EPSON

Sistema de robot
Seguridad e instalación

Lea este manual primero

Mod.16 EM208B4471F

Software de programación EPSON RC+ 7.0

Manipulador T3 T6
VT6

CPD-60432

Seguridad e instalación del sistema de robot (T, VT/ EPSON RC+ 7.0) Mod.16

Seguridad e instalación del sistema de robot
(T, VT / EPSON RC+ 7.0)

Rev.16

Copyright © 2017-2020 SEIKO EPSON CORPORATION.
Todos los derechos reservados

PRÓLOGO

Gracias por comprar nuestros productos de robot.

Este manual contiene la información necesaria para el uso correcto del sistema de robot. Lea atentamente este manual y otros manuales relacionados antes de instalar el sistema de robot.

Mantenga este manual a la mano para un acceso fácil en todo momento.

GARANTÍA

El sistema de robot y las piezas opcionales se envían a nuestros clientes solo después de haberlos sometido a los más estrictos controles, pruebas e inspecciones de calidad para certificar que cumplen con nuestras altas normas de rendimiento.

Los productos que tengan un mal funcionamiento como resultado de la manipulación u operación normales se repararán en forma gratuita durante el período normal de la garantía. (Comuníquese con el proveedor de su región para obtener información sobre el período de garantía).

Sin embargo, se cobrarán al cliente las reparaciones en los siguientes casos (aunque sucedan dentro del período de garantía):

1. Daño o mal funcionamiento provocados por un uso inadecuado que no se describe en este manual o por uso descuidado.
2. Mal funcionamiento provocado por el desmontaje no autorizado del producto por parte de los clientes.
3. Daños debido a ajustes inadecuados o a intentos de reparación no autorizados.
4. Daño provocado por desastres naturales, como terremotos, inundaciones, etc.

Advertencias, precauciones, uso:

1. Si el equipo asociado al sistema de robot no se usa de acuerdo con las condiciones de uso y las especificaciones del producto descritas en los manuales, esta garantía queda nula.
2. Si no sigue las ADVERTENCIAS y PRECAUCIONES de este manual, no podemos hacernos responsables de ningún mal funcionamiento o accidente, incluso si tienen como resultado lesiones o la muerte.
3. No podemos prever todos los posibles peligros y consecuencias. Por lo tanto, este manual no puede advertir al usuario de todos los posibles peligros.

MARCAS COMERCIALES

Microsoft, Windows y el logotipo de Windows son marcas registradas o marcas comerciales de Microsoft Corporation en los Estados Unidos y otros países. Otras marcas y nombres de productos son marcas comerciales o marcas registradas de sus respectivos titulares.

NOTACIÓN DE MARCAS COMERCIALES EN ESTE MANUAL

Sistema operativo Microsoft® Windows® 8

Sistema operativo Microsoft® Windows® 10

En todo este manual, Windows 8 y Windows 10 se refieren a los respectivos sistemas operativos ya citados. En algunos casos, Windows se refiere en forma genérica a Windows 8 y Windows 10.

AVISO

Ninguna parte de este manual se puede copiar o reproducir sin autorización.

El contenido de este manual está sujeto a cambios sin previo aviso.

Notifíquenos si encuentra errores en este manual o si tiene comentarios con respecto a su contenido.

FABRICANTE

Seiko Epson Corporation

3-3-5 Owa, Suwa-shi, Nagano, 392-8502

URL : http://global.epson.com/company/

: http://www.epson.jp/prod/robots/

Toyoshina Plant
Robotics Solutions Operations Division
6925 Toyoshina Tazawa,
Azumino-shi, Nagano, 399-8285
Japón

TEL. : +81-(0)263-72-1530

FAX : +81-(0)263-72-1685

PROVEEDORES (País/Región)

América del Norte y del Sur

Epson America, Inc.

Factory Automation/Robotics
1650 Glenn Curtiss Street
Carson, CA 90746
EE. UU.
TEL. : +1-562-290-5910
FAX : +1-562-290-5999
CORREO ELECTRÓNICO : info@robots.epson.com

Europa

Epson Deutschland GmbH

Robotic Solutions
Otto-Hahn-Str.4
D-40670 Meerbusch
Alemania
TEL. : +49-(0)-2159-538-1800
FAX : +49-(0)-2159-538-3170
CORREO ELECTRÓNICO : info.rs@epson.de
URL: : www.epson.de/robots

China

Epson (China) Co., Ltd.

Factory Automation Division
4F, Tower 1, China Central Place,
81 Jianguo Road, Chaoyang District,
Beijing, 100025, PRC
TEL. : +86-(0)-10-8522-1199
FAX : +86-(0)-10-8522-1125

Taiwán

Epson Taiwan Technology & Trading Ltd.

Factory Automation Division
15F., No.100, Song Ren Road., Xinyi Dist., Taipei City, 11073
Taiwán
TEL. : +886-(0)-2-8786-6688
FAX : +886-(0)-2-8786-6600

Corea

Epson Korea Co., Ltd.

Marketing Team (Robot Business)
10F Posco Tower, Teheranro 134(Yeoksam-dong)
Gangnam-gu, Seoul, 06235
Corea
TEL. : +82-(0)-2-3420-6632
FAX : +82-(0)-2-558-4271

Sudeste Asiático

Epson Singapore Pte. Ltd.

Factory Automation System
1 HarbourFront Place, #03-02,
HarbourFront Tower One,
Singapur 098633
TEL. : +65-(0)-6586-5500
FAX : +65-(0)-6271-2703

India

Epson India Pvt. Ltd.

Sales & Marketing (Factory Automation)
12th Floor, The Millenia, Tower A, No. 1,
Murphy Road, Ulsoor, Bangalore,
India 560008
TEL. : +91-80-4566-5000
FAX : +91-80-4566-5005

Japón

Epson Sales Japan Corporation

Factory Automation Systems Department
29th floor, JR Shinjuku Miraina Tower, 4-1-6
Shinjuku, Shinjuku-ku, Tokyo 160-8801
Japón
TEL. :+81-(0)3-5919-5257
FAX :+81-(0)3-5919-5402

En relación con la eliminación de la batería



La etiqueta con el basurero con ruedas tachado que se puede encontrar en el producto indica que este producto y las baterías incorporadas no se deben eliminar en el flujo normal de desechos domésticos. Para evitar los posibles daños ambientales o a la salud humana, separe este producto y las baterías de otros flujos de desechos para garantizar que se puedan reciclar de una manera ambientalmente correcta. Para conocer más detalles acerca de las instalaciones de recolección, comuníquese con la oficina gubernamental local o con el vendedor minorista donde compró este producto. El uso de los símbolos químicos Pb, Cd o Hg indica si estos metales se usan en la batería.

Esta información solo se aplica a los clientes de la Unión Europea, de acuerdo con la DIRECTIVA 2006/66/EC DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO DEL 6 de septiembre de 2006 acerca de las baterías y acumuladores y de las baterías y acumuladores de desecho y por la que se deroga la Directiva 91/157/EEC y la legislación, transponiéndose e implementándose en diversos sistemas legales nacionales.
Para otros países, comuníquese con su gobierno local para investigar la posibilidad de reciclar su producto.

El procedimiento de retiro y reemplazo de la batería se describe en los siguientes manuales:
Manual del manipulador *Mantenimiento: Reemplazo de la batería de litio*

Solo para clientes de California

Las baterías de litio de este producto contienen
Material de perclorato: Se pueden aplicar procedimientos de manipulación especiales.
Consulte la página www.dtsc.ca.gov/hazardouswaste/perchlorate (solo disponible en inglés).

Antes de leer este manual

NOTA

"T" y la "serie T" descritas en este manual corresponden a los siguientes modelos:

Serie T3

Serie T6

"VT" y la "serie VT" descritas en este manual corresponden al siguiente modelo:

Serie VT6

NOTA

Los manipuladores T y de la serie T pueden utilizar el Teach Pendant (TP2 y TP3). No conecte los demás dispositivos al puerto TP, salvo los dispositivos TP2 y TP3. Conectar otros dispositivos puede provocar el mal funcionamiento del dispositivo, ya que las asignaciones de los pines son distintas.

NOTA

Con respecto a la compatibilidad de seguridad para la conexión de red:

La función de conexión de red (Ethernet) de nuestros productos supone el uso en la red local, como la red LAN de la fábrica. No la conecte a la red externa, como Internet.

Además, tome medidas de seguridad, como contra virus de la conexión de red, mediante la instalación de un software antivirus.

NOTA

Compatibilidad de seguridad para la memoria USB:

Asegúrese de que la memoria USB no esté infectada con virus cuando se conecte al controlador.

Configuración del sistema de control

El sistema de manipulador de la serie T se configura con una combinación de los siguientes softwares.

T3-401S		Firmware del controlador Versión 7.3.51.1 o posterior
EPSON RC+ 7.0	Anterior a la versión 7.3.0	!!!
	Versión 7.3.1 o posterior	OK

T6-602S		Firmware del controlador Ver.7.3.53.0 o posterior
EPSON RC+ 7.0	Anterior a la versión 7.3.3	!!!
	Ver.7.3.4 o posterior	OK

OK: Compatible Todas las funciones de EPSON RC+ 7.0 y el controlador están disponibles.

!!!: Compatible La conexión está bien. Se recomienda usar las siguientes versiones o posteriores. Es posible que la pantalla o el control no funcionen correctamente.

T3-401S : EPSON RC+7.0 Ver.7.3.1
T6-602S : EPSON RC+7.0 Ver.7.3.4

El sistema de manipulador de la serie VT se configura con una combinación de los siguientes softwares.

	Firmware del controlador
VT6-A901S, VT6-A901C, VT6-A901P	Ver.7.4.56.2 o posterior
VT6-A901S-DC	Ver.7.4.57.1 o posterior

EPSON RC+ 7.0	Anterior a la versión 7.4.6	!!!
	Ver.7.4.7 o posterior	OK

OK: Compatible Todas las funciones de EPSON RC+ 7.0 y el controlador están disponibles.

!!!: Compatible La conexión está bien. Se recomienda usar las siguientes versiones o posteriores. Es posible que la pantalla o el control no funcionen correctamente.

EPSON RC+ 7.0 Ver.7.4.7

RoHS de China

Esta hoja y etiqueta de período de uso de protección ambiental se basan en el reglamento de China. No es necesario preocuparse por esto en otros países.

□品中有害物□的名称及含量

机器人型号名称			T VT					
部件名称			有害物□					
			□ (Pb)	汞 (Hg)	□ (Cd)	六价□ (Cr(VI))	多溴□苯 (PBB)	多溴二苯□ (PBDE)
机器人部			×	○	○	○	○	○
	□机 （□行器□元、□机□元）		×	○	○	○	○	○
	减速机□元		×	○	○	○	○	○
	□磁制□器		×	○	○	○	○	○
	同步皮□		○	○	○	○	○	○
	□池□元 （□池、□池固定架、□池基板）		×	○	○	○	○	○
	密封 （密封填料、油封、密封脂、 □片、O型□）		×	○	○	○	○	○
	□滑脂		○	○	○	○	○	○
	□□ (M/C□□、□接□□）		×	○	○	○	○	○
	散□片		○	○	○	○	○	○
	LED指示灯		○	○	○	○	○	○
	□路板		×	○	○	○	○	○
	□珠□杠花□ (T系列)		○	○	○	○	○	○
	制□解除开关		×	○	○	○	○	○
	外罩		○	○	○	○	○	○
	扎□		○	○	○	○	○	○
	原点□□		○	○	○	○	○	○
	气管接□		×	○	○	○	○	○
□件	V T	相机板□元	×	○	○	○	○	○
		外部配□配套元件	○	○	○	○	○	○
		工具适配器(ISO法□)	○	○	○	○	○	○
		相机安装板	○	○	○	○	○	○
		可□机械□□	○	○	○	○	○	○
	T	相机安装板	×	○	○	○	○	○
		兼容板	×	○	○	○	○	○

本表格依据SJ/T 11364的□定□制。
○：表示□有害物□在□部件所有均□材料中的含量在GB/T 26572□定的限量要求以下。
×：表示□有害物□至少在□部件的某一均□材料中的含量超出GB/T 26572□定的限量要求。
本□品中含有的有害物□的部件皆因全球技□□展水平限制而无法□□有害物□的替代。

□品□保使用期限的使用条件

关于适用于在中□人民共和国境内□售的本□品的□保使用期限，在遵守□□品的安全及使用注意事□的条件下，从生□日期开始□算，在□志的年限内，本□品中含有的有害物□不会□□境造成□重□染或□人身、□□造成□重□害。

附注： 本表格及□保使用期限□志依据中国的有关□定而制定，中国以外的国家/地区□无需关注。

Nota: Esta hoja y etiqueta de período de uso de protección ambiental se basan en el reglamento de China. No es necesario preocuparse por esto en otros países.

□品中有害物□的名称及含量

控制器型号名称		T VT					
部件名称		有害物□					
		□ (Pb)	汞 (Hg)	□ (Cd)	六价□ (Cr(VI))	多溴□苯 (PBB)	多溴二苯□ (PBDE)
控制器部		×	○	○	○	○	○
	□路板	×	○	○	○	○	○
	开关□源	×	○	○	○	○	○
	□束	×	○	○	○	○	○
	存□卡	×	○	○	○	○	○
	□池	○	○	○	○	○	○
	□接器附件	×	○	○	○	○	○
□件	□路板	×	○	○	○	○	○
	接□	×	○	○	○	○	○
	接□端子	×	○	○	○	○	○
	□急停止开关	×	○	○	○	○	○
	TP3	×	○	○	○	○	○
	□面安装金属件	×	○	○	○	○	○
	Hot Plug Kit	×	○	○	○	○	○
	CV1	×	○	○	○	○	○
	CV2	×	○	○	○	○	○
	相机	×	○	○	○	○	○
	延□管	×	○	○	○	○	○
	GigE相机PoE□□器	×	○	○	○	○	○
	GigE相机PoE交□集□器	×	○	○	○	○	○
	GigE相机三脚架适配器	×	○	○	○	○	○
	以太网交□机	×	○	○	○	○	○
	USB□件密□	×	○	○	○	○	○
	□源插□	○	○	○	○	○	○

本表格依据SJ/T 11364的□定□制。
○：表示□有害物□在□部件所有均□材料中的含量在GB/T 26572□定的限量要求以下。
×：表示□有害物□至少在□部件的某一均□材料中的含量超出GB/T 26572□定的限量要求。
本□品中含有的有害物□的部件皆因全球技□□展水平限制而无法□□有害物□的替代。

□品□保使用期限的使用条件

关于适用于在中□人民共和国境内□售的本□品的□保使用期限，在遵守□□品的安全及使用注意事□的条件下，从生□日期开始□算，在□志的年限内，本□品中含有的有害物□不会□□境造成□重□染或□人身、□□造成□重□害。

附注： 本表格及□保使用期限□志依据中国的有关□定而制定，中国以外的国家/地区□无需关注。

Nota: Esta hoja y etiqueta de período de uso de protección ambiental se basan en el reglamento de China. No es necesario preocuparse por esto en otros países.

1. Seguridad 1
1.1 Convenciones 1
1.2 Seguridad en el diseño y la instalación 2
1.2.1 Manuales pertinentes 2
1.2.2 Diseño de un sistema de robot seguro 3
1.3 Seguridad en la operación 7
1.3.1 Requisitos relacionados con la seguridad 10
1.3.2 Nombres de piezas / Movimiento del brazo 11
1.3.3 Modos de funcionamiento 15
1.4 Seguridad en el mantenimiento 16
1.5 Parada de emergencia 19
1.5.1 Distancia de funcionamiento libre en una emergencia 19
1.5.2 Cómo restablecer el modo de emergencia 23
1.6 Etiquetas 24
Manipulador de la serie T 24
Manipulador de la serie VT 26
1.7 Características de seguridad 29
1.8 Especificaciones del manipulador 32
Manipulador de la serie T 32
Manipulador de la serie VT 35
1.9 Configuración del margen de movimiento con topes mecánicos 41
Manipulador de la serie T 41
Manipulador de la serie VT 41
1.10 Capacitación del usuario final 45

2. Instalación 46
Ejemplo de sistema 46
2.1 Esquema desde el desembalaje hasta la operación del sistema de robot 49
2.2 Desembalaje 50
2.2.1 Precauciones de desembalaje 50
2.3 Transporte 51
2.3.1 Precauciones de transporte 51
2.3.2 Transporte del manipulador 52
2.4 Instalación del manipulador 53
2.4.1 Precauciones de instalación 53
2.4.2 Entorno 54
2.4.3 Nivel de ruido 56
2.4.4 Mesa base 58
2.4.5 Procedimiento de instalación 59
2.5 Conexión al conector de EMERGENCIA 62

2.5.1 Interruptor de puerta de seguridad e interruptor de liberación de enganche 63
2.5.2 Interruptor de puerta de seguridad 64
2.5.3 Interruptor de liberación de enganche 65
2.5.4 Comprobación de la operación del interruptor de liberación de enganche 65
2.5.5 Interruptor de parada de emergencia 67
2.5.6 Comprobación de la operación del interruptor de parada de emergencia 67
2.5.7 Asignaciones de pines 68
2.5.8 Diagramas de circuitos 70
2.6 Fuente de alimentación, cable de alimentación, disyuntor 73
2.6.1 Fuente de alimentación 73
2.6.2 Cable de alimentación 75
2.7 Encendido 77
2.7.1 Precauciones de encendido 77
2.7.2 Procedimiento de encendido 78
2.8 Guardar estado predeterminado 79

3. Primer paso 80
3.1 Instalación del software de EPSON RC+ 7.0 80
3.2 Conexión de la PC de desarrollo y el manipulador 83
3.2.1 Acerca del puerto de conexión de la PC de desarrollo 84
3.2.2 Precauciones 84
3.2.3 Verificación de conexión y configuración de software .. 85
3.2.4 Copia de seguridad de la condición inicial del manipulador 86
3.2.5 Desconexión de la PC de desarrollo y el manipulador 86
3.2.6 Colocar el manipulador en la posición inicial 86
3.3 Escritura del primer programa 92

4. Segundo paso 99
4.1 Conexión con equipos externos 99
4.1.1 Control remoto 99
4.1.2 Ethernet 99
4.2 Conexión Ethernet de la PC de desarrollo y el manipulador . 100
4.3 Conexión de dispositivo de guía manual opcional 100

5. Mantenimiento general 101
5.1 Programa de inspección de mantenimiento 101

5.2 Revisión (Reemplazo de piezas) 103
5.3 Apretar pernos de cabeza hueca hexagonal 106
5.4 Engrase (manipuladores de la serie T) 107
5.5 Manipulación y eliminación de baterías de litio 109

6. Manuales 112

Software 112
Opciones 112
Manipulador 113

7. Directivas y normas 114

1. Seguridad

Personal calificado deberá realizar la instalación y el transporte de robots y equipos robóticos, los que deberán cumplir con todos los códigos nacionales y locales.

Lea este manual y otros manuales relacionados antes de instalar el sistema de robot o antes de conectar los cables.
Mantenga este manual a la mano para un acceso fácil en todo momento.

1.1 Convenciones

En todo este manual se indican consideraciones importantes de seguridad con los siguientes símbolos. Asegúrese de leer las descripciones que se muestran con cada símbolo.

 ADVERTENCIA	Este símbolo indica que existe un peligro de posibles lesiones graves o la muerte si no se siguen adecuadamente las instrucciones asociadas.
 ADVERTENCIA	Este símbolo indica que existe un peligro de posibles daños a las personas debido a descarga eléctrica si no se siguen adecuadamente las instrucciones asociadas.
 PRECAUCIÓN	Este símbolo indica que existe un peligro de posibles daños a las personas o daños físicos a los equipos e instalaciones si no se siguen adecuadamente las instrucciones asociadas.

1.2 Seguridad en el diseño y la instalación

Solo personal capacitado debe diseñar e instalar el sistema de robot. El personal capacitado se define como aquellos quienes hayan tomado una capacitación en sistemas de robot proporcionada por un fabricante, distribuidor o empresa representante local, o aquellos quienes comprendan cabalmente los manuales y tengan el mismo nivel de conocimiento y habilidades que aquellos que hayan completado los cursos de capacitación.

Para garantizar la seguridad, se debe instalar una protección para el sistema de robot. Para conocer detalles acerca de la protección, consulte las *Precauciones de diseño e instalación* en el capítulo Seguridad del *Manual del usuario de EPSON RC+*.

Los siguientes elementos son precauciones de seguridad para el personal de diseño:



ADVERTENCIA

- El personal que diseñe o construya el sistema de robot con este producto debe leer el capítulo *Seguridad* en el *Manual del usuario de EPSON RC+* para comprender los requisitos de seguridad antes de diseñar o construir el sistema de robot. Diseñar o construir el sistema de robot sin comprender los requisitos de seguridad es extremadamente peligroso y puede provocar lesiones corporales graves o daños graves en el sistema de robot.
- El sistema de robot se debe usar en las condiciones ambientales que se describen en sus respectivos manuales. Este producto se ha diseñado y fabricado estrictamente para su uso en un entorno normal en interiores. El uso del producto en un entorno que supere las condiciones ambientales especificadas no solo acortará la vida útil del producto, sino que además puede causar graves problemas de seguridad.
- El sistema de robot se debe usar de acuerdo con los requisitos de instalación descritos en los manuales. Si no se usa el sistema de robot de acuerdo con los requisitos de instalación no solo se podría acortar la vida útil del producto, sino que además podría causar graves problemas de seguridad.

En los siguientes manuales se mencionan precauciones adicionales para la instalación. Lea atentamente este capítulo para comprender los procedimientos de instalación segura antes de instalar los robots y los equipos robóticos.

1.2.1 Manuales pertinentes

Consulte



Este manual	:	*2. Instalación*
Manual del manipulador:		*Configuración y operación 3. Entorno e instalación*

1.2.2 Diseño de un sistema de robot seguro

Es importante operar el manipulador de manera segura. También es importante que los usuarios del manipulador consideren cuidadosamente la seguridad de todo el diseño del sistema de robot.

Esta sección resume las condiciones mínimas que se deben observar cuando use el manipulador de Epson en sus sistemas de robot.

Diseñe y fabrique los sistemas de robot de acuerdo con los principios descritos en esta sección y las siguientes secciones.

Condiciones ambientales

Observe detenidamente las condiciones para la instalación del manipulador y los sistemas de robot que se indican en las tablas de “Condiciones ambientales” que se incluyen en los manuales de todos los equipos que se usan en el sistema.

Distribución del sistema

Cuando diseñe la distribución de un sistema de robot, considere cuidadosamente la posibilidad de errores entre el manipulador y los equipos periféricos. Las paradas de emergencia requieren particular atención, ya que un robot se detendrá después de seguir una ruta que sea distinta a su ruta de movimiento normal. El diseño de la distribución debe proporcionar suficientes márgenes para la seguridad. Consulte los manuales de cada manipulador y asegúrese de que la distribución asegure un amplio espacio para realizar trabajos de inspección y mantenimiento.

Cuando diseñe un sistema de robot para restringir el área de movimiento del manipulador, hágalo de acuerdo con los métodos descritos en el manual de cada manipulador. Utilice las paradas mecánicas y de software como medidas para restringir el movimiento.
Instale un interruptor de parada de emergencia en un lugar cerca de la unidad de operación del sistema de robot, en donde el operador pueda mantenerlo presionado fácilmente durante una emergencia.

Diseño del efector final

Proporcione cableado y tuberías que eviten que el efector final del manipulador libere el objeto que afirma (la pieza de trabajo) cuando se corte la energía del sistema de robot.

Diseñe el efector final del manipulador de manera que su peso y el momento de inercia no superen los límites permisibles. El uso de valores que superen los límites permisibles puede someter al manipulador a cargas excesivas. Esto no solo acortará la vida útil del robot, sino que además puede provocar situaciones peligrosas debido a fuerzas externas adicionales que se aplican al efector final y a la pieza de trabajo.

Diseñe el tamaño del efector final con cuidado, ya que el cuerpo del manipulador y el efector final del manipulador pueden interferir entre ellos.

Diseño de los equipos periféricos

Cuando diseñe equipos que retiren, y suministren piezas y materiales al sistema de robot, asegúrese de que el diseño proporcione suficiente seguridad al operador. Si hay necesidad de retirar y suministrar materiales sin detener el manipulador, instale un dispositivo de transporte o tome otras medidas para garantizar que el operador no deba ingresar a una zona posiblemente peligrosa.

Asegúrese de que una interrupción de la fuente de alimentación (corte de energía) de los equipos periféricos no provocará una situación peligrosa. Tome medidas que no solo eviten que una pieza de trabajo afirmada se suelte, como se menciona en "Diseño del efector final", sino que además garantice que los equipos periféricos, aparte de los manipuladores, se puedan detener con seguridad. Verifique la seguridad de los equipos para garantizar que, cuando se corte la energía, el área sea segura.

Control remoto

Para evitar que la operación por control remoto sea peligrosa, solo se permiten las señales de arranque desde el controlador remoto cuando el dispositivo de control está en REMOTE (Remoto), el modo TEACH (Enseñar) está desactivado y el sistema está configurado para aceptar señales remotas. Además, cuando remoto es válido, la ejecución del comando de movimiento y la salida de E/S están disponibles solo desde el control remoto. Sin embargo, para la seguridad de todo el sistema, se necesitan medidas de seguridad para eliminar los riesgos asociados con el arranque y apagado de equipos periféricos por control remoto.

Parada de emergencia

Cada sistema de robot necesita equipos que permitan que el operador detenga inmediatamente la operación del sistema. Instale un dispositivo de parada de emergencia que use la entrada de parada de emergencia del controlador y todos los demás equipos.

Durante la parada de emergencia, se interrumpe la alimentación suministrada al motor que acciona al robot, y el robot se detiene mediante el freno dinámico.

Asegúrese de que el circuito de parada de emergencia apague todos los componentes externos que interrumpen la alimentación en caso de emergencia. No lo diseñe para que apague el controlador de robot con las salidas de todas las placas de E/S. Por ejemplo, si la placa de E/S está defectuosa, el controlador no puede apagar la alimentación de los componentes externos. La parada de emergencia del controlador está cableada para desconectar la alimentación del motor al robot, pero no las fuentes de alimentación externas.

Para conocer detalles acerca del sistema de protección, consulte la siguiente sección.

1.5 Parada de emergencia

Sistema de protección

Para garantizar la seguridad, se debe instalar un sistema de protección para el sistema de robot.

Cuando instale el sistema de protección, acate estrictamente los siguientes puntos:

Consulte el manual de cada manipulador e instale el sistema de protección fuera del espacio máximo. Considere detenidamente el tamaño del efector final y las piezas de trabajo que se afirmarán, de modo que no haya errores entre las piezas móviles y el sistema de protección.

Fabrique el sistema de protección para soportar las fuerzas externas calculadas (fuerzas que se sumarán durante la operación y fuerzas del entorno circundante).

Cuando diseñe el sistema de protección, asegúrese de que no tenga esquinas o proyecciones pronunciadas y que el sistema de protección en sí no sea peligroso.

Asegúrese de que el sistema de protección solo se pueda retirar con una herramienta.

Hay varios tipos de dispositivos de protección, como puertas de seguridad, barreras de seguridad, cortinas de luz, compuertas de seguridad y esteras de seguridad. Instale la función de enclavamiento en el dispositivo de protección. El enclavamiento de protección se debe instalar de manera que se vea forzado a funcionar en caso de la falla de un dispositivo u otro accidente inesperado. Por ejemplo, cuando use una puerta con un interruptor como el enclavamiento, no dependa de la propia fuerza de resorte del interruptor para abrir el contacto. El mecanismo de contacto se debe abrir inmediatamente en caso de un accidente.

Conecte el interruptor de enclavamiento a la entrada de protección del conector EMERGENCIA del manipulador. La entrada de la protección informa al manipulador que es posible que un operador esté dentro del área de protección. Cuando se activa la entrada de la protección, el manipulador se detiene inmediatamente e ingresa al estado de pausa, así como al estado de operación prohibida o al estado restringido (estado de baja potencia).

Asegúrese de no ingresar al área protegida, excepto a través del punto donde está instalado el enclavamiento de protección.

Se debe instalar el enclavamiento de protección de manera que pueda mantener una condición segura hasta que se libere el enclavamiento a propósito una vez iniciado. La entrada de liberación de enganche se proporciona para que el conector EMERGENCIA en el manipulador libere la condición de enganche del enclavamiento de protección. El interruptor de liberación de enganche del enclavamiento de protección debe estar instalado fuera del área protegida y conectado a la entrada de liberación de enganche.

Es peligroso permitir que alguien más libere el enclavamiento de protección por

error mientras el operador trabaja dentro del área protegida. Para proteger al operador que trabaja al interior de esta área, tome medidas para bloquear y etiquetar el interruptor de liberación de enganche.

Dispositivo de detección de presencia

El enclavamiento de protección mencionado anteriormente es un tipo de dispositivo de detección de presencia, ya que indica la posibilidad de que alguien esté al interior del sistema de protección. Sin embargo, cuando instale un dispositivo de detección de presencia por separado, realice una evaluación de riesgos satisfactoria y preste atención a su confiabilidad.

Aquí hay algunas precauciones que debe observar:

- Diseñe el sistema de modo que, cuando el dispositivo de detección de presencia no esté activado o una situación peligrosa aún exista, el personal no pueda ingresar al área de protección ni colocar las manos dentro de esta.
- Diseñe el dispositivo de detección de presencia de modo que el sistema funcione de manera segura sin importar la situación.
- Si el manipulador deja de funcionar cuando el dispositivo de detección se activa, es necesario garantizar que no se reinicie hasta que se haya retirado el objeto que detectó. Asegúrese de que el manipulador no pueda reiniciarse automáticamente.

Restablecimiento de la protección

Asegúrese de que el sistema de robot solo pueda volver a arrancar a través de la operación cuidadosa desde el exterior del sistema de protección. El manipulador nunca se reiniciará si simplemente se restablece el interruptor de enclavamiento de protección. Aplique este concepto a las compuertas de enclavamiento y a los dispositivos de detección de presencia de todo el sistema.

Panel de operación del manipulador

Cuando se use el panel de operación del manipulador, se debe instalar de modo que opere el sistema de robot desde fuera de la protección.

1.3 Seguridad en la operación

Los siguientes elementos son precauciones de seguridad para el personal operador calificado:



ADVERTENCIA

- Lea atentamente los *Requisitos relacionados con la seguridad* antes de operar el sistema de robot. Operar el sistema de robot sin comprender los requisitos de seguridad es extremadamente peligroso y puede provocar lesiones corporales graves o daños graves en el sistema de robot.
- No ingrese al área de funcionamiento del manipulador mientras la energía hacia el sistema de robot esté encendida. Ingresar al área de funcionamiento con la energía encendida es extremadamente peligroso y puede provocar graves problemas de seguridad, ya que es posible que el manipulador se mueva, incluso si parece estar detenido.
- Antes de operar el sistema de robot, asegúrese de que no haya nadie al interior del área protegida. El sistema de robot se puede operar en el modo de enseñanza, incluso cuando alguien está al interior del área protegida. El movimiento del manipulador siempre está en estado restringido (baja velocidad y baja potencia) para garantizar la seguridad de un operador. Sin embargo, operar el sistema de robot mientras alguien está al interior del área protegida es extremadamente peligroso y puede provocar problemas graves de seguridad en caso de que el manipulador se mueva de manera inesperada.
- Presione inmediatamente el interruptor de parada de emergencia siempre que el manipulador se mueva de manera anormal mientras se opera el sistema de robot. Seguir operando el sistema de robot mientras el manipulador se mueve de manera anormal es extremadamente peligroso y puede provocar lesiones corporales graves o cambios drásticos de equipos en el sistema de robot.
- Si instala el manipulador en la plataforma móvil y presiona el interruptor de parada de emergencia, asegúrese de diseñar el sistema de manera que la plataforma móvil también se detenga. Si la plataforma móvil no se detiene y se sigue moviendo, es extremadamente peligroso y puede provocar lesiones corporales graves o daños graves en los equipos del sistema de robot, además de causar problemas graves de seguridad.

- No opere el manipulador cuando se está moviendo la plataforma móvil. Cuando utilice el manipulador, debe estar rodeado de protecciones. Operar el manipulador mientras se está moviendo la plataforma móvil puede causar lesiones corporales graves o daños importantes en los equipos del sistema de robot.

* Por plataforma móvil se entiende el robot de coordenadas cartesianas, la plataforma con ruedas, AGV, etc.
En este manual, estos términos se denominan “plataforma móvil”.

 ADVERTENCIA	■ Para cortar la energía hacia el sistema de robot, desconecte el enchufe de la fuente de alimentación. Asegúrese de conectar el cable de alimentación a un enchufe. NO lo conecte directamente a la fuente de alimentación de la fábrica. ■ Antes de realizar cualquier procedimiento de reemplazo, apague el sistema de robot y los equipos relacionados, luego desconecte el enchufe de la fuente de alimentación. Realizar cualquier procedimiento de reemplazo con la energía encendida es extremadamente peligroso y puede provocar una descarga eléctrica o el mal funcionamiento del sistema de robot. ■ No conecte ni desconecte los conectores del motor mientras el sistema de robot esté encendido. Conectar o desconectar los conectores del motor con la energía encendida es extremadamente peligroso y puede provocar lesiones corporales graves, ya que el manipulador puede moverse de manera anormal; además, puede provocar descargas eléctricas y el mal funcionamiento del sistema de robot. ■ Cuando use un manipulador con especificación de CC, no conecte una fuente de alimentación de CA; hacerlo es extremadamente peligroso y puede provocar una descarga eléctrica o el mal funcionamiento del sistema de robot.
	■ Cuando use un manipulador con especificación de CC y lo conecte a una fuente de alimentación de CC, como una batería, preste atención a la polaridad. Si conecta el cable del manipulador a la polaridad equivocada, puede provocar el mal funcionamiento del sistema de robot. Para conocer detalles, consulte *el MANUAL DEL MANIPULADOR de la serie VT de robot de 6 ejes, Configuración y operación, 3.6.2 Cable de alimentación*.



PRECAUCIÓN

- Cuando sea posible, solo una persona debería operar el sistema de robot. Si es necesario operar el sistema de robot con más de una persona, asegúrese de que todas las personas que participen se comuniquen entre sí con respecto a lo que están haciendo y tomen todas las precauciones de seguridad necesarias.
- Robot SCARA

  Articulaciones n.º 1, n.º 2 y n.º 4:
  Si las articulaciones se operan repetidamente con el ángulo de operación inferior a 5 grados, se puede dañar tempranamente el manipulador debido a que los cojinetes no se cubren con grasa durante el movimiento. Para evitar las averías tempranas, mueva las articulaciones en más de 50 grados, entre cinco a diez veces por día.

  Articulación n.º 3:
  Si el movimiento hacia arriba y hacia abajo de la mano es de menos de 10 mm, mueva la articulación la mitad de la carrera máxima cinco a diez veces por día.
- Robot de 6 ejes

  Cada articulación:
  Si las articulaciones se operan repetidamente con el ángulo de operación inferior a 5 grados, se puede dañar tempranamente el manipulador debido a que los cojinetes no se cubren con grasa durante el movimiento. Para evitar las averías tempranas, mueva las articulaciones en más de 30 grados, entre cinco a diez veces por día.
- Se puede producir vibración (resonancia) continuamente, dependiendo de la combinación de velocidad del movimiento del robot, la orientación del brazo y la carga del efector final. La vibración surge de la frecuencia de vibración natural del brazo y se puede controlar con las siguientes medidas.

  Cambiar la velocidad del manipulador

  Cambiar los puntos de enseñanza

  Cambiar la carga del efector final
- Es posible que el manipulador se caliente debido al calor del motor o a causas similares. No toque el manipulador hasta que baje la temperatura. Además, asegúrese de confirmar que la temperatura del manipulador haya bajado y no se sienta caliente al tacto. Luego, realice la enseñanza o el mantenimiento.
- Cuando instale el manipulador en la plataforma móvil, asegúrese de detener el manipulador mientras la plataforma está en funcionamiento. El manipulador se detiene cuando se apagan los motores de todos los ejes (estado sin servo). Si no puede apagar el motor, defina el modo de potencia en “Low” (Baja) y realice un control exclusivo de la plataforma móvil y del manipulador, de manera que no se puedan mover simultáneamente.

1.3.1 Requisitos relacionados con la seguridad

Las tolerancias y las condiciones de operación específicas para la seguridad se encuentran en los manuales del manipulador, del controlador y de otros dispositivos. Asegúrese de leer esos manuales también.

Para la instalación y operación del sistema de robot, asegúrese de cumplir con todos los reglamentos locales y nacionales pertinentes.

En este capítulo se presentan las normas de seguridad del sistema de robot y otros ejemplos.
Para asegurarse de cumplir las medidas de seguridad, consulte también estas normas.

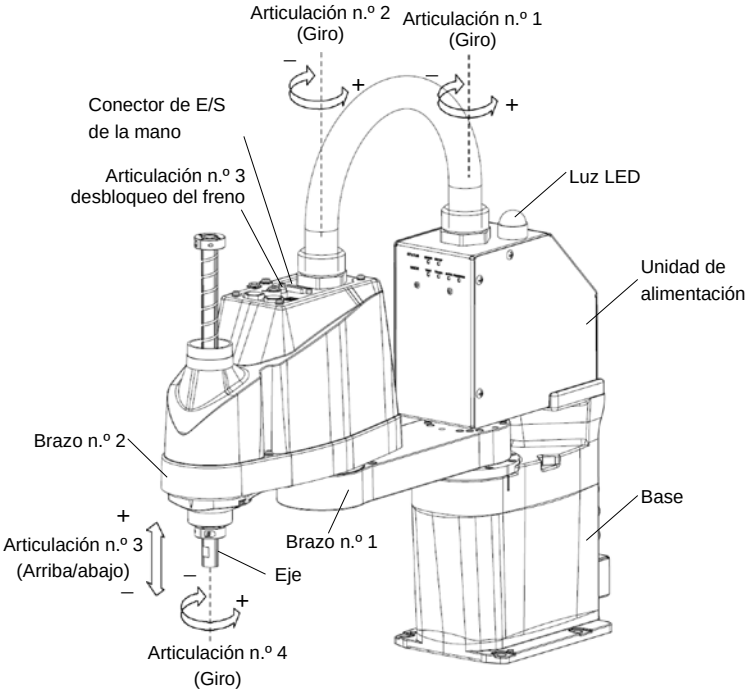
(Nota: A continuación, se muestra una lista parcial de las normas de seguridad necesarias).

EN ISO 10218-1	Robots y dispositivos robóticos -- Requisitos de seguridad para robots industriales -- Parte 1: Robots
EN ISO 10218-2	Robots y dispositivos robóticos -- Requisitos de seguridad para robots industriales -- Parte 2: Sistemas de robot e integración
ANSI/RIA R15.06	Norma nacional americana para robots y sistemas de robot industriales -- Requisitos de seguridad
EN ISO 12100	Seguridad de la maquinaria -- Principios generales para el diseño -- Evaluación de riesgos y reducción de riesgos
EN ISO 13849-1	Seguridad de la maquinaria -- Piezas de sistemas de control relacionadas con la seguridad -- Parte 1: Principios generales para el diseño
EN ISO 13850	Seguridad de la maquinaria -- Función de parada de emergencia -- Principios para el diseño
EN ISO 13855	Seguridad de la maquinaria -- Posicionamiento de las protecciones con respecto a las velocidades de acercamiento de partes del cuerpo humano.
EN ISO 13857	Seguridad de la maquinaria -- Distancias de seguridad para evitar que las extremidades superiores e inferiores alcancen las zonas de peligro.
EN ISO14120	Seguridad de la maquinaria -- Protecciones -- Requisitos generales para el diseño y la construcción de protecciones fijas y móviles
IEC 60204-1 EN 60204-1	Seguridad de la maquinaria -- Equipos eléctricos de las máquinas -- Parte 1: Requisitos generales
CISPR11 EN55011	Equipos de radiofrecuencia industriales, científicos y médicos (ISM) -- Características de la perturbación electromagnética -- Límites y métodos de medición
IEC 61000-6-2 EN 61000-6-2	Compatibilidad electromagnética (CEM) -- Parte 6-2: Normas genéricas -- Inmunidad para entornos industriales

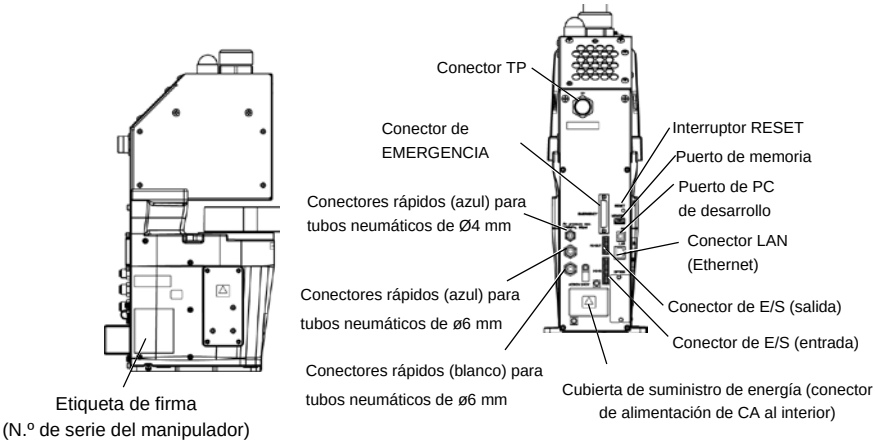
1.3.2 Nombres de piezas / Movimiento del brazo

Manipulador de la serie T

En la siguiente figura se muestra el rango de movimiento de cada brazo. Tome todas las precauciones de seguridad necesarias.



(Ilustración: T3-401S)



Cuando se coloca el sistema en modo de emergencia, empuje el brazo o la articulación del manipulador con la mano, como se muestra a continuación:

Brazo n.º 1	Empuje el brazo con la mano.
Brazo n.º 2	Empuje el brazo con la mano.
Articulación n.º 3	La articulación no se puede mover con la mano hacia arriba o hacia abajo hasta que se haya liberado el freno de solenoide que se aplicó a la articulación. Mueva la articulación hacia arriba y hacia abajo mientras presiona el desbloqueo del freno.
Articulación n.º 4	Gire el eje con la mano.

NOTA

El desbloqueo del freno solo afecta a la articulación n.º 3. Cuando se presiona el desbloqueo del freno en modo de emergencia, se libera el freno de la articulación n.º 3.

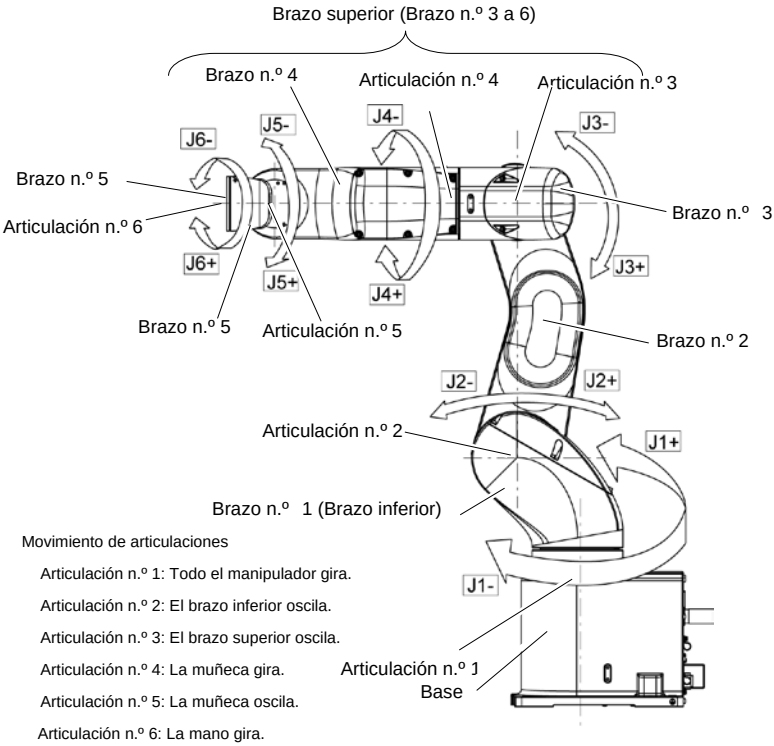
Tenga cuidado con el eje mientras se presiona el desbloqueo del freno, ya que es posible que el eje baje debido al peso del efector final.

Cuando se producen los siguientes errores, no se libera el freno del manipulador, aunque se presione el desbloqueo del freno.
Revise las conexiones de los cables y elimine las causas del error. A continuación, vuelva a aplicar energía y libere el freno.

Errores: 1552, 2118, 4003, 4004, 4009, 4100, 4101, 4103, 4187, 4188, 4189, 4191, 4192, 4233, 4240, 4285-4292, 9633, 9640, 9691, 9685-9692

Manipulador de la serie VT

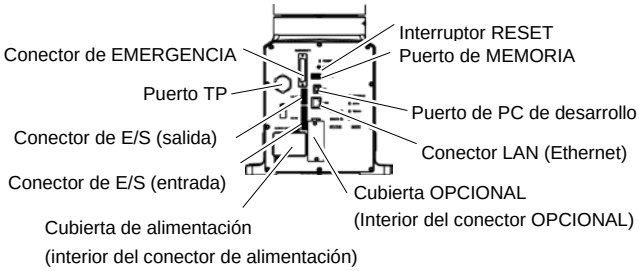
En la siguiente figura se muestra el rango de movimiento de cada brazo. Tome todas las precauciones de seguridad necesarias



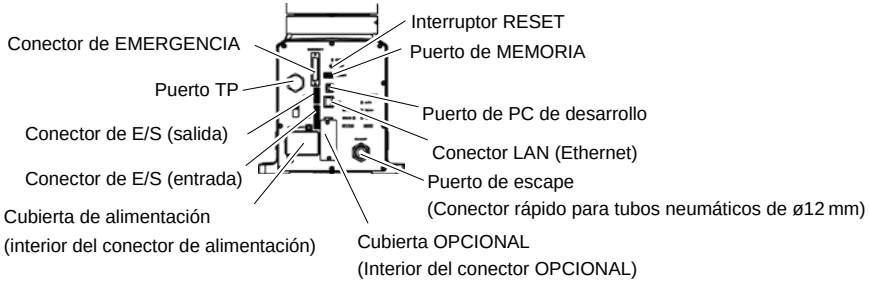
NOTA

Cuando la luz LED está iluminada o está encendida la energía del controlador, se está aplicando corriente al manipulador. (Es posible que no se vea la luz LED, dependiendo de la postura del manipulador. Tenga cuidado).
Realizar trabajos con la energía encendida es extremadamente peligroso y puede provocar una descarga eléctrica o el funcionamiento incorrecto del sistema de robot. Asegúrese de apagar el controlador antes de realizar trabajos de mantenimiento.

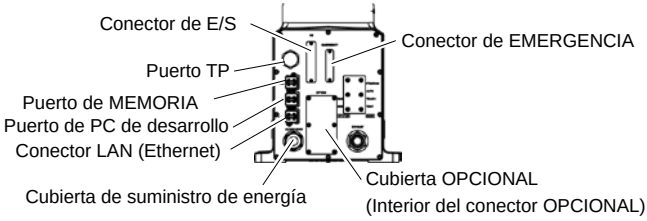
Modelo estándar



Modelo para salas blancas



Modelo de protección



1.3.3 Modos de operación

El sistema de robot tiene tres modos de operación.

Modo TEACH (Enseñar)	Este modo permite enseñar y revisar datos de puntos cercanos al robot con el Teach Pendant. En este modo, el robot funciona en estado de baja potencia.
Modo AUTO (Automático)	Este modo permite la operación automática (ejecución del programa) del sistema de robot para las actividades de fabricación y, además, para la programación, la depuración, el ajuste y el mantenimiento del sistema de robot. Este modo no puede accionar los robots ni ejecutar programas con la puerta de seguridad abierta.
Modo TEST (Prueba)	Este modo permite la verificación del programa mientras se mantiene presionado el interruptor de activación y la protección está abierta. Esta es una función de verificación del programa de baja velocidad (T1: modo de desaceleración manual), la que se define en las normas de seguridad. Este modo puede accionar la función especificada con varias tareas / una sola tarea, varios manipuladores / un solo manipulador a baja velocidad.

1.4 Seguridad en el mantenimiento

Lea atentamente esta sección, *Mantenimiento* del manual del manipulador, y otros manuales relacionados para comprender los procedimientos de mantenimiento seguro antes de realizar cualquier tipo de mantenimiento.

Solo se debe permitir que el personal autorizado que ha realizado una capacitación en seguridad realice mantenimiento al sistema de robot. La capacitación en seguridad es el programa para el operador de robots industriales que cumple con las leyes y reglamentos de cada país.

El personal que ha realizado la capacitación en seguridad adquiere conocimiento acerca de robots industriales (operaciones, enseñanza, etc.), conocimiento acerca de las inspecciones y conocimiento de normas y reglamentos relacionados. Solo se debe permitir que el personal que ha completado las clases de capacitación en sistemas de robot y en mantenimiento que ha realizado el fabricante, el distribuidor o la empresa incorporada localmente, realice mantenimiento al sistema de robot.



ADVERTENCIA

- No retire las piezas que no están cubiertas en este manual. Siga estrictamente el procedimiento de mantenimiento, como se describe en este manual, *Mantenimiento* del manual del manipulador. El retiro incorrecto de piezas o el mantenimiento inadecuado no solo pueden causar el funcionamiento incorrecto del sistema de robot, sino que además pueden causar graves problemas de seguridad.
- Manténgase alejado del manipulador mientras la energía esté ENCENDIDA si no ha tomado cursos de capacitación. No ingrese al área de funcionamiento mientras la energía esté ENCENDIDA. Ingresar al área de funcionamiento con la energía ENCENDIDA es extremadamente peligroso y puede provocar graves problemas de seguridad, ya que es posible que el manipulador se mueva, incluso si parece estar detenido.
- Cuando revise la operación del manipulador después de reemplazar piezas, asegúrese de revisarlo desde fuera del área protegida. Revisar la operación del manipulador mientras está en el interior del área protegida puede causar problemas graves de seguridad, ya que el manipulador se puede mover de improviso.
- Antes de operar el sistema de robot, asegúrese de que tanto los interruptores de parada de emergencia como los interruptores de protección funcionen correctamente. Operar el sistema de robot cuando los interruptores no funcionan correctamente es extremadamente peligroso y puede provocar lesiones corporales graves o daños graves al sistema de robot, ya que los interruptores no pueden cumplir las funciones para las que están diseñados en una emergencia.



ADVERTENCIA

- Asegúrese de conectar el cable de alimentación a un tomacorriente. NO lo conecte directamente a la fuente de alimentación de la fábrica. Para cortar la energía hacia el sistema de robot, desconecte el enchufe de la fuente de alimentación. Realizar cualquier trabajo mientras conecta el cable de alimentación a una fuente de alimentación de fábrica es extremadamente peligroso y puede provocar una descarga eléctrica o el mal funcionamiento del sistema de robot.
- Antes de realizar cualquier procedimiento de reemplazo, apague el manipulador y los equipos relacionados, luego desconecte el enchufe de la fuente de alimentación.
  Realizar cualquier procedimiento de reemplazo con la energía encendida es extremadamente peligroso y puede provocar una descarga eléctrica o el mal funcionamiento del sistema de robot.
- Asegúrese de conectar los cables correctamente. No permita una tensión innecesaria en los cables. (No coloque objetos pesados en los cables. No doble ni tire de los cables por la fuerza). La tensión innecesaria en los cables puede provocar daños en los cables, desconexión o falla de contacto. Los cables dañados, la desconexión o la falla de contacto son extremadamente peligrosos y pueden provocar descargas eléctricas o el funcionamiento incorrecto del sistema de robot.



PRECAUCIÓN

- Con cuidado, use alcohol, empaquetadura líquida y adhesivo, y respete las instrucciones respectivas, además de las instrucciones a continuación. El uso descuidado de alcohol, empaquetadura líquida o adhesivo puede provocar un incendio o problemas de seguridad.
  - Nunca coloque alcohol, empaquetadura líquida o adhesivo cerca del fuego.
  - Use alcohol, empaquetadura líquida o adhesivo mientras ventila la habitación.
  - Use equipos de protección, como una máscara, gafas de protección y guantes resistentes al aceite.
  - Si la piel entra en contacto con alcohol, empaquetadura líquida o adhesivo, lave el área minuciosamente con agua y jabón.
  - Si le entra alcohol, empaquetadura líquida o adhesivo a los ojos o la boca, enjuague a fondo con agua limpia y, luego, consulte a un médico de inmediato.



PRECAUCIÓN

- Use equipos de protección, como una máscara, gafas de protección y guantes resistentes al aceite durante el engrase. Si le entra grasa en los ojos, la boca o cae en su piel, siga las instrucciones a continuación.

  Si le entra grasa en los ojos:
  Enjuáguelos a fondo con agua limpia y, luego, consulte a un médico de inmediato.

  Si le entra grasa en la boca:
  Si se ingiere, no induzca el vómito. Consulte a un médico de inmediato.
  Si la grasa solo entra en su boca, enjuáguese la boca a fondo con agua.

  Si le cae grasa en la piel:
  Enjuague el área a fondo con agua y jabón.

- Es posible que el manipulador se caliente debido al calor del motor o a causas similares. No toque el manipulador hasta que baje la temperatura. Además, asegúrese de que la temperatura del manipulador baje y no se sienta caliente cuando lo toque. Luego, realice la enseñanza o el mantenimiento.

1.5 Parada de emergencia

1.5.1 Distancia de funcionamiento libre en una emergencia

Si el manipulador se mueve de manera anormal durante su operación, presione inmediatamente el interruptor de parada de emergencia. Presionar el interruptor de parada de emergencia inmediatamente cambia el manipulador al movimiento de desaceleración y lo detiene a la velocidad máxima de desaceleración.

Sin embargo, evite presionar el interruptor de parada de emergencia innecesariamente cuando el manipulador funciona normalmente. Presionar el interruptor de parada de emergencia bloquea el freno y puede causar desgaste en la placa de fricción del freno, lo que acortará la vida útil del freno.

Ciclo de vida útil normal del freno: Aproximadamente 2 años (cuando los frenos se usan 100 veces/día)

Para colocar el sistema en modo de emergencia durante la operación normal, presione el interruptor de parada de emergencia cuando el manipulador no esté en movimiento.
Consulte el manual del manipulador para conocer instrucciones acerca de cómo conectar el circuito del interruptor de parada de emergencia.

No apague el manipulador mientras esté funcionando.
Si intenta detener el manipulador en situaciones de emergencia, como “Protección abierta”, asegúrese de detener el manipulador con el interruptor de parada de emergencia.
Si se apaga el manipulador para detenerlo mientras está en funcionamiento, pueden ocurrir los siguientes problemas.

- Reducción de la vida útil y daños a la unidad de engranaje reductor
- Espacio de posición en las articulaciones

Además, si se forzó el apagado del manipulador por un corte de energía o sucesos similares mientras estaba en funcionamiento, asegúrese de revisar los siguientes puntos después de restaurar la energía.

- Si el engranaje reductor está dañado o no
- Si las articulaciones están en las posiciones correctas o no

Si hay un espacio de posición, realice una calibración con el procedimiento descrito en *Mantenimiento*: *Calibración* en el manual del manipulador. Además, los mismos problemas se pueden producir si ocurre un error y el manipulador se detiene por una emergencia durante la operación. Revise la condición del manipulador y realice la calibración, si es necesario.

Antes de usar el interruptor de parada de emergencia, tenga en cuenta lo siguiente.

- El interruptor de parada de emergencia (E-STOP) se debe usar para detener el manipulador solo en caso de emergencia.
- Para detener el manipulador que opera el programa, excepto en caso de emergencia, utilice los comandos Pausa (parada) o STOP (detención del programa)
  Los comandos Pause y STOP no apagan los motores. Por lo tanto, el freno no funciona.
- Para el Sistema de protección, no utilice el circuito para E-STOP.
- Cuando se activa el interruptor de parada de emergencia, se aplica una gran fuerza a la mesa base. Cuando se instale el manipulador en la plataforma móvil, asegúrese de diseñar el sistema de manera que este no se vuelque y que el manipulador no se caiga.

Para conocer detalles acerca del sistema de protección, consulte los siguientes manuales.
Manual del usuario de EPSON RC+
2. Seguridad - Precauciones de diseño e instalación - Sistema de protección
Seguridad e instalación
2.5 Conexión al conector de EMERGENCIA

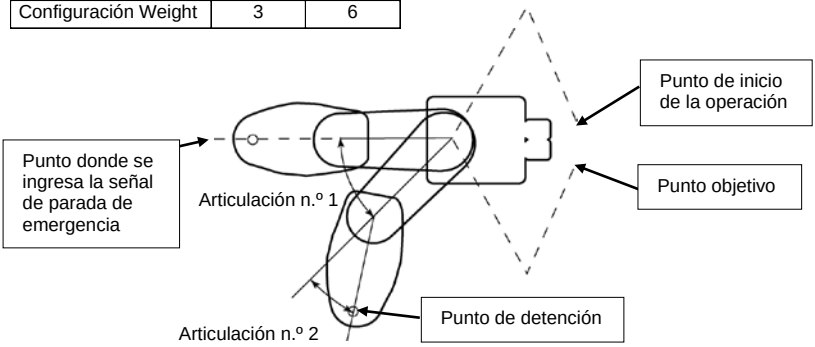
Para revisar problemas con el freno, consulte los siguientes manuales.
Manual del manipulador Mantenimiento
2.1.2 Punto de inspección - Inspección mientras la energía está encendida (El manipulador está en funcionamiento)
Seguridad e instalación
5.1.1 Manipulador - Inspección mientras la energía está encendida (El manipulador está en funcionamiento)

El manipulador en funcionamiento no puede detenerse inmediatamente después de presionar el interruptor de parada de emergencia.
A continuación, se muestra el tiempo, el ángulo y la distancia de funcionamiento libre del manipulador. Sin embargo, recuerde que los valores dependen de las siguientes condiciones.

Peso del efector final	Peso	Aceleración
Peso de la pieza de trabajo	Velocidad	Pose de operación

Manipulador de la serie T

Condiciones para la medición	T3-401S	T6-602S
Configuración Accel	100	100
Configuración Speed	100	100
Carga [kg]	3	6
Configuración Weight	3	6



		T3-401S	T6-602S
Tiempo de funcionamiento libre	Articulación n.º 1 + Articulación n.º 2 [s]	0,5	0,7
	Articulación n.º 3 [s]	0,2	0,2
Ángulo de funcionamiento libre	Articulación n.º 1 [°]	55	65
	Articulación n.º 2 [°]	55	55
	Articulación n.º 1+ Articulación n.º 2 [°]	110	120
Distancia de funcionamiento libre	Articulación n.º 3 [mm]	30	40

Manipulador de la serie VT

Condiciones para la medición

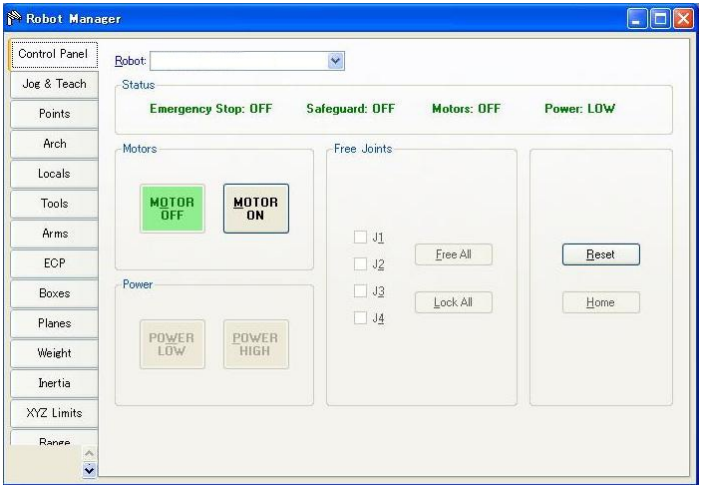
	Serie VT
Configuración ACCEL	100
Configuración SPEED	100
Carga [kg]	6
Configuración WEIGHT	6

			VT6-A901**
Tiempo de funcionamiento libre [seg.]	Brazo n.º 1		0,8
	Brazo n.º 2		1,5
	Brazo n.º 3		0,3
	Brazo n.º 4		0,3
	Brazo n.º 5		0,3
	Brazo n.º 6		0,4
Ángulo de funcionamiento libre [°]	Brazo n.º 1	Superficie de mesa Techo	35
		Pared	30
	Brazo n.º 2		50
	Brazo n.º 3		10
	Brazo n.º 4		10
	Brazo n.º 5		10
	Brazo n.º 6		15

1.5.2 Cómo restablecer el modo de emergencia

Seleccione la pestaña EPSON RC+ [Tools] – [Robot Manager] – [Control Panel] (Herramientas - Administrador de robots - Panel de control), y luego haga clic en <Reset> (Restablecer).

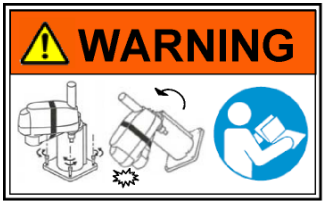
La página de Panel de control contiene los botones para las operaciones básicas del robot, como encender y apagar los motores y devolver el robot a la posición de reposo. Además, muestra el estado de Parada de emergencia, Protección, Motores y Energía.



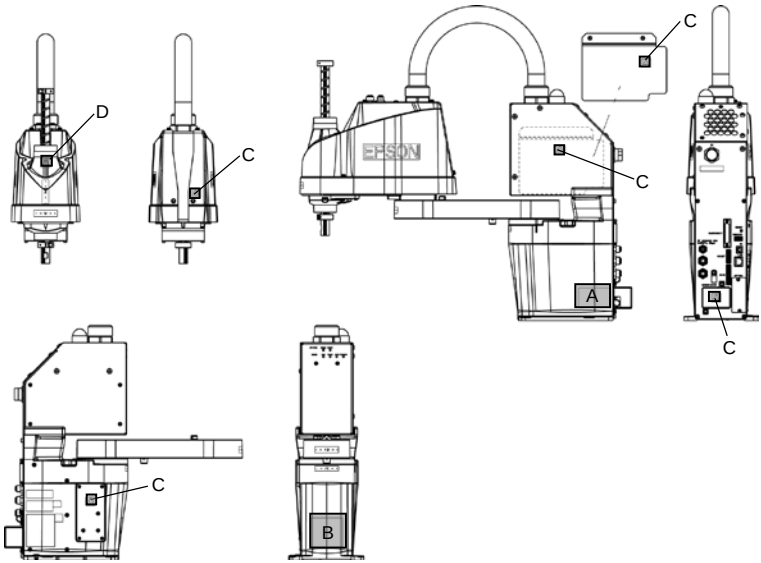
1.6 Etiquetas

Las etiquetas están adheridas en lugares del manipulador donde existan peligros específicos.
Asegúrese de acatar las descripciones y las advertencias de las etiquetas para operar y realizar mantenimiento al sistema de robot de manera segura.
No rasgue, dañe ni retire las etiquetas. Sea meticuloso cuando manipule las piezas o unidades a las que están adheridas las siguientes etiquetas, además de sus áreas circundantes:

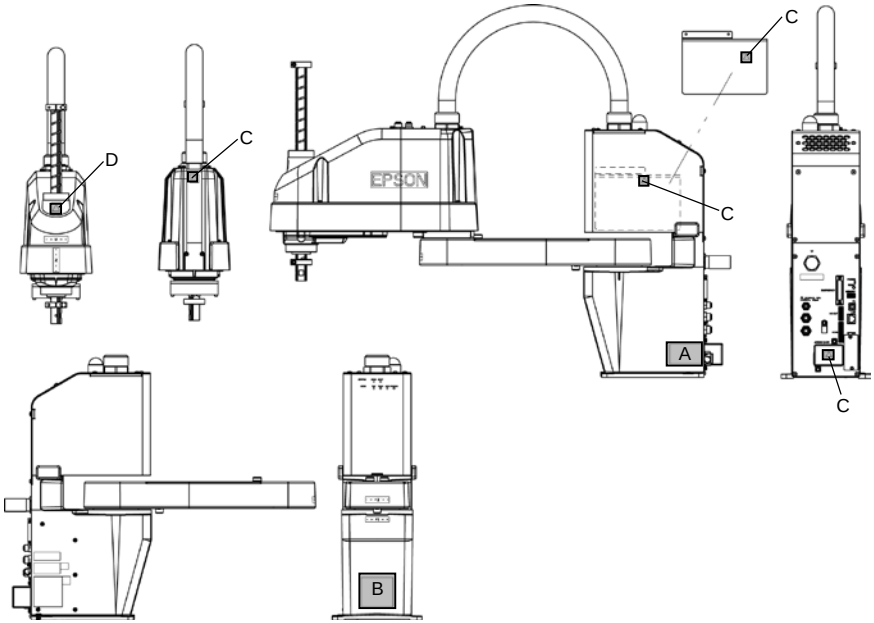
Manipulador de la serie T

Ubicación	Etiqueta	Nota
A		Antes de soltar los tornillos de la base de montaje, afirme el brazo y fíjelo firmemente con una correa para evitar que las manos o dedos queden atrapados en el manipulador. Para la instalación y el transporte de los robots, siga las instrucciones de este manual.
B		No ingrese al área de operación mientras el manipulador esté en movimiento. El brazo del robot puede chocar contra el operador. Esto es extremadamente peligroso y puede provocar problemas graves de seguridad.
C		Hay voltaje peligroso mientras el manipulador está encendido. Para evitar las descargas eléctricas, no toque las piezas eléctricas internas.
D		Su mano o los dedos pueden quedar atrapados entre el eje y la cubierta, si coloca la mano cerca de piezas móviles.

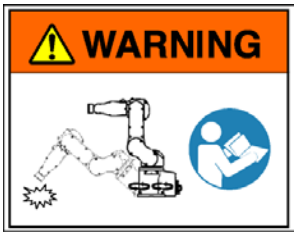
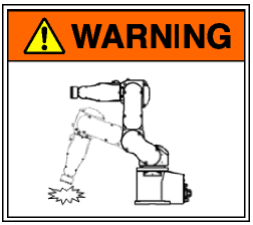
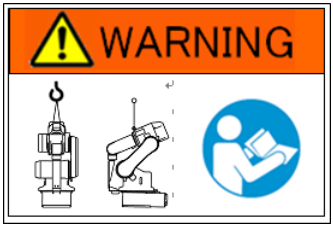
T3

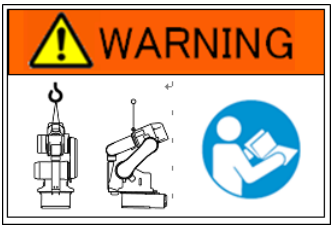


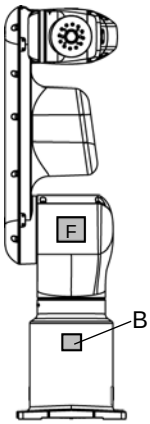
T6

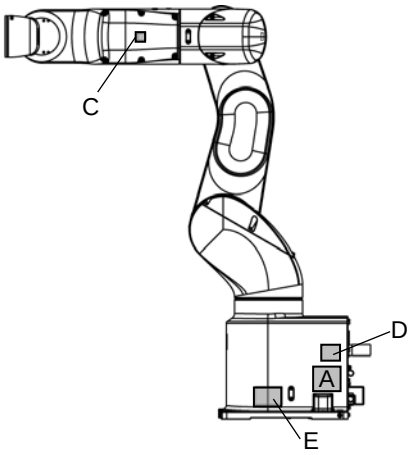


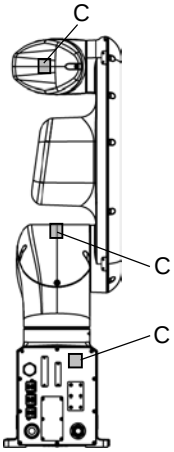
Manipulador de la serie VT

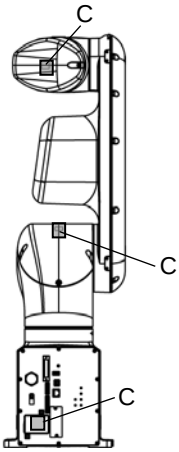
Ubicación	Etiqueta	Nota
A		Antes de soltar los tornillos de la base de montaje, afirme el brazo y fíjelo firmemente con una correa para evitar que las manos o dedos queden atrapados en el manipulador. Para realizar los procedimientos de transporte e instalación, siga los pasos descritos en el manual.
B		No ingrese al área de operación mientras el manipulador esté en movimiento. El brazo del robot puede chocar contra el operador. Esto es extremadamente peligroso y puede provocar problemas graves de seguridad.
C		Hay voltaje peligroso mientras el manipulador está encendido. Para evitar las descargas eléctricas, no toque las piezas eléctricas internas.
D		Cuando se desbloqueen los frenos, tenga cuidado con que el brazo se caiga debido a su propio peso.
E		Solo personal autorizado debe realizar trabajo de eslinga y operar una grúa y un montacargas. Es extremadamente peligroso que personal no autorizado realice estas operaciones, ya que se pueden provocar lesiones corporales graves o daños

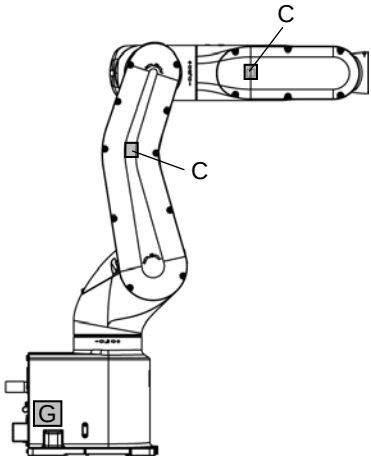
	Etiqueta	Nota
E		Solo personal autorizado debe realizar trabajo de eslinga y operar una grúa y un montacargas. Es extremadamente peligroso que personal no autorizado realice estas operaciones, ya que se pueden provocar lesiones corporales graves o daños importantes a los equipos del sistema de robot.
F		Al acercar la mano a las piezas móviles, los dedos o la mano pueden quedar atrapados.











Modelo de protección

Estándar, modelo para salas blancas

1.7 Características de seguridad

El sistema de control de robot cuenta con las características de seguridad que se describen a continuación. Sin embargo, se recomienda que el usuario lea completamente los manuales incluidos antes de usar el sistema para cumplir estrictamente con el uso adecuado del sistema de robot. No leer ni comprender las instrucciones acerca del uso correcto de las funciones de seguridad es sumamente peligroso.

Entre las siguientes características de seguridad, el interruptor de parada de emergencia y la entrada de puerta de seguridad son particularmente importantes. Asegúrese de que estas y otras características de seguridad funcionen adecuadamente antes de operar el sistema de robot.

Para conocer detalles, consulte la sección *2.5.1 Interruptor de puerta de seguridad e interruptor de liberación de enganche.*

Interruptor de parada de emergencia

El conector de EMERGENCIA en el manipulador tiene terminales de expansión de entrada de parada de emergencia, que se usan para conectar los interruptores de parada de emergencia.
Presionar cualquier interruptor de parada de emergencia puede cortar la energía del motor inmediatamente y el sistema de robot ingresará a la condición de parada de emergencia.
La categoría de parada de la entrada de Emergency Stop (Parada de emergencia): Categoría 0 (consulte la Norma de seguridad IEC60204-1)

Entrada de puerta de seguridad

Con el fin de activar estas características, asegúrese de que el interruptor de entrada de puerta de seguridad esté conectado al conector de EMERGENCIA en el manipulador.
Cuando se abre la puerta de seguridad, normalmente el manipulador detiene inmediatamente la operación actual y el estado de la energía del manipulador será una operación prohibida hasta que se cierre la puerta de seguridad y se libere la condición de enganche. Con el fin de ejecutar la operación del manipulador mientras la puerta de seguridad está abierta, debe cambiar el interruptor de llave del selector de modo del Teach Pendant al modo “Teach”. La operación del manipulador solo estará disponible cuando el interruptor de activación esté en encendido. En este caso, se puede hacer funcionar el manipulador en estado de baja potencia.
La categoría de parada de la entrada de Safety door (Puerta de seguridad): Categoría 1 (consulte la Norma de seguridad IEC60204-1)

Modo de baja potencia

La potencia del motor se reduce en este modo.

Ejecutar una instrucción de cambio de estado de potencia cambiará al estado restringido (baja potencia), sin importar las condiciones de la puerta de seguridad o el modo de operación. El estado restringido (baja potencia) garantiza la seguridad del operador y reduce la posibilidad de la destrucción de equipos periféricos o daños provocados por la operación descuidada.

Freno dinámico

El circuito de freno dinámico incluye relés que cortocircuitan las armaduras del motor. El circuito de freno dinámico se activa cuando hay una entrada de parada de emergencia o cuando se detecta alguno de los siguientes errores: desconexión del cable del codificador, sobrecarga del motor, torque irregular del motor, error de velocidad del motor, error del servo (desbordamiento de posicionamiento o velocidad), CPU irregular, error de suma de comprobación de memoria y condición de sobrecalentamiento dentro del módulo del driver del motor.

Detección de sobrecarga del motor

El circuito de freno dinámico se activa cuando el sistema detecta que la carga del motor ha superado su capacidad.

Detección de torque irregular del motor (manipulador fuera de control)

El circuito de freno dinámico se activa cuando se detecta una irregularidad con el torque del motor (salida del motor) (en cuyo caso el manipulador está fuera de control).

Detección de error de velocidad del motor

El circuito de freno dinámico se activa cuando el sistema detecta que el motor funciona a una velocidad incorrecta.

Detección de error del servo: Desbordamiento de posicionamiento

El circuito de freno dinámico se activa cuando el sistema detecta que la diferencia entre la posición real del manipulador y la posición solicitada superan el margen de error permitido.

Detección de error del servo: Desbordamiento de velocidad

El circuito de freno dinámico se activa cuando se detecta que la velocidad real del manipulador marca un error de desbordamiento (la velocidad real está fuera del rango nominal).

Detección de irregularidad de CPU

El temporizador guardián detecta la irregularidad de la CPU que controla el motor. La CPU del sistema y la CPU que controla el motor al interior del manipulador también están diseñadas para revisar constantemente entre sí si tienen discrepancias. Si se detecta una discrepancia, se activa el circuito de freno dinámico.

Detección de error de suma de comprobación de memoria

El circuito de freno dinámico se activa cuando se detecta un error de suma de comprobación de memoria.

Detección de sobrecalentamiento en el módulo de driver del motor

El circuito de freno dinámico se activa cuando la temperatura del dispositivo de potencia al interior del módulo de driver del motor está sobre el límite nominal.

Detección de deposición de relé

El circuito de freno dinámico se activa cuando se detecta una deposición de relé.

Detección de sobrevoltaje

El circuito de freno dinámico se activa cuando el voltaje del manipulador está sobre el límite normal.

Detección de caída de voltaje de la fuente de alimentación

El circuito de freno dinámico se activa cuando se detecta la caída de voltaje de la fuente de alimentación.

Detección de anomalía de temperatura

Se detecta la anomalía de temperatura del manipulador.

1.8 Especificaciones del manipulador

Manipulador de la serie T

Elemento		T3-401S	T6-602S
Longitud del brazo	Brazo n.º 1, n.º 2	400 mm	600 mm
	Brazo n.º 1	225 mm	325 mm
	Brazo n.º 2	175 mm	275 mm
Peso (no se incluyen los cables)		16 kg: 35 lb	22 kg: 49 lb
Método de transmisión	Todas las articulaciones	Servomotor de CA	
Velocidad máx. de funcionamiento*1	Articulaciones n.° 1, n.° 2	3700 mm/s	4180 mm/s
	Articulación n.º 3	1000 mm/s	1000 mm/s
	Articulación n.º 4	2600°/s	1800°/s
Repetibilidad	Articulaciones n.° 1, n.° 2	±0,02 mm	±0,04 mm
	Articulación n.º 3	±0,02 mm	±0,02 mm
	Articulación n.º 4	± 0,02°	± 0,02°.
Rango máx. de movimiento	Articulación n.º 1	± 132°	± 132°.
	Articulación n.º 2	± 141°	± 150°
	Articulación n.º 3	150 mm	200 mm
	Articulación n.º 4	± 360°	± 360°
Rango máx. de pulsos	Articulación n.º 1	– 95574 a 505174	– 152918 a 808278
	Articulación n.º 2	± 320854	± 341334
	Articulación n.º 3	–187734 a 0	– 245760 a 0
	Articulación n.º 4	± 71760	± 245760
Resolución	Articulación n.º 1	0,000439 °/pulso	0,000275 °/pulso
	Articulación n.º 2	0,000439 °/pulso	0,000439 °/pulso
	Articulación n.º 3	0,000799 mm/pulso	0,000814 mm/pulso
	Articulación n.º 4	0,005017 °/pulso	0,001465 °/pulso
Capacidad nominal del motor	Articulación n.º 1	200 W	300 W
	Articulación n.º 2	100 W	200 W
	Articulación n.º 3	100 W	
	Articulación n.º 4	100 W	
Carga útil (Carga)	Nominal	1 kg	2 kg
	Máx.	3 kg	6 kg
Momento de inercia permisible de la articulación n.º 4 *2	Nominal	0,003 kg·m^2	0,01 kg·m^2
	Máx.	0,01 kg·m^2	0,08 kg·m^2
Mano	Diámetro del eje	ø 16 mm	ø 20 mm
	Agujero pasado	ø 11 mm	ø 14 mm
Fuerza hacia abajo de la articulación n.° 3		83 N	
Conector de E/S de la mano		15 pines: D-sub	
Tubo neumático instalado para uso del cliente		2 tubos neumáticos (ø6 mm): 0,59 MPa (6 kgf/cm^2: 86 psi)	
		1 tubo neumático (ø4 mm): 0,59 MPa (6 kgf/cm^2: 86 psi)	
Agujero de montaje		120 × 120 mm	150 × 150 mm
		4-M8	
Requisitos ambientales	Temp. ambiente	5 a 40 °C (con variación mínima de temperatura)	

Elemento			T3-401S	T6-602S
	Humedad ambiental relativa		20 a 80 % (sin condensación)	
Nivel de ruido *3			L_{Aeq} = 70 dB (A) o inferior	
Valor asignable ( ) Valores predeterminados	Velocidad		1 a (5) a 100	1 a (5) a 100
	Accel *4		1 a (10) a 120	1 a (10) a 120
	SpeedS		0,1 a (50) a 2000	0,1 a (40) a 2000
	AccelS		0,1 a (200) a 10000	0,1 a (200) a 10000
	Fino		0 a (1250) a 65535	0 a (1250) a 65535
	Peso		0,175 a (1.175) a 3.175	0,275 a (2.275) a 6.275
Control de movimiento	Entorno de desarrollo		EPSON RC+ 7.0	
	Lenguaje de programación		SPEL+ (lenguaje de robot multitarea)	
	Control de articulaciones		Control estándar simultáneo de 4 articulaciones Servocontrol digital de CA	
	Control de posicionamiento		PTP (control punto a punto) CP (control de ruta continua)	
	Control de velocidad		Movimiento de PTP: Programable en el rango de 1 a 100 % Movimiento de CP: Programable (el valor real se debe ingresar manualmente).	
	Control de aceleración o desaceleración		Movimiento de PTP: Programable en el rango de 1 a 100 %; Automático Movimiento de CP: Programable (el valor real se debe ingresar manualmente).	
Interfaz externa	EMERGENCIA		PARADA DE EMERGENCIA: Redundante (Categoría 3) Compatible con fuente de alimentación interna y externa Sistema de protección: Redundante (Categoría 3) Compatible con fuente de alimentación externa	
	E/S	E/S estándar (Lado posterior del manipulador)	Entrada: 18 puntos Salida: 12 puntos No polarizado, compatible con receptor y fuente	
		E/S remota (Las funciones remotas se aplican a E/S estándar)	Entrada: 8 puntos Programa: 3 puntos Start, Stop, Pause, Continue, Reset Salida: 8 puntos Ready, Running, Paused, ErrorEStopOn, SafeguardOn, SError, Warning	
		E/S de la mano (Lado superior del brazo n.º 2)	Entrada: 6 puntos Salida: 4 puntos No polarizado, compatible con receptor y fuente	
			Fuente de alimentación: hasta 24 V 500 mA	Fuente de alimentación: hasta 24 V 700 mA

Elemento		T3-401S	T6-602S
Interfaz externa	Esclavo del bus de campo (Opción)	Entrada: 256 puntos Salida: 256 puntos Permite agregar solo un módulo más	
	Puerto de conexión TP	Compatible con Teach Pendant (Opción: TP2, TP3)	
	Puerto de conexión PC	Conector USB B Compatible con USB 2.0 de alta velocidad / velocidad máxima	
	Puerto de conexión de memoria USB	Conector USB A Compatible con USB 2.0 de alta velocidad / velocidad máxima	
	Puerto Ethernet	Compatible con 10/100 Mbps Disponible hasta 8 puertos	
	Interruptor RESET	Active para usar el restablecimiento del sistema	
Pantalla	LED de pantalla de modo	TEACH, AUTO, PROGRAM, TestMode, Error, E-STOP	
Guardado de estado del controlador		Guardar a memoria USB Guardar en RC+ (PC)	
Voltaje		100 a 240 V CA	
Fase		Monofásico	
Frecuencia		50 / 60 Hz	
Interrupción de energía momentánea		Menos de 10 ms	
Capacidad nominal		660 VA	1.200 VA
Corriente máxima (Cuando la energía de CA está encendida)		Máx. 30 A (menos de 2 ms)	Máx. 60 A (menos de 2 ms)
Corriente de fuga		Máx. 10 mA	
Resistencia de tierra		Menos de 100 Ω	
Norma de seguridad		Marca CE Directiva EMC, Directiva de maquinaria, Directiva RoHS Marca KC, Marca KCs ANSI/RIA R15.06 NFPA 79	

*1: En caso de un comando PTP.
La velocidad máxima de operación para el comando CP es de 2000 mm/s en el plano horizontal.

*2: En el caso donde el centro de gravedad esté en el centro de la articulación n.º 4.
Si el centro de gravedad no está en el centro de la articulación n.º 4, defina el parámetro con el comando Inertia (Inercia).

*3: Las condiciones del manipulador durante la medición son las siguientes:
Condiciones de funcionamiento: Con carga nominal, movimiento simultáneo con 4 articulaciones, velocidad máxima, aceleración/desaceleración máxima y trabajo al 50 %.
Punto de medición : Detrás del manipulador, a 1000 mm de distancia del rango de movimiento, 50 mm sobre la superficie instalada en la base.

*4: En el uso general, el ajuste Accel 100 es el ajuste óptimo que mantiene el equilibrio de la aceleración y la vibración cuando se ajusta la posición. Aunque se pueden establecer valores mayores que 100 en Accel, se recomienda minimizar el uso de valores grandes a movimientos necesarios, ya que operar el manipulador continuamente con una configuración de Accel grande puede reducir considerablemente la vida útil del producto.

Manipulador de la serie VT

Elemento				Especificaciones		
Número del modelo				VT6-A901*	VT6-A901*R	VT6-A901*W
Nombre del modelo				VT6L		
Tipo de montaje *1				Montaje en superficie de mesa	Montaje en techo	Montaje en pared
Peso		CC	Estándar	40 kg 89 lb (No incluye el peso de los cables)		
		CA	Estándar Sala blanca			
			Protección	42 kg 92 lb (Incluye el peso de los cables)		
Método de transmisión			Todas las articulaciones	Servomotor de CA		
Velocidad de operación máx. *2	Articulación n.º 1			166,2°/s		
	Articulación n.º 2			122,5°/s		
	Articulación n.º 3			141,2°/s		
	Articulación n.º 4	CA	Estándar Sala blanca	268,7°/s		
			Protección	188,1°/s		
		CC	Estándar			
	Articulación n.º 5			296,8°/s		
	Articulación n.º 6	CA	Estándar Sala blanca	293,2°/s		
			Protección	234,5°/s		
		CC	Estándar			
Velocidad sintética máxima				4563 mm/s		
Repetibilidad			Articulaciones n.º 1 a n.º 6	±0,1 mm		
Rango máx. de movimiento			Articulación n.º 1	± 170°	± 30°	
			Articulación n.º 2	– 160° a + 65°		
			Articulación n.º 3	– 51° a + 190°		
			Articulación n.º 4	± 200°		
			Articulación n.º 5	± 125°		
			Articulación n.º 6	± 360°		
Rango máx. de pulsos			Articulación n.º 1	± 8488472	±1497966	
			Articulación n.º 2	– 9986438 a + 4056990		
			Articulación n.º 3	– 2366604 a + 8816759		
			Articulación n.º 4	± 8128764		
			Articulación n.º 5	± 4599018		
			Articulación n.º 6	± 13410735		
Resolución			Articulación n.º 1	0,0000200°/pulso		
			Articulación n.º 2	0,0000160°/pulso		
			Articulación n.º 3	0,0000215°/pulso		
			Articulación n.º 4	0,0000246°/pulso		
			Articulación n.º 5	0,0000271°/pulso		
			Articulación n.º 6	0,0000268°/pulso		

Elemento			Especificaciones
Capacidad nominal del motor		Articulación n.º 1	300 W
		Articulación n.º 2	300 W
		Articulación n.º 3	200 W
		Articulación n.º 4	100 W
		Articulación n.º 5	100 W
		Articulación n.º 6	100 W
Carga útil *3		Nominal.	3 kg
		Máx.	6 kg
Momento permisible		Articulación n.º 4	12 N·m (1,22 kgf·m)
		Articulación n.º 5	12 N·m (1,22 kgf·m)
		Articulación n.º 6	7 N·m (0,71 kgf·m)
Momento de inercia permisible *4 ($GD^2/4$)		Articulación n.º 4	0,3 kg·m^2
		Articulación n.º 5	0,3 kg·m^2
		Articulación n.º 6	0,1 kg·m^2
Requisitos ambientales *5		Temperatura ambiente	5 a 40 °C
		Humedad ambiental relativa	10 a 80 % de humedad relativa (sin condensación)
		Vibración	4,9 m·s^2 (0,5 G) o inferior
Nivel de ruido *6			LAeq = 70 dB (A) o inferior
Entorno			Sala blanca estándar *7, Protección (IP67) *8
Valores predeterminados (Valores máximos de configuración)		Velocidad	(5) 100
		Accel *9	(5, 5) 120, 120
		SpeedS	(50) 2000
		AccelS *10	(200) 10000
		Fino	(10000, 10000, 10000, 10000, 10000, 10000) 65535, 65535, 65535, 65535, 65535, 65535
		Peso	3 (6)
		Inercia	0,03 (0.1)
Control de movimiento		Entorno de desarrollo	EPSON RC+ 7.0
		Lenguaje de programación	SPEL+ (lenguaje de robot multitarea)
		Control de articulaciones	Control estándar simultáneo de 6 articulaciones Servocontrol digital de CA
		Control de posicionamiento	PTP (control punto a punto) CP (control de ruta continua)
		Control de velocidad	Movimiento de PTP :Programable en el rango de 1 a 100 % Movimiento de CP :Programable (el valor real se debe ingresar manualmente).
		Control de aceleración/ desaceleración	Movimiento de PTP :Programable en el rango de 1 a 100 % Aceleración/desaceleración automática Movimiento de CP :Programable (el valor real se debe ingresar manualmente).

Elemento			Especificaciones
Interfaz externa	EMERGENCIA		PARADA DE EMERGENCIA: Redundante (Categoría 3) Compatible con fuente de alimentación interna y externa Sistema de protección: Redundante (Categoría 3) Compatible con fuente de alimentación externa
Interfaz externa	E/S	E/S estándar (Lado posterior del manipulador)	Entrada: 24 puntos Salida: 16 puntos No polarizado, compatible con receptor y fuente
		E/S remota (Las funciones remotas se aplican a E/S estándar)	Entrada: 8 puntos Programa, 3 puntos Start, Stop, Pause, Continue, Reset Salida: 8 puntos Ready, Running, Paused, ErrorEStopOn, SafeguardOn, SError, Warning
	Esclavo del bus de campo (Opción)		Entrada: 256 puntos Salida: 256 puntos Permite agregar solo un módulo más
	Puerto de conexión TP		Compatible con Teach Pendant (Opción: TP2, TP3)
	Puerto de conexión PC		Conector USB B Compatible con USB 2.0 de alta velocidad / velocidad máxima
	Puerto de conexión de memoria USB		Conector USB A Compatible con USB 2.0 de alta velocidad / velocidad máxima
	Puerto Ethernet		Compatible con 10/100 Mbps Disponible hasta 8 puertos
	Interruptor RESET		Active para usar el restablecimiento del sistema
Pantalla	LED de pantalla de modo		TEACH, AUTO, PROGRAM, TestMode, Error, E-STOP
Guardado de estado del controlador			Guardar a memoria USB Guardar en RC+ (PC)
Norma de seguridad			Marca CE Directiva EMC, Directiva de maquinaria, Directiva RoHS Marca KC/ Marca KCs (VT6-A901S, VT6-A901C, VT6-A901P) ANSI/RIA R15.06 NFPA 79

Especificación de CA del manipulador

Elemento	Especificaciones
Modelo	VT6-A901S, VT6-A901C, VT6-A901P, VT6-A901SR, VT6-A901SW
Voltaje	100 a 240 V CA
Fase	Monofásico
Frecuencia	50 / 60 Hz
Interrupción de energía momentánea	Menos de 10 ms
Capacidad nominal	1, 200 VA
Corriente máxima (Cuando la energía de CA está ENCENDIDA)	Máx. 60 A (menos de 2 ms)
Corriente de fuga	Máx. 10 mA
Resistencia de tierra	Menos de 100 Ω

Manipulador con especificación de CC

Elemento	Especificaciones
Modelo	VT6-A901S-DC
Voltaje	48 V CC
Voltaje disponible	43 a 60 V CC (Tenga cuidado de no superar el valor cuando aumenta el voltaje).
Clasificaciones máximas absolutas	72 V CC
Corriente máxima (Cuando la energía de CC está ENCENDIDA)	Máx. 40 A (menos de 10 ms)
Capacidad nominal	1200 W
Conexión a tierra	El cable de conexión a tierra y el cable de alimentación de CC (–) están conectados.

*1: Tipos de montaje distintos al “montaje en superficie de mesa”, “montaje en techo” y “montaje en pared” están fuera de la especificación. Solo el montaje en superficie de mesa está disponible para el manipulador con especificación de CC, modelo para salas blancas y el modelo de protección.

*2: En caso del control de PTP

*3: No aplique la carga que supere la carga útil máxima.

*4: En el caso donde el centro de gravedad está en el centro de cada brazo. Si el centro de gravedad no está en el centro de cada brazo, defina el parámetro con el comando Inertia.

*5 Para conocer detalles acerca de los requisitos ambientales, consulte los siguientes manuales.
MANUAL DEL MANIPULADOR de la serie VT de robots de 6 ejes
Configuración y operación 3.1 Condiciones ambientales

*6: Las condiciones del manipulador durante la medición son las siguientes:
Condiciones de funcionamiento : Con carga nominal, movimiento simultáneo con 6 brazos, velocidad máxima, aceleración/desaceleración máxima, VT6L: trabajo al 50 %.
Punto de medición : A 1000 mm de distancia de la parte trasera del manipulador

*7: El sistema de escape en el manipulador de modelo para salas blancas extrae el aire del interior de la base y del interior de la cubierta del brazo.
Una grieta u otra abertura en la unidad base puede provocar la pérdida de presión de aire negativa en la parte exterior del brazo, lo que puede causar una mayor emisión de polvo.

Nivel de limpieza	:	ISO Clase 4 (ISO14644-1)
Sistema de escape	:	Conector rápido para tubos neumáticos de ø12 mm Vacío de 60 L/min
Tubo de escape	:	Diámetro exterior del tubo de poliuretano: ø12 mm (Diámetro interior: ø8 mm)

*8 El nivel de protección para los manipuladores del modelo de protección es IP67 (estándar IEC). Los manipuladores se pueden usar en entornos donde existe la posibilidad de que caiga polvo, agua y aceite de corte soluble en agua desde el manipulador.
Sin embargo, tenga cuidado con lo siguiente:

- El manipulador no es resistente a la corrosión. NO use el manipulador en entornos donde existen líquidos corrosivos.
- No se pueden usar líquidos que deterioran los materiales de sellado, como los solventes orgánicos, los ácidos, los alcalinos y los líquidos de corte de cloro
- No se puede usar el manipulador para operaciones bajo el agua.

<Referencia>

- IP67 del estándar IEC

[Nivel de protección contra el ingreso de objetos sólidos]

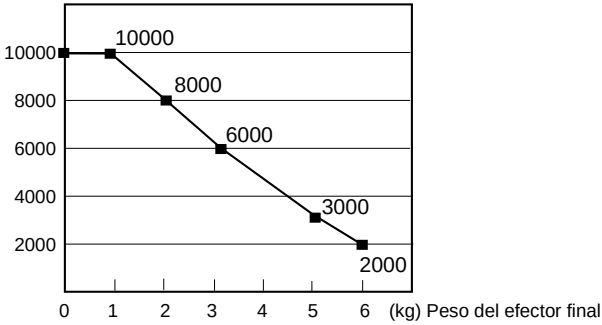
Totalmente protegido contra el polvo.

[Nivel de protección contra los líquidos]

Protección contra el ingreso de agua en cantidades dañinas cuando el manipulador está sumergido en agua durante 30 minutos en la condición en que el punto más alto del manipulador se encuentra 0,15 m bajo la superficie del agua y el punto más bajo se encuentra 1 m bajo la superficie del agua. (Probado mientras el manipulador está detenido).

*9: En el uso general, el ajuste Accel 100 es el ajuste óptimo que mantiene el equilibrio de la aceleración y la vibración cuando se ajusta la posición. Aunque se pueden establecer valores mayores que 100 en Accel, se recomienda minimizar el uso de valores grandes a movimientos necesarios, ya que operar el manipulador continuamente con una configuración de Accel grande puede reducir considerablemente la vida útil del producto.

*10: El valor máximo de configuración de AccelS varía según la carga. Consulte la tabla de la derecha para conocer detalles.
Definir el valor que supere la configuración máxima de AccelS provoca un error. En dicho caso, revise el valor de configuración.



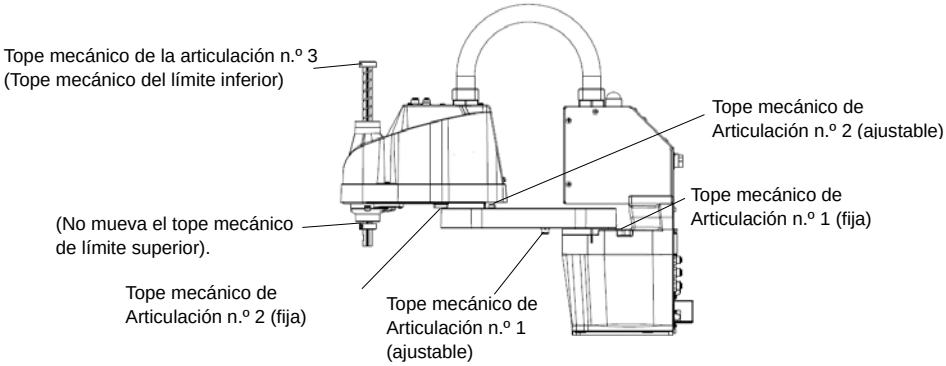
1.9 Configuración del rango de movimiento con topes mecánicos

Los topes mecánicos limitan físicamente el área absoluta en la que no se puede mover el manipulador.

Manipulador de la serie T

Las articulaciones n.º 1 y n.º 2 tienen agujeros roscados en las posiciones que corresponden a los ángulos de la configuración de los topes mecánicos. Instale los pernos en los agujeros correspondientes al ángulo que desea establecer.

Las articulaciones n.º 3 se pueden establecer en cualquier longitud inferior a la carrera máxima.



Manipulador de la serie VT

Los topes mecánicos (opcionales) limitan físicamente el área absoluta en la que se puede mover el manipulador.

Asegúrese de apagar el manipulador con antelación.

Use pernos que cumplan con la longitud especificada y el procesamiento de superficie (p. ej.: niquelados) con alta resistencia de corrosión.

Especifique el rango de pulsos nuevamente después de cambiar la posición del tope mecánico.

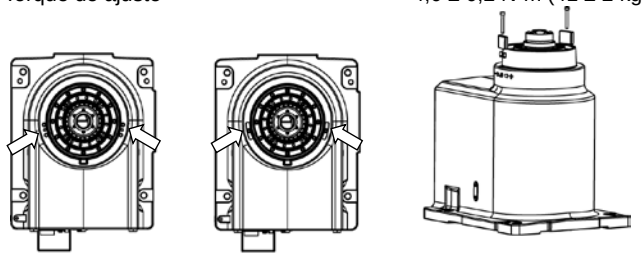
> Para conocer detalles acerca de la configuración del rango de pulsos, consulte la siguiente sección.
> *Configuración y operación 5.1 Configuración del rango de movimiento por rango de pulsos (para todos los brazos)*

Asegúrese de que el rango de pulsos no supere los ángulos de configuración del tope mecánico.

Configuración de rango de movimiento de la articulación n.º 1

Instale el tope mecánico ajustable (J1) en el agujero roscado que corresponde al ángulo que desea definir).

Perno de cabeza hueca hexagonal perno M4 × 28×1
Torque de ajuste 4,0 ± 0,2 N·m (41 ± 2 kgf·cm)

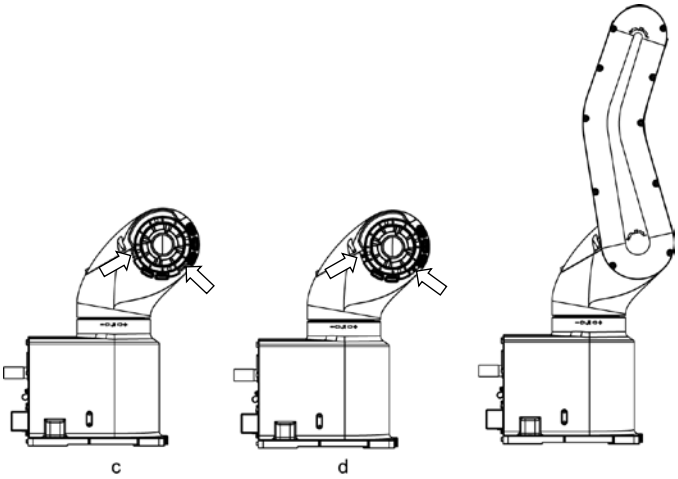


	a	b
Ángulo (°)	±170	–170 a +84 o –84 a +170
Pulso (pulso)	±8488472	8488472 a +4194304 o –4194304 a +8488472
Tope mecánico ajustable (J1)	No aplicado (estándar)	Aplicado

Configuración de rango de movimiento de la articulación n.º 2

Instale el tope mecánico ajustable (J2) en el agujero roscado que corresponde al ángulo que desea definir).

Perno de cabeza hueca hexagonal	perno M4 × 16×1
Torque de ajuste	4,0 ± 0,2 N·m (41 ± 2 kgf·cm)

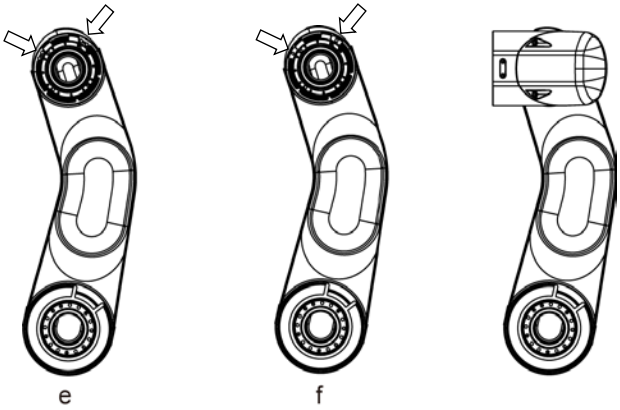


	c	d
Ángulo (°)	–160, +65	–160 a +43 o –148 a +65
Pulso (pulso)	–9986438 +4056990	–9986438 a +2683855 o –9237455 a +4056990
Tope mecánico ajustable (J2)	No aplicado (estándar)	Aplicado

Configuración de rango de movimiento de la articulación n.º 3

Instale el tope mecánico ajustable (J3) en el agujero roscado que corresponde al ángulo que desea definir).

Perno de cabeza hueca hexagonal perno M4 × 16×1
Torque de ajuste 4,0 ± 0,2 N·m (41 ± 2 kgf·cm)



	e	f
Ángulo (°)	–51, +190	–34 a +190 o –51 a +173
Pulso (pulso)	–2366604 +8816759	–1577736 a +8816759 o –2366604 a +8027891
Tope mecánico ajustable (J3)	No aplicado (estándar)	Aplicado

1.10 Capacitación del usuario final

Las personas a cargo de la gestión de la seguridad deben confirmar que los operadores que programan, operan y realizan mantenimiento al robot y al sistema de robot realicen la capacitación adecuada y tengan el conocimiento técnico para realizar el trabajo de manera segura.

La capacitación debe incluir, al menos, lo siguiente:

- Estudio de los procedimientos de seguridad reglamentarios y las recomendaciones relacionadas con la seguridad de los fabricantes del robot y los diseñadores del sistema.
- Explicación clara del trabajo involucrado.
- Descripción de todos los equipos de control necesarios para el trabajo y sus funciones.
- Explicación de los posibles peligros involucrados en el trabajo.
- Procedimientos de seguridad en el trabajo y métodos específicos para evitar posibles peligros.
- Métodos de prueba y confirmación de que el enclavamiento y el dispositivo de seguridad funcionan correctamente.

2. Instalación

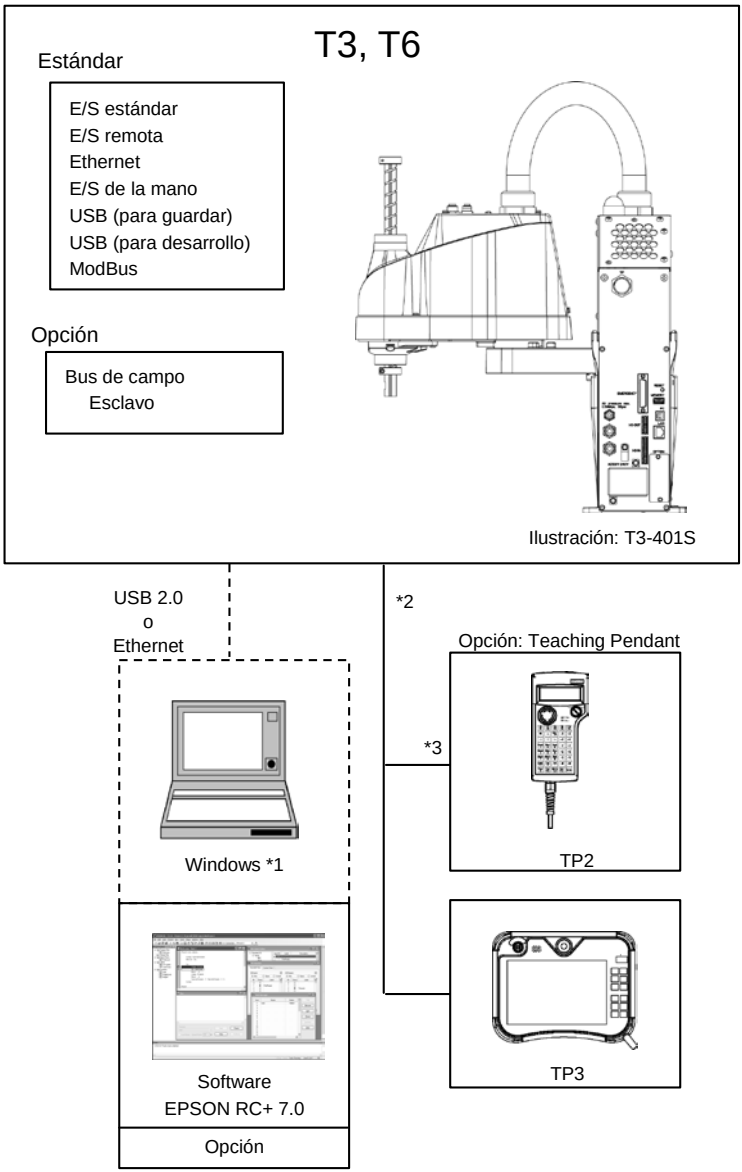
Este capítulo contiene precauciones para la instalación segura y precisa del sistema de robot.
El flujo de trabajo para la instalación del sistema de robot se describe en *2.1 Esquema desde el desembalaje hasta la operación del sistema de robot.* Para obtener información sobre el desembalaje, el transporte y la instalación, consulte la sección correspondiente y los manuales de manipulador.

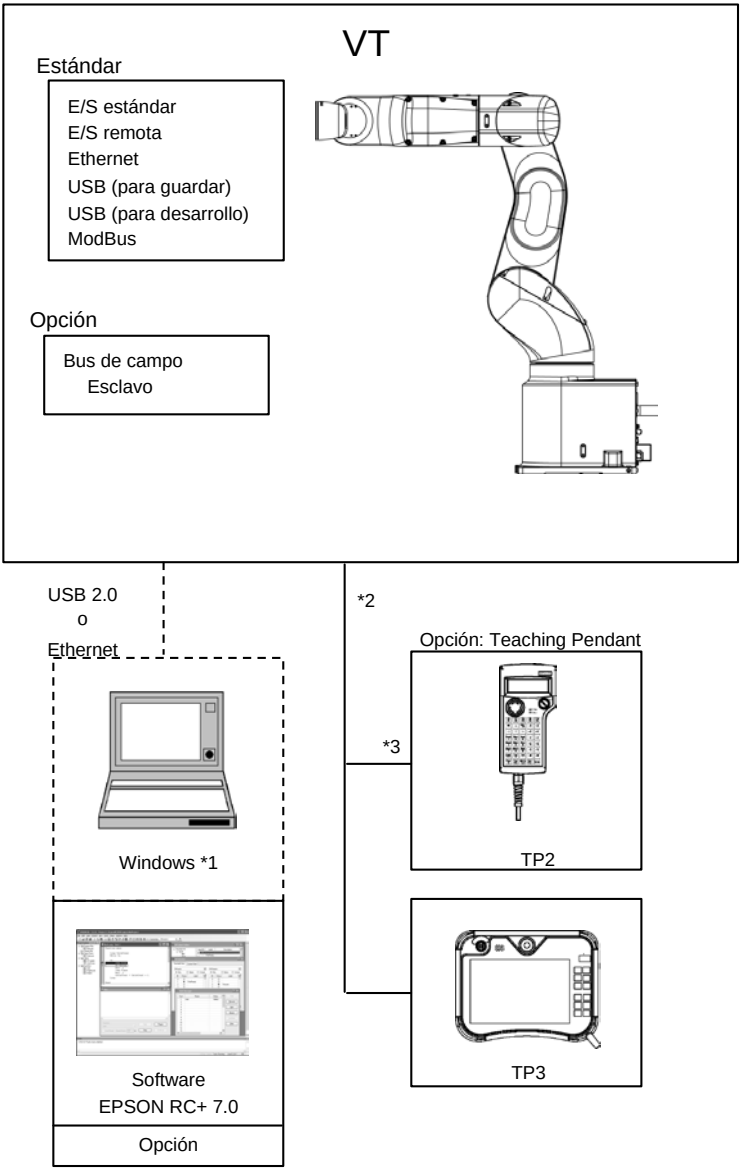
Ejemplo de sistema

*1 EPSON RC+ 7.0 es compatible con los siguientes sistemas operativos
Windows 8.1 Pro (EPSON RC+7.0 versión 7.1.0 o superior)
Windows 10 Pro (EPSON RC+7.0 versión 7.2.0 o superior)

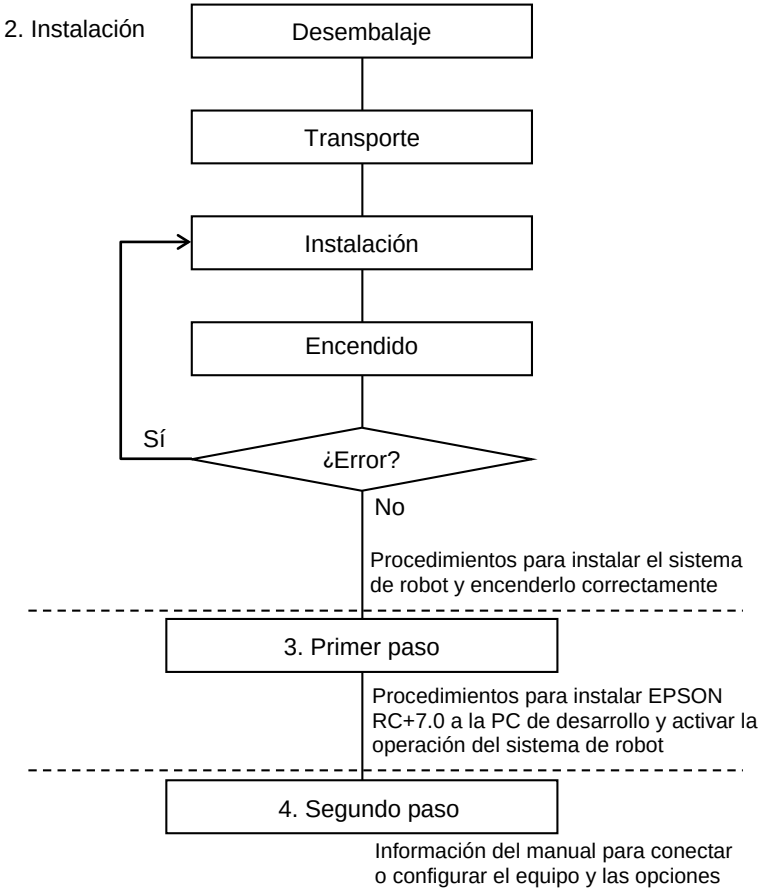
*2 Cualquiera de los Teach Pendant está disponible.

*3 Si se conecta al manipulador de la serie VT, es necesario un cable de conversión dedicado.


T3, T6
Estándar
E/S estándar
E/S remota
Ethernet
E/S de la mano
USB (para guardar)
USB (para desarrollo)
ModBus
Opción
Bus de campo
Esclavo
Ilustración: T3-401S
USB 2.0
o
Ethernet
*2
Opción: Teaching Pendant
*3
Windows *1
TP2
TP3
Software
EPSON RC+ 7.0
Opción


VT
Estándar
E/S estándar
E/S remota
Ethernet
USB (para guardar)
USB (para desarrollo)
ModBus
Opción
Bus de campo
Esclavo
USB 2.0
o
Ethernet
*2
Opción: Teaching Pendant
*3
Windows *1
TP2
Software
EPSON RC+ 7.0
Opción
TP3

2.1 Esquema desde el desembalaje hasta la operación del sistema de robot



2.2 Desembalaje

Personal calificado deberá realizar la instalación y el transporte de los manipuladores y equipos robóticos, los que deberán cumplir todos los códigos nacionales y locales.

Use una carretilla o un equipo similar para transportar el manipulador en las mismas condiciones en las que lo recibió. Respete las siguientes precauciones cuando desembale el manipulador.

2.2.1 Precauciones de desembalaje

Procedimiento de transporte

: Solo personal autorizado debe realizar trabajo de eslinga y operar una grúa o un montacargas. Es extremadamente peligroso que personal no autorizado realice estas operaciones, ya que se pueden provocar lesiones corporales graves o daños importantes a los equipos del sistema de robot.

Vibración durante el transporte

: Evite vibraciones o golpes excesivos durante el transporte del manipulador. Las vibraciones o golpes excesivos pueden causar daños a los equipos o el mal funcionamiento del manipulador.

Perno de anclaje

: Cuando retire los pernos de anclaje, proporcione soporte al manipulador para evitar que caiga.
  Retirar los pernos de anclaje sin proporcionar soporte al manipulador puede causar que el manipulador caiga y atrape manos, dedos o pies.

Amarracables

: No retire el amarracables que fija el brazo hasta que termine la instalación.
  Sus manos pueden quedar atrapadas en el manipulador si retira el amarracables antes de completar la instalación.

2.3 Transporte

Personal calificado deberá realizar la instalación y el transporte de los manipuladores y equipos robóticos, los que deberán cumplir todos los códigos nacionales y locales.

2.3.1 Precauciones de transporte

Procedimiento de transporte

: Use una carretilla o un equipo similar para transportar el manipulador en las mismas condiciones en las que lo recibió. Respete las siguientes precauciones cuando desembale el manipulador.
Solo personal autorizado debe realizar trabajo de eslinga y operar una grúa o un montacargas. Es extremadamente peligroso que personal no autorizado realice estas operaciones, ya que se pueden provocar lesiones corporales graves o daños importantes a los equipos del sistema de robot.

Vibración durante el transporte

: Evite vibraciones o golpes excesivos durante el transporte del manipulador. Las vibraciones o golpes excesivos pueden causar daños a los equipos o el mal funcionamiento del manipulador.

Perno de anclaje

: Cuando retire los pernos de anclaje, proporcione soporte al manipulador para evitar que caiga.
Retirar los pernos de anclaje sin proporcionar soporte al manipulador puede causar que el manipulador caiga y atrape manos, dedos o pies.

Fleje

: El brazo está fijado con un fleje. Deje el fleje fijo hasta que termine la instalación para impedir que sus manos o dedos queden atrapados.

Procedimiento de elevación

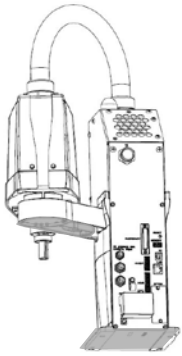
: Estabilice el manipulador con sus manos cuando lo eleve. Una elevación inestable es extremadamente peligrosa y puede provocar lesiones corporales graves o daños importantes a los equipos del sistema de robot, además de la caída del manipulador.

2.3.2 Transporte del manipulador

Manipulador de la serie T

Para transportar el manipulador, solicite que dos o más personas trabajen en él y lo fijen al equipo de entrega, o sostengan la parte inferior del brazo n.º 1 o la parte inferior de las áreas base (indicada en gris en la imagen) de forma manual.
Cuando sostenga la parte inferior de la base de forma manual, tenga cuidado de que sus manos o dedos no queden atrapados.

T3-401S:
aprox. 16 kg: 35 lb
T6-602S:
aprox. 22 kg: 49 lb



(Ilustración: T3-401S)

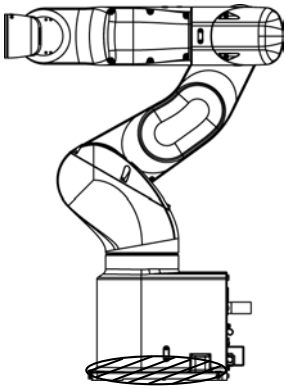
Asegúrese de no sostener la unidad de potencia mientras transporta el manipulador.

Manipulador de la serie VT

Para transportar el manipulador, fíjelo al equipo de entrega o haga que al menos 2 personas lo sostengan manualmente.
Además, no sostenga la parte inferior de la base (el área sombreada en la figura). Sostener el área con las manos es extremadamente peligroso y puede causar atrapamiento de manos y dedos.

VT6-A901S*, VT6-A901C*:
aprox. 40 kg: 89 lb

VT6-A901P*:
aprox. 42 kg: 92 lb



NO sostenga con la mano la parte inferior de la base.

2.4 Instalación del manipulador

Personal calificado deberá realizar la instalación y el transporte de los manipuladores y equipos robóticos, los que deberán cumplir todos los códigos nacionales y locales.

2.4.1 Precauciones de instalación

Instalación de protecciones

: Para garantizar la seguridad, se debe instalar una protección para el sistema de robot. Para conocer detalles acerca de la protección, consulte las *Precauciones de diseño e instalación* en el capítulo *Seguridad* del *Manual del usuario de EPSON RC+*.

Espacio entre la protección y el manipulador

: Instale el manipulador en un lugar con suficiente espacio para que una herramienta o una pieza de trabajo en el efector final no entre en contacto con una pared o protección cuando el manipulador extienda su brazo completamente mientras sostiene una pieza de trabajo. Instalar el manipulador en un lugar con espacio insuficiente es extremadamente peligroso y puede causar lesiones corporales graves o daños importantes a los equipos del sistema de robot, ya que una herramienta o una pieza de trabajo puede chocar contra una pared y una protección.

Revisión del manipulador antes de la instalación

: Antes de instalar y operar el manipulador, asegúrese de que todas las piezas del manipulador estén en su lugar y no presenten defectos externos. Si faltan piezas o si estas presentan defectos, esto puede causar una operación incorrecta del manipulador. La operación incorrecta del manipulador es extremadamente peligrosa y puede causar lesiones corporales graves o daños importantes a los equipos del sistema de robot.

Montaje en pared y montaje de techo

: Cuando se monte el manipulador en la pared o el techo, fije el manipulador a la pared o al techo que tenga la fuerza y la rigidez suficientes. Montar el manipulador en una pared o en un techo que no tenga la fuerza y la rigidez suficiente es extremadamente peligroso y puede causar lesiones corporales graves o daños importantes a los equipos del sistema de robot, ya que el manipulador puede caer o vibrar.

: Cuando se monte el manipulador en la pared o el techo, para fines de seguridad, ponga el soporte para la base del manipulador para evitar que se caiga el manipulador. Que el manipulador se caiga es extremadamente peligroso y puede causar lesiones corporales graves o daños importantes a los equipos del sistema de robot.

Plataforma móvil

: Cuando se monte el manipulador en la plataforma móvil, existe riesgo de que se caiga el manipulador. Tenga cuidado para los siguientes elementos y tome las medidas para evitar las caídas.

La rigidez de la conexión entre la plataforma móvil y el manipulador
La aceleración/desaceleración de la plataforma móvil y el manipulador
Rango de movimiento del manipulador

: Asegúrese de diseñar la posición de montaje del manipulador, de modo que el centro de gravedad siempre esté dentro de la plataforma móvil cuando el manipulador agarre una pieza de trabajo con una herramienta. Para la pose de operación, cree un programa de operación, de modo que el centro de gravedad del manipulador siempre esté dentro de la plataforma móvil. Si el centro de gravedad no está dentro de la plataforma móvil, se puede caer el manipulador.

Evaluación de riesgos y medidas de seguridad

: Este manipulador no es un robot colaborativo. Asegúrese de realizar la evaluación de riesgos y tome las medidas de seguridad como una protección y un interruptor de parada de emergencia.
Operar el manipulador sin seguir las medidas de seguridad es extremadamente peligroso y puede provocar lesiones corporales graves o daños graves en el sistema de robot, además de causar problemas graves de seguridad.

2.4.2 Entorno

Es necesario un entorno adecuado para que el sistema de robot funcione de forma correcta y segura. Asegúrese de instalar el sistema de robot en un entorno que cumpla las siguientes condiciones:

Elemento	Condiciones	
Temperatura ambiente	5 ~ 40 °C (con variación mínima de temperatura)	
Humedad ambiental relativa	Serie T	20 ~ 80 % (sin condensación)
	Serie VT	10 ~ 80 % (sin condensación)
Ráfaga de ruido rápida y transitoria	2 kV o menos (Cable de alimentación) 1 kV o menos (Cable de señal)	
Ruido electrostático	4 kV o menos	
Entorno	- Instalar en interiores. - Mantener lejos de la luz solar directa. · Mantener lejos del polvo, humo grasiento, salinidad, polvo metálico u otros contaminantes. · Mantener lejos de solventes y gases inflamables o corrosivos.	

	- Mantener lejos del agua. · Mantener lejos de golpes o vibraciones. - Mantener lejos de fuentes de ruido eléctrico. - Mantener lejos de los campos eléctricos o magnéticos fuertes.

Los manipuladores no son adecuados para su operación en entornos adversos, como áreas de pintura, etc. Cuando use manipuladores en entornos inadecuados que no cumplan con las condiciones anteriores, comuníquese con el proveedor de su región.

Para el manipulador de modelo de protección, asegúrese de instalar el sistema de robot en un entorno que cumpla las siguientes condiciones:

Elemento	Condiciones
Entorno	- Instalar en interiores. - Mantener lejos de la luz solar directa. - Mantenga lejos de la salinidad u otros contaminantes. · Mantenga lejos de solventes (incluida el agua) *1 y gases inflamables o corrosivos. - Mantenga lejos de solventes orgánicos, ácidos, alcalinos y líquidos de corte de cloro. - No use en el agua. · Mantenga lejos de golpes o vibraciones. - Mantener lejos de fuentes de ruido eléctrico. - Disponible en entornos con polvo, humo grasiento y metal *2.

*1 El cuerpo del manipulador está hecho principalmente de hierro y aluminio. No es resistente a la corrosión. No use el manipulador en condiciones en que pueda estar expuesto al agua o a algún otro líquido corrosivo (incluida el agua).

*2 Se debe evitar cualquier contaminante que pueda deteriorar el desempeño de sellado del sellante de aceite de caucho de nitrilo, las juntas tóricas, los cierres de prensaestopas y las empaquetaduras líquidas.

Condiciones ambientales especiales

Los sellos protectores se colocan en el manipulador del modelo de protección para evitar que ingrese polvo, agua, etc. desde el exterior. Tome las precauciones en el entorno de uso que se describen a continuación.

La superficie del manipulador tiene una resistencia general al aceite. Sin embargo, si sus requisitos especifican que el manipulador debe soportar ciertos tipos de aceite, comuníquese con el proveedor de su región.

Los cambios rápidos en la temperatura y la humedad pueden causar condensación dentro del manipulador.
Si los requisitos especifican que el manipulador manipule alimentos, comuníquese con el proveedor de su región para comprobar si el manipulador dañará los alimentos o no.

El manipulador no se puede usar en entornos corrosivos donde se usen sustancias ácidas o alcalinas. El manipulador es susceptible a la oxidación en entornos salados donde se puede acumular óxido.

Cuando monte el manipulador en la plataforma, asegúrese de usar la plataforma móvil a baja aceleración. Si usa la plataforma móvil a aceleración alta, puede causar que el manipulador realice una detención de seguridad.

 ADVERTENCIA	■ Use un disyuntor de fuga a tierra en el cable de alimentación de los manipuladores para evitar descargas eléctricas y averías del circuito causadas por cortocircuitos. ■ Para el manipulador con especificación de CC, use el protector del circuito para evitar las descargas eléctricas y el mal funcionamiento del sistema de robot.

 PRECAUCIÓN	■ Cuando limpie el manipulador, no lo frote con fuerza con alcohol o benceno. Puede perder el lustre de la superficie recubierta.

2.4.3 Nivel de ruido

Manipulador	Nivel dB(A)	Condiciones de operación	Punto de medición
Serie T	70 o inferior	Carga nominal Movimiento simultáneo con 4 articulaciones Velocidad máxima Aceleración o desaceleración máxima	Detrás del manipulador, A 1.000 mm de distancia del rango de movimiento, 50 mm sobre la superficie instalada en la base
Serie VT	70 o inferior	Carga nominal Movimiento simultáneo de todas las articulaciones Velocidad máxima Aceleración o desaceleración máxima Trabajo al 50 %	A 1.000 mm de distancia de la parte trasera del manipulador

2.4.4 Mesa base

No se incluye una mesa base para fijar el manipulador. Fabrique u obtenga la mesa base para su manipulador. La forma y el tamaño de la mesa base difiere según el uso del sistema de robot. Para su referencia, incluimos algunos requisitos para la mesa del manipulador aquí.

La mesa base no solo debe ser capaz de soportar el peso del manipulador, sino que también resistir el movimiento dinámico del manipulador mientras funciona a una aceleración o desaceleración máxima. Para asegurarse de que haya fuerza suficiente en la mesa base, coloque materiales que la refuercen, como travesaños.

El torque y la fuerza de reacción producidos por el movimiento del manipulador son los siguientes:

	T3	T6	VT6
Torque de reacción máx. en la placa horizontal	150 N·m	150 N·m	500 N·m
Fuerza de reacción horizontal máx.	500 N	500 N	500 N
Fuerza de reacción vertical máx.	900 N	900 N	3100 N

Los agujeros roscados necesarios para el montaje de la base del manipulador son M8. Use pernos de montaje con especificaciones que cumplan con la clase de calidad ISO898-1: 10.9 o 12.9.

La placa para la superficie de montaje del manipulador debe tener 20 mm de grosor o más y estar hecha de acero para reducir la vibración. La dureza de la superficie de la placa de acero debe ser de 25 μm o menos.

La mesa se debe fijar al suelo o a la pared para impedir que se mueva.

Cuando monte el manipulador en la plataforma, asegúrese de usar la plataforma móvil a baja aceleración. Si usa la plataforma móvil a aceleración alta, puede causar que el manipulador realice una detención de seguridad.

Asegúrese de diseñar la posición de montaje del manipulador, de modo que el centro de gravedad siempre esté dentro de la plataforma móvil cuando el manipulador agarre una pieza de trabajo con una herramienta. Para la pose de operación, cree un programa de operación, de modo que el centro de gravedad del manipulador siempre esté dentro de la plataforma móvil. Si el centro de gravedad no está dentro de la plataforma móvil, se puede caer el manipulador.

El manipulador se debe instalar horizontalmente.

Cuando use un nivel para ajustar la altura de la mesa base, use un tornillo con diámetro M16.

2.4.5 Procedimiento de instalación

NOTA

Cuando el manipulador es del tipo de sala blanca, desempáquelo fuera de la sala. Fije el manipulador para que no se caiga y limpie el polvo que se haya acumulado con un paño sin pelusas con un poco de alcohol o agua destilada. Después de eso, transporte el manipulador a la sala blanca. Conecte un tubo de escape al puerto de escape después de instalarlo.

PRECAUCIÓN

- Instale el manipulador con dos o más personas.
  Los pesos del manipulador son los siguientes. Tenga cuidado de que sus manos, dedos o pies no queden atrapados, o de que los equipos sufran daños por la caída del manipulador.
  T3-401S : aprox. 16 kg: 35 lb
  T6-602S : aprox. 22 kg: 49 lb

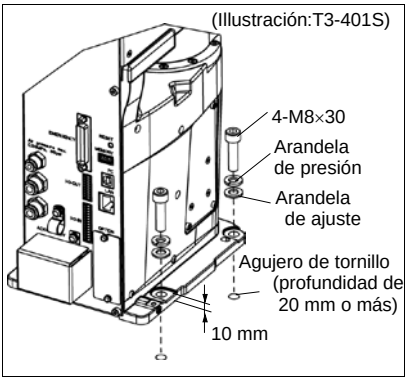
  VT6-A901S*, VT6-A901C*: aprox. 40 kg: 89 lb
  VT6-A901P*: aprox. 42 kg: 92 lb

Serie T

Fije la base a la mesa base con cuatro pernos.

Use pernos con especificaciones que cumplan con la clase de calidad ISO898-1: 10.9 o 12.9.

Torque de ajuste:
32,0±1,6 N·m



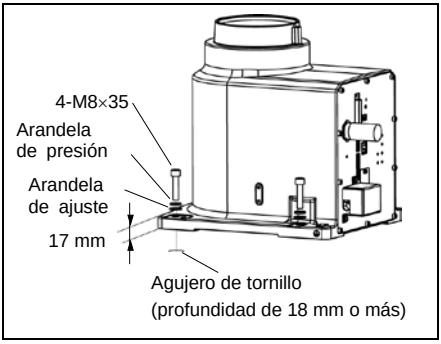
Asegúrese de retirar el amarracables del protector del tope mecánico.

Serie VT

Fije la base a la mesa base con cuatro pernos.

Use pernos con especificaciones que cumplan con la clase de calidad ISO898-1: 10.9 o 12.9.

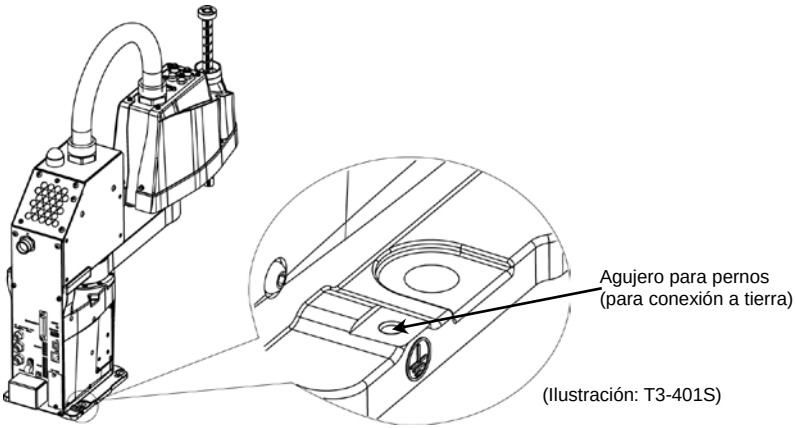
Torque de ajuste:
32,0 ± 1,6 N·m



Conexión a tierra

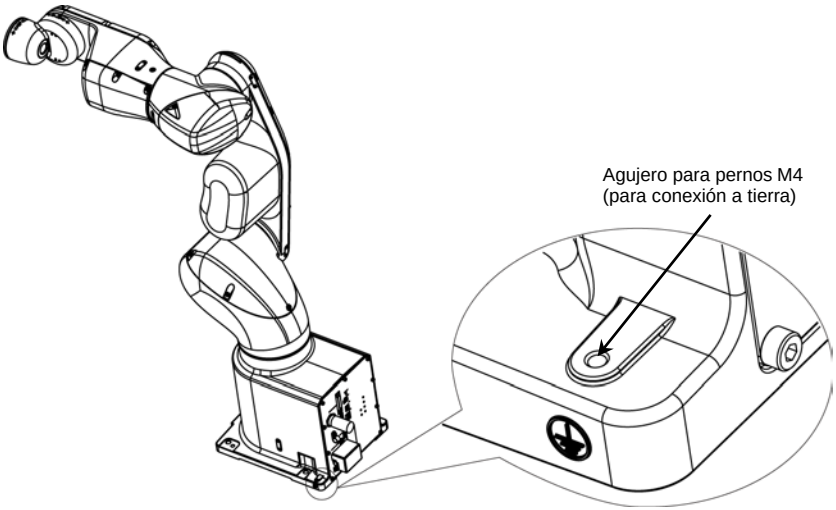
Siga los reglamentos locales para la conexión a tierra. Se recomienda que el tamaño del alma del cable de conexión a tierra sea de 5,5 mm^2 o más.
Conecte de forma directa la línea de conexión a tierra al manipulador a través del agujero para pernos que se muestra en la figura a continuación.

Manipulador de la serie T



(Ilustración: T3-401S)

Manipulador de la serie VT



(Ilustración: VT-6-A901S)

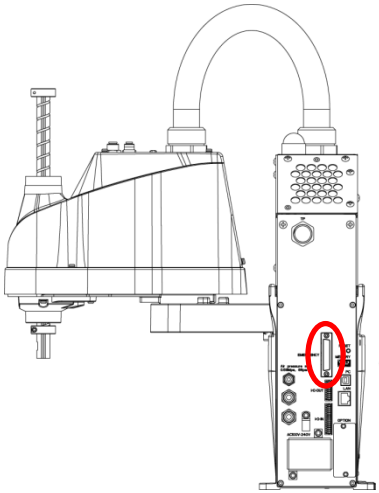
Para el manipulador con especificación de CC, conecte la conexión a tierra y el cable de alimentación de CC (–).

2.5 Conexión al conector de EMERGENCIA

Conecte un interruptor de protección o un interruptor de parada de emergencia al conector de EMERGENCIA por motivos de seguridad.
Cuando no hay nada conectado al conector de EMERGENCIA, el controlador no funciona de forma normal.

ADVERTENCIA	■ Asegúrese de que la parada de emergencia o la puerta de seguridad funcionen correctamente antes de su operación; no solo el arranque, sino que también los cambios de uso, como opciones agregadas o piezas reemplazadas por mantenimiento. ■ Antes de conectar el conector, asegúrese de que los pines no estén doblados. Si lo conecta con los pines doblados, se puede dañar el conector y causar un mal funcionamiento en el sistema de robot.

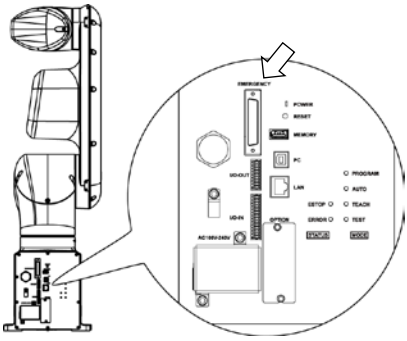
Manipulador de la serie T



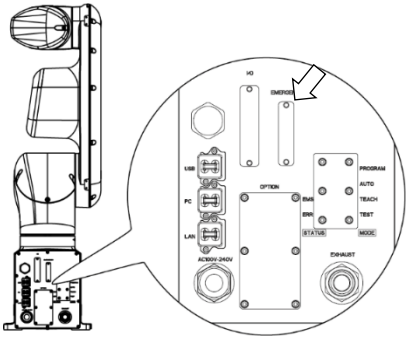
Conector de EMERGENCIA

(Illustración:T3-401S)

Manipulador de la serie VT



Modelo estándar, modelo para salas blancas



Modelo de protección

2.5.1 Interruptor de puerta de seguridad e interruptor de liberación de enganche

El conector de EMERGENCIA tiene terminales de entrada para el interruptor de puerta de seguridad y el interruptor de parada de emergencia. Asegúrese de usar estos terminales de entrada para mantener el sistema seguro.

Estándar, modelo para salas blancas

Conector	Estándar
Conector de EMERGENCIA (lado del manipulador)	D-Sub de 25 pines hembra (lado del cable) D-Sub de 25 pines macho (lado de la placa)

* La CAJA DE PARADA DE EMERGENCIA, el cable del conector de EMERGENCIA, el bloque de terminales y el kit del conector de EMERGENCIA se ofrecen como opciones.

Modelo de protección

Conector	Estándar
Conector de EMERGENCIA (lado del manipulador)	D-Sub de 25 pines macho Inserto metálico n.º 4 - 40
Kit del conector de EMERGENCIA (lado del cable)	D-Sub de 25 pines hembra Campana para D-Sub de 25 pines Tornillos de montaje n.º 4 - 40

* El kit del conector de EMERGENCIA (lado del cable) está incluido con el envío. (El diámetro correspondiente para los cables es de 8,0 a 12,0 mm)

2.5.2 Interruptor de puerta de seguridad

 ADVERTENCIA	■ El enclavamiento de la puerta de seguridad debe estar en funcionamiento cuando se opere el sistema de robot. No opere el sistema si no se puede encender o apagar el interruptor (por ejemplo, si el interruptor está cubierto con cinta). Operar el sistema de robot cuando el interruptor no funciona correctamente es extremadamente peligroso y puede causar problemas de seguridad graves, ya que la entrada de la puerta de seguridad no puede cumplir su función designada.

Con el fin de mantener una zona de trabajo segura, se debe instalar una protección alrededor del manipulador. La protección debe tener un interruptor de enclavamiento en la entrada de la zona de trabajo. La puerta de seguridad que se describe en este manual es una de las protecciones, y un enclavamiento para la puerta de seguridad se llama un interruptor de puerta de seguridad. Conecte el interruptor de puerta de seguridad al terminal de entrada de la puerta de seguridad en el conector de EMERGENCIA.

El interruptor de puerta de seguridad cuenta con características de seguridad, como una retención temporal del programa o el estado de operación prohibida, que se activan siempre que se abre la puerta de seguridad.

Respete las siguientes instrucciones en el diseño del interruptor de puerta de seguridad y de la puerta de seguridad.

- Para el interruptor de puerta de seguridad, seleccione un interruptor que se abra cuando se abre la puerta de seguridad, y no con el resorte del propio interruptor.
- La señal de la puerta de seguridad (entrada de puerta de seguridad) está diseñada para producir dos señales redundantes. Si las señales de las dos entradas difieren en dos segundos o más, el sistema lo considera un error crítico. Por lo tanto, asegúrese de que el interruptor de puerta de seguridad tenga dos circuitos redundantes separados y que cada uno se conecte a los pines especificados en el conector de EMERGENCIA en el controlador.
- La puerta de seguridad se debe diseñar e instalar de modo que no se cierre de forma accidental.

2.5.3 Interruptor de liberación de enganche

El software del controlador se engancha en las siguientes condiciones:

- La puerta de seguridad está abierta.
- El modo de operación es “TEACH” (Enseñar).

El conector de EMERGENCIA cuenta con un terminal de entrada para un interruptor de liberación de enganche que cancela las condiciones de enganche.

Abierto : El interruptor de liberación de enganche se engancha en las condiciones en que la puerta de seguridad esté abierta o cuando el modo de operación esté en “TEACH”.

Cerrado : El interruptor de liberación de enganche libera las condiciones de enganche.

NOTA

Cuando el modo TEACH enganchado se libera mientras que la puerta de seguridad está abierta, el estado de la energía del manipulador es operación prohibida, ya que en ese momento la puerta de seguridad está abierta.

Para ejecutar una operación del manipulador, vuelva a cerrar la puerta de seguridad y cierre la entrada de liberación de enganche.

2.5.4 Comprobación de la operación del interruptor de liberación de enganche

Después de conectar el interruptor de puerta de seguridad y el interruptor de liberación de enganche al conector de EMERGENCY (Emergencia), asegúrese de revisar la operación segura del interruptor con los procedimientos descritos a continuación, antes de operar el manipulador.

(1) Encienda el controlador mientras la puerta de seguridad está abierta para iniciar el software del controlador.
(2) Asegúrese de que aparezca “Safety” (Seguridad) en la barra de estado de EPSON RC+ 7.0.
(3) Cierre la puerta de seguridad y encienda el interruptor que se conecta a la entrada de liberación de enganche. Asegúrese de que “Safety” esté atenuado en la barra de estado.

NOTA

La activación del controlador puede fallar cuando se activa el interruptor de puerta de seguridad durante la inicialización, inmediatamente después de encender el controlador. En este caso, retrase la temporización de la activación del interruptor de la puerta de seguridad.

La información de que la puerta de seguridad está abierta se puede enganchar con el software, según la condición de entrada de la liberación de enganche. Para cancelar la condición, cierre la puerta de seguridad y luego cierre la entrada de liberación de enganche de la puerta de seguridad.

Abierto : El interruptor de liberación de enganche engancha la condición de que la puerta de seguridad está abierta.

Cerrado : El interruptor de liberación de enganche no engancha la condición de que la puerta de seguridad está abierta.

NOTA

La entrada de liberación de enganche también sirve para reconocer el cambio del modo TEACH.

Con el fin de cambiar la condición enganchada del modo TEACH, cambie el interruptor de llave selector Teach Pendant a “Auto” (Automático). Luego, cierre la entrada de liberación de enganche.

2.5.5 Interruptor de parada de emergencia

Si se desea crear un interruptor de parada de emergencia externo, además de la parada de emergencia en el Teach Pendant, asegúrese de conectar dicho interruptor de parada de emergencia al terminal de entrada de parada de emergencia en el conector EMERGENCY.
El interruptor de parada de emergencia conectado debe cumplir los siguientes requisitos:
El interruptor de parada de emergencia conectado debe cumplir con las siguientes normas de seguridad y otras normas relacionadas (IEC60947-5-5, etc.):

- Debe ser un interruptor de botón que esté “normalmente cerrado”.
- Un pulsador que no regrese ni reanude el funcionamiento automáticamente.
- El pulsador debe tener forma de hongo y debe ser rojo.
- El pulsador debe tener un contacto doble que esté “normalmente cerrado”.

NOTA

La señal del interruptor de parada de emergencia está diseñada para usar dos circuitos redundantes. Si las señales de los dos circuitos difieren en dos segundos o más, el sistema lo reconoce como un error crítico. Por lo tanto, asegúrese de que el interruptor de parada de emergencia tenga contactos dobles e instale el interruptor según lo indicado en *2.5.8: Diagramas de circuitos.*

2.5.6 Comprobación de la operación del interruptor de parada de emergencia

Una vez que el interruptor de parada de emergencia esté conectado al conector de EMERGENCIA, continúe con el siguiente procedimiento para asegurarse de que el interruptor funcione correctamente. Para la seguridad del operador, no se debe encender el manipulador hasta que se complete la siguiente prueba.

(1) Encienda el manipulador para iniciar el software del controlador mientras presiona el interruptor de parada de emergencia.

(2) Asegúrese de que el indicador LED E-STOP (Parada de emergencia) del manipulador esté encendido.

(3) Asegúrese de que “EStop” aparezca en la barra de estado.

(4) Suelte el interruptor de parada de emergencia.

(5) Ejecute el comando RESET (Restablecer).

(6) Asegúrese de que el indicador LED E-STOP esté apagado y que “E-Stop” esté atenuado en la barra de estado de la ventana principal.

2.5.7 Asignaciones de pines

Las asignaciones de pines del conector de EMERGENCIA son las siguientes: (D-Sub de 25 pines macho)

N.º de pin	Señal	Función	N.º de pin	Señal	Función
1	ESW11	Contacto del interruptor de parada de emergencia (1) *3	14	ESW21	Contacto del interruptor de parada de emergencia (2) *3
2	ESW12	Contacto del interruptor de parada de emergencia (1) *3	15	ESW22	Contacto del interruptor de parada de emergencia (2) *3
3	ESTOP1+	Circuito de parada de emergencia 1 (+)*4	16	ESTOP2+	Circuito de parada de emergencia 2 (+)*4
4	ESTOP1–	Circuito de parada de emergencia 1 (-)*4	17	ESTOP2–	Circuito de parada de emergencia 2 (-)*4
5	Sin uso	*1	18	SDLATCH1	Liberación de enganche de puerta de seguridad
6	Sin uso	*1	19	SDLATCH2	Liberación de enganche de puerta de seguridad
7	SD11	Entrada de puerta de seguridad (1) *2	20	SD21	Entrada de puerta de seguridad (2) *2
8	SD12	Entrada de puerta de seguridad (1) *2	21	SD22	Entrada de puerta de seguridad (2) *2
9	24 V	Salida de +24 V	22	24 V	Salida de +24 V
10	24 V	Salida de +24 V	23	24 V	Salida de +24 V
11	24VGND	Salida de +24 V a tierra	24	24VGND	Salida de +24 V a tierra
12	24VGND	Salida de +24 V a tierra	25	24VGND	Salida de +24 V a tierra
13	Sin uso	*1			

*1 No conecte nada a estos pines.

*2 Se produce un error crítico si los valores de entrada desde la puerta de seguridad 1 y de la puerta de seguridad 2 son distintos en dos o más segundos. Deben estar conectadas al mismo interruptor con dos grupos de contactos.

*3 Ocurre un error crítico si los valores de entrada desde el contacto del interruptor de parada de emergencia 1 y el contacto del interruptor de parada de emergencia 2 son distintos en dos o más segundos. Deben estar conectados al mismo interruptor con dos grupos de contactos.

*4 No aplique voltaje inverso al circuito de parada de emergencia.

Carga nominal de salida del interruptor de parada de emergencia	+30 V 0,3 A o inferior	Pines 1-2, 14-15
Rango de voltaje de entrada nominal de parada de emergencia Corriente de entrada nominal de parada de emergencia	+24 V ±10 % 37,5 mA ±10 %/ entrada de +24 V	Pines 3-4, 16-17

Rango de voltaje de entrada nominal de puerta de seguridad Corriente de entrada nominal de puerta de seguridad	+24 V ±10 % 10 mA / entrada de +24 V	Pines 7-8, 20-21
Rango de voltaje de entrada nominal de liberación de enganche Corriente de entrada nominal de liberación de enganche	+24 V ±10 % 10 mA / entrada de +24 V	Pines 18-19

NOTA

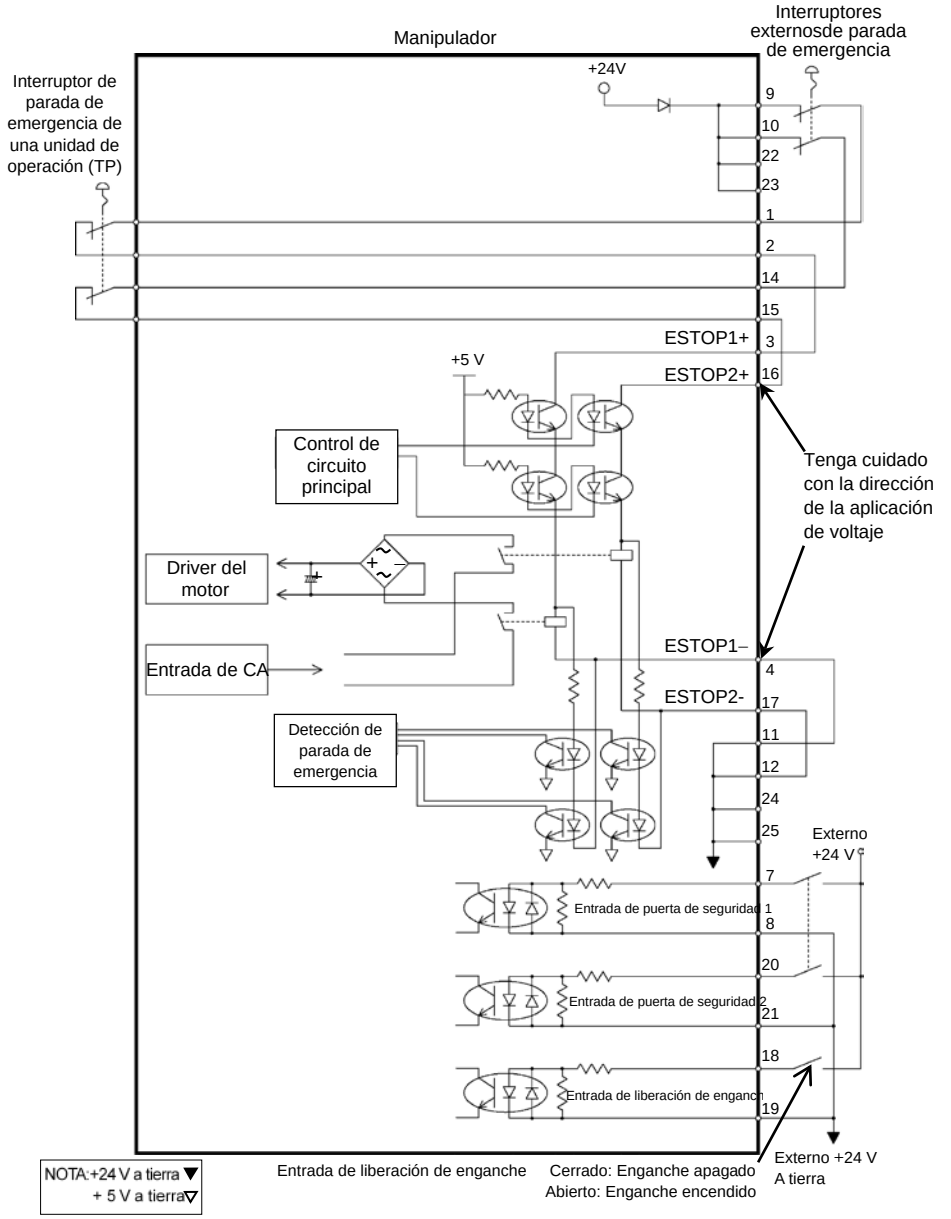
La resistencia eléctrica total de los interruptores de parada de emergencia y sus circuitos debe ser de 1 Ω o menos.

PRECAUCIÓN

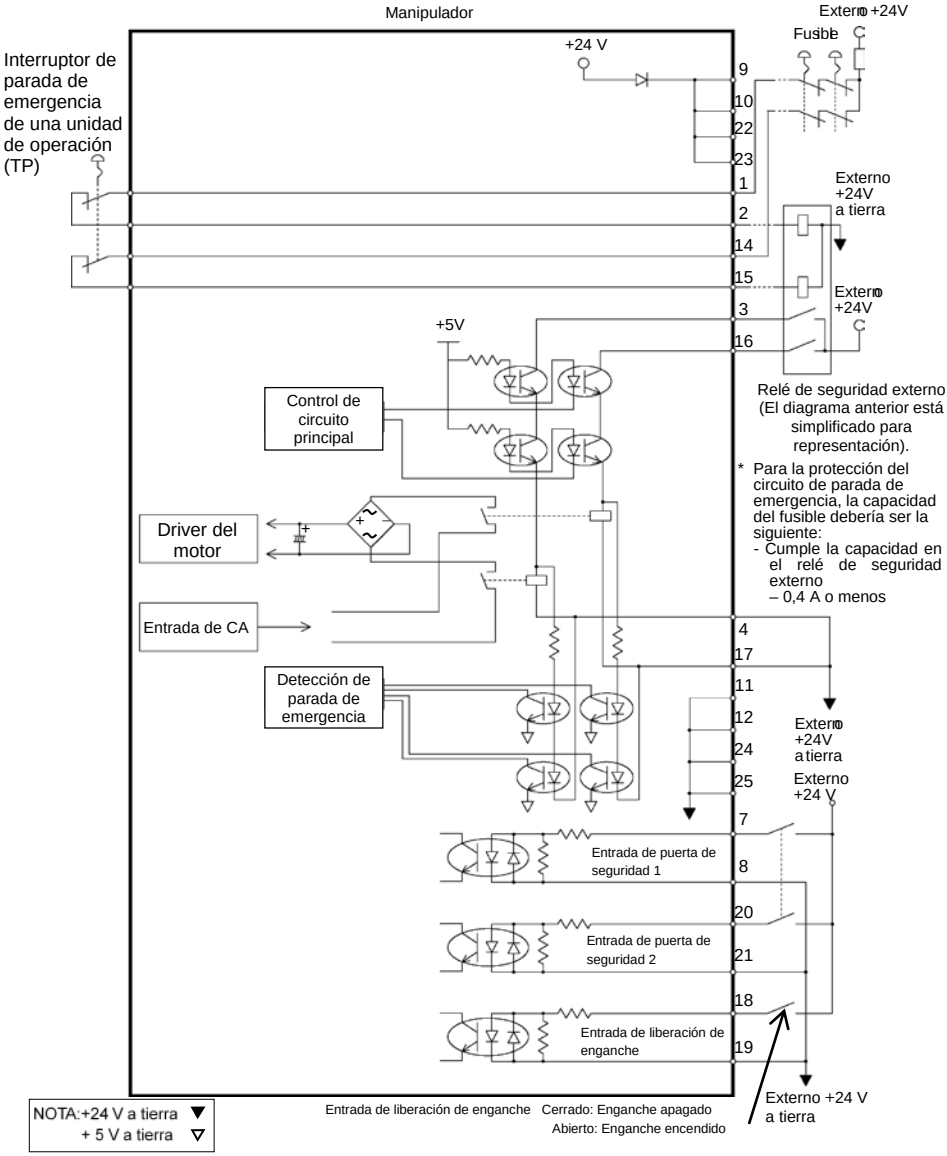
- La salida de 24 V es para la parada de emergencia. No la utilice para otros propósitos. De hacerlo, puede causar un mal funcionamiento del sistema.
- No aplique voltaje inverso al circuito de parada de emergencia. De hacerlo, puede causar un mal funcionamiento del sistema.

2.5.8 Diagramas de circuitos

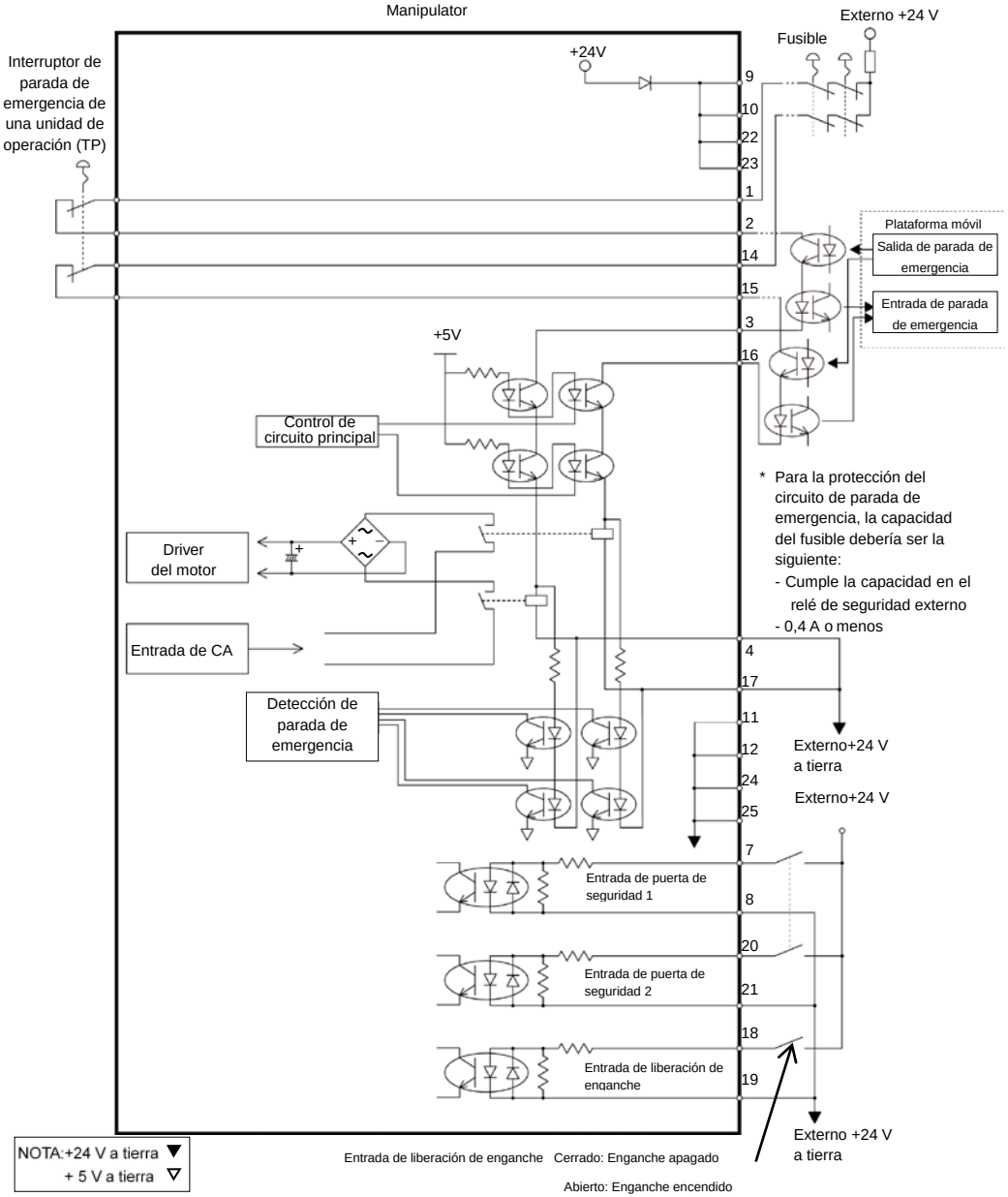
Ejemplo 1: Aplicación típica del interruptor de parada de emergencia externo



Ejemplo 2: Aplicación típica de relé de seguridad externo



Ejemplo 3: Ejemplo de conexión de la plataforma móvil y la parada de emergencia



2.6 Fuente de alimentación, cable de alimentación, disyuntor


ADVERTENCIA

- El manipulador no cuenta con un interruptor de encendido. Inmediatamente después de insertar el enchufe en la alimentación, se enciende el sistema de robot.
  Tenga cuidado con las descargas eléctricas cuando inserte el enchufe.

2.6.1 Fuente de alimentación

Especificación de CA del manipulador:

Asegúrese de que la energía cumpla con las siguientes especificaciones.

Elemento	Especificación
Voltaje	100 a 240 V CA (El voltaje de entrada debe estar en ±10 % del voltaje nominal).
Fase	Monofásico
Frecuencia	50/60 Hz
Interrupción de energía momentánea	Menos de 10 ms
Capacidad nominal	T3: 660 VA T6, VT: 1.200 VA
Corriente máxima (Cuando la energía de CA está ENCENDIDA)	T3: Aproximadamente 30 A (menos de 2 ms) T6, VT: aprox. 60 A (Menos de 2 ms)
Corriente de fuga	Máx. 10 mA
Resistencia de tierra	Menos de 100 Ω

Manipulador con especificación de CC:

Asegúrese de que la energía cumpla con las siguientes especificaciones.

Elemento	Especificación
Voltaje	48 V CC
Voltaje disponible	43 a 60 V CC
Clasificaciones máximas absolutas	72 V CC (Tenga cuidado de no superar el valor anterior cuando aumente el voltaje).
Corriente máxima (Cuando la energía de CC está ENCENDIDA)	Máx. 40 A (menos de 10 ms)
Capacidad nominal	1200 W
Conexión a tierra	El cable de conexión a tierra y el cable de alimentación de CC (–) están conectados.

Línea de alimentación de CA:

Instale un disyuntor de fuga a tierra o un disyuntor de alimentación.

Para la corriente eléctrica nominal del disyuntor, consulte los siguientes valores definidos.

Manipulador	Potencia	Corriente eléctrica nominal
Serie T3	AC100V	10 A
	AC200V	5 A
Serie T6	AC100V	20 A
Serie VT (especificación de CA)	AC200V	10 A

Línea de alimentación de CC:

Instale un protector de circuito.

Para la corriente eléctrica nominal del protector de circuito, consulte los siguientes valores definidos.

Manipulador	Potencia	Corriente eléctrica nominal
Serie VT (especificación de CC)	DC48V	40 A

Si instala un protector de circuito, seleccione uno que soporte la “corriente máxima” indicada anteriormente.

El tomacorriente debe estar instalado cerca del equipo y debe tener un acceso fácil.

2.6.2 Cable de alimentación



ADVERTENCIA

- Asegúrese de que personal calificado realice las operaciones.
- Asegúrese de conectar el cable a tierra (verde/amarillo) del cable de alimentación al terminal de conexión a tierra de la fuente de alimentación de la fábrica.
  Además, recomendamos conectar directamente a tierra a través del agujero en la base para conectar el manipulador completamente a tierra.
  El equipo debe estar conectado a tierra de forma correcta en todo momento para evitar el riesgo de descargas eléctricas.
- Asegúrese de conectar el cable café al cable de alimentación de CC en "+" y el cable azul en "–". Si se conecta a la polaridad equivocada, puede provocar mal funcionamiento del manipulador.
- Siempre use un enchufe o un dispositivo de desconexión para el cable de alimentación. Nunca conecte el controlador de forma directa a la fuente de alimentación de la fábrica.
- Seleccione el enchufe o un dispositivo de desconexión que cumpla con las normas de seguridad de los países.

Cuando conecte el conector del cable de alimentación al manipulador, asegúrese de insertarlo completamente.

Especificación de CA del manipulador

Elemento	Especificación
Cable de alimentación de CA (2 cables)	Negro, Blanco
Cable a tierra	Verde/Amarillo
Longitud de cable	5 m
Terminal	Terminal sin soldadura redondo M4

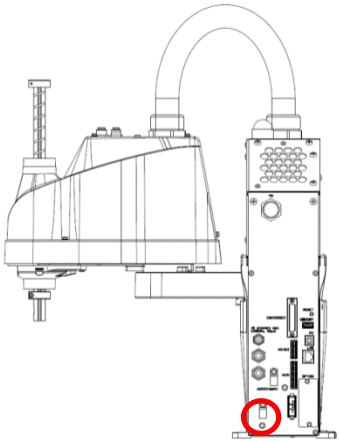
Manipulador con especificación de CC

Elemento	Especificación
Cable de alimentación de CC (+)	Café
Cable de alimentación de CC (–)	Azul
Longitud de cable	2 m
Terminal	Terminal sin soldadura redondo M4

NOTA

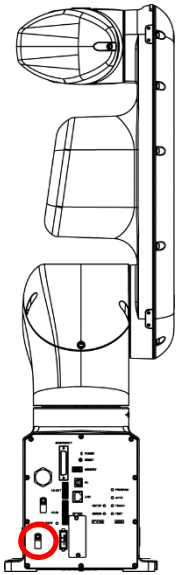
Use un sujetador de cable en el lado posterior del manipulador para fijar el cable de alimentación.

Manipulador de la serie T



(Ilustración: T3-401S)

Manipulador de la serie VT
(Solo para el modelo estándar, modelo para salas blancas)



(Ilustración: VT6-A901S)

2.7 Encendido

2.7.1 Precauciones de encendido

Revisión del manipulador

: Antes de operar el manipulador, asegúrese de que todas las piezas del manipulador estén en su lugar y no presenten defectos externos. Si ocurre un error, detenga la operación y comuníquese con nosotros.

Verificación de pernos de envío y plantillas antes de encender

: Antes de encender la alimentación después de la instalación, asegúrese de retirar los pernos de envío y plantillas del manipulador. Si enciende la alimentación con los pernos de envío y plantillas, puede causar daños a los equipos del manipulador.

Activación de la alimentación

: Fije el manipulador antes de encender la energía u operarlo. Encender la alimentación u operar un manipulador que no esté fijo es extremadamente peligroso y puede causar lesiones corporales graves o daños importantes a los equipos del sistema de robot, ya que el manipulador puede caer.

Cuando vuelva a suministrar energía

: Cuando vuelva a suministrar energía al manipulador, apague el controlador y espere 5 segundos o más. Luego, encienda nuevamente el manipulador.

2.7.2 Procedimiento de encendido

(1) Verifique la conexión del conector de EMERGENCIA.

(2) Conecte el enchufe de derivación TP al puerto TP.

(3) Conecte el cable de alimentación al manipulador

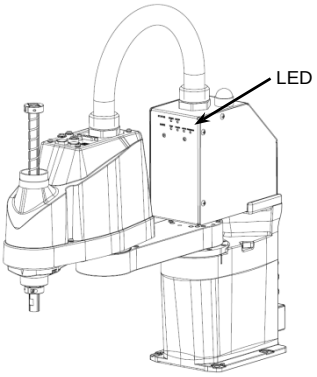
(4) Conecte el cable de alimentación al tomacorriente de la fuente de alimentación.

(5) El indicador LED PROGRAM (Programa) parpadea aproximadamente 30 segundos después de que el controlador se inicia de forma normal.

Si el indicador LED ERROR está encendido o parpadeando, revise la conexión en los pasos (1) al (4) y encienda nuevamente la energía.

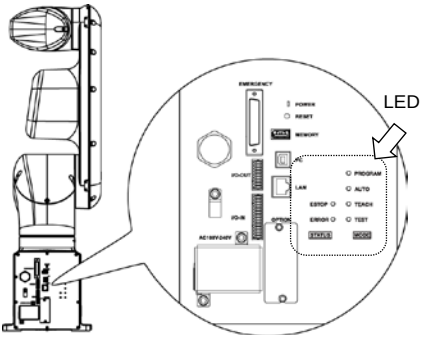
Si el indicador LED ERROR sigue encendido o parpadea, comuníquese con el proveedor de su región.

Manipulador de la serie T

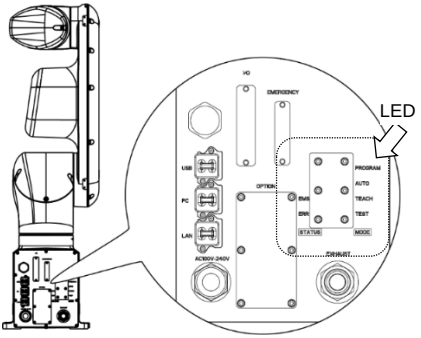


(Ilustración: T3-401S)

Manipulador de la serie VT



Modelo estándar, modelo para salas blancas



Modelo de protección

2.8 Guardar estado predeterminado

Al momento del envío, el manipulador ya está configurado con los manipuladores que compró. Sin embargo, por si acaso, recomendamos guardar el estado predeterminado del controlador. Se necesita una memoria USB para guardar el estado del controlador.

Para el procedimiento de almacenamiento del estado del controlador, consulte los siguientes manuales:

Manual del manipulador de la serie T

Manual del manipulador de la serie VT
Configuración y operación 8. Puerto de memoria

3. Primer paso

Esta sección indica el procedimiento para instalar el software EPSON RC+ en la PC de desarrollo, y para ejecutar un programa simple después de conectar la PC de desarrollo y un manipulador con USB.
Para asegurarse de que el sistema de robot esté instalado en forma segura, siga la descripción que se incluye en *1. Seguridad* y *2. Instalación.* Luego, opere el sistema de robot en los siguientes procedimientos.

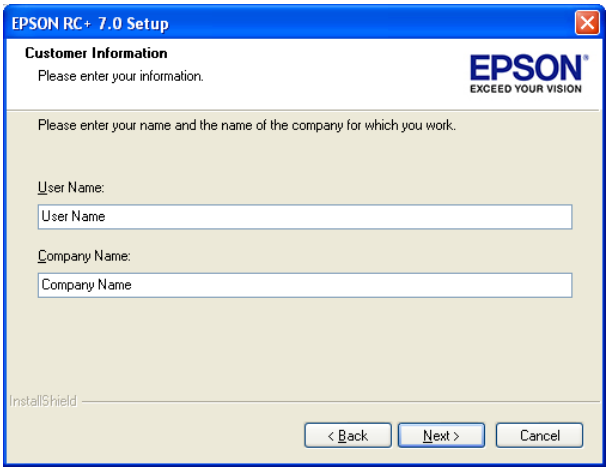
3.1 Instalación del software EPSON RC+ 7.0

El software EPSON RC+ 7.0 se debe instalar en su PC de desarrollo.

(1) Inserte el DVD de configuración de EPSON RC+ 7.0 en la unidad de DVD.
(2) Aparecerá el siguiente diálogo. Haga clic en <Next> (Siguiente)



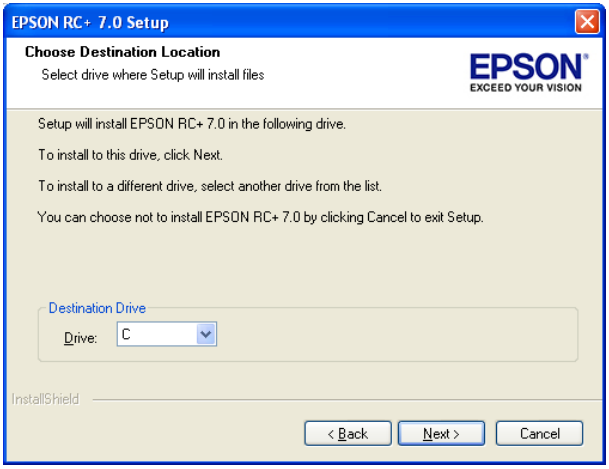
(3) Ingrese el nombre de usuario y el nombre de empresa, y haga clic en <Next>.



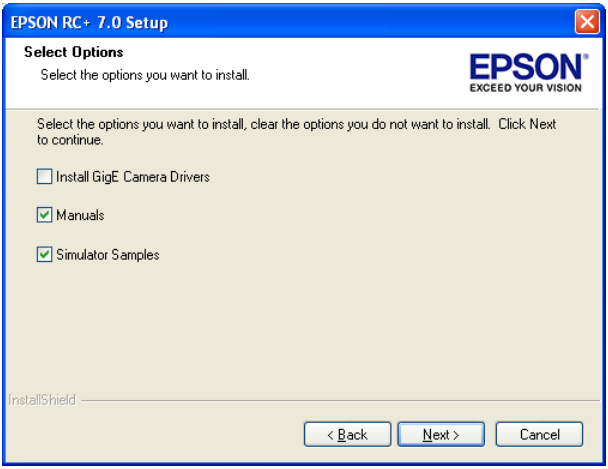
(4) Seleccione la unidad en la que desea instalar EPSON RC+ 7.0 y haga clic en <Next>.

NOTA

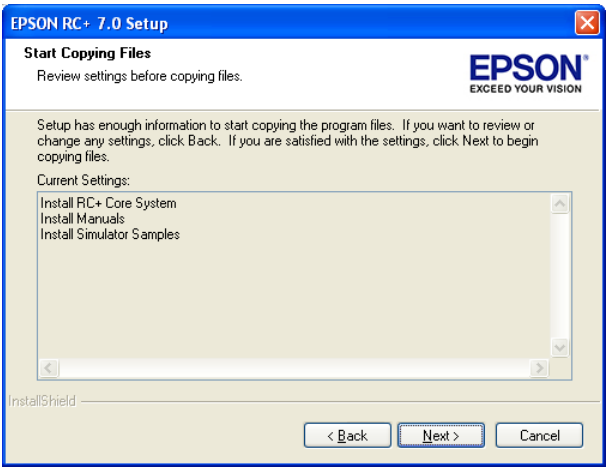
El directorio de instalación se llama EpsonRC70. Esto no se puede modificar.



(5) Se mostrará el diálogo para seleccionar las opciones que se van a instalar. Seleccione las opciones que desea instalar y haga clic en <Next>.



(6) Se mostrará el diálogo para revisar la configuración. Si está satisfecho con la configuración, haga clic en <Next>.



(7) De ser necesario, instale “Windows Installer” y “Microsoft .NET Framework 3.5” en su sistema. Esto puede demorar varios minutos.

NOTA

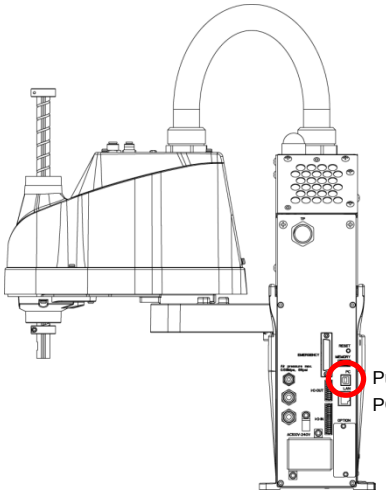
Adobe Reader debe estar instalado en su PC para ver los manuales de EPSON RC+ 7.0. Si el instalador no puede encontrar Adobe Reader en su sistema, se instalará ahora. Siga las instrucciones del instalador de Adobe. No reinicie el sistema después del término de la instalación de Adobe Reader.

(8) Después de que la instalación haya terminado, reinicie su computadora.
La instalación del software EPSON RC+ 7.0 ha terminado.

3.2 Conexión de la PC de desarrollo y el manipulador

Conecte la PC de desarrollo y el puerto de conexión para PC de desarrollo

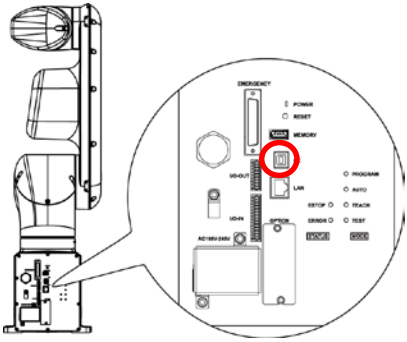
Manipulador de la serie T



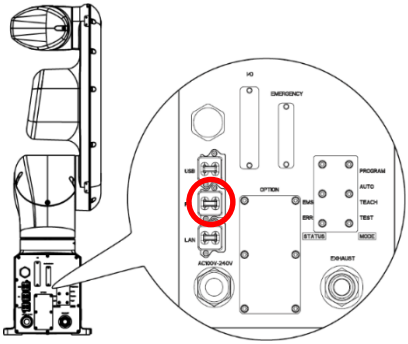
Puerto de conexión de la PC de desarrollo

(Ilustración: T3-401S)

Manipulador de la serie VT



Modelo estándar, modelo para salas blancas



Modelo de protección

NOTA

Para otros detalles acerca de la conexión de la PC de desarrollo y el manipulador, consulte el *Manual del usuario de EPSON RC+ 7.0: Comando de comunicaciones de PC a controlador*.

Asegúrese de instalar el software EPSON RC+7.0 en la PC de desarrollo primero, y luego conectar la PC de desarrollo y el manipulador con el cable USB.
Si el manipulador y la PC de desarrollo se conectan sin instalar EPSON RC+7.0 en la PC de desarrollo, aparecerá [Add New Hardware Wizard] (Asistente para agregar nuevo hardware). Si aparece este asistente, haga clic en el botón <Cancel> (Cancelar).

3.2.1 Acerca del puerto de conexión de la PC de desarrollo

El puerto de conexión de la PC de desarrollo es compatible con los siguientes tipos de USB.

- USB2.0 de alta velocidad/velocidad completa (selección de velocidad automática o modo de velocidad completa)
- USB1.1 de velocidad completa

Estándar de interfaz: Especificación de USB compatible con versión 2.0
(compatible con USB versión 1.1 y superior)

Conecte el manipulador y la PC de desarrollo con un cable USB para desarrollar el sistema de robot o ajustar la configuración del manipulador con el software EPSON RC+ 7.0 instalado en la PC de desarrollo.

El puerto de conexión de la PC de desarrollo es compatible con la conexión directa. Es posible insertar y retirar los cables mientras que la alimentación de la PC de desarrollo y el manipulador está encendida. Sin embargo, el manipulador se detiene cuando se retira el cable USB cuando el manipulador y la PC de desarrollo se encuentran conectados.

3.2.2 Precauciones

Cuando conecte la PC de desarrollo y el manipulador, asegúrese de lo siguiente:

- Conecte la PC de desarrollo con el manipulador con un cable USB de 5 m o menos. No use un concentrador USB o cable de extensión.
- Asegúrese de que el puerto de conexión de la PC de desarrollo no se use con ningún dispositivo que no sea la PC de desarrollo.
- Use un cable de PC o USB que sea compatible con el modo de alta velocidad de USB 2.0 para operar en modo de alta velocidad de USB 2.0.
- No tire del cable con fuerza ni lo doble.
- No aplique fuerza excesiva al conector.
- Cuando la PC de desarrollo y el manipulador están conectados, no inserte ni retire otros dispositivos USB de la PC de desarrollo. Se puede desconectar la conexión con el manipulador.

3.2.3 Verificación de conexión y configuración de software

A continuación, encontrará los pasos para conectar la PC de desarrollo y el manipulador.

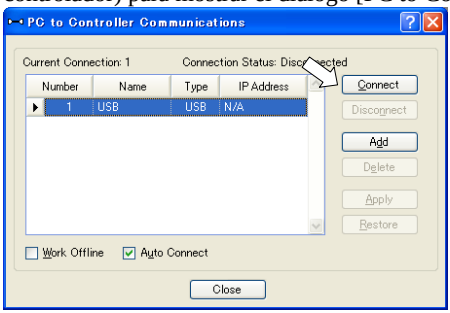
(1) Asegúrese de que EPSON RC+ 7.0 esté instalado en el manipulador conectado con la PC de desarrollo. (Si el software no está instalado, instálelo).

(2) Conecte la PC de desarrollo y el manipulador con el cable USB.

(3) Encienda el manipulador.

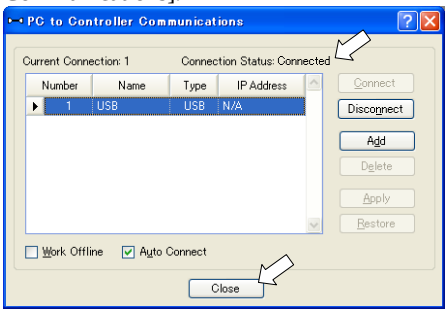
(4) Inicie el software EPSON RC+ 7.0.

(5) En EPSON RC+ 7.0, seleccione menú-[Setup]-[PC to Controller Communications] (Configuración - Comunicaciones de computadora a controlador) para mostrar el diálogo [PC to Controller Communications].



(6) Seleccione “No.1 USB” (USB n.º 1) y haga clic en el botón <Connect> (Conectar).

(7) Después de que la conexión de la PC de desarrollo con el manipulador está completa, aparecerá “Connected” (Conectado) en el [Connection status:] (Estado de conexión). Asegúrese de que aparezca “Connected” y haga clic en el botón <Close> (Cerrar) para cerrar el diálogo de [PC to Controller Communications].



Se completó la conexión de la PC de desarrollo con el manipulador. Ahora se puede usar el sistema de robot desde EPSON RC+ 7.0.

3.2.4 Copia de seguridad de la condición inicial del manipulador

Realice una copia de seguridad de los datos configurados del manipulador antes del envío.

Procedimiento de copia de seguridad de la configuración de sistema y de proyecto:

(1) Desde el menú [Project] (Proyecto), seleccione [Copy] (Copiar).
(2) Cambie la [Destination Drive] (Unidad de destino) a una unidad arbitraria.
(3) Haga clic en <OK> (Aceptar). El proyecto se copiará al medio externo.
(4) Desde el menú [Tools] (Herramientas), seleccione [Controller] (Controlador).
(5) Haga clic en el botón <Backup Controller> (Realizar copia de seguridad del controlador).
(6) Seleccione la unidad arbitraria.
(7) Haga clic en <OK>. Se realizará una copia de seguridad de la configuración de sistema en el medio externo.

3.2.5 Desconexión de la PC de desarrollo y el manipulador

Se indica la desconexión de la PC de desarrollo con el manipulador.

(1) En EPSON RC+ 7.0, seleccione menú-[Setup]-[PC to Controller Communications] para mostrar el diálogo [PC to Controller Communications].
(2) Haga clic en el botón <Disconnect> (Desconectar).
El manipulador y la PC de desarrollo están desconectados y se puede retirar el cable USB.

NOTA

Si se retira el cable USB mientras el manipulador y la PC de desarrollo se encuentran conectados, el manipulador se detiene. Asegúrese de hacer clic en el botón <Disconnect> en el diálogo [PC to Controller Communications] antes de retirar el cable USB.

3.2.6 Colocar el manipulador en la posición inicial

Aparte de crear y ejecutar el programa, se puede operar el manipulador mediante los siguientes métodos.

Operación manual

Movimiento de desplazamiento por Teach Pendant

Ejecución de comando desde EPSON RC+

Movimiento de desplazamiento desde EPSON RC+

Esta sección explica los siguientes métodos.

A: Operación manual

B: Ejecución de comando desde EPSON RC+

C: Movimiento de desplazamiento desde EPSON RC+

A: Operación manual

Mueva con la mano el manipulador que no esté en servocontrol.

Para robots SCARA:

Puede mover la articulación n.º 3 con la mano, mientras se presiona el desbloqueo del freno en el manipulador con el controlador encendido.

Las articulaciones n.º 1, n.º 2 y n.º 4 se pueden mover con la mano.

Además, se puede mover el manipulador de forma manual liberando el freno de solenoide desde la ventana Command (Comando) de EPSON RC+.

Para el robot de 6 ejes:

Los manipuladores se pueden mover de forma manual si se libera el freno electromagnético de la ventana Command de EPSON RC+.

Para conocer más detalles, consulte el siguiente manual.

MANUAL DEL MANIPULADOR de la serie VT de robot de 6 ejes

Configuración y operación 1.5.2 Desbloqueo del freno con el software

 PRECAUCIÓN	■ Normalmente, suelte los frenos de las articulaciones uno por uno. Tenga cuidado si necesita soltar los frenos de dos o más articulaciones de forma simultánea. Soltar los frenos de dos o más articulaciones al mismo tiempo puede causar que manos o dedos queden atrapados, o daños al manipulador, o su mal funcionamiento, ya que los brazos de este se pueden mover en direcciones inesperadas. ■ Tenga cuidado con la caída del brazo cuando suelte el freno. Mientras que suelta el freno, el brazo del manipulador caerá por su propio peso. La caída del brazo puede causar que manos o dedos queden atrapados o daños al equipo del manipulador, o su mal funcionamiento. ■ Antes de soltar el freno, asegúrese de tener el interruptor de parada de emergencia a mano para poder presionarlo inmediatamente. De lo contrario, si el brazo cae por una operación incorrecta, no podrá detenerlo de inmediato. La caída del brazo puede causar daños a los equipos o el mal funcionamiento del manipulador.

(1) Inicie EPSON RC+ 7.0.
Haga doble clic en el icono <EPSON RC+ 7.0> en el escritorio.

(2) Abra la ventana Comando.
En EPSON RC+ 7.0, menú-[Tool]-[Command Window]

(3) Ejecute el siguiente comando en la [Command Window].

```
>Reset
```

```
>Brake Off,[Brazo n.° (1 al 6) cuyo freno se soltará]
```

Ejecute el siguiente comando para activar el freno nuevamente.

```
>Brake On,[Brazo n.° (1 al 6) cuyo freno se activará]
```

B: Ejecución de comando desde EPSON RC+

Excite los motores del manipulador y ejecute el comando para mover el manipulador.

A continuación, se explica el ejemplo de mover todas las articulaciones a las posiciones de 0 pulsos por medio de la especificación del pulso para cada articulación.

(1) Inicie el EPSON RC+ 7.0.
Haga doble clic en el icono <EPSON RC+ 7.0> en el escritorio.

(2) Abra la ventana Command.
En EPSON RC+ 7.0, menú-[Tools]-[Command Window]

(3) Ejecute el siguiente comando en la [Command Window].

Robot SCARA:

```
>Motor On
>Go Pulse (0,0,0,0)
```

Robot de 6 ejes:

```
>Motor On
>Go Pulse (0,0,0,0,0,0)
```

Para definir la posición y la postura del manipulador en la posición del pulso 0, consulte *Rango de movimiento* en los manuales del manipulador.

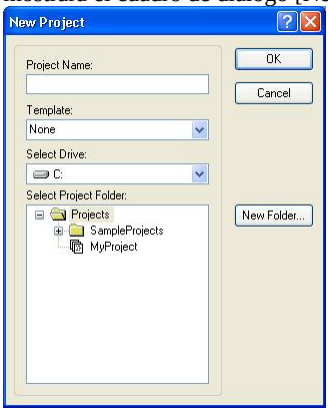
C: Movimiento de desplazamiento desde EPSON RC+

Excite los motores y opere desde la ventana Jog & Teach (Desplazar y enseñar) de EPSON RC+ para mover el manipulador.

(1) Inicie el EPSON RC+ 7.0.
Haga doble clic en el icono <EPSON RC+ 7.0> en el escritorio.

(2) Crear un nuevo proyecto.

1. Seleccione [New] (Nuevo) desde el menú [Project] (Proyecto). Se mostrará el cuadro de diálogo [New Project] (Nuevo proyecto).

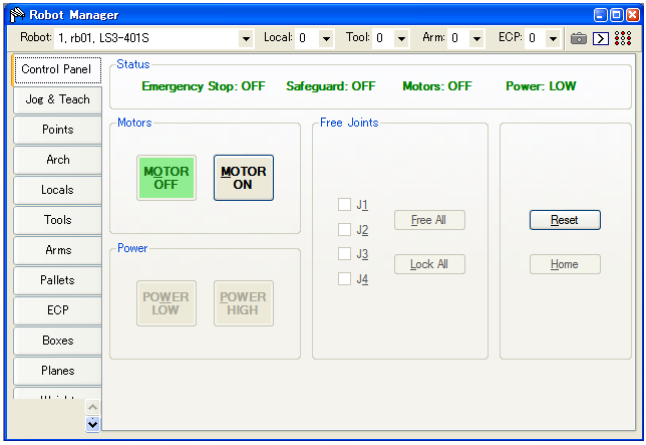


2. Escriba un nombre de proyecto en el cuadro [New Project Name] (Nombre de nuevo proyecto).
(por ejemplo, PrimAplic)

3. Haga clic en el botón <OK> (Aceptar) para crear el nuevo proyecto.

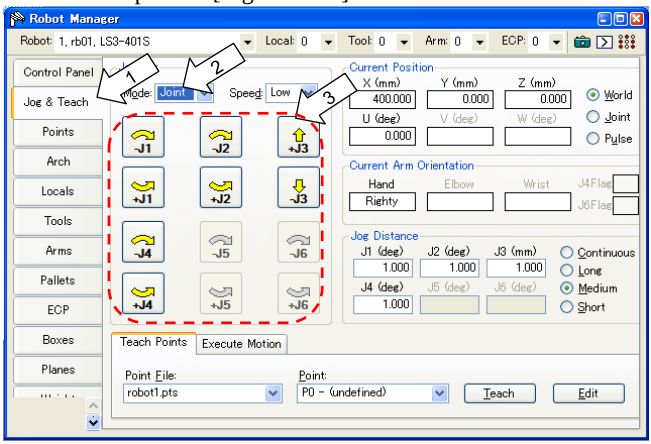
(3) Abra el administrador de robot.
En EPSON RC+ 7.0, menú-[Tools]-[Robot Manager] (Herramientas - Administrador de robot).

(4) Encienda los motores.
Verifique que la pestaña [Control Panel] (Panel de control) esté abierta. Haga clic en el botón <MOTOR ON> (Motor encendido).



(5) Mueva el manipulador con el movimiento de desplazamiento.

1. Seleccione la pestaña [Jog & Teach].



2. Seleccione “Joint” (articulación) en [Jogging]-<Mode> (Modo - Desplazamiento).
3. Haga clic en las teclas de desplazamiento J1 a J4 para mover el manipulador por articulación.
Para mover el manipulador, puede configurarlo en otros modos o configurar la distancia de desplazamiento.

3.3 Escribir su primer programa

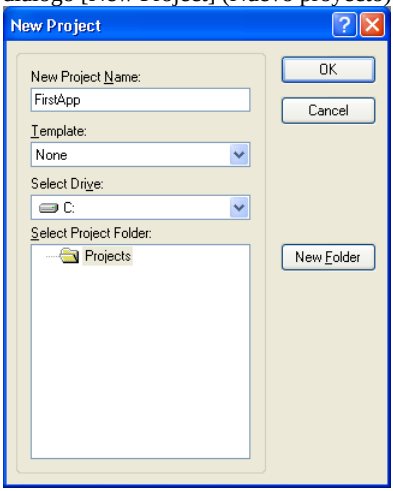
Después de instalar el Manipulador y el software EPSON RC+ 7.0 en su PC, siga las instrucciones a continuación para crear un programa de aplicación simple para poder familiarizarse con el entorno de desarrollo de EPSON RC+ 7.0.

1. Inicie EPSON RC+ 7.0

Haga doble clic en el icono de EPSON RC+ 7.0 en el escritorio.

2. Cree un nuevo proyecto

(1) Seleccione [New] desde el menú [Project]. Se mostrará el cuadro de diálogo [New Project] (Nuevo proyecto).



(2) Escriba un nombre de proyecto en el cuadro [New Project Name] (Nombre de nuevo proyecto).
(por ejemplo, PrimAplic)

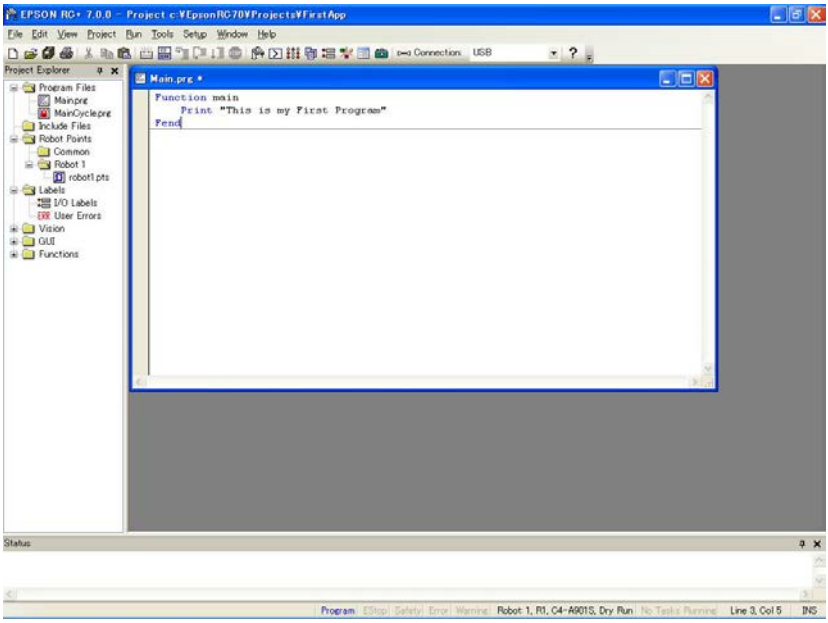
(3) Haga clic en el botón <OK> y cree el nuevo proyecto.
Cuando crea el nuevo proyecto, se crea un programa llamado Main.prg. La ventana llamada Main.prg aparecerá con un cursor parpadeando en la esquina superior izquierda.

Ahora está listo para comenzar a ingresar su primer programa.

3. Edite el programa

Escriba las siguientes líneas de programa en la ventana de edición de Main.prg.

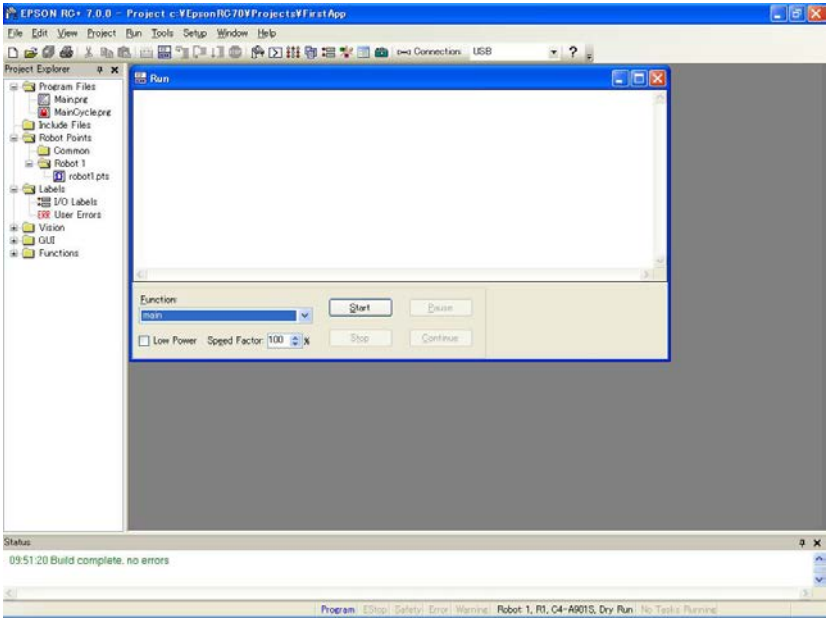
```
Function main
   Print "This is my first program."
Fend
```



4. Ejecute el programa

(1) Presione F5 para ejecutar el programa. (F5 es la tecla de acceso rápido para la selección [Run Window] [Ventana Ejecutar] del menú [Run] [Ejecutar]). Verá la ventana Status (Estado) ubicada en la parte inferior de la ventana principal, que muestra el estado de operación de compilación.

(2) Durante la compilación del proyecto, su programa se compila y enlaza. Luego, se establecen comunicaciones con el manipulador y los archivos de proyecto se envían al controlador. Si no se producen errores durante la compilación, aparecerá la ventana Run.



(3) Haga clic en el botón <Start> (Iniciar) en la ventana Run para ejecutar el programa.

(4) Las tareas como las que se encuentran a continuación aparecerán en la ventana de estado.

```
19:32:45 Task main started

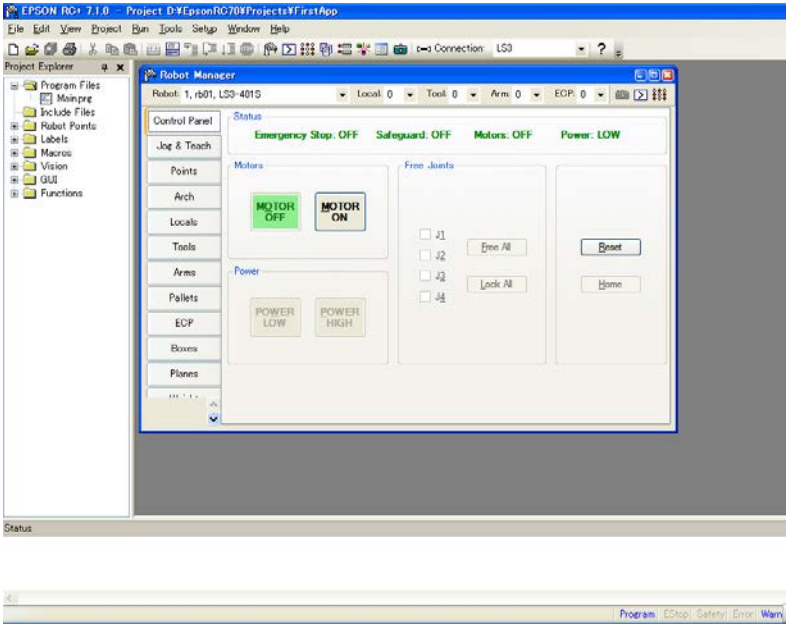
19:32:45 All tasks stopped
```

En la ventana Run, verá la salida de la instrucción de impresión.

A continuación, enseñemos algunos puntos del manipulador y creemos un programa para mover el manipulador.

5. Enseñe puntos de robot

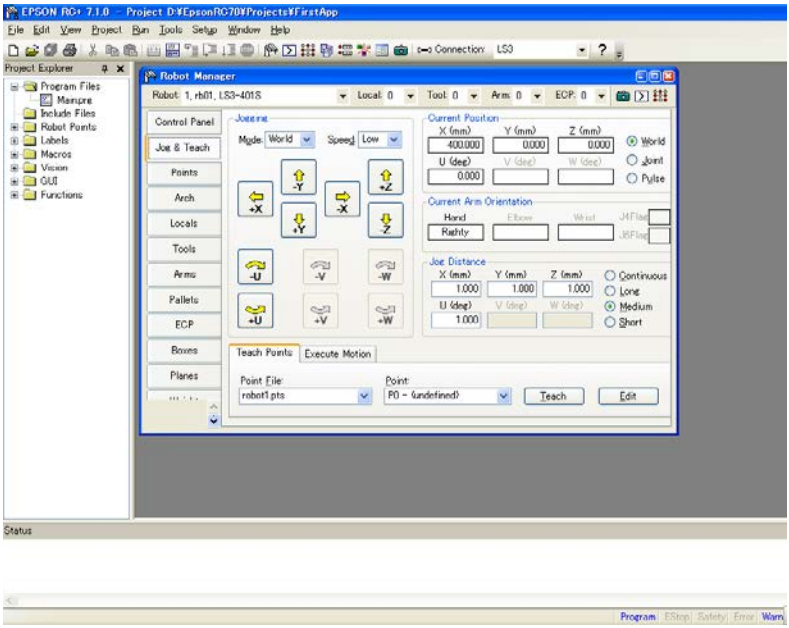
(1) Asegúrese de que sea seguro operar el manipulador. Haga clic en el botón <Robot Manager> (Administrador de robot) en la barra de herramientas para mostrar la ventana [Robot Manager].



(2) Haga clic en la pestaña [Control Panel] (Panel de control).
Luego haga clic en el botón <Motor On> (Encender motor) para encender los motores del manipulador. Se le pedirá que confirme la operación.

(3) Haga clic en el botón <Yes> (Sí) para continuar.

(4) Haga clic en la pestaña [Jog & Teach].



(5) Haga clic en el botón <Teach> en la esquina inferior derecha para enseñar el punto P0. Se le pedirá una etiqueta de punto y una descripción.

(6) Haga clic en el botón de desplazamiento <+Y> para desplazar el robot en la dirección +Y. Mantenga presionado el botón para continuar el desplazamiento. Mueva el manipulador hasta que llegue al medio del envolvente de trabajo.

(7) Haga clic en el botón <-Z> para bajar el eje Z del manipulador.

(8) Seleccione “P1” en la lista desplegable [Point (P)] (Punto [P]) que se encuentra junto al botón <Teach>. El punto actual está configurado en P1.

(9) Haga clic en el botón <Teach>. Verá un mensaje de confirmación para cada punto.

(10) Haga clic en el botón <Yes>.

(11) Haga clic en el botón <+X> para desplazar el manipulador hacia la dirección +X.

(12) Seleccione “P2” en la lista desplegable [Point (P)] (Punto [P]) que se encuentra junto al botón <Teach>. El punto actual está configurado en P2.

(13) Haga clic en el botón <Teach>. Verá un mensaje de confirmación para cada punto.

(14) Haga clic en el botón <Yes>.

(15) Haga clic en el botón <Save Project>  (Guardar proyecto) de la barra de herramientas para guardar los cambios.

6. Modifique el programa para incluir los comandos de movimiento del manipulador

(1) Inserte tres nuevas instrucciones Go (Ir) en el programa Main.prg como se muestra a continuación:

```
Function main
    Print "This is my first program."
    Go P1
    Go P2
    Go P0
Fend
```

(2) Presione F5 para mostrar la ventana Run.

(3) Haga clic en el botón <Start> para ejecutar el programa.
El manipulador se moverá a los puntos que le enseñó.

7. Modifique el programa para cambiar la velocidad de los comandos de movimiento del manipulador

(1) Inserte los comandos Power (Potencia), Speed (Velocidad) y Accel (Aceleración) según se muestra en el programa a continuación:

```
Function main
    Print "This is my first program."
    Power High
    Speed 20
    Accel 20, 20
    Go P1
    Go P2
    Go P0
Fend
```

(2) Presione F5 para mostrar la ventana Run.

(3) Haga clic en el botón <Start> para ejecutar el programa.

El manipulador se moverá a cada uno de los puntos que le enseñó a un 20 % de velocidad, aceleración y desaceleración. La instrucción Power High (Alta potencia) ejecuta el programa para que opere el robot con mayor velocidad, aceleración y desaceleración.

8. Realizar copia de seguridad del proyecto y la configuración de sistema

Aunque este es solo un proyecto de muestra, realizaremos una copia de seguridad del proyecto y de la configuración del manipulador. Se puede realizar la copia de seguridad fácilmente con EPSON RC+ 7.0. Es importante que mantenga copias de seguridad regulares de sus aplicaciones en un medio externo como una memoria USB.

Siga los pasos a continuación para realizar una copia de seguridad del proyecto y de la configuración de sistema:

(1) En EPSON RC+ 7.0, seleccione menú - [Project] - [Copy].

(2) Cambie la [Destination Drive] (Unidad de destino) a una unidad arbitraria.

(3) Haga clic en <OK>. El proyecto se copiará al medio externo.

(4) En EPSON RC+ 7.0, seleccione menú - [Tools] - [Controller].

(5) Haga clic en el botón <Backup Controller> (Realizar copia de seguridad del controlador).

(6) Seleccione la unidad arbitraria.

(7) Haga clic en <OK>. Se realizará una copia de seguridad de la configuración de sistema en el medio externo.

4. Segundo paso

Después de operar el sistema de robot según lo indicado en *3. Primer paso*, configure otras funciones según sea necesario.
Esta sección muestra los manuales que contienen información de configuraciones y procedimientos de configuración necesarios.
(Para conocer detalles acerca de los manuales, consulte *6. Manuales*).

4.1 Conexión con equipos externos

4.1.1 Control remoto

Manual del usuario de EPSON RC+ 7.0 *control remoto*
Manual del manipulador de la serie T
Configuración y operación: 14. Configuración remota de E/S
Manual del manipulador de la serie VT
Configuración y operación: 14. Configuración remota de E/S

E/S
Manual del usuario de EPSON RC+ 7.0 *Configuración de E/S*
Manual del manipulador de la serie T
Configuración y operación: 12. Conector de E/S estándar
Configuración y operación: 13. Conector de E/S de la mano
Manual del manipulador de la serie VT
Configuración y operación: 13. Conector de E/S estándar

E/S de bus de campo (opcional)
Placa de E/S de bus de campo opcional del CONTROLADOR DE ROBOT RC700 /RC90

4.1.2 Ethernet

Manual del usuario de EPSON RC+ 7.0
1.9 Seguridad para la conexión Ethernet del controlador
1.10 Seguridad para la conexión Ethernet de Compact Vision CV2-A
1.11 Seguridad para la conexión Ethernet del alimentador
4.3.3 Comunicaciones Ethernet
Manual del manipulador de la serie VT
Configuración y operación: 9. Puerto LAN (Ethernet)

4.2 Conexión Ethernet de la PC de desarrollo y el manipulador

Manual del usuario de EPSON RC+ 7.0

1.9 Seguridad para la conexión Ethernet del controlador

1.10 Seguridad para la conexión Ethernet de Compact Vision CV2-A

1.11 Seguridad para la conexión Ethernet del alimentador

4.3.3 Comunicaciones Ethernet

Manual del manipulador de la serie T

Configuración y operación: 7. Puerto LAN (Ethernet)

Manual del manipulador de la serie VT

Configuración y operación: 9. Puerto LAN (Ethernet)

4.3 Conexión de dispositivo de guía manual opcional

Manual del manipulador de la serie T

Configuración y operación: 10. Puerto TP

Manual del manipulador de la serie VT

Configuración y operación: 10. Puerto TP

CONTROLADOR DE ROBOT RC700 / RC90 Teach Pendant opcional TP2

Función e instalación: 3. Instalación

CONTROLADOR DE ROBOT RC700-A Teach Pendant opcional TP3

Función e instalación: 3. Instalación

5. Mantenimiento general

Este capítulo describe las inspecciones y procedimientos de mantenimiento. Realizar inspecciones y procedimientos de mantenimiento es esencial para evitar problemas y garantizar la seguridad.
Asegúrese de realizar las inspecciones de mantenimiento en conformidad con el programa.

5.1 Programa de inspección de mantenimiento

Los puntos de inspección se dividen en cinco etapas: diaria, mensual, trimestral, semestral y anual. Los puntos de inspección se agregan en cada etapa.
Si el manipulador se opera durante 250 horas o más al mes, se deben agregar puntos de inspección cada 250 horas, 750 horas, 1500 horas y 3000 horas de operación.

	Punto de inspección					
	Diario	Mensual	Trimestral	Semestral	Anual	Revisión (reemplazo)
1 mes (250 h)	Inspeccionar todos los días	√				
2 meses (500 h)		√				
3 meses (750 h)		√	√			
4 meses (1000 h)		√				
5 meses (1250 h)		√				
6 meses (1500 h)		√	√	√		
7 meses (1750 h)		√				
8 meses (2000 h)		√				
9 meses (2250 h)		√	√			
10 meses (2500 h)		√				
11 meses (2750 h)		√				
12 meses (3000 h)		√	√	√	√	
13 meses (3250 h)		√				
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	
20.000 h						√

h = hora

Inspeccionar mientras está encendido (el manipulador está en operación)

Punto de inspección	Lugar de inspección	Diario	Mensual	Trimestral	Semestral	Anual
Revise el rango de movimiento	Cada articulación					√
Mueva los cables hacia adelante y atrás suavemente para verificar si hay cables desconectados.	Cables externos (incluida la unidad de cable del manipulador)				√	√
Empuje cada brazo en el estado MOTOR ON (Motor encendido) para verificar si hay juego.	Cada articulación					√
Verifique si ocurren sonidos o vibraciones inusuales.	Completo	√	√	√	√	√
Mida la precisión varias veces con la galga de cuadrante cuando se produzca un espacio de posición.	Completo					√
T: Active y desactive el interruptor de desbloqueo del freno y revise el sonido del freno de solenoide. Si no produce un sonido, reemplace el freno. VT: Ejecute el comando Brake off (Desactivar el freno) (desactivación del freno, articulación n.º) desde la ventana Command de EPSON RC+ mientras los motores están apagados, y luego revise el sonido del freno electromagnético. Si no produce un sonido, reemplace el freno.	Freno	√	√	√	√	√

Inspeccionar mientras está apagado (el manipulador no está en operación)

Punto de inspección	Lugar de inspección	Diario	Mensual	Trimestral	Semestral	Anual
Verifique la soltura o juego de los pernos/tornillos. Apriételos, de ser necesario. (Para conocer el torque de ajuste, consulte *Apretar pernos de cabeza hueca hexagonal*).	Pernos de montaje del efector final	√	√	√	√	√
	Pernos de montaje del manipulador	√	√	√	√	√
	Cada articulación	√	√	√	√	√
	Pernos/tornillos alrededor del eje (Serie T)					√
	Pernos/tornillos que fijan motores, unidades de engranaje reductor, etc.					√
Verifique si los conectores están sueltos. Si los conectores están sueltos, presiónelos o apriételos de forma segura.	Conectores externos del manipulador (en las placas del conector, etc.).	√	√	√	√	√
	Unidad de cable del manipulador		√	√	√	√
Verifique visualmente si hay defectos externos. Limpie, de ser necesario.	Apariencia externa del manipulador	√	√	√	√	√
	Cables externos		√	√	√	√
Verifique si están doblados o en posición incorrecta. Repárelos o colóquelos correctamente, de ser necesario.	Protecciones, etc.	√	√	√	√	√
Verifique la tensión de las correas de regulación. Ténselas, de ser necesario.	Interior del brazo n.º 2				√	√
Condiciones de engrase (Serie T)	Consulte *5.4 Engrase*.					
Batería de litio	Consulte *5.5 Manipulación y eliminación de baterías de litio*					

5.2 Revisión (Reemplazo de piezas)

PRECAUCIÓN	■ El tiempo de revisión se basa en la suposición de que todas las articulaciones se operan para una distancia equivalente. Si una unidad en particular tiene mucho trabajo o una carga alta, recomendamos revisar todas las articulaciones (tantas como sea posible) antes de superar las 20.000 horas de operación con la articulación como base.

Las piezas de las articulaciones del manipulador pueden causar una disminución en la precisión o un mal funcionamiento debido al deterioro del manipulador causado por el uso a largo plazo. A fin de usar el manipulador a largo plazo, recomendamos revisar las piezas (reemplazo de piezas).

Una indicación general para el período entre revisiones es de 20.000 horas de operación del manipulador. (Cuando se opera con la velocidad de movimiento máxima y la aceleración/desaceleración máxima en operación continua). Sin embargo, esto puede variar según las condiciones de uso y la carga aplicada en el manipulador.

NOTA

Para EPSON RC+ 7.0, el plazo de reemplazo recomendado para las piezas sujetas a mantenimiento (motores, unidades de engranaje reductor y correas de regulación) se puede comprobar en el cuadro de diálogo [Maintenance] (Mantenimiento).

Para conocer detalles, consulte el siguiente manual.

Manual del manipulador de la serie T: *Mantenimiento 4. Alarma*

Manual del manipulador de la serie VT: *Mantenimiento 4. Alarma*

Nota:

El plazo de reemplazo recomendado para las piezas de mantenimiento es cuando alcanzan una vida útil de L10 (tiempo para un 10 % de probabilidad de falla). En el cuadro de diálogo [Maintenance], la vida útil de L10 se muestra como 100 %.

Las horas de operación del manipulador se pueden revisar en el diálogo [Controller Status Viewer] (Visor de estado del controlador) -[Motor On Hours] (Horas de funcionamiento del motor).

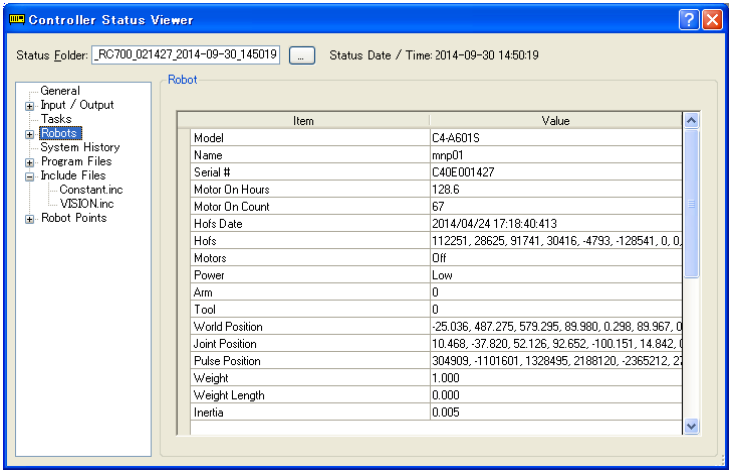
(1) En EPSON RC+, seleccione menú-[Tools]-[Controller] para abrir el diálogo [Controller Tools] (Herramientas del controlador).

(2) Haga clic en el botón <View Controller Status> (Ver estado del controlador) para abrir el diálogo [Browse For Folder] (Examinar carpeta).

(3) Seleccione la carpeta en la que se almacena la información.

(4) Haga clic en el botón <OK> para ver el diálogo [Controller Status Viewer].

(5) Seleccione [Robot] desde el menú de árbol a la izquierda.



Para las piezas sujetas a revisión, consulte el manual del manipulador: Sección de mantenimiento: Lista de piezas de mantenimiento.

Para conocer detalles sobre el reemplazo de cada pieza, consulte el manual del manipulador: Sección de mantenimiento.

Comuníquese con el proveedor de su región para obtener más información.

5.3 Apretar pernos de cabeza hueca hexagonal

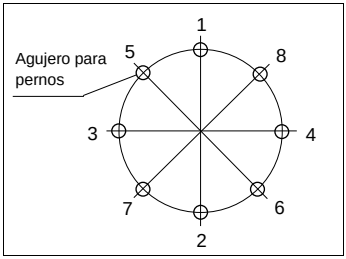
Los pernos de cabeza hueca hexagonal se usan en lugares en los que se necesita fuerza mecánica. (En este manual, nos referiremos a los pernos de cabeza hueca hexagonal como “pernos”). Estos pernos se aprietan con los torques de ajuste que se muestran en la siguiente tabla.
Cuando es necesario volver a apretar los pernos en algunos procedimientos en este manual (excepto en casos especiales, según se indica), use un torquímetro para que los pernos queden apretados con los torques de ajuste correctos que se muestran a continuación.

Tornillo	Torque de ajuste
M3	2,0 ± 0,1 N·m (21 ± 1 kgf·cm)
M4	4,0 ± 0,2 N·m (41 ± 2 kgf·cm)
M5	8,0 ± 0,4 N·m (82 ± 4 kgf·cm)
M6	13,0 ± 0,6 N·m (133 ± 6 kgf·cm)
M8	32,0 ± 1,6 N·m (326 ± 16 kgf·cm)
M10	58,0 ± 2,9 N·m (590 ± 30 kgf·cm)
M12	100,0 ± 5,0 N·m (1,020 ± 51 kgf·cm)

Consulte a continuación para obtener información acerca del tornillo de fijación.

Tornillo de fijación	Torque de ajuste
M4	2,4 ± 0,1 N·m (26 ± 1 kgf·cm)
M5	4,0 ± 0,2 N·m (41 ± 2 kgf·cm)

Los pernos alineados en una circunferencia se deben apretar en un patrón entrecruzado, como se muestra en la figura a continuación.



No apriete todos los pernos firmemente a la vez. Divida la cantidad de veces que se aprietan los pernos en dos o tres y apriete los pernos firmemente con una llave hexagonal. Luego, use un torquímetro para apretar los pernos con los torques de ajuste que se muestran en la tabla anterior.

5.4 Engrase (manipulador de la serie T)

La ranura del tornillo esférico y las unidades de engranaje reductor se deben engrasar regularmente. Use solo la grasa especificada.

Esta sección contiene información acerca de las piezas que requieren intervalos de lubricación y engrase. Para conocer detalles sobre el proceso de lubricación, consulte el manual del manipulador:

 PRECAUCIÓN	■ Mantenga el manipulador con suficiente grasa. Operar el manipulador sin suficiente grasa daña las piezas deslizantes, lo que causa un rendimiento insuficiente del mismo. Su reparación también puede requerir mucho tiempo y dinero. ■ Si le entra grasa en los ojos, la boca o cae en su piel, siga las instrucciones a continuación. Si le entra grasa en los ojos: Enjuáguelos a fondo con agua limpia y, luego, consulte a un médico de inmediato. Si le entra grasa en la boca: Si se ingiere, no induzca el vómito. Consulte a un médico de inmediato. Si la grasa solo entra en su boca, enjuáguese la boca a fondo con agua. Si se mancha la piel con grasa Lave el área minuciosamente con agua y jabón.

	Pieza de engrase	Intervalo de engrase
Articulación n.º 1	Unidades de engranaje reductor	Tiempo de revisión
Articulación n.º 2	Unidades de engranaje reductor	
Articulación n.º 3	Eje de ranura de tornillo esférico	A los 100 km de operación (50 km para el primer engrase)

Articulación n.º 1, 2 unidades de engranaje reductor

Como indicación general, realice el engrase en los mismos lapsos que las revisiones.

Sin embargo, los lapsos pueden variar según las condiciones de uso y la carga aplicada al manipulador (como cuando se opera con la velocidad de movimiento y la aceleración/desaceleración máximas en operación continua).

Articulación n.º 3, unidad de ranura de tornillo esférico

El intervalo de engrase recomendado es a los 100 km de operación.
Sin embargo, los lapsos de engrase también se pueden verificar a partir de la condición de engrase. Realice el engrase si la grasa está descolorida o seca, como en las imágenes a continuación.



Grasa normal



Grasa descolorida

Realice el engrase a los 50 km de operación para el primer engrase.

NOTA

Para EPSON RC+ 7.0, el plazo de reemplazo recomendado para el engrase se puede comprobar en el cuadro de diálogo [Maintenance].

Para conocer detalles, consulte el siguiente manual.

Manual del manipulador de la serie T*: Mantenimiento 4. Alarma*
Manual del manipulador de la serie VT: *Mantenimiento 4. Alarma*

5.5 Manipulación y eliminación de baterías de litio


PRECAUCIÓN

- Sea meticuloso y cuidadoso cuando manipule la batería de litio. Como se menciona a continuación, la manipulación incorrecta de las baterías de litio es extremadamente peligrosa y puede causar generación de calor, filtraciones, explosiones o inflamación, y puede originar problemas de seguridad graves.

  ・Carga de batería
  ・Desmontaje
  ・Instalación incorrecta
  ・Exposición al fuego
  ・Descarga forzosa
  ・Deformación por presión
  ・Cortocircuito (polaridad; positiva/negativa)
  ・Calefacción (85°C o más)
  ・Soldar el terminal de la batería de litio directamente

- Cuando elimine la batería, consulte con servicios de eliminación profesionales o cumpla los reglamentos locales.
  Sin importar si las baterías están gastadas o no, asegúrese de que sus terminales estén aislados. Si los terminales hacen contacto con otros metales, pueden hacer cortocircuito y generar calor, filtraciones, explosiones o inflamación.


ADVERTENCIA

- No conecte ni desconecte los conectores del motor mientras el sistema de robot esté encendido. Conectar o desconectar los conectores del motor con la energía encendida es extremadamente peligroso y puede provocar lesiones corporales graves, ya que el manipulador puede moverse de manera anormal; además, puede provocar descargas eléctricas y el mal funcionamiento del sistema de robot.

- Para cortar la energía hacia el sistema de robot, desconecte el enchufe de la fuente de alimentación. Asegúrese de conectar el cable de alimentación a un tomacorriente.
  NO lo conecte directamente a la fuente de alimentación de la fábrica.

	■ Antes de realizar cualquier procedimiento de reemplazo, apague el controlador y los equipos relacionados, luego desconecte el enchufe de la fuente de energía. Realizar cualquier procedimiento de reemplazo con la energía encendida es extremadamente peligroso y puede provocar una descarga eléctrica o el mal funcionamiento del sistema de robot.

La duración de una batería de litio varía según las horas de energización y el entorno de instalación del manipulador. Como guía general, es de alrededor de 7 años (cuando el controlador está conectado a la energía por 8 horas al día). Cuando el manipulador no está conectado a la energía, el consumo de batería será significativamente mayor que cuando el manipulador está energizado. Si se producen advertencias de reducción de voltaje, reemplace la batería de litio, incluso si no ha alcanzado la vida útil de producto indicada anteriormente.

NOTA

Para EPSON RC+ 7.0, el plazo de reemplazo recomendado para la batería se puede revisar en el cuadro de diálogo [Maintenance].
Para conocer detalles, consulte el siguiente manual.

Manual del manipulador de la serie T*: Mantenimiento 4. Alarma*
Manual del manipulador de la serie VT*: Mantenimiento 4. Alarma*

La batería puede agotarse si pasa el plazo de reemplazo recomendado.

Si no se producen advertencias de reducción de voltaje, no es necesario calibrar todas las articulaciones. Deberá realizar una calibración si la posición se mueve desde la original después de reemplazar la batería.

Asegúrese de usar la batería de litio designada

Asegúrese de configurar la polaridad correcta cuando instale la batería.

6. Manuales

Esta sección describe los contenidos de cada manual.
Los manuales a continuación se proporcionan en formato PDF para usar el sistema de robot.
Para leer los manuales en PDF en una PC, seleccione EPSON RC+ 7.0-[Help]-[PDF Manual] (Ayuda - Manual en PDF). (Haga clic en <Inicio>-[Programa]-[EPSON RC+ 7.0] desde el escritorio de Windows).

Software

Manual del usuario de EPSON RC+ 7.0

Este manual contiene información acerca del sistema de robot y del software de desarrollo de programas.

- Seguridad
- Operación y configuración de sistema de robot
- Operación del software de desarrollo de programas EPSON RC + GUI
- Lenguaje y aplicación SPEL+
- Configuración del robot, E/S, comunicación

Referencia del lenguaje SPEL+ de EPSON RC+ 7.0

Este manual contiene información acerca del lenguaje de programación SPEL+

- Detalles de los comandos
- Mensajes de error
- Precauciones de compatibilidad de EPSON RC+ 4.0, 5.0, 6.0

Opciones

Los siguientes manuales contienen información acerca de las opciones de software y los comandos.

- RC+ API 7.0
- Vision Guide 7.0
  Hardware y configuración
  Software
  Propiedades y resultados de referencia
- Alimentación de piezas 7.0
  Pautas de integración
  Introducción y Hardware (común), y software
  IF-80, IF-240, IF-380 & IF-530

Tolva y controlador de la tolva

- AOI (Instrucciones de complementos)
- GUI Builder 7.0
- Referencia de control remoto
- E/S de bus de campo
- Teach Pendant TP2, TP3

Manipulador

Los manuales del manipulador contienen información acerca de los manipuladores. Cada modelo de manipulador tiene un manual distinto.

Robot SCARA: T (T3, T6)

Robot de 6 ejes : VT

- Seguridad
- Especificación, instalación, configuración
- Mantenimiento
- Calibración

7. Directivas y normas

Estos productos cumplen las siguientes directivas y normas.

Para conocer detalles acerca del controlador y el manipulador, consulte cada manual.

Nombre del producto	Modelo
Controlador	Serie T, serie VT
Manipulador	

Nombre	Definición
Directiva 2006/42/CE	Directiva 2006/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 17 de mayo de 2006 relativa a las máquinas y por la que se modifica la Directiva 95/16/CE
Directiva 2014/30/EU	Directiva 2014/30/EU del Parlamento Europeo y del Consejo del 26 de febrero del 2014 sobre la armonización de las leyes de los estados miembros en lo referente a la compatibilidad electromagnética (refundición).
EN ISO 12100 (2010)	Seguridad de la maquinaria -- Principios generales para el diseño -- Evaluación de riesgos y reducción de riesgos
EN ISO 10218-1 (2011)	Robots y dispositivos robóticos -- Requisitos de seguridad para robots industriales -- Parte 1: Robots
EN 60204-1 (2006/A1:2009)	Seguridad de la maquinaria -- Equipos eléctricos de las máquinas -- Parte 1: Requisitos generales
EN ISO 13849-1 (2015) *	Seguridad de la maquinaria -- Seguridad -- Piezas relacionadas de los sistemas de control -- Parte 1: Principios generales para el diseño
EN ISO 13850 (2015)	Seguridad de la maquinaria -- Función de parada de emergencia -- Principios para el diseño
EN 55011 (2009)	Equipos de radiofrecuencia industriales, científicos y médicos (ISM) -- Características de la perturbación electromagnética -- Límites y métodos de medición
EN 61000-6-2 (2005)	Compatibilidad electromagnética (CEM) -- Parte 6-2: Normas genéricas -- Inmunidad para entornos industriales

*Circuito de parada de emergencia categoría 3, PL d

Circuito de puerta de seguridad categoría 3, PL d