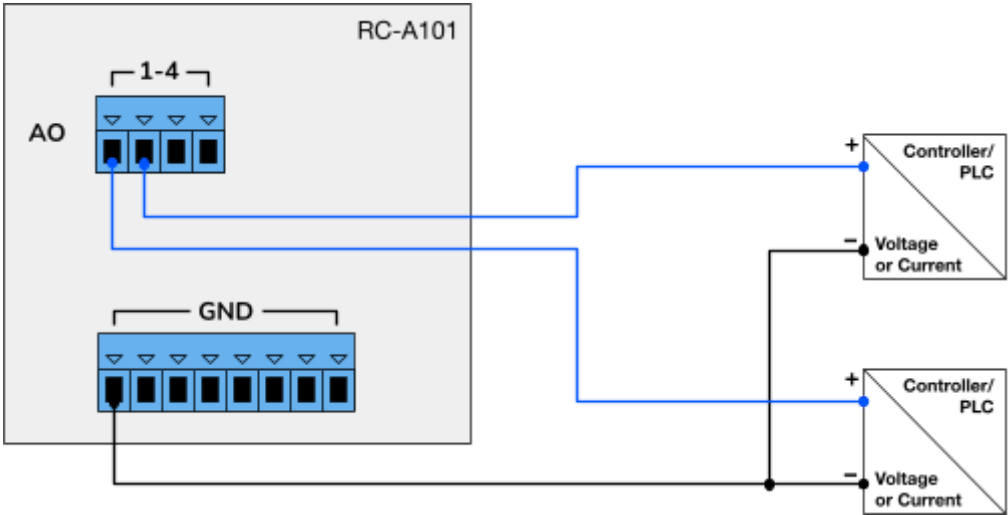
4.2.7 Salidas analógicas (E/S principales)

Las salidas analógicas de E/S principales pueden funcionar en modo de tensión o de corriente. En el modo de tensión, las salidas analógicas pueden estar en el rango de 0–10 V. En el modo de corriente, se puede generar una salida en el rango de 0–20 mA. A continuación se muestra un ejemplo de conexión válido tanto para el modo de corriente como para el de tensión.

Características de las salidas analógicas

Especificaciones generales	Frecuencia de salida máxima	20 Hz
	Resolución	12 bits
Modo de tensión	Rango de tensión	0–10 V
	Corriente de salida máxima	1 mA
	Impedancia mínima de carga	≥ 50 kΩ Se recomienda ≥ 100 kΩ
Modo de corriente	Tensión de salida máxima	10 V
	Rango de corriente	0–20 mA
	Resistencia de carga	< 300 Ω

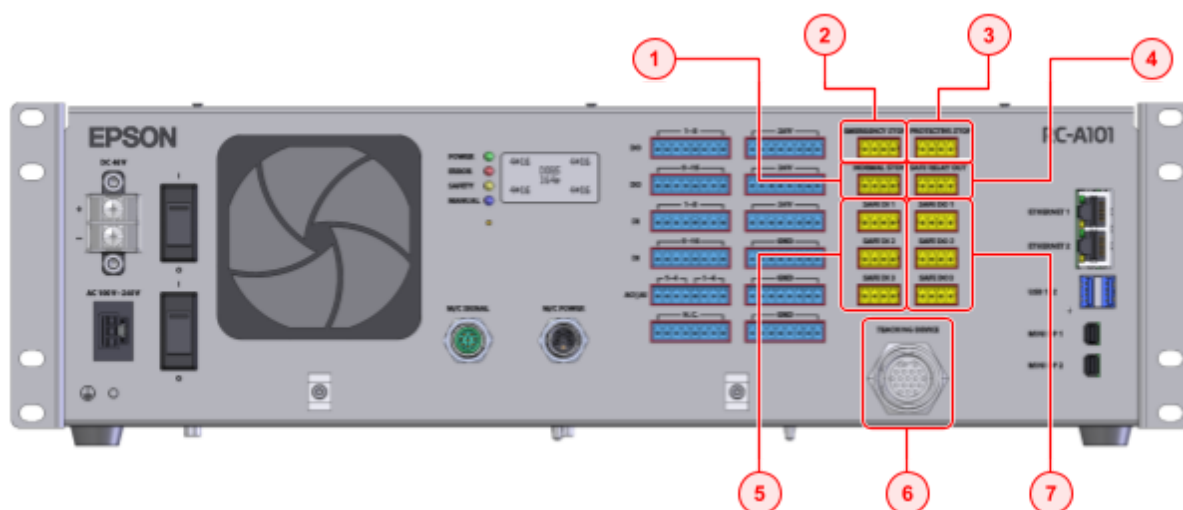
Ejemplo con dos dispositivos analógicos conectados (modo de tensión o de corriente)



4.3 Entradas y salidas seguras (Safe I/O)

4.3.1 Introducción

El controlador dispone de una serie de entradas y salidas digitales de seguridad (conectores amarillos). Las entradas y salidas de seguridad están diseñadas con total redundancia y se conectan directamente al PLC de seguridad situado en el interior del controlador. En el siguiente capítulo se describen con más detalle los conectores disponibles.



Conectores para dispositivos de seguridad en el controlador.

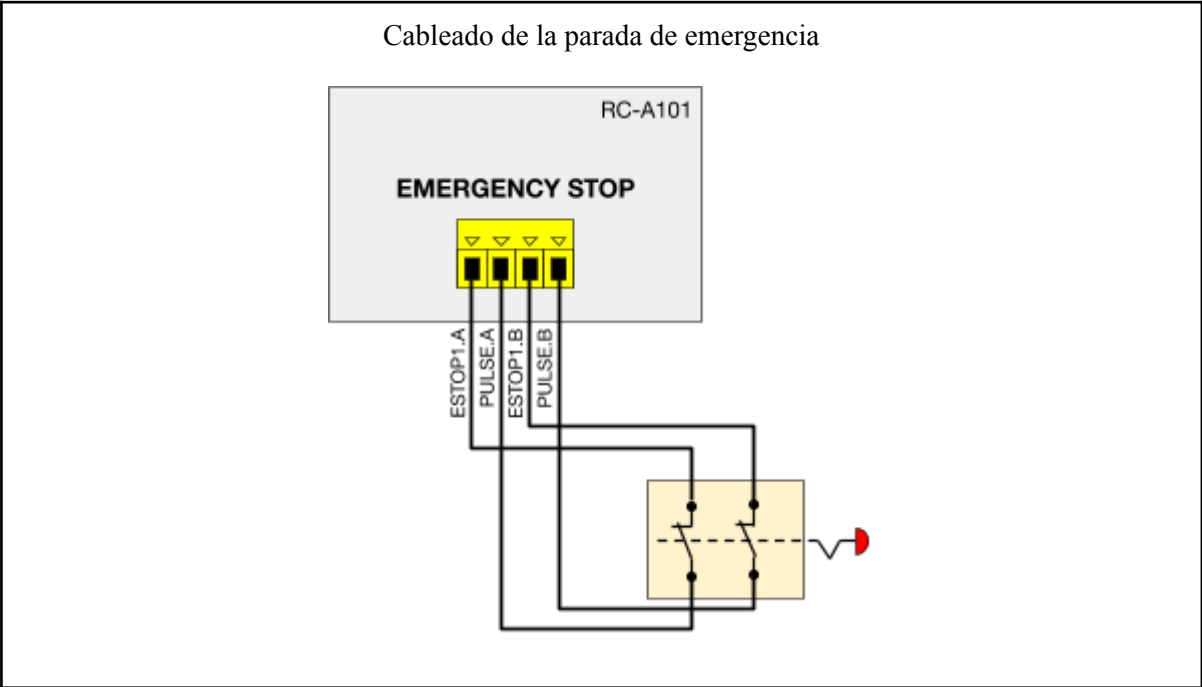
1. Parada normal («Normal Stop»), 2. Parada de emergencia («Emergency Stop»),
3. Parada de protección («Protective Stop»), 4. Relé de seguridad («Safe Relay Out»),
5. Entradas digitales de seguridad 1-3 («Safe Digital Input 1-3»),
6. Dispositivo de programación («Teaching Device»),
7. Salidas digitales seguras 1-3 («Safe Digital Output 1-3»)

4.3.2 Señales sincronizadas y OSSD

Todas las entradas y salidas digitales seguras utilizan o esperan señales de impulsos para detectar cortocircuitos, cortocircuitos transversales y señales fijas en «alto». Estos impulsos de prueba tienen una duración de 250 μ s y se envían a intervalos de 500 ms. Todas las entradas digitales seguras pueden recibir señales de dispositivos de conmutación de señales de salida (OSSD), como por ejemplo otros dispositivos de seguridad. Todas las entradas y salidas digitales seguras son de dos canales, a excepción de la parada normal, que es una entrada digital segura de un solo canal.

4.3.3 Parada de emergencia

Al pulsar el pulsador de parada de emergencia, el manipulador se detiene con el máximo retardo, tras lo cual se interrumpe la alimentación eléctrica del motor y se activan los frenos (categoría de parada 1 según la norma EN 60204). Esto puede provocar ligeras desviaciones de la trayectoria de movimiento, ya que los frenos del manipulador tienen un ligero juego debido a las características del sistema. El pulsador de parada de emergencia está diseñado de acuerdo con la norma ISO EN 13849-1:2008 con nivel de rendimiento d, categoría 3.



4.3.4 Parada de seguridad

La parada de seguridad se comporta como la parada de emergencia; sin embargo, el movimiento del robot (siempre que esté configurado adecuadamente) puede reanudarse automáticamente tan pronto como se suelte la parada de seguridad. La parada de seguridad está diseñada de acuerdo con la norma ISO EN 13849-1:2008 con un nivel de rendimiento d, categoría 3. Si la parada de seguridad está configurada como SS1, se aplican los mismos puntos que para la parada de emergencia en lo que respecta a las desviaciones de la trayectoria. En el caso de SS2, no hay desviación de la trayectoria.

 ADVERTENCIA	Nunca utilice la parada de seguridad como parada de emergencia. Un arranque automático involuntario es extremadamente peligroso y puede provocar lesiones graves y/o daños considerables en el sistema robótico.
---	--

4.3.5 Parada normal

Al pulsar el botón de parada normal, el manipulador se detiene sin causar un desgaste innecesario. Se trata de una parada controlada de categoría 1, en la que se mantiene el suministro eléctrico hasta que se alcanza la parada; solo entonces se accionan los frenos. Como ya se ha mencionado, este botón es

simplemente una entrada digital segura de un solo canal. Está diseñado de acuerdo con la norma ISO EN 13849-1:2008 con nivel de rendimiento b, categoría 1.

4.3.6 Entradas digitales seguras

A través de las entradas digitales seguras (SDI 1-3) se pueden activar ajustes de seguridad predefinidos para hasta tres escenarios de seguridad diferentes. Uno de estos escenarios puede, por ejemplo, limitar la velocidad máxima o restringir los ángulos de articulación o el área de trabajo del manipulador. Cada uno de los tres escenarios disponibles puede ser configurado individualmente por un responsable de seguridad autorizado mediante el software AX-Portal.

Tensión de entrada máxima	24 V
Corriente de entrada	20 mA a 24 V
Características	Sincronizado, OSSD, tipo 2 según IEC 61131-2

Encontrará más información sobre la configuración y el uso con AX Portal en el «Manual del usuario de AX Portal», disponible por separado.

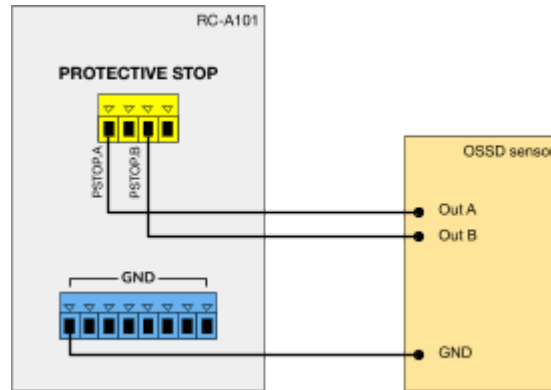
Las entradas y salidas de seguridad utilizan o esperan, respectivamente, una señal OSSD. Los OSSD externos, como las barreras fotoeléctricas compatibles, las cortinas fotoeléctricas, los sensores de puerta u otros dispositivos conformes con las normas de seguridad, pueden conectarse a la parada de seguridad, a la parada normal y/o a las tres entradas digitales de seguridad.

Tenga en cuenta que el integrador del sistema debe garantizar el correcto funcionamiento de los dispositivos externos.

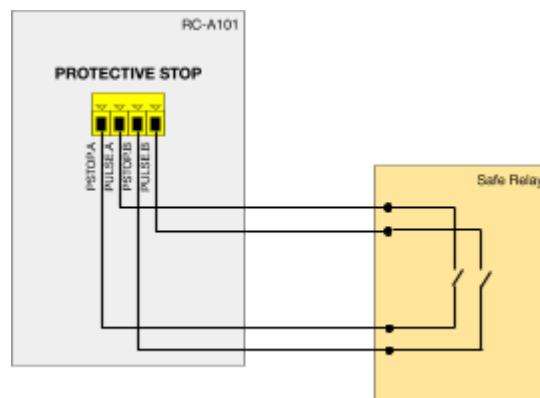
 ADVERTENCIA	Solo se deben utilizar dispositivos de seguridad certificados en combinación con las entradas seguras. Si se utilizan dispositivos no seguros y, en particular, dispositivos de un solo canal, no se alcanzará el nivel de rendimiento requerido del sistema. Esto puede provocar el fallo de las funciones de seguridad, lo cual es potencialmente peligroso y puede dar lugar a lesiones corporales graves y/o daños materiales considerables en el sistema robótico.
---	---

A continuación se enumeran algunos ejemplos de conexión de la parada de seguridad, la parada normal y otras entradas digitales de seguridad.

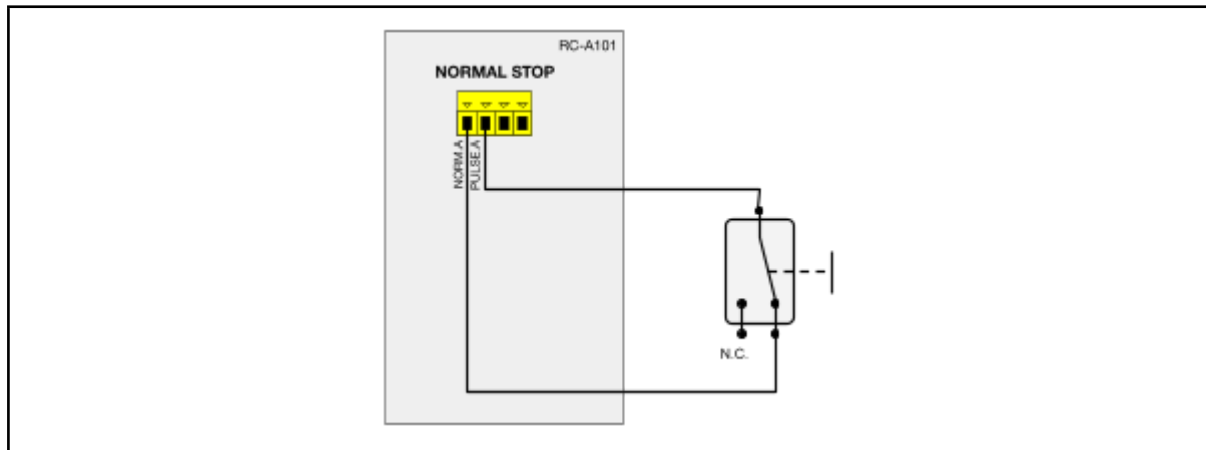
Parada de seguridad conectada a un dispositivo de conmutación de señal de salida externa (OSSD)



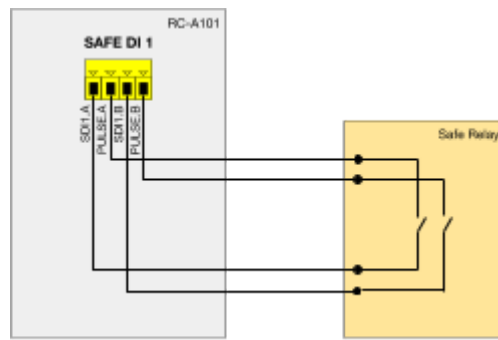
Parada de seguridad conectada a un relé de seguridad externo



Parada normal conectada a un interruptor (contacto de apertura)



Entrada digital de seguridad 1 conectada a un relé de seguridad externo

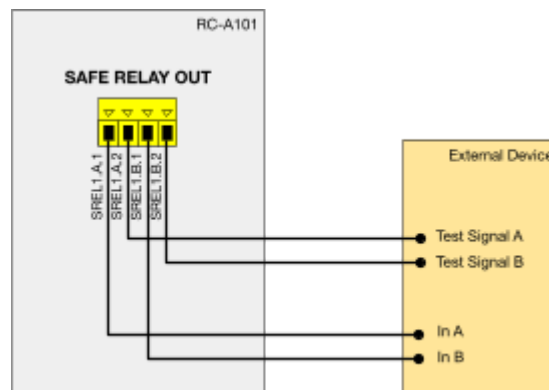


Lo mismo se aplica a las entradas digitales seguras 2 y 3.

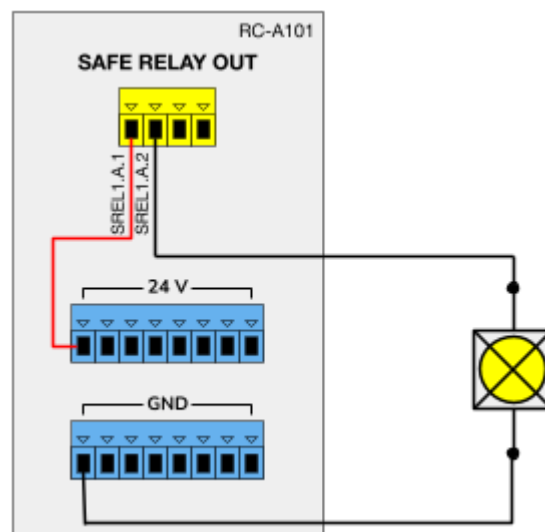
4.3.7 Salida de relé de seguridad

Se dispone de un relé de seguridad de dos canales protegido internamente, con el que se pueden conmutar hasta 2 A a una tensión máxima de 24 V. Se puede utilizar, por ejemplo, para la conmutación segura de dispositivos externos que utilicen impulsos de prueba (OSSD) o señales continuas.

Salida de relé de seguridad conectada para el control de un dispositivo externo



Relé de seguridad conectado a una fuente de 24 V y a un consumidor

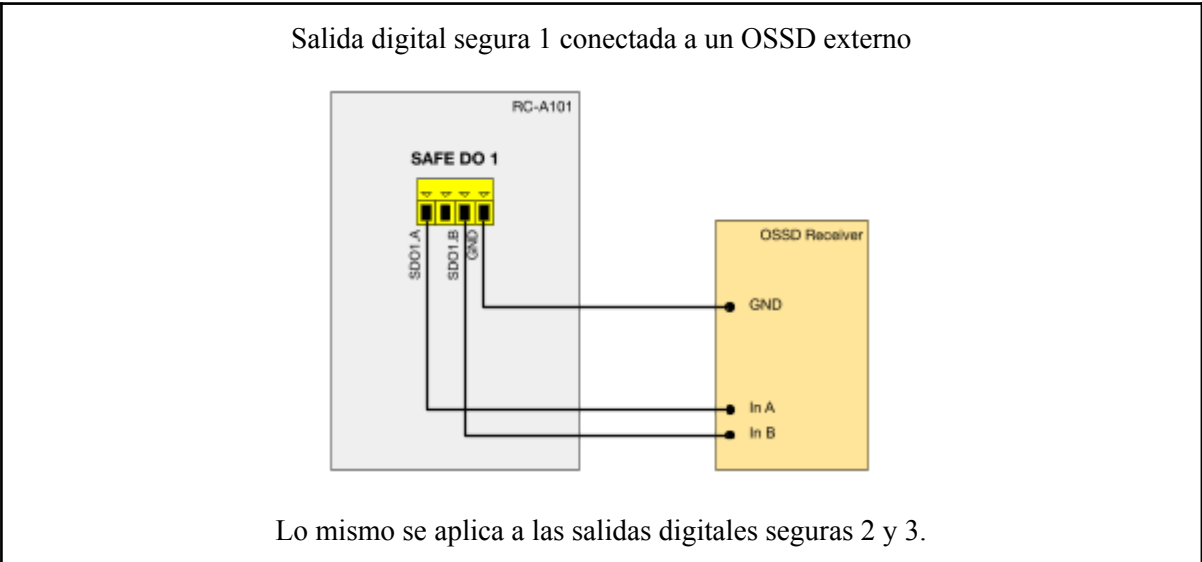


4.3.8 Salidas digitales seguras

Las salidas digitales seguras proporcionan cada una una serie de señales de impulsos de 24 V en formato OSSD, así como conexiones a tierra (GND). Pueden utilizarse para la conexión a un dispositivo de seguridad externo. Alternativamente, también pueden utilizarse para la alimentación directa de componentes electrónicos con un consumo de corriente de hasta 500 mA.

Tensión de salida máxima	24 V
Corriente de salida	500 mA a 24 V
Características	Sincronizado, OSSD

Tenga en cuenta que, debido a las características de la señal sincronizada, estas salidas no son adecuadas para todo tipo de dispositivos electrónicos y pueden provocar un comportamiento indeseado, como el parpadeo de los LED.



4.3.9 Resumen de los valores de estado de las salidas seguras

El estado eléctrico de cada salida segura está vinculado a funciones predefinidas y se describe en la siguiente tabla:

Tipo (denominación en la parte frontal del controlador)	Función
Relay Output (SREL1_a.1) Relay Output (SREL1_a.2)	Estado STO: El contacto entre _a.1 y _a.2 está cerrado cuando STO no está activo. Nota: Si FSoE no está en funcionamiento (estado de error) o si STO está activo, este contacto está abierto.
Relay Output (SREL1_b.1) Relay Output (SREL1_b.2)	Estado STO: El contacto entre _b.1 y _b.2 está cerrado cuando STO no está activo. Nota: Si FSoE no está en funcionamiento (estado de error) o si STO está activo, este contacto está abierto.
Digital 24 V (SDO1_a) Digital 24 V (SDO1_b)	Estado del pulsador de confirmación de 3 posiciones en el dispositivo de programación portátil: Interruptor en posición central (alto 24 V) Sin pulsar o pulsado completamente (bajo 0 V) Nota: Si FSoE no está en funcionamiento (estado de error) o STO está activo, esta salida está siempre en bajo (0 V).
Digital 24 V (SDO2_a) Digital 24 V (SDO2_b)	Modo de funcionamiento (Auto/Manual): Modo automático (alto 24 V) Modo manual (bajo 0 V) Nota: Si el FSoE no está en funcionamiento (estado de error), esta salida estará siempre en bajo (0 V), incluso si en el portal AX se ha seleccionado el modo automático.
Digital 24 V (SDO3_a) Digital 24 V (SDO3_b)	Estado SOS: SOS activado (alto 24 V) No activado (bajo 0 V) Nota: Si FSoE no está en funcionamiento (estado de error) o STO está activo, esta salida está siempre en bajo (0 V).

4.3.10 Terminales de programación portátiles

Como accesorios opcionales para el sistema robótico, hay disponibles varios dispositivos de programación portátiles. Estos están equipados con un pulsador de parada de emergencia adicional, así como con un interruptor de habilitación. Encontrará más información sobre los dispositivos disponibles en la sección «Piezas opcionales».

No se requiere cableado adicional; sin embargo, si no se utiliza un dispositivo de programación manual, debe insertarse el puente correspondiente en el conector etiquetado como «Teaching Device» para que el sistema funcione.

Tenga en cuenta que se requiere un dispositivo de programación manual para operar el robot en modo manual, ya sea para probar nuevas aplicaciones o para hacer retroceder el robot en caso de que se superen los límites de posición.



4.4 Conexiones para periféricos

El controlador dispone de varias conexiones para dispositivos periféricos:



1. Ethernet 1, 2. Ethernet 2, 3. USB 1|2, 4. Mini DP 1 (sin asignar), 5. Mini DP 2

4.4.1 Ethernet

Ambos puertos Ethernet pueden utilizarse para acceder a la interfaz web de AX Portal, aunque difieren en su configuración de red.

Ethernet 1 sirve para conectar el controlador a redes existentes y puede configurarse en AX Portal para que obtenga automáticamente una dirección IP a través de DHCP o utilice una dirección IP estática definida por el usuario.

Ethernet 2 sirve como puerto de servicio y asigna automáticamente direcciones IP a todos los dispositivos conectados a través de DHCP. A continuación, se puede acceder a AX Portal mediante navegadores habituales a través de la dirección IP 10.0.0.203.

4.4.2 USB

Hay disponibles 2 puertos USB 3.0 de tipo A para periféricos como el teclado, el ratón y dispositivos de almacenamiento masivo USB. Si se desea conectar varios dispositivos al mismo tiempo, se puede utilizar un concentrador USB para ampliar el número de puertos disponibles.

4.4.3 Mini DisplayPort

Se puede conectar un monitor al puerto «Mini DP 2». Se recomienda conectar primero el monitor y, a continuación, encender la unidad de control. El puerto «Mini DP 1» no funciona.

4.5 Dispositivo de almacenamiento masivo USB

4.5.1 Actualización

Encontrará información sobre la actualización de software en el «AX Portal: Manual del usuario».

4.5.2 Exportación de la base de datos

La base de datos, que contiene datos de usuario como poses y scripts, se puede exportar a través de la interfaz web de AX Portal. Encontrará más información en el «AX Portal: Manual del usuario».

5. Mantenimiento

5.1 Limpieza o sustitución del filtro del ventilador

El ventilador de la carcasa del controlador está cubierto por un filtro enchufable. Dependiendo de las condiciones de uso y de la cantidad de polvo presente en el entorno, se recomienda limpiar el filtro de polvo una vez al mes. En casos (poco frecuentes) en los que el filtro de polvo se ensucie mucho y rápidamente, se debe sustituir con mayor frecuencia.

Para retirar el filtro, se deben levantar con cuidado las abrazaderas de plástico de los cuatro lados hasta que se pueda retirar la parte delantera del filtro del ventilador.



5.2 Puntos de revisión e intervalos de revisión

Realice la inspección de mantenimiento obligatoriamente de acuerdo con los siguientes intervalos:

Punto de revisión	Frecuencia	Procedimiento de comprobación	Criterio
Control	Anual	Apagar y volver a encender	Se inicia sin errores
Funciones de seguridad	Anual	Activación de todas las funciones de seguridad, como parada de emergencia, parada de seguridad, parada normal y SDI 1–3	Las funciones de seguridad funcionan según lo previsto sin mensajes de error
Filtro del ventilador	Mensual	Realizar una inspección visual y limpiar	Sin suciedad
Ventilador (frontal)	Mensual	Comprobar si hay ruidos de funcionamiento	Sin ruidos inusuales
Botón de confirmación (opcional)	Anual	Utilizar el pulsador de confirmación en modo manual	El pulsador de confirmación funciona según lo previsto sin mensajes de error

5.3 Comprobación de daños

Todos los cables y/o conectores que se enchufen y desenchufen con frecuencia y/o que estén expuestos a vibraciones y/o esfuerzos de flexión frecuentes deben revisarse periódicamente para detectar posibles daños. Las piezas dañadas deben sustituirse de inmediato siguiendo las instrucciones del manual independiente «RC-A101: Manual de servicio»⁴.

5.4 Limpieza del controlador

Limpie la carcasa del controlador si está sucia: apague el controlador y desconéctelo de la red eléctrica. Limpie la suciedad del controlador con un paño suave de microfibra. En caso de suciedad persistente o para desinfectarlo, puede humedecer el paño con alcohol isopropílico al 70 %. Tenga cuidado de no rayar la pintura del controlador.

 ADVERTENCIA	Tenga en cuenta lo siguiente: • Nunca limpie el controlador mientras esté encendido. La limpieza de un controlador encendido es extremadamente peligrosa y puede provocar una descarga eléctrica. • Desconecte la alimentación eléctrica antes de proceder a la limpieza. La limpieza de un controlador conectado a la red eléctrica es extremadamente peligrosa y puede provocar una descarga eléctrica. • Nunca rocíe líquidos, incluidos productos de limpieza, sobre el controlador. Si se rocía líquido sobre el controlador, puede provocar una descarga eléctrica.
---	--

⁴ Disponible únicamente para clientes que hayan completado la formación en mantenimiento.

6. Indicaciones sobre compatibilidad electromagnética

Nuestro controlador de robot y nuestro manipulador son productos diseñados para su integración en instalaciones mecánicas. La compatibilidad electromagnética de toda la instalación mecánica en la que se integran nuestros productos depende de la configuración de la instalación, del cableado y de las condiciones de instalación en el entorno operativo del cliente. Por lo tanto, la evaluación de la compatibilidad electromagnética del producto final debe ser realizada por el cliente.

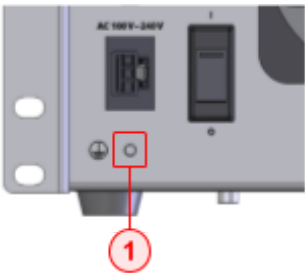
A continuación se describen las precauciones que permiten minimizar la susceptibilidad a las interferencias y evitar en la medida de lo posible la generación de interferencias.

Tenga en cuenta que estas indicaciones no constituyen una garantía de las propiedades de compatibilidad electromagnética de toda la instalación en la que se integran nuestros productos.

6.1. Puesta a tierra en entornos con alimentación de tensión continua

En entornos con alimentación de tensión continua, es posible que la carcasa del controlador y la tierra funcional (FG) no estén correctamente conectadas a tierra.

Conecte el punto de puesta a tierra situado en la parte inferior izquierda de la parte frontal del controlador con el punto de puesta a tierra de la alimentación de tensión de CC (DC).



Recomendación para la conexión a tierra (1.er punto de tierra):

Sección del conductor	AWG 14
Longitud del cable	3 m o menos
Conexión en el lado del control	Terminal de cable en anillo con un diámetro interior de 4 mm

6.2. Colocación de núcleos de ferrita en cables para entradas/salidas seguras

Los cables conectados a señales de E/S seguras (Safe I/O) que no conducen al terminal de programación pueden ser susceptibles a interferencias. Coloque un núcleo de ferrita para la supresión de interferencias electromagnéticas lo más cerca posible del controlador.

Recomendación para núcleos de ferrita:

Modelo de núcleo de ferrita	RFC-20
Fabricante del núcleo de ferrita	Kitagawa Industries Co., Ltd.
Número de espiras	2 espiras
Distancia al control	15 cm o menos

7. Artículos opcionales

7.1 Artículos opcionales

En este capítulo se describen los artículos opcionales disponibles para el sistema robótico AX6.

7.2 Terminales de programación portátiles

7.2.1 Resumen

Un dispositivo de programación manual ofrece posibilidades adicionales para el control del robot. Dispone de un pulsador de confirmación de 3 posiciones, que permite el movimiento del robot en modo manual, así como de un pulsador de parada de emergencia adicional. Existen dos versiones, que se muestran a continuación. Los dispositivos de programación manual compatibles son:



Nota: Si no se utiliza un dispositivo de programación manual compatible, deberá conectarse el puente en el conector «Teaching Device», ya que, de lo contrario, el robot no podrá funcionar. Se requiere un dispositivo de programación manual para utilizar el robot en modo manual.

Componente opcional	Código de pedido
Soporte para tableta	R12NZ901WB
Botón de confirmación	R12NZ901WC

7.2.2 Soporte para tableta

El soporte para tableta sirve para fijar de forma segura una tableta. La alimentación eléctrica para la carga se realiza a través de un puerto USB con una potencia de hasta 30 W, de acuerdo con el estándar Power Delivery. Una conexión de red por cable de hasta 480 Mbit/s a través de USB permite acceder a la interfaz web del AX-Portal para programar y controlar el robot desde la tableta, sin necesidad de un entorno de red externo.

Dado que las tabletas modernas están equipadas con un puerto USB-C, el usuario debe adquirir un cable USB-C adecuado con la longitud apropiada y capacidad de red.



Soporte para tableta con tableta de ejemplo

Una vez establecida la conexión de red con la tableta, el controlador asigna automáticamente una dirección IP a la tableta. Se puede acceder a AX Portal a través de la dirección IP 10.0.2.203. Encontrará más información en el «Manual del robot colaborativo de 6 ejes AX6», disponible por separado.

El soporte para tableta admite tabletas de fabricantes habituales con un tamaño de entre 10 y 13 pulgadas que sean compatibles con Ethernet y la recarga a través de USB-C.

7.3 Cables del manipulador y el controlador

Los cables de alimentación y de señal entre la unidad de control y el manipulador también están disponibles en diferentes longitudes.

Pieza opcional	Código
Cable de alimentación M/C de 0,5 m	R12NZ901W3
Cable de alimentación M/C de 1,5 m	R12NZ901W4
Cable de alimentación M/C de 3,0 m	R12NZ901W5
Cable de alimentación M/C de 5,0 m	R12NZ901W6
Cable de señal M/C de 0,5 m	R12NZ901VY
Cable de señal M/C de 1,5 m	R12NZ901VZ
Cable de señal M/C de 3,0 m	R12NZ901W1

Cable de señal M/C de 5,0 m	R12NZ901W2
-----------------------------	------------

7.4 Cables Ethernet

Los cables Ethernet M12 a RJ45 pueden conectarse a la base y a los terminales 5-6 del manipulador para utilizar la conexión Ethernet interna. Estos cables están disponibles en diferentes longitudes.

Pieza opcional	Código
Cable Ethernet de 0,5 m	R12NZ901W7
Cable Ethernet de 1,5 m	R12NZ901W8
Cable Ethernet de 3 m	R12NZ901W9
Cable Ethernet de 5 m	R12NZ901WA