

ROBOTICS

Especificaciones del producto

IRB 4600



Trace back information:

Workspace OmniCore and R19C version a16

Checked in 2019-09-16

Skribenta version 5.3.012

Especificaciones del producto

**IRB 4600-60/2.05
IRB 4600-45/2.05
IRB 4600-40/2.55
IRB 4600-20/2.50**

ID de documento: 3HAC032885-005

Revisión: Z

La información de este manual puede cambiar sin previo aviso y no puede entenderse como un compromiso por parte de ABB. ABB no se hace responsable de ningún error que pueda aparecer en este manual.

Excepto en los casos en que se indica expresamente en este manual, ninguna parte del mismo debe entenderse como una garantía por parte de ABB por las pérdidas, lesiones, daños materiales, idoneidad para un fin determinado ni garantías similares.

ABB no será en ningún caso responsable de los daños accidentales o consecuentes que se produzcan como consecuencia del uso de este manual o de los productos descritos en el mismo.

Se prohíbe la reproducción o la copia de este manual o cualquiera de sus partes si no se cuenta con una autorización escrita de ABB.

Guardar para futuras referencias.

Usted puede obtener copias adicionales de este manual a través de ABB.

Traducción del manual original.

**© Copyright 2009-2019 ABB. Reservados todos los derechos.
Las especificaciones están sujetas a cambios sin previo aviso.**

Contenido

Descripción general de estas especificaciones	7
1 Descripción	11
1.1 Estructura	11
1.1.1 Introducción a la estructura	11
1.1.2 Distintas versiones de robot	16
1.2 Normas	20
1.2.1 Normas aplicables	20
1.3 Instalación	22
1.3.1 Introducción a la instalación	22
1.3.2 Requisitos de funcionamiento	23
1.3.3 Montaje del manipulador	24
1.4 Calibración	28
1.4.1 Métodos de calibración	28
1.4.2 Calibración fina con Calibration Pendulum	31
1.4.3 Calibración Absolute Accuracy	32
1.5 Cargas del robot y diagramas de carga	35
1.5.1 Introducción a la carga del robot y los diagramas de carga	35
1.5.2 Diagramas de carga	37
1.5.3 Carga máxima y momento de inercia para el eje 5 (línea central hacia abajo) con movimiento completo y limitado	44
1.5.4 Par de muñeca	46
1.5.5 Aceleración TCP máxima	47
1.6 Montaje de equipos	48
1.6.1 Información acerca del montaje de equipos	48
1.7 Mantenimiento y resolución de problemas	56
1.7.1 Introducción al mantenimiento y la solución de problemas	56
1.8 Movimiento del robot	57
1.8.1 Introducción al movimiento del robot	57
1.8.2 Rendimiento según la norma ISO 9283	59
1.8.3 Velocidad	61
1.8.4 Distancias y tiempos de paro del robot	62
1.9 Ventilador de refrigeración para el motor de los ejes de 1 a 2	63
1.10 Conexiones de usuario	64
1.10.1 Introducción a las conexiones de usuario	64
2 Especificación de variantes y opciones	67
2.1 Introducción a las variantes y opciones	67
2.2 Manipulador	68
2.3 Cables de suelo	74
2.4 Proceso	75
2.5 Documentación del usuario	76
3 Accesorios	77
3.1 Introducción a los accesorios	77
Índice	79

Esta página se ha dejado vacía intencionadamente

Descripción general de estas especificaciones

Acerca de estas especificaciones de producto

En este documento se describe el funcionamiento del manipulador o de una familia completa de manipuladores en cuanto a:

- Diagramas estructurales y de dimensiones
- Cumplimiento de normas, seguridad y requisitos de funcionamiento
- Diagramas de carga, montaje de equipos adicionales, movimiento y alcance del robot
- Especificación de variantes y opciones disponibles

Utilización

Las especificaciones del producto se utilizan para buscar datos e indicaciones de rendimiento acerca del producto, por ejemplo acerca de qué producto adquirir. La forma de utilizar el producto se describe en el manual del producto.

Usuarios

Este manual está dirigido a:

- Responsables de productos y personal
- Personal comercial y de marketing
- Personal de pedidos y servicio al cliente

Referencias

Referencia	ID de documento
<i>Especificaciones del producto - Controlador IRC5</i> IRC5 con ordenador principal DSQC1000.	3HAC047400-005
<i>Especificaciones del producto - Controller software IRC5</i> IRC5 con ordenador principal DSQC1000 y RobotWare 5.6x.	3HAC050945-005
<i>Especificaciones del producto - Controller software IRC5</i> IRC5 con ordenador principal DSQC1000 y RobotWare 6.	3HAC050945-005
<i>Manual del producto - IRB 4600</i>	3HAC033453-005
<i>Product specification - Robot user documentation, IRC5 with RobotWare 6</i>	3HAC052355-001

Revisiones

Revisión	Descripción
-	Primera edición
A	- Diagrama de carga actualizado/corregido
B	- Corrección del área de trabajo con montaje sobre el suelo
C	- Actualizaciones y correcciones generales
D	- Capítulo corregido: Montaje y casquillos
E	- Foundry Plus 2

Continúa en la página siguiente

Descripción general de estas especificaciones

Continuación

Revisión	Descripción
F	- Actualización sobre Foundry Plus 2
G	- Actualizado el texto acerca de las normas, cambios menores
H	- Añadido Foundry Prime 2 + correcciones menores
J	<ul style="list-style-type: none">• Ajustada la tabla de temperaturas ambiente• Valor añadido al dibujo de Superficie de montaje y casquillos• Correcciones menores
K	<ul style="list-style-type: none">• Actualizada la Directiva de máquinas
L	<ul style="list-style-type: none">• Actualizaciones generales y correcciones menores• Añadido Foundry Prime 2
M	<ul style="list-style-type: none">• Actualizaciones generales y correcciones menores
N	<ul style="list-style-type: none">• Ajustado el texto acerca de la prueba ISO• Distancias y tiempos de paro de robot para los paros de las categorías 0 y 1, trasladados a un documento separado, <i>Product specification - Robot stopping distances according to ISO 10218-1</i>
P	<ul style="list-style-type: none">• Actualizado el texto acerca de Foundry Plus.• Actualizaciones generales y correcciones menores
Q	<ul style="list-style-type: none">• Añadida información acerca de Foundry Prime 2 que no estaba presente en la revisión P.
R	<ul style="list-style-type: none">• Añadida la descripción de la opción 908-1.• Añadida la inclinación alrededor del eje X
S	<ul style="list-style-type: none">• Opción 224-2 "Montaje en posición invertida" eliminada.• Modificado el número de orificios roscados M16 de la base.
T	<ul style="list-style-type: none">• Se añadió información relativa a las limitaciones para manipulador montado en pared.• Axis Calibration añadido el método
U	Publicado en la versión R17.1. En esta versión se hacen los siguientes cambios: <ul style="list-style-type: none">• Descripción del método Axis Calibration revisada.• Pared montada retirada.• Se añadió restricción de diagrama de carga.
V	Publicado en la versión R17.2. En esta versión se hacen los siguientes cambios: <ul style="list-style-type: none">• Lista actualizada de normas aplicables.• TCP información de aceleración añadida
W	Publicado en la versión R18.1. En esta versión se hacen los siguientes cambios: <ul style="list-style-type: none">• Cambios menores.
X	Publicado en la versión R18.2. En esta versión se hacen los siguientes cambios: <ul style="list-style-type: none">• Se añadió el gráfico de la conexión de Ethernet del usuario.• Se actualizó la figura de la dirección de rotación de los ejes del manipulador.
Y	Publicado en la versión 19B. En esta versión se hacen los siguientes cambios: <ul style="list-style-type: none">• Cambiada la designación de la manguera de aire, Conexiones de usuario en la página 64.• Actualizada la información de <i>Absolute Accuracy</i>.

Continúa en la página siguiente

Descripción general de estas especificaciones

Continuación

Revisión	Descripción
Z	<p>Publicado en la versión 19C. En esta versión se hacen los siguientes cambios:</p> <ul style="list-style-type: none">• Se ha añadido una nota sobre la necesidad de calibrar si el robot se instala en una ubicación diferente al suelo. Consulte Métodos de calibración en la página 28.

Esta página se ha dejado vacía intencionadamente

1 Descripción

1.1 Estructura

1.1.1 Introducción a la estructura

Familia de robots

La serie IRB 4600 es la serie pionera de ABB Robotics en la nueva generación de alta precisión con capacidades mejoradas y añadidas. Su diseño ha sido optimizado para conseguir unas prestaciones superiores para las aplicaciones específicas. El IRB 4600 se centrará en la expansión futura en aplicaciones como manejo de materiales, servicio a máquinas, corte con láser y chorro de agua, dispensación, medición, montaje y soldadura.

Sistema operativo

El robot está equipado con el controlador IRC5 y el software de control de robots RobotWare. RobotWare admite todos los aspectos del sistema de robot, como el control del movimiento, el desarrollo y la ejecución de programas, la comunicación, etc. Consulte las Especificaciones del producto - Controlador IRC5 con FlexPendant.

Seguridad

Normas de seguridad válidas para todo el robot, manipulador y controlador.

Funcionalidad adicional

Para disponer de una funcionalidad mayor, es posible equipar al robot con software opcional para compatibilidad con determinadas aplicaciones, como la aplicación de adhesivo y la soldadura, funciones de comunicación o comunicaciones de red, además de funciones avanzadas como el procesamiento multitarea, el control de sensores, etc. Para ver una descripción completa del software opcional, consulte las Especificaciones de producto - Software de controlador IRC5.

Tipo de protección Foundry Plus 2

Los robots con la opción Foundry Plus 2 han sido diseñados para entornos agresivos en los que el robot está expuesto a los sprays de refrigerantes, lubricantes y virutas metálicas típicos de las aplicaciones de fundición a presión u otras aplicaciones similares.

Las aplicaciones típicas son la inserción con pulverización y la extracción de piezas de máquinas de fundición a presión, manipulación en la fundición con macho de arena y la fundición por gravedad, etc. (Consulte los robots Foundry Prime para conocer las aplicaciones compatibles con lavado u otras aplicaciones similares). Se debe prestar una atención especial con respecto a los requisitos de funcionamiento y mantenimiento para las aplicaciones de fundición, así como en otras áreas de aplicaciones. Póngase en contacto con la organización comercial de ABB Robotics en caso de duda acerca de la viabilidad de aplicaciones específicas para el robot con protección Foundry Plus 2.

Continúa en la página siguiente

1 Descripción

1.1.1 Introducción a la estructura

Continuación

El robot está pintado con pintura epoxi bicomponente sobre una imprimación para la protección contra la corrosión. Para aumentar aún más la protección contra la corrosión, se aplica antioxidante a las áreas cruciales expuestas, es decir, la brida para herramientas tiene un tratamiento preventivo especial. No obstante, la salpicadura continuada con agua u otros líquidos similares que dan lugar a oxidación puede dar lugar a ataques por óxido en las áreas no pintadas del robot, las articulaciones u otras superficies no protegidas. En estas circunstancias se recomienda añadir un inhibidor del óxido al líquido o tomar otras medidas para impedir la posible formación de óxido en las zonas mencionadas.

Todo el robot presenta la protección IP67 de acuerdo con la norma IEC 60529 desde la base hasta la muñeca, lo que significa que los compartimentos eléctricos están sellados frente al agua y contaminantes sólidos. Entre otras cosas, todos los componentes sensibles están mejor protegidos que en la versión estándar.

Características seleccionadas de Foundry Plus 2:

- Mejor sellado para prevenir la penetración en las cavidades para garantizar el grado de protección IP67
- Protección adicional del cableado y los componentes electrónicos
- Cubiertas especiales que protegen las cavidades
- Conectores contrastados
- Brida para herramientas tratada con níquel
- Antioxidantes en los tornillos, arandelas y superficies no pintadas/mecanizadas
- Programa extendido de servicio y mantenimiento

El robot Foundry Plus 2 puede limpiarse con equipos de lavado adecuados y de la forma descrita en el manual de producto del robot. Para mantener la protección se requieren una limpieza y un mantenimiento adecuados; por ejemplo, el antioxidante puede ser eliminado si se usa un método de limpieza inadecuado.

Versiones de robot disponibles

Es posible que la opción Foundry Plus 2 no esté disponible para todas las versiones de robot.

Consulte el [Especificación de variantes y opciones en la página 67](#) para conocer qué versiones de robot y otras opciones no pueden seleccionarse conjuntamente con Foundry Plus 2.

Tipo de protección Foundry Prime 2

Los robots con la opción Foundry Prime han sido diseñados para la limpieza con chorro de agua de piezas de fundición y mecanizadas, así como para similares entornos de aplicaciones robotizadas, muy agresivos pero contrastados. La aplicabilidad en otras aplicaciones no puede garantizarse sin pruebas previas, experiencias anteriores o una evaluación profesional por parte de ABB. Póngase en contacto con la organización comercial de ABB Robotics en caso de duda acerca de la viabilidad de aplicaciones específicas.

El manipulador puede resistir la presencia de detergentes basados en disolventes, que no obstante deben ser autorizados por ABB. Además, el manipulador puede

Continúa en la página siguiente

resistir la pulverización indirecta a la presión del chorro (máx. 600 bares) y una humedad del 100% (sólo mezcla gaseosa).

El manipulador puede trabajar en entornos con una temperatura de baño de limpieza < 60 °C, normalmente utilizado en una aplicación de limpieza con velocidad de robot moderada. La temperatura ambiente no puede ser superior a la especificada para la opción.

Si hay líquidos capaces de provocar la formación de óxido, por ejemplo agua, que salpican continuamente el robot o se utilizan a corta distancia del robot, se recomienda encarecidamente añadir un inhibidor del óxido al líquido o tomar otras medidas para impedir la posible formación de óxido en las superficies no pintadas, las articulaciones u otras superficies no protegidas del robot.

El robot está protegido por juntas bien probadas en las cajas reductoras y los rodamientos, presurización en los motores y el compartimento eléctrico y sistema de pintura tricapa resistente a los detergentes (pintura epoxi bicapa debajo de una capa protectora de recubrimiento transparente). Las superficies no pintadas cuentan con un tratamiento antioxidante (Mercasol) y los motores (IRB 4400) están sellados con un compuesto sellante.

Dado que el robot se ha diseñado para entornos muy agresivos, se requiere un programa de servicio y mantenimiento extendido. Debe prestarse una atención especial al sustituir piezas o realizar otras tareas de mantenimiento y servicio que supongan la rotura de la superficie pintada, dado que ésta actúa como barrera protectora. Para obtener información detallada sobre el programa de mantenimiento, consulte el capítulo Mantenimiento del manual del producto. Es muy recomendable que firme un contrato de servicios con ABB debido a las condiciones ambientales difíciles y duras.

El robot Foundry Prime puede limpiarse con equipos de lavado adecuados y de la forma descrita en el manual del producto. Para mantener la protección Foundry Prime se requieren una limpieza y un mantenimiento adecuados; por ejemplo, el antioxidante puede ser eliminado si se usa un método de limpieza inadecuado.

Detergentes

Requisitos generales acerca de los detergentes

- Detergente de lavado con pH máx. <9,0, si no se indica otra cosa
- El detergente de lavado debe ser autorizado por ABB
- ABB mantiene una lista de limpiadores/detergentes; consulte 3HAC037554-001.
- El detergente de lavado:
 - debe estar limpio siempre
 - debe contener antioxidante
 - debe comprobarse de forma regular para determinar su valor de pH y concentración
 - no usar aditivos, aparte del agua, sin pruebas previas
- El usuario debe seguir las recomendaciones relativas a la concentración y el valor de pH del detergente

Continúa en la página siguiente

1 Descripción

1.1.1 Introducción a la estructura

Continuación

- No se garantiza ningún otro aditivo que el agua sin la comprobación o la consulta previa a ABB. Otros aditivos distintos del agua podrían tener un efecto perjudicial en la vida del robot y sus componentes.

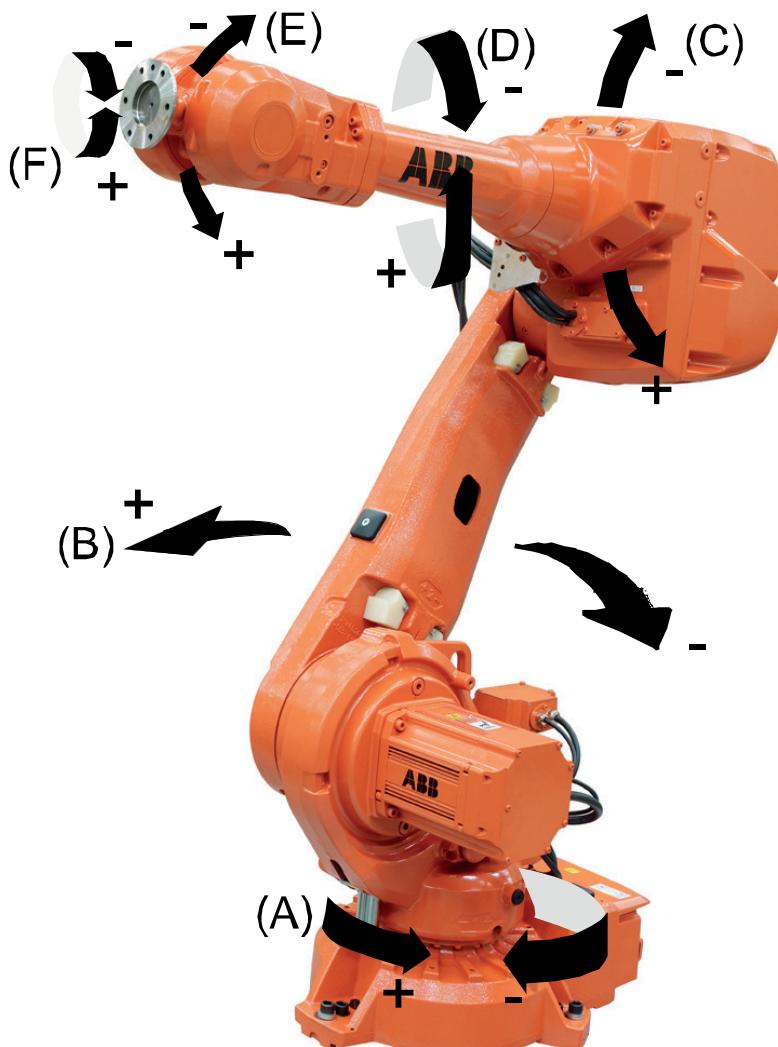
Póngase en contacto con la organización de ABB de su zona para obtener una lista actualizada de detergentes de lavado aprobados.

Versiones de robot disponibles

Es posible que la opción Foundry Prime no esté disponible para todas las versiones de robot.

Consulte el [Especificación de variantes y opciones en la página 67](#) para conocer qué versiones de robot y otras opciones no pueden seleccionarse conjuntamente con Foundry Prime.

Ejes del manipulador



xx1800001381

Pos	Descripción	Pos	Descripción
A	Eje 1	B	Eje 2

Continúa en la página siguiente

1 Descripción

1.1.1 Introducción a la estructura

Continuación

Pos	Descripción	Pos	Descripción
C	Eje 3	D	Eje 4
E	Eje 5	F	Eje 6

1 Descripción

1.1.2 Distintas versiones de robot

1.1.2 Distintas versiones de robot

Generalidades

El IRB 4600 está disponible en cuatro versiones y todas ellas pueden montarse en suelo, en posición invertida o inclinadas (hasta 15 grados alrededor del eje Y o el eje X).

Tipo de robot	Capacidad de manejo (kg)	Alcance (m)
IRB 4600	60 kg	2.05 m
IRB 4600	45 kg	2.05 m
IRB 4600	40 kg	2,55 m
IRB 4600	20 kg	2.50 m

Peso del manipulador

Tipo de robot	Peso
IRB 4600-60/2.05	425 kg
IRB 4600-45/2.05	425 kg
IRB 4600-40/2.55	435 kg
IBB 4600-20/2.50	412 kg

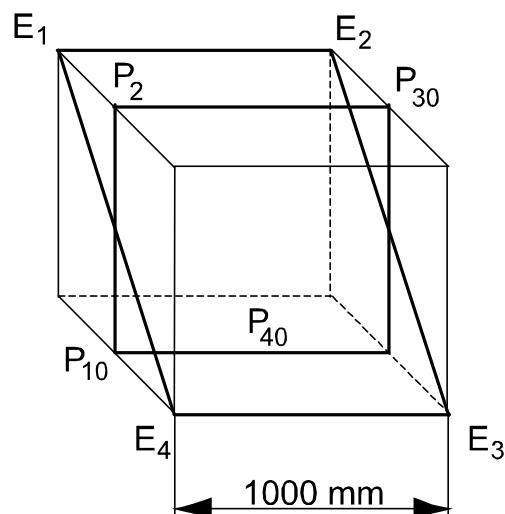
Otros datos técnicos

Datos	Descripción	Nota
Nivel de ruido propagado por el aire	Nivel de presión sonora en el exterior del área de trabajo	<72 dB (A) Leq (de acuerdo con la Directiva de máquinas 2006/42/CE)

Consumo de potencia con la carga máxima

Tipo de movimiento	IRB 4600 (todas las variantes)				
	-60/2.05	-45/2.05	-40/2.55	-20/2.50	
Velocidad máxima de cubo ISO	1,53 kW	1,43 kW	1,62 kW	1,50 kW	
Robot en la posición de calibración	IRB 4600				
	-60/2.05	-45/2.05	-40/2.55	-20/2.50	
Frenos aplicados	0,24 kW	0,24 kW	0,24 kW	0,24 kW	
Frenos desactivados	0,66 kW	0,60 kW	0,65 kW	0,52 kW	

Continúa en la página siguiente



xx0800000420

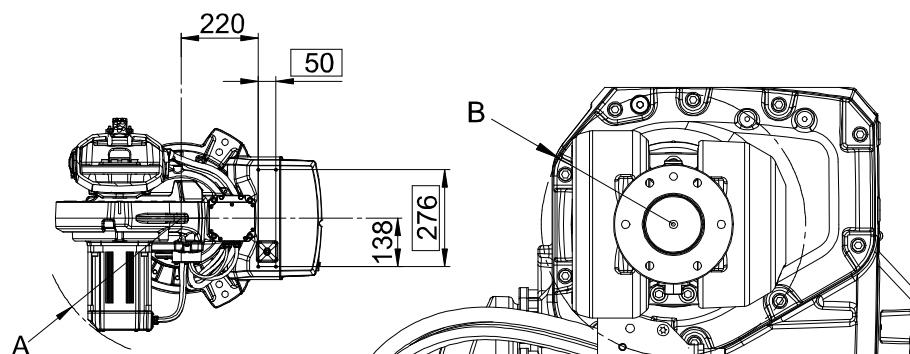
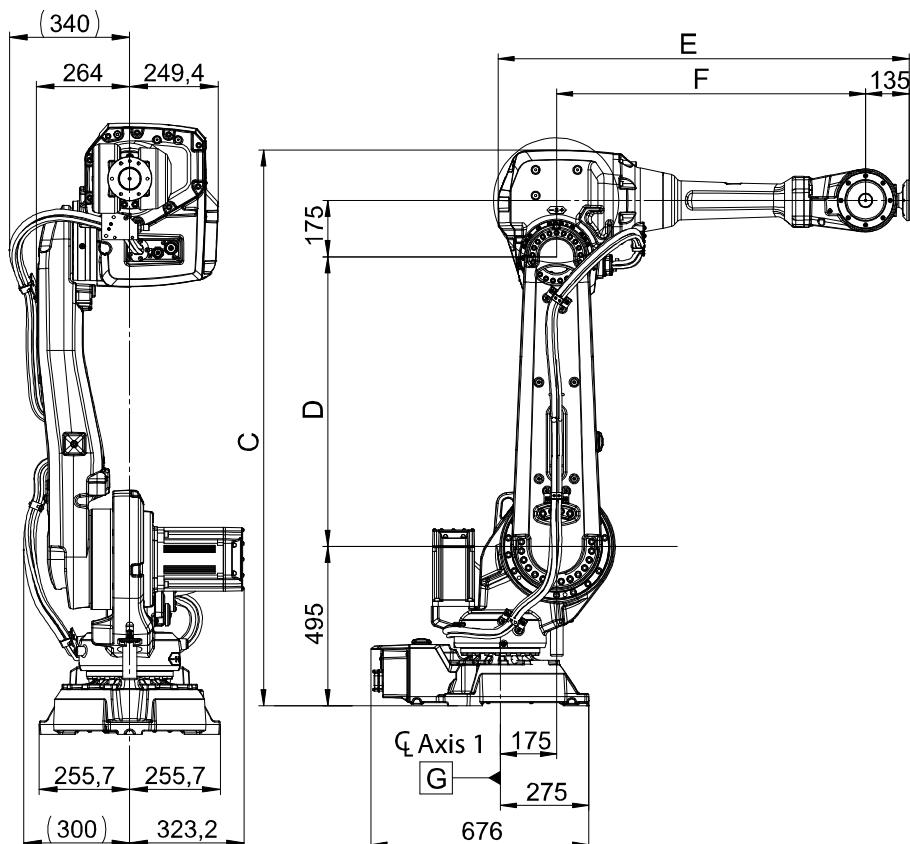
Continúa en la página siguiente

1 Descripción

1.1.2 Distintas versiones de robot

Continuación

Dimensiones del IRB 4600-60(45)/2.05 y el IRB 4600-40/2.55



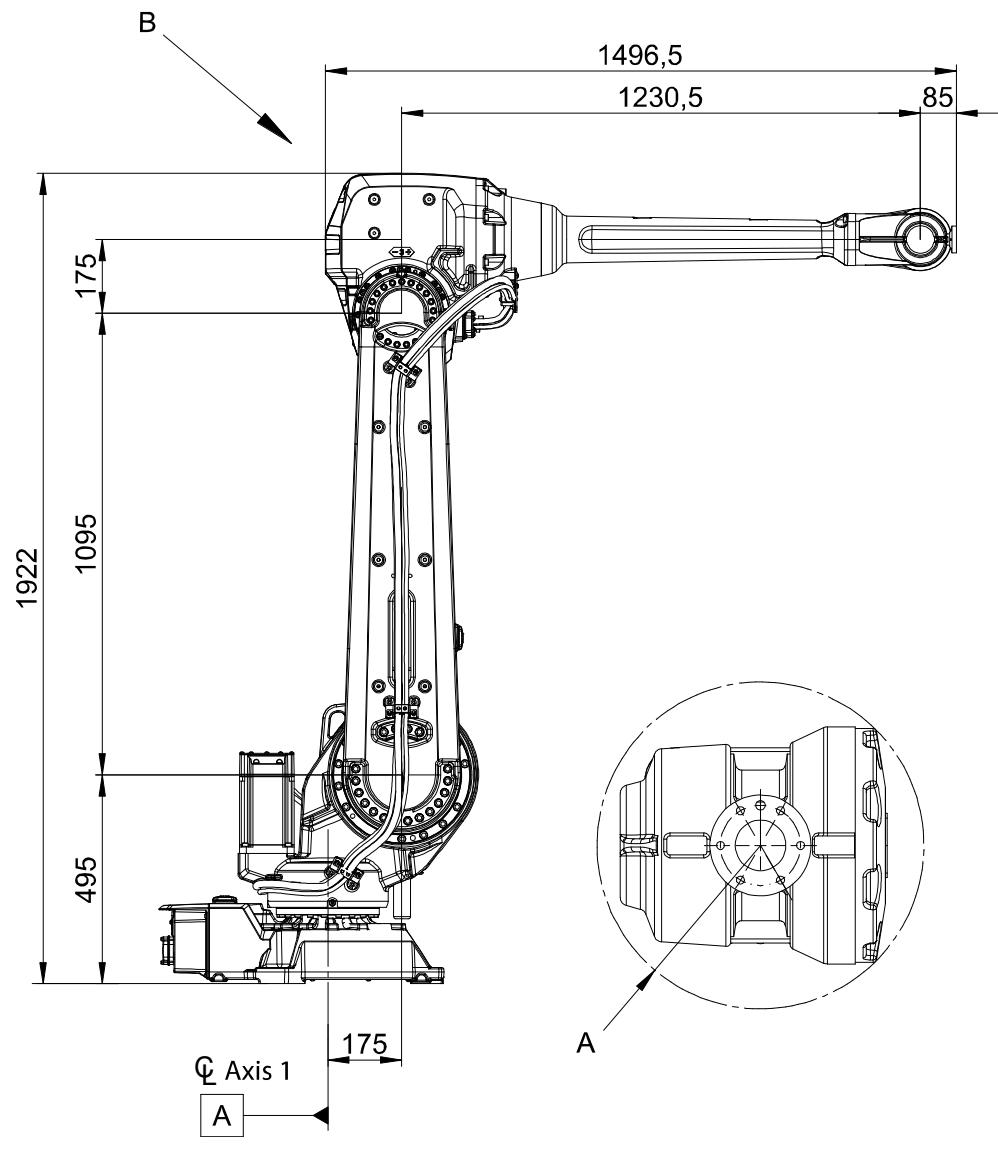
xx0800000430

Pos	Descripción
A	R 400 radio de giro mínimo del eje 1
B	R 138 radio de giro mínimo del eje 4

Variante	C	D	E	F
IRB 4600-60/2.05	1.727 mm	900 mm	1.276 mm	960 mm
IRB 4600-45/2.05	1.727 mm	900 mm	1.276 mm	960 mm
IRB 4600-40/2.55	1.922 mm	1.095 mm	1.586 mm	1.270 mm

Continúa en la página siguiente

Dimensiones del IRB 4600-20/2.50



xx0800000428

Pos	Descripción
A	R 98 radio de giro mínimo del eje 4
B	Para todas las demás dimensiones, consulte la Figura 3.

1 Descripción

1.2.1 Normas aplicables

1.2 Normas

1.2.1 Normas aplicables



Nota

Las normas incluidas son válidas en el momento de la publicación de este documento. Las normas retiradas gradualmente o sustituidas se retiran de la lista cuando resulta necesario.

Normas, EN ISO

El producto se diseñó de acuerdo con los requisitos de:

Norma	Descripción
EN ISO 12100:2010	Safety of machinery - General principles for design - Risk assessment and risk reduction
EN ISO 13849-1:2015	Safety of machinery, safety related parts of control systems - Part 1: General principles for design
EN ISO 13850:2015	Safety of machinery - Emergency stop - Principles for design
EN ISO 10218-1:2011	Robots for industrial environments - Safety requirements -Part 1 Robot
ISO 9787:2013	Robots and robotic devices -- Coordinate systems and motion nomenclatures
ISO 9283:1998	Manipulating industrial robots, performance criteria, and related test methods
EN ISO 14644-1:2015 ⁱ	Classification of air cleanliness
EN ISO 13732-1:2008	Ergonomics of the thermal environment - Part 1
EN 61000-6-4:2007 + A1:2011 IEC 61000-6-4:2006 + A1:2010 (opción 129-1)	EMC, Generic emission
EN 61000-6-2:2005 IEC 61000-6-2:2005	EMC, Generic immunity
EN IEC 60974-1:2012 ⁱⁱ	Arc welding equipment - Part 1: Welding power sources
EN IEC 60974-10:2014 ⁱⁱ	Arc welding equipment - Part 10: EMC requirements
EN IEC 60204-1:2006	Safety of machinery - Electrical equipment of machines - Part 1 General requirements
IEC 60529:1989 + A2:2013	Degrees of protection provided by enclosures (IP code)

ⁱ Sólo robots con protección Clean Room.

ⁱⁱ Sólo válido para los robots de soldadura al arco. Sustituye a EN IEC 61000-6-4 para los robots de soldadura al arco.

Continúa en la página siguiente

1 Descripción

1.2.1 Normas aplicables

Continuación

Normas europeas

Norma	Descripción
EN 614-1:2006 + A1:2009	Safety of machinery - Ergonomic design principles - Part 1: Terminology and general principles
EN 574:1996 + A1:2008	Safety of machinery - Two-hand control devices - Functional aspects - Principles for design

Otras normas

Norma	Descripción
ANSI/RIA R15.06	Safety requirements for industrial robots and robot systems
ANSI/UL 1740	Safety standard for robots and robotic equipment
CAN/CSA Z 434-14	Industrial robots and robot Systems - General safety requirements

1 Descripción

1.3.1 Introducción a la instalación

1.3 Instalación

1.3.1 Introducción a la instalación

Generalidades

El IRB 4600 está disponible en cuatro versiones y todas las versiones pueden montarse sobre el suelo, en pared, inclinadas (con un máximo de 15 grados alrededor del eje Y o el eje X; para obtener más detalles, consulte *Manual del producto - IRB 4600*, también válido para un robot en posición invertida) o invertidas. En función de la versión del robot, es posible fijar en la brida para herramientas (eje 6) un elemento terminal con un peso máximo de 20 o 60 kg, incluida su carga útil. Consulte [Diagramas de carga en la página 37](#).

Cargas adicionales

Las cargas adicionales incluidas en los diagramas de carga pueden montarse en el brazo superior. También es posible montar una carga adicional de 35 kg en el bastidor del eje 1. Consulte [Información acerca del montaje de equipos en la página 48](#)

Limitaciones del área de trabajo

El área de trabajo del eje 1 puede limitarse opcionalmente mediante topes mecánicos. También es posible utilizar la opción Electronic Position Switches en todos los ejes para la indicación de la posición del manipulador.

1.3.2 Requisitos de funcionamiento

Normas de protección

Estándar IP67 y Foundry Plus IP67.

Entornos explosivos

El robot no debe ser instalado ni utilizado en entornos explosivos.

Temperatura ambiente

Descripción	Estándar/opción	Temperatura
Manipulador durante el funcionamiento	Norma	+ 5 °C ^{a)} a + 45 °C
Para el controlador	Estándar/opción	Consulte las Especificaciones del producto - Controlador IRC5 con FlexPendant.
Robot completo durante el transporte y el almacenamiento	Norma	De -25 °C a +55 °C
Durante periodos breves (de menos de 24 horas)	Norma	Hasta +70 °C

a) A baja temperatura ambiente de < 10° C, se recomienda realizar una fase de calentamiento con el robot, al igual que con cualquier otra máquina. De lo contrario, existe el riesgo de que el robot se detenga o funcione con un rendimiento reducido debido a la viscosidad del aceite y la grasa en función de la temperatura.

Humedad relativa

Descripción	Humedad relativa
Robot completo durante el uso, el transporte y el almacenamiento	95% como máx. a temperatura constante

1 Descripción

1.3.3 Montaje del manipulador

1.3.3 Montaje del manipulador

Carga máxima

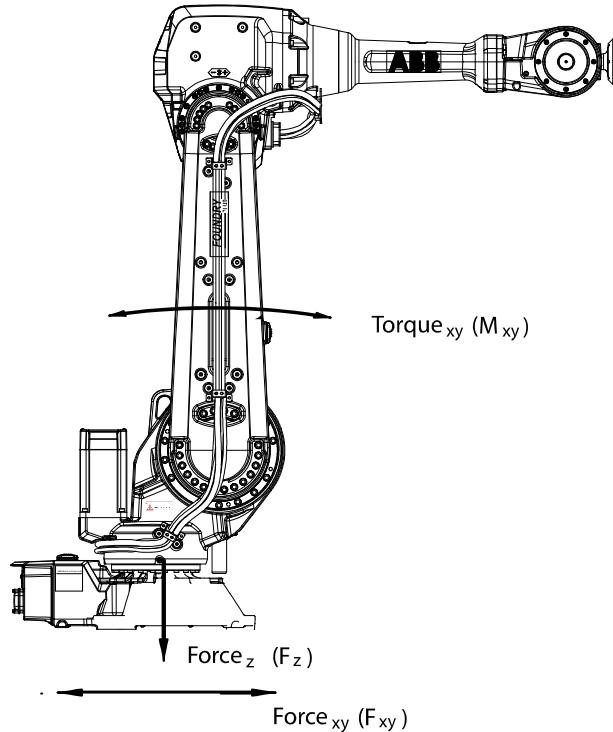
Carga máxima en relación con el sistema de coordenadas de la base

Montado sobre el suelo

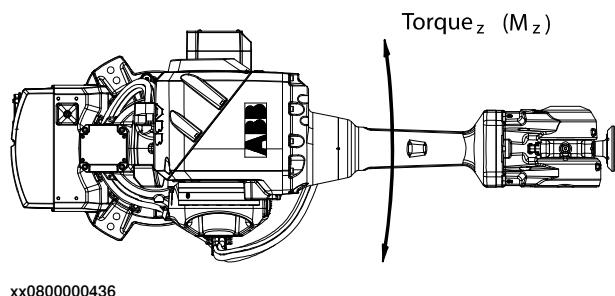
Fuerza	Carga de resistencia (en funcionamiento)	Carga máxima (paro de emergencia)
Fuerza xy	$\pm 3940 \text{ N}$	$\pm 7790 \text{ N}$
Fuerza z	$4350 \pm 2460 \text{ N}$	$4350 \pm 6360 \text{ N}$
Par xy	$\pm 6850 \text{ Nm}$	$\pm 14090 \text{ Nm}$
Par z	$\pm 1610 \text{ Nm}$	$\pm 2960 \text{ Nm}$

Suspendido

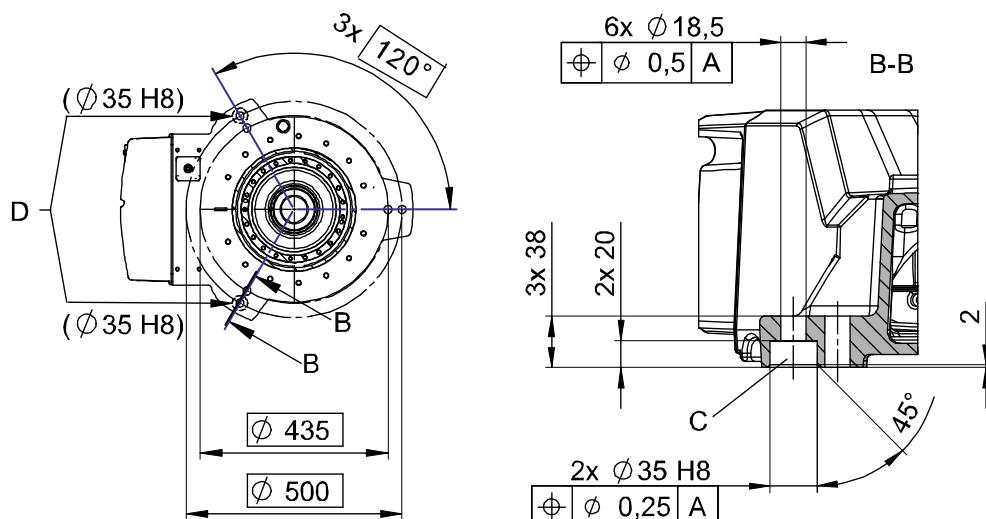
Fuerza	Carga de resistencia (en funcionamiento)	Carga máxima (paro de emergencia)
Fuerza xy	$\pm 3940 \text{ N}$	$\pm 7790 \text{ N}$
Fuerza z	$-4350 \pm 2460 \text{ N}$	$-4350 \pm 6360 \text{ N}$
Par xy	$\pm 6850 \text{ Nm}$	$\pm 14090 \text{ Nm}$
Par z	$\pm 1610 \text{ Nm}$	$\pm 2960 \text{ Nm}$



Continúa en la página siguiente

**Nota acerca de M_{xy} y F_{xy}**

El par de doblado (M_{xy}) puede realizarse en cualquier dirección en el plano XY del sistema de coordenadas de la base. Lo mismo se aplica a la fuerza transversal (F_{xy}).

Orificios de fijación de la base del robot

C	Orificio para el manguito de guía
D	Orificios para pernos posteriores

Pernos de fijación, especificaciones

En la tabla siguiente se especifican los pernos y arandelas necesarios para fijar el robot al emplazamiento de instalación.

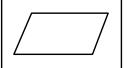
Piezas e información de fija-ción	Dimensiones	Nota
Tornillos de fijación, lubrica-dos con aceite	M16 x 60 (instalación directa sobre la base) M16 x 70/80 (instalación so-bre la base o la placa de la base con casquillos de guía) Quality 8.8	6 unidades 200 Nm
Arandelas	17 x 30 x 3	6 unidades

Continúa en la página siguiente

1 Descripción

1.3.3 Montaje del manipulador

Continuación

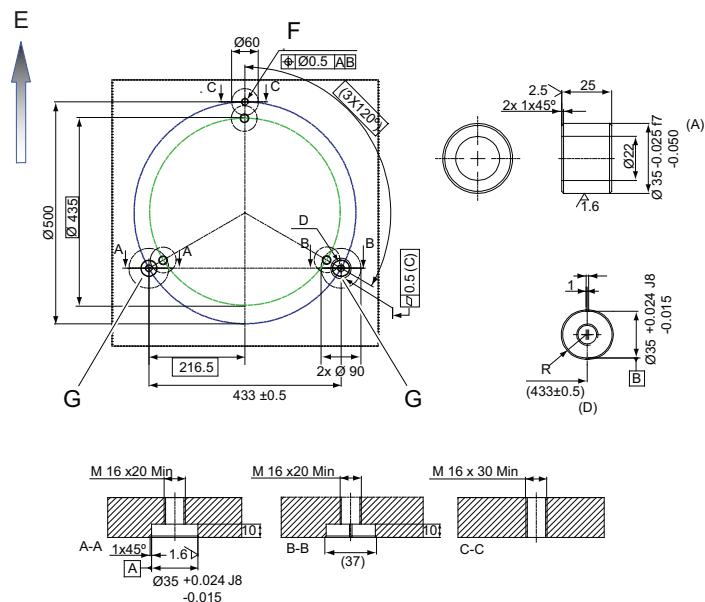
Piezas e información de fijación	Dimensiones	Nota
Manguitos de guía		<p>Referencia: 21510024-169, 2 unidades. Se añaden a los orificios para pernos posteriores, para permitir el cambio de la posición de montaje de un mismo robot sin necesidad de hacer ajustes en el programa.</p>  <p>xx1200000885</p>
Requisitos de superficie nivelada	 0.5 xx0300000251	



Nota

En cuanto al rendimiento de AbsAcc, se recomiendan los orificios de guía elegidos de acuerdo con la Figura anterior.

Continúa en la página siguiente

Superficie de montaje y casquillos

xx0900000392

(C)	Zona común 3x
E	Posición en la parte frontal del robot
F	4xM16, profundidad mínima 30
G	Casquillo de guía (2 uds.)

1 Descripción

1.4.1 Métodos de calibración

1.4 Calibración

1.4.1 Métodos de calibración

Descripción general

En esta sección se especifican los distintos tipos de calibración y los métodos de calibración proporcionados por ABB.

Los datos de calibración originales suministrados con el robot se generaron cuando el robot estaba montado sobre el suelo. Si el robot no está montado sobre el suelo, la precisión del robot podría verse afectada. Debe calibrarse el robot después del montaje.

Más información disponible en el manual del producto.

Tipos de calibración

Tipo de calibración	Descripción	Método de calibración
Calibración estándar	<p>El robot calibrado se sitúa en la posición de calibración.</p> <p>Los datos de calibración estándar se encuentran en la SMB (tarjeta de medida serie) o EIB del robot.</p> <p>En el caso de los robots con RobotWare 5.04 o anterior, los datos de calibración se entregan en un archivo, calib.cfg, que se suministra con el robot en el momento de la entrega. Este archivo indica las posiciones correctas de los resolvers y motores para la posición inicial del robot.</p>	Axis Calibration o Calibration Pendulum ⁱ

Continúa en la página siguiente

1.4.1 Métodos de calibración

Continuación

Tipo de calibración	Descripción	Método de calibración
Absolute accuracy (opcional)	<p>Basada en la calibración estándar, además de posicionar el robot en la posición inicial, la calibración Absolute accuracy también compensa:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Las tolerancias mecánicas de la estructura del robot • Las deformaciones debidas a la carga <p>La calibración Absolute accuracy se centra en la exactitud de posicionamiento en el sistema de coordenadas cartesianas del robot.</p> <p>Los datos de calibración Absolute accuracy se encuentran en la SMB (tarjeta de medida serie) del robot.</p> <p>En el caso de los robots con RobotWare 5.05 o anterior, los datos de la calibración absolute accuracy se entregan en un archivo, ab-sacc.cfg, que se suministra con el robot en el momento de la entrega. Este archivo sustituye al archivo calib.cfg e indica las posiciones de los motores, además de los parámetros de compensación absolute accuracy.</p> <p>Los robots calibrados con Absolute accuracy presentan un adhesivo junto a la placa de identificación del robot.</p> <p>Para recuperar el 100 % de rendimiento de Absolute accuracy, el robot debe ser recalibrado para precisión absoluta tras una reparación o mantenimiento que afecte a la estructura mecánica.</p>  <p>ABSOLUTE ACCURACY</p> <p>3HAC 14257-1</p> <p>xx0400001197</p>	CalibWare

- i El robot se calibra ya sea mediante Calibration Pendulum o Axis Calibration en la fábrica. Utilice siempre el mismo método de calibración que se utilizó en la fábrica.
 La información sobre métodos de calibración válidos se encuentra en la etiqueta de calibración o en el menú de calibración en FlexPendant.
 Si no se encontró ningún dato relacionado con la calibración de serie, Calibration Pendulum se utiliza de forma predeterminada.

Breve descripción de los métodos de calibración**El método Calibration Pendulum**

Calibration Pendulum es un método de calibración estándar de todos los robots ABB (excepto los modelos IRB 6400R, IRB 640, IRB 1400H y IRB 4400S).

Para el método Calibration Pendulum existen dos rutinas diferentes:

- Calibration Pendulum II
- Calibración de referencia

El equipo de calibración para Calibration Pendulum se entrega como un conjunto de herramientas completo que incluye el *Manual del operador - Calibration Pendulum*, que describe con más detalle el método y las distintas rutinas.

Continúa en la página siguiente

1 Descripción

1.4.1 Métodos de calibración

Continuación

Método Axis Calibration

Axis Calibration es un método estándar de calibración para la calibración de IRB 4600 y es también el método más exacto para el tipo de calibración estándar. Es el método recomendado para conseguir un rendimiento adecuado.

Para el método Axis Calibration existen las siguientes rutinas:

- Calibración fina
- Actualización de los cuentarrevoluciones
- Calibración de referencia

El equipo de calibración para Axis Calibration se suministra como un kit de herramientas.

Las instrucciones reales de cómo realizar el procedimiento de calibración y qué hacer en cada paso se proporcionan en el FlexPendant. Le guiará por el procedimiento de calibración, paso por paso.

CalibWare - Calibración Absolute Accuracy

La herramienta CalibWare le guía por el proceso de calibración y calcula nuevos parámetros de compensación. Encontrará información más detallada en *Application manual - CalibWare Field*.

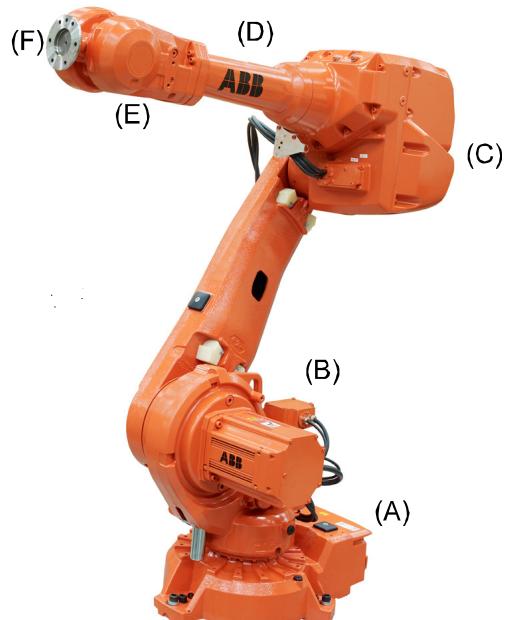
Si se realiza una operación de servicio en un robot que tiene la opción Absolute Accuracy, se requiere una nueva calibración de precisión absoluta para recuperar todo su rendimiento. En la mayoría de los casos, la calibración estándar es suficiente después de sustituciones que no suponen el desmantelamiento de la estructura del robot.

1.4.2 Calibración fina con Calibration Pendulum

Descripción general

La calibración fina se realiza usando Calibration Pendulum; consulte *Manual del operador - Calibration Pendulum*.

En la figura que aparece a continuación se muestran todos los ejes en la posición cero.



xx0800000437

Pos	Descripción	Pos	Descripción
A	Eje 1	B	Eje 2
C	Eje 3	D	Eje 4
E	Eje 5	F	Eje 6

Calibración	Posición
Calibración de todos los ejes	Todos los ejes en la posición cero
Calibración del eje 1 y 2	Ejes 1 y 2 en la posición cero Ejes del 3 al 6 en cualquier posición
Calibración del eje 1	Eje 1 en la posición cero Ejes del 2 al 6 en cualquier posición

1 Descripción

1.4.3 Calibración Absolute Accuracy

1.4.3 Calibración Absolute Accuracy

Finalidad

Absolute Accuracy es un concepto de calibración que mejora la exactitud del TCP. La diferencia entre un robot ideal y un robot real puede ser de varios milímetros, como resultado de las tolerancias mecánicas y la desviación de la estructura del robot. Absolute Accuracy compensa dichas diferencias.

Estos son algunos ejemplos de las situaciones en las que esta exactitud es importante:

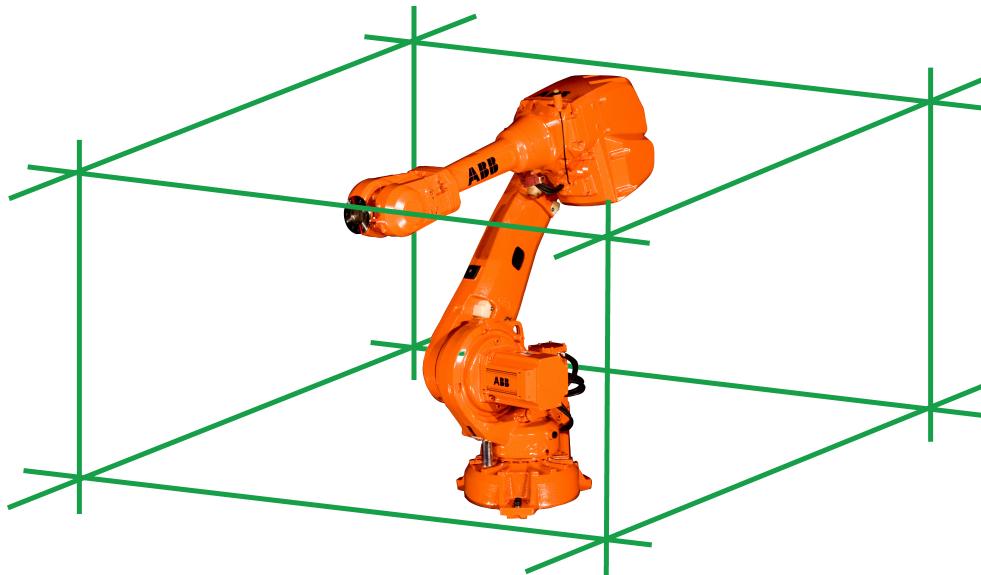
- Intercambio de robots
- Programación fuera de línea sin retoques o con un número mínimo de retoques
- Programación en línea con movimiento y reorientación exactas de la herramienta
- Alineación exacta de la célula para el movimiento coordinado con MultiMove
- Programación con movimiento exacto de offset en relación, por ejemplo, con sistemas de visión o programación con offset
- Reutilización de programas de una aplicación a otra

La opción Absolute Accuracy está integrada en los algoritmos del controlador y no requiere equipos ni cálculos externos.



Nota

Los datos de rendimiento son aplicables a la versión de RobotWare correspondiente al robot individual.



xx0900000073

Continúa en la página siguiente

¿Qué se incluye?

Todos los robots con Absolute Accuracy se suministran con los siguientes elementos:

- Parámetros de compensación guardados en la tarjeta de medida serie
- un certificado de nacimiento que represente el protocolo de medición de la Absolute Accuracy para la secuencia de calibración y verificación.

Se ha marcado un robot con calibración Absolute Accuracy en el manipulador.

Absolute Accuracy admite instalaciones con montaje de suelo y con montaje invertido. Los parámetros de compensación varían dependiendo de si el robot está montado en el suelo o con montaje invertido.

¿Cuándo se utiliza Absolute Accuracy?

Absolute Accuracy funciona en la posición de un robot a partir de las coordenadas cartesianas, no en los ejes individuales. Por consiguiente, los movimientos basados en los ejes (como, por ejemplo, MoveAbsJ) no resultarán afectados.

Si el robot se invierte, la calibración Absolute Accuracy debe realizarse cuando el robot está invertido.

Activación de Absolute Accuracy

Absolute Accuracy se activará en los siguientes casos:

- Cualquier función de movimiento basada en robttargets (por ejemplo, MoveL) y ModPos en robttargets
- Movimiento de reorientación
- Movimiento lineal
- Definición de herramienta (definición de herramientas con 4, 5 ó 6 puntos, TCP fijo en el espacio, herramienta estacionaria)
- Definición del objeto de trabajo

Absolute Accuracy no activada

Estos son algunos ejemplos de Absolute Accuracy no activada:

- Cualquier función de movimiento basada en un jointtarget (MoveAbsJ)
- Eje independiente
- Movimientos basados en ejes
- Ejes adicionales
- Track Motion



Nota

En los sistemas de robot en los que, por ejemplo, existe un eje adicional o track motion, la Absolute Accuracy está activada para el manipulador, pero no así para el eje adicional o track motion.

Instrucciones de RAPID

Esta opción no incluye instrucciones de RAPID.

Continúa en la página siguiente

1 Descripción

1.4.3 Calibración Absolute Accuracy

Continuación

MultiMove

Si el robot principal de un sistema MultiMove está equipado con la opción Absolute Accuracy, éste abre las posibilidades de Absolute Accuracy a todos los robots del sistema. Sin embargo, sigue siendo necesario calibrar cada robot individualmente.



Nota

Recuerde que ésta es la única opción de RobotWare que es pertinente para un robot adicional.



Nota

Es posible mezclar arbitrariamente robots con y sin la opción Absolute Accuracy dentro de un sistema MultiMove.

Datos de producción

Los datos de producción típicos en relación con la calibración son:

Robot	Exactitud de posicionamiento (mm)		
	Media	Máx.	% dentro de 1 mm
IRB 4600-60/2.05	0,50	1,00	98
IRB 4600-45/2.05	0,40	0,80	100
IRB 4600-40/2.55	0,40	1,00	98
IRB 4600-20/2.50	0,40	0,80	100

1.5 Cargas del robot y diagramas de carga

1.5.1 Introducción a la carga del robot y los diagramas de carga

Información



¡AVISO!

Es muy importante definir siempre los datos de carga reales y la carga útil correcta del robot. Una definición incorrecta de los datos de carga puede dar lugar a la sobrecarga del robot.

Si se utilizan datos de carga incorrectos y/o cargas que queden fuera del diagrama de carga, las piezas siguientes pueden sufrir daños por sobrecarga:

- Motores
- Cajas reductoras
- Estructura mecánica



¡AVISO!

En el sistema de robot está disponible la rutina de servicio LoadIdentify, que permite al usuario hacer una definición automática de la herramienta y la carga para determinar los parámetros de carga correctos. Consulte el *Manual del operador - IRC5 con FlexPendant*, referencia 3HAC16590-1, para obtener información detallada.



¡AVISO!

Los robots que funcionen con datos de carga incorrectos y/o cargas que estén fuera del diagrama no estarán cubiertos por la garantía para robots.

Generalidades

Los diagramas de carga incluyen una inercia nominal de carga útil, J_0 de 2,5 kgm² en los robots IRB 4600-60/2.05, -45/2.05, -40/2.55 y de 0.06 kgm² en los robots IRB 4600-20/2.50, además de una carga adicional de 15 kg en la carcasa del brazo superior en los robots IRB 4600-60/2.05, -45/2.05, -40/2.55 y de 10 kg en los robots IRB 4600-20/2.50.

Con un momento de inercia diferente, el diagrama de carga será distinto. Para robots que pueden inclinarse, o que están montados en posición invertida, los diagramas de carga proporcionados son válidos y, por lo tanto, también se puede utilizar RobotLoad dentro de los límites de inclinación y de eje.

Control de caso de carga con "RobotLoad"

Para comprobar fácilmente un caso de carga específico, utilice el programa de cálculo ABB RobotLoad. Póngase en contacto con la organización de ABB local para obtener más información.

Continúa en la página siguiente

1 Descripción

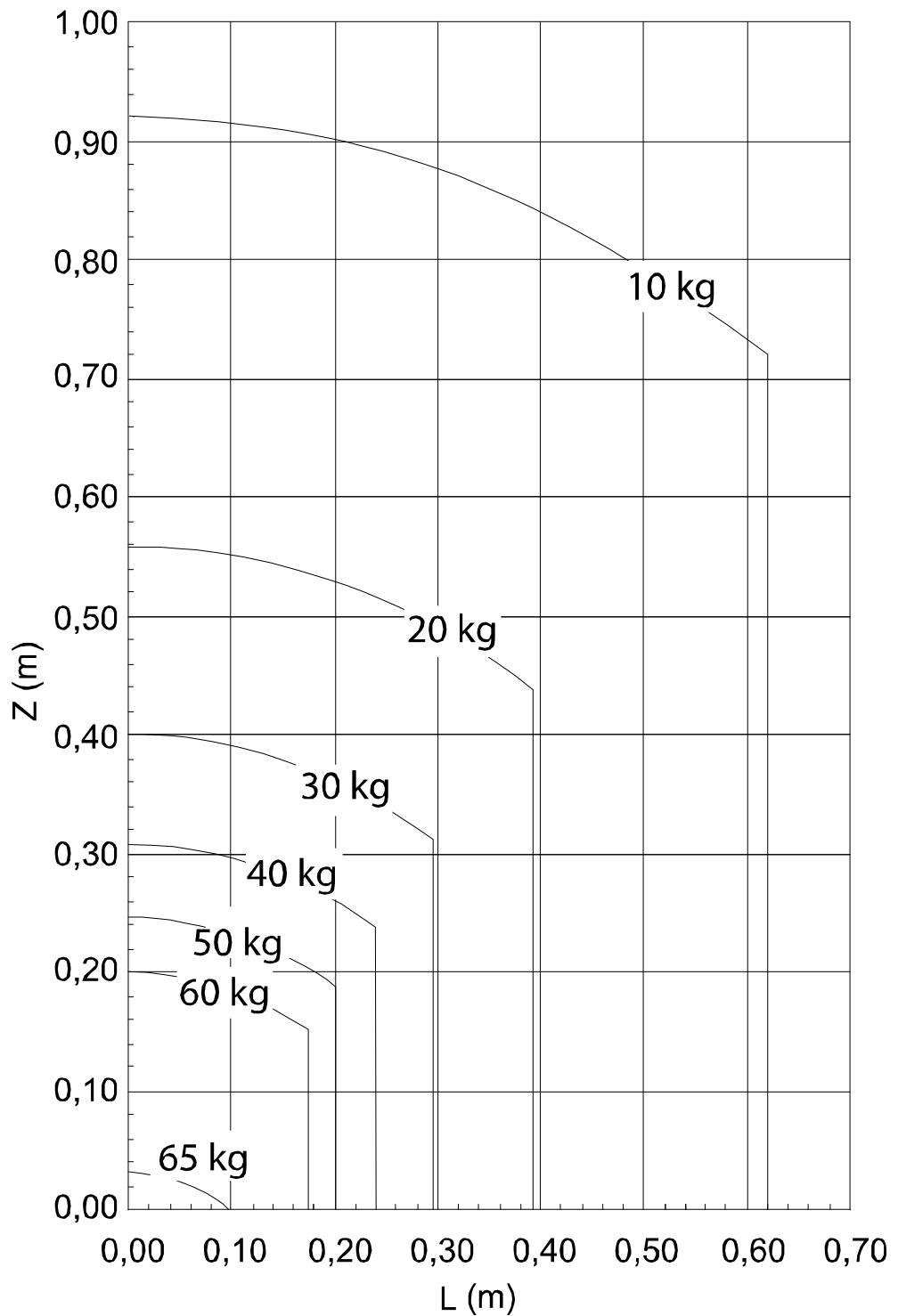
1.5.1 Introducción a la carga del robot y los diagramas de carga

Continuación

El resultado de RobotLoad solo es válido dentro de las cargas y ángulos de inclinación máximos. No hay ninguna advertencia si se supera la carga de brazo máxima permitida. Para casos de sobrecarga y aplicaciones especiales, póngase en contacto con ABB para obtener un análisis adicional.

1.5.2 Diagramas de carga

IRB 4600 - 60/2.05



xx0800000448

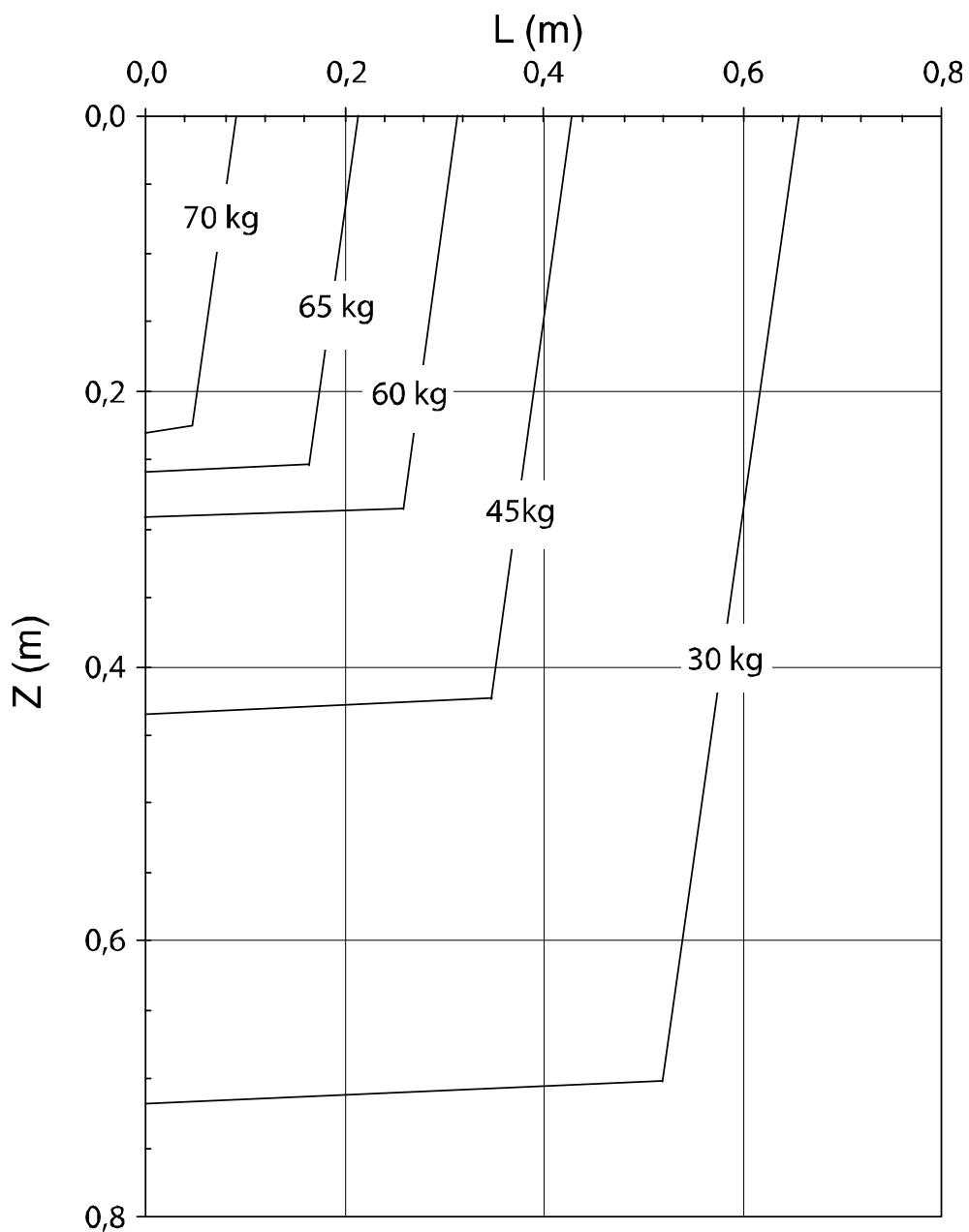
Continúa en la página siguiente

1 Descripción

1.5.2 Diagramas de carga

Continuación

IRB 4600 - 60/2.05 "Muñeca vertical" (+-10)



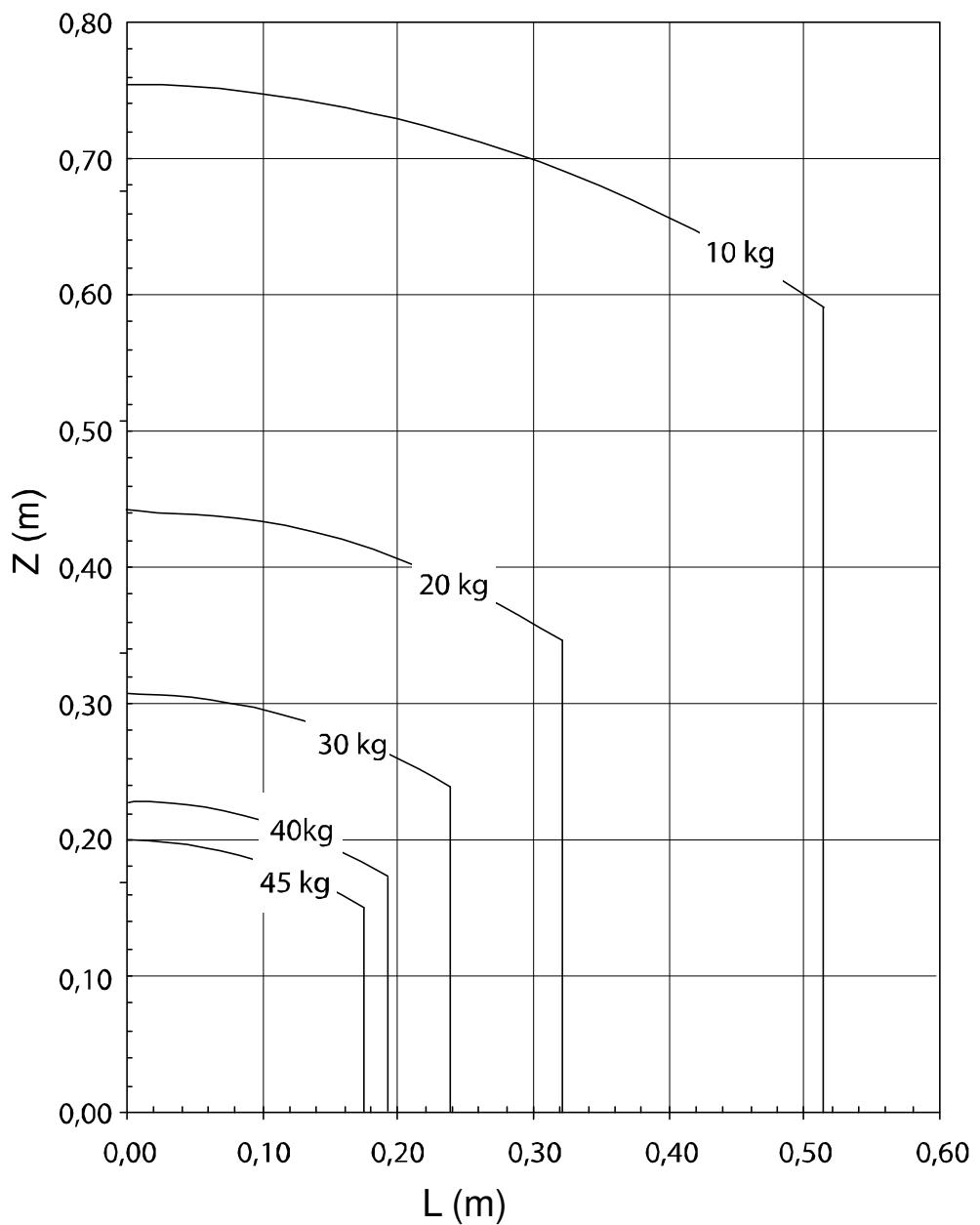
xx0900000070

Con la muñeca hacia abajo (desviación 0 para la línea vertical).

	Descripción
Carga máxima	73 kg
$Z_{\text{máx}}$	0,216 m
$L_{\text{máx}}$	0,028 m

Continúa en la página siguiente

IRB 4600 - 45/2.05



xx0900000069

El diagrama de carga "Muñeca vertical" no es válido para el IRB 4600-45/2.05.

El diagrama de carga anterior también es válido para la "Muñeca vertical"; no se permite ninguna carga adicional.

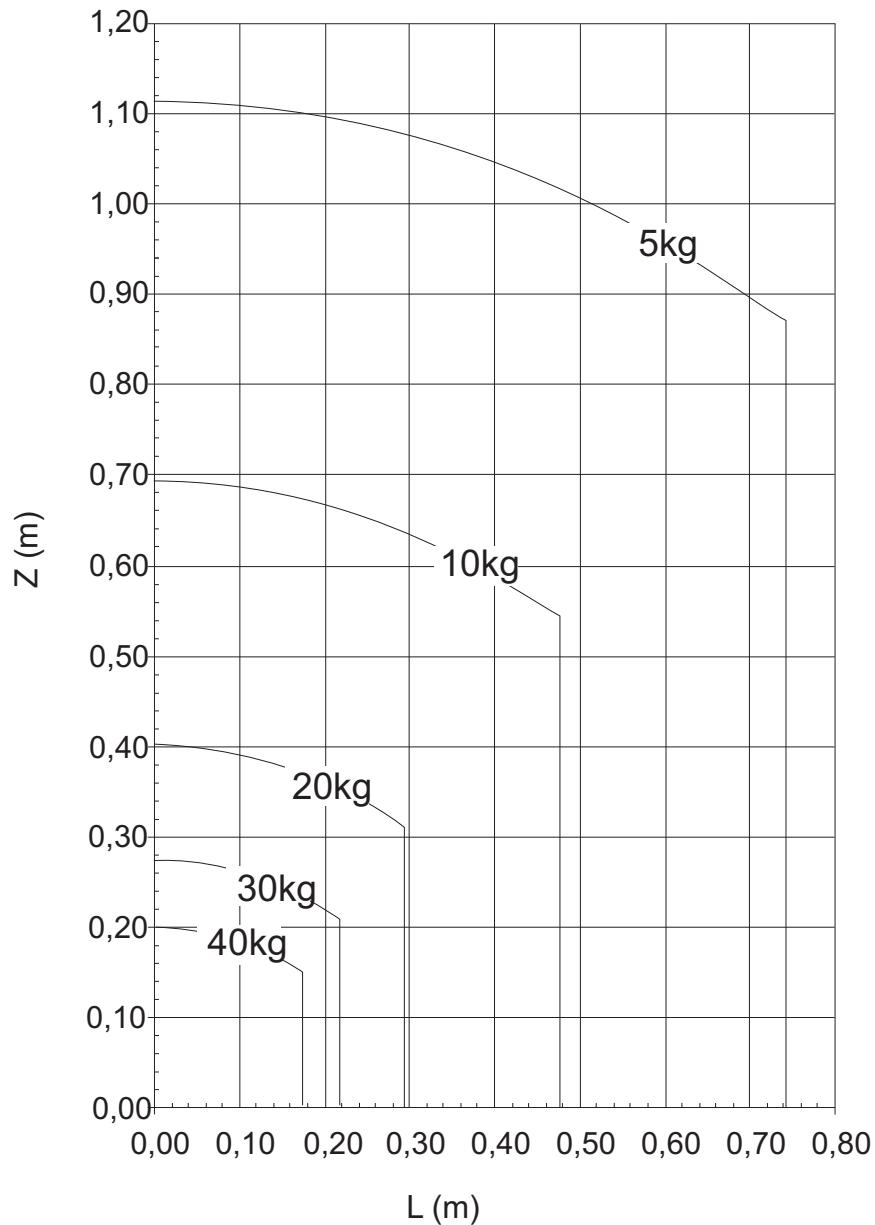
Continúa en la página siguiente

1 Descripción

1.5.2 Diagramas de carga

Continuación

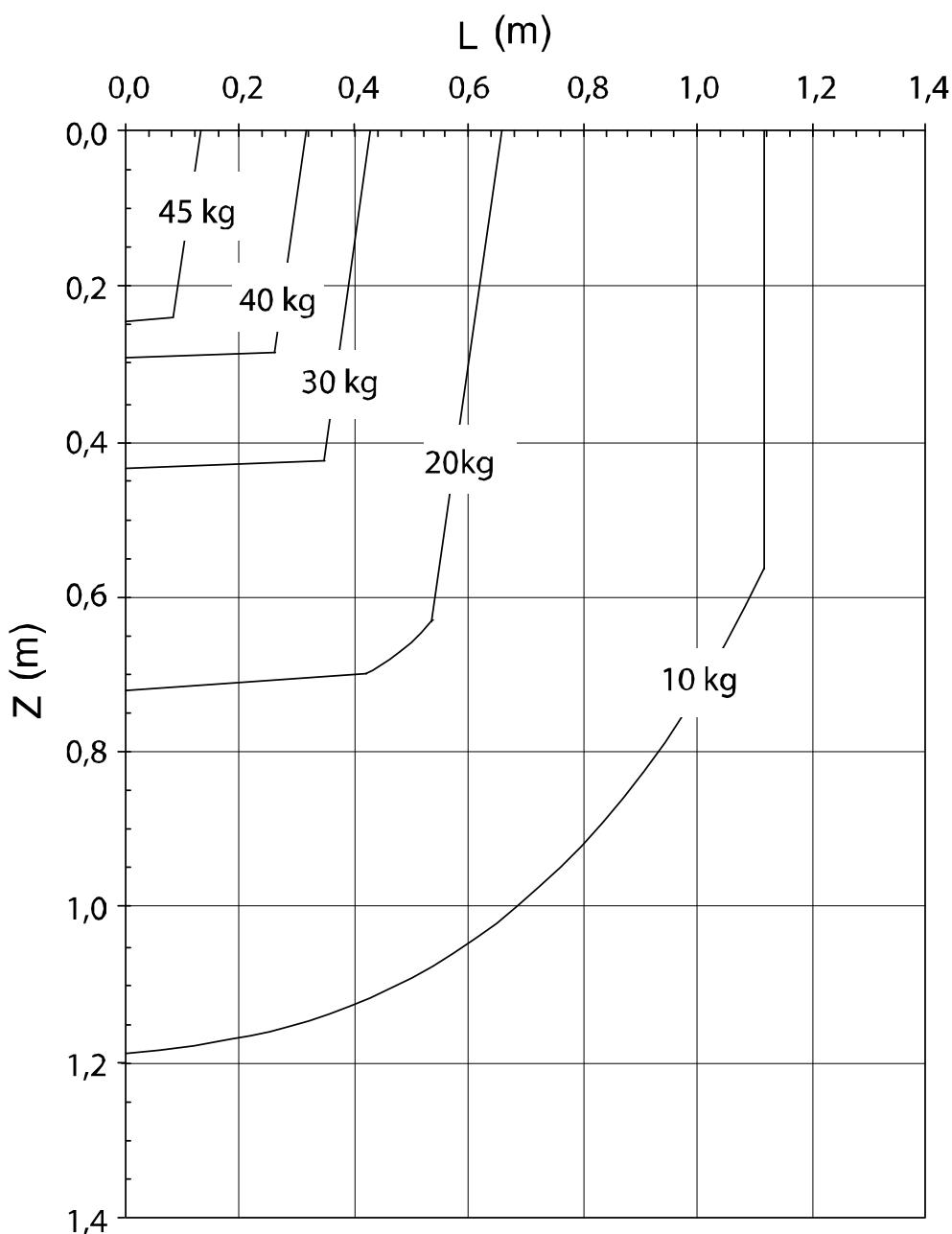
IRB 4600 - 40/2.55



xx0800000447

Continúa en la página siguiente

IRB 4600 - 40/2.55 "Muñeca vertical" (+-10)



xx0900000068

Con la muñeca hacia abajo (desviación 0 para la línea vertical).

	Descripción
Carga máxima	47 kg
Z_{\max}	0,157 m
L_{\max}	0,044 m

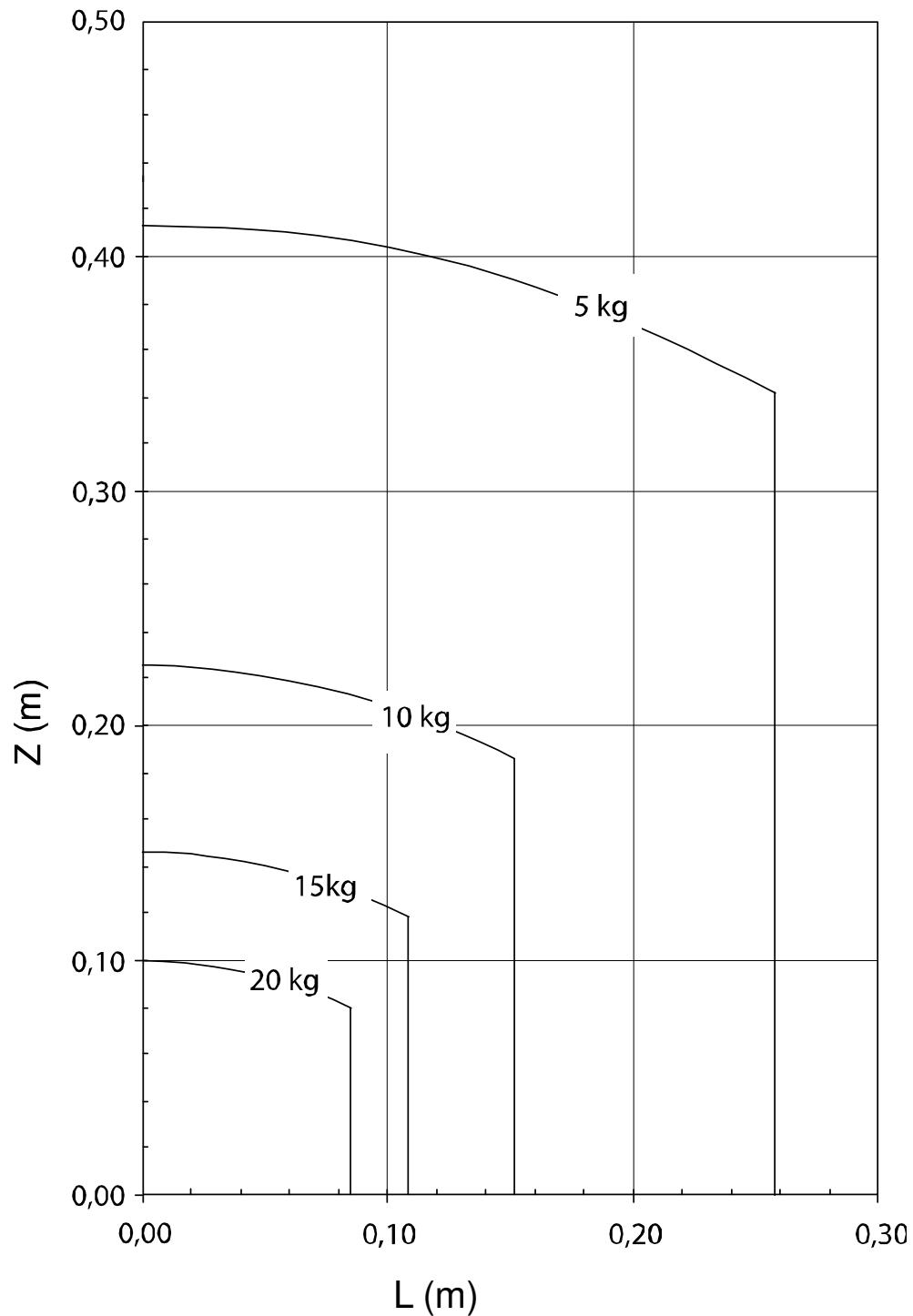
Continúa en la página siguiente

1 Descripción

1.5.2 Diagramas de carga

Continuación

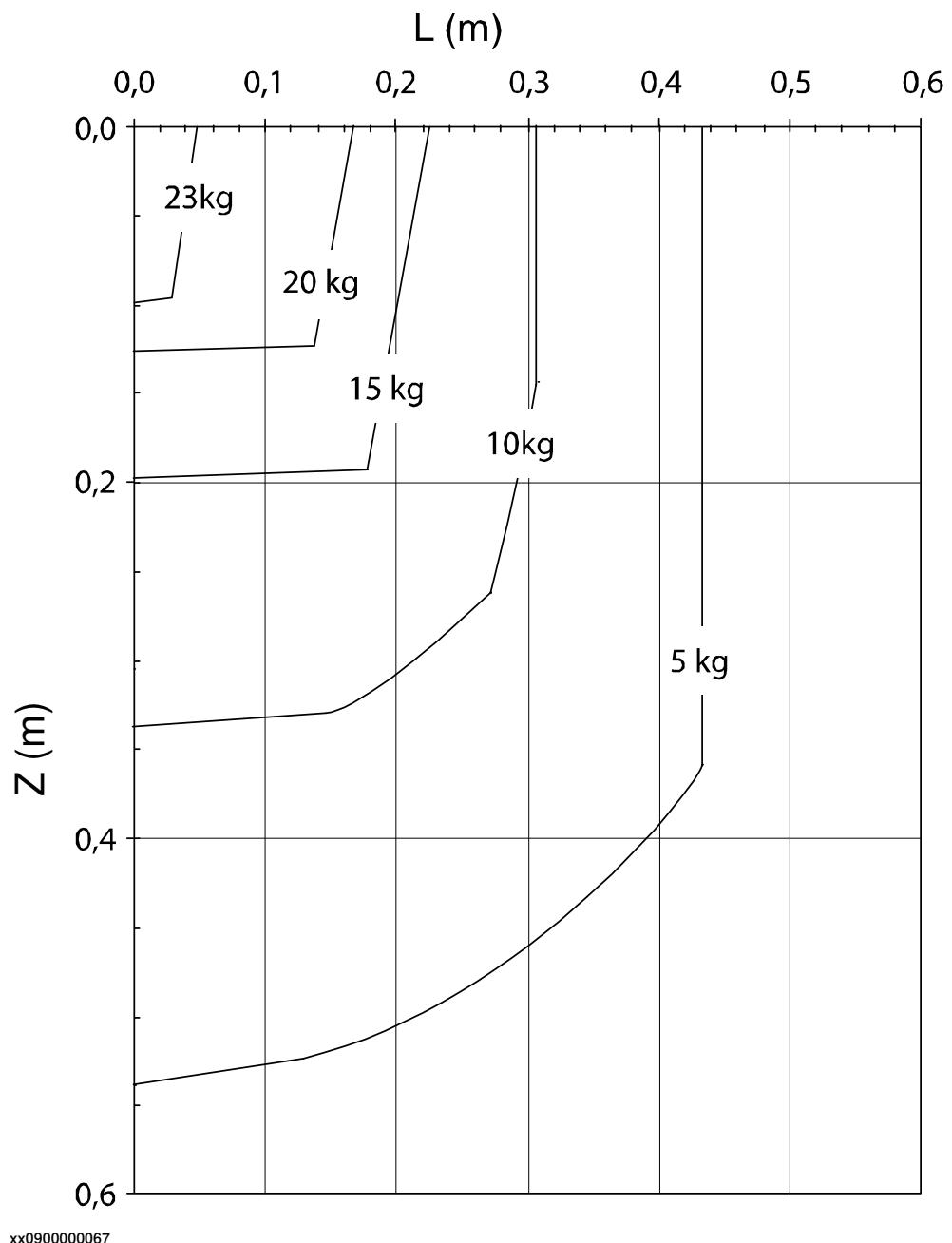
IRB 4600 - 20/2.50



xx0900000071

Continúa en la página siguiente

IRB 4600 - 20/2.50 "Muñeca vertical" (+-10)



xx0900000067

Con la muñeca hacia abajo (desviación 0 para la línea vertical).

	Descripción
Carga máxima	23 kg
$Z_{\text{máx}}$	0,1 m
$L_{\text{máx}}$	0,06 m

1 Descripción

1.5.3 Carga máxima y momento de inercia para el eje 5 (línea central hacia abajo) con movimiento completo y limitado

1.5.3 Carga máxima y momento de inercia para el eje 5 (línea central hacia abajo) con movimiento completo y limitado

Información

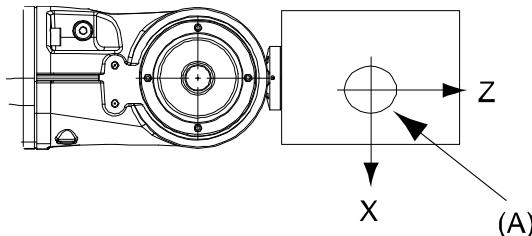


Nota

Carga total indicada como: Masa en kg, centro de gravedad (Z y L) en metros y momento de inercia (J_{ox} J_{oy} J_{oz}) en kgm^2 . $L=\text{sqr}(x^2 + y^2)$, consulte la Figura 18

Movimiento completo del eje 5

Eje	Tipo de robot	Máximo momento de inercia
5	60/2.05, 45/2.05	$Ja5 = \text{Carga} \times ((Z + 0,135)^2 + L^2) + \text{máx } (J_{0x}, J_{0y}) \leq 30 \text{ kgm}^2$
	40/2.55	$Ja5 = \text{Carga} \times ((Z + 0,135)^2 + L^2) + \text{máx } (J_{0x}, J_{0y}) \leq 20 \text{ kgm}^2$
	20/2.50	$Ja5 = \text{Carga} \times ((Z + 0,085)^2 + L^2) + \text{máx } (J_{0x}, J_{0y}) \leq 2 \text{ kgm}^2$
6	60/2.05, 45/2.05	$Ja6 = \text{Carga} \times L^2 + J_{0z} \leq 20 \text{ kgm}^2$
	40/2.55	$Ja6 = \text{Carga} \times L^2 + J_{0z} \leq 15 \text{ kgm}^2$
	20/2.50	$Ja6 = \text{Carga} \times L^2 + J_{0z} \leq 1 \text{ kgm}^2$



xx0800000458

Pos	Descripción
A	Centro de gravedad

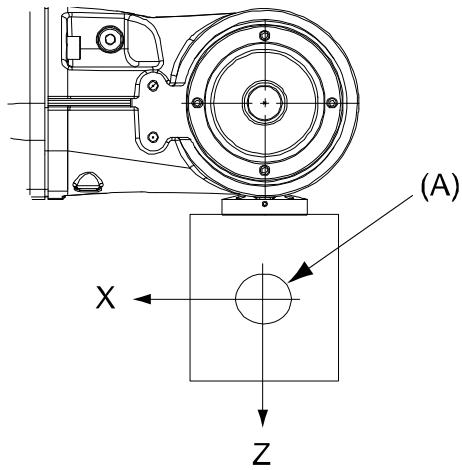
	Descripción
J_{ox}, J_{oy}, J_{oz}	Momento máx. de inercia alrededor de los ejes X, Y y Z y centro de gravedad.

Continúa en la página siguiente

1.5.3 Carga máxima y momento de inercia para el eje 5 (línea central hacia abajo) con movimiento completo y limitado
Continuación

Eje 5 limitado, línea central hacia abajo

Eje	Tipo de robot	Máximo momento de inercia
5	60/2.05, 45/2.05	$J_{a5} = \text{Carga} \times ((Z + 0,135)^2 + L^2) + \max(J_{0x}, J_{0y}) \leq 30 \text{ kgm}^2$
	40/2.55	$J_{a5} = \text{Carga} \times ((Z + 0,135)^2 + L^2) + \max(J_{0x}, J_{0y}) \leq 20 \text{ kgm}^2$
	20/2.50	$J_{a5} = \text{Carga} \times ((Z + 0,085)^2 + L^2) + \max(J_{0x}, J_{0y}) \leq 2 \text{ kgm}^2$
6	60/2.05, 45/2.05	$J_{a6} = \text{Carga} \times L^2 + J_{0z} \leq 20 \text{ kgm}^2$
	40/2.55	$J_{a6} = \text{Carga} \times L^2 + J_{0z} \leq 15 \text{ kgm}^2$
	20/2.50	$J_{a6} = \text{Carga} \times L^2 + J_{0z} \leq 1 \text{ kgm}^2$



xx0800000459

Pos	Descripción
A	Centro de gravedad
Descripción	
J_{ox}, J_{oy}, J_{oz}	Momento máx. de inercia alrededor de los ejes X, Y y Z y centro de gravedad.

1 Descripción

1.5.4 Par de muñeca

1.5.4 Par de muñeca

Par máximo debido a la carga útil

En la tabla siguiente se muestra el par máximo permitido debido a la carga útil:



Nota

Los valores son sólo para referencia y no deben utilizarse para calcular el offset de carga permitido (posición del centro de gravedad) dentro del diagrama de carga, porque también están limitados por los pares de los ejes principales y las cargas dinámicas. Además las cargas del brazo tendrán influencia en el diagrama de carga permitido; consulte a su organización local de ABB.

Tipo de robot	Par muñeca máx. ejes 4 y 5	Par muñeca máx. eje 6	Par máx. válido con carga
IRB 4600 - 60/2.05	200 Nm	105 Nm	60 kg
IRB 4600 - 45/2.05	145 Nm	77 Nm	45 kg
IRB 4600 - 40/2.55	132 Nm	68 Nm	40 kg
IRB 4600 - 20/2.50	37 Nm	15 Nm	20 kg

1.5.5 Aceleración TCP máxima

Generalidades

Los valores más altos se pueden alcanzar con cargas más bajas que la nominal debido a nuestro control de movimiento dinámico QuickMove2. Para los valores específicos de ciclo exclusivo para el cliente o de robots no listados en la siguiente tabla, le recomendamos que utilice RobotStudio.

Aceleración de diseño cartesiano máximo para cargas nominales

Tipo de robot	Paro de emergencia Máxima aceleración a carga nominal con CdG [m/s ²]	Movimiento controlado Máxima aceleración a carga nominal con CdG [m/s ²]
IRB 4600 - 60/2.05	69	35
IRB 4600 - 40/2.55	77	49
IRB 4600 - 20/2.50	96	65



Nota

Los niveles de aceleración del paro de emergencia y el movimiento controlado incluyen aceleración debido a las fuerzas de gravedad. La carga nominal se define con masa nominal y CdG con offset máximo en Z y L (véase el diagrama de carga).

1 Descripción

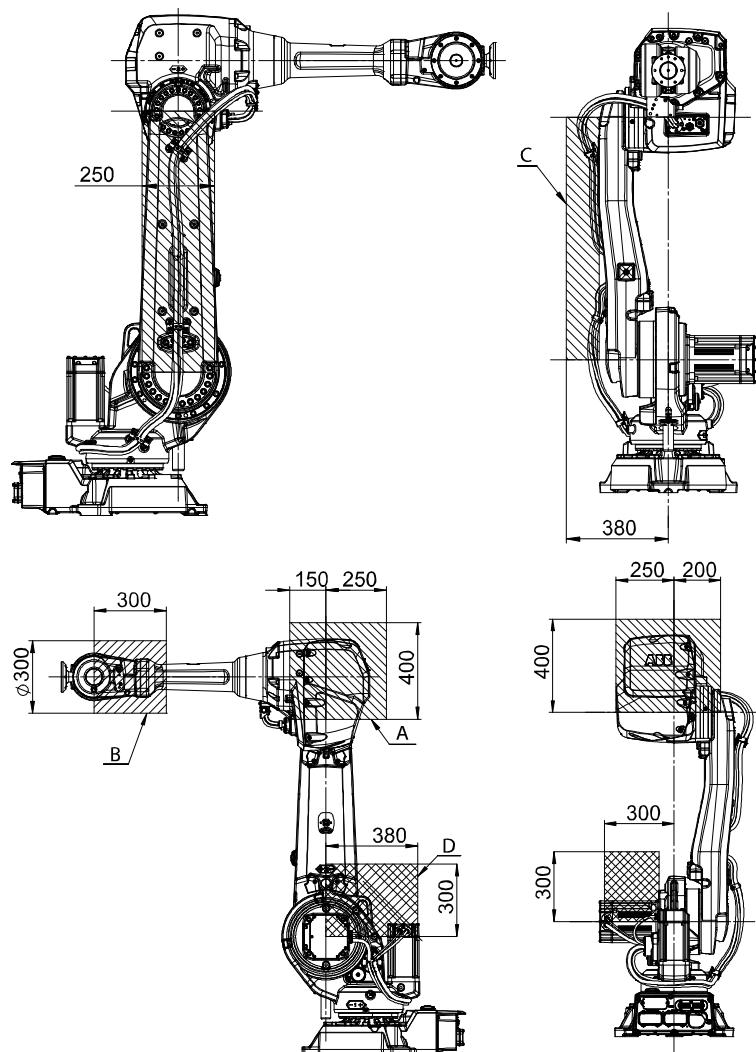
1.6.1 Información acerca del montaje de equipos

1.6 Montaje de equipos

1.6.1 Información acerca del montaje de equipos

Generalidades

Es posible montar cargas adicionales en la muñeca, la carcasa del brazo superior y el bastidor. Las definiciones de las áreas de carga y la carga permitida se muestran en la figura siguiente. El centro de gravedad de la carga adicional debe estar dentro de las áreas de carga marcadas. El robot se suministra con orificios para el montaje de equipos adicionales (consulte las figuras de [Orificios para montaje de equipos adicionales en la página 49.](#))



xx0800000434

Área de carga Robot	Carga máxima				
	A	B	C	A+C	D
IRB 4600 - 60/2.05	15 kg	5 kg ^a	15 kg	15 kg	35 kg
IRB 4600 - 45/2.05	15 kg	5 kg ^b	15 kg	15 kg	35 kg

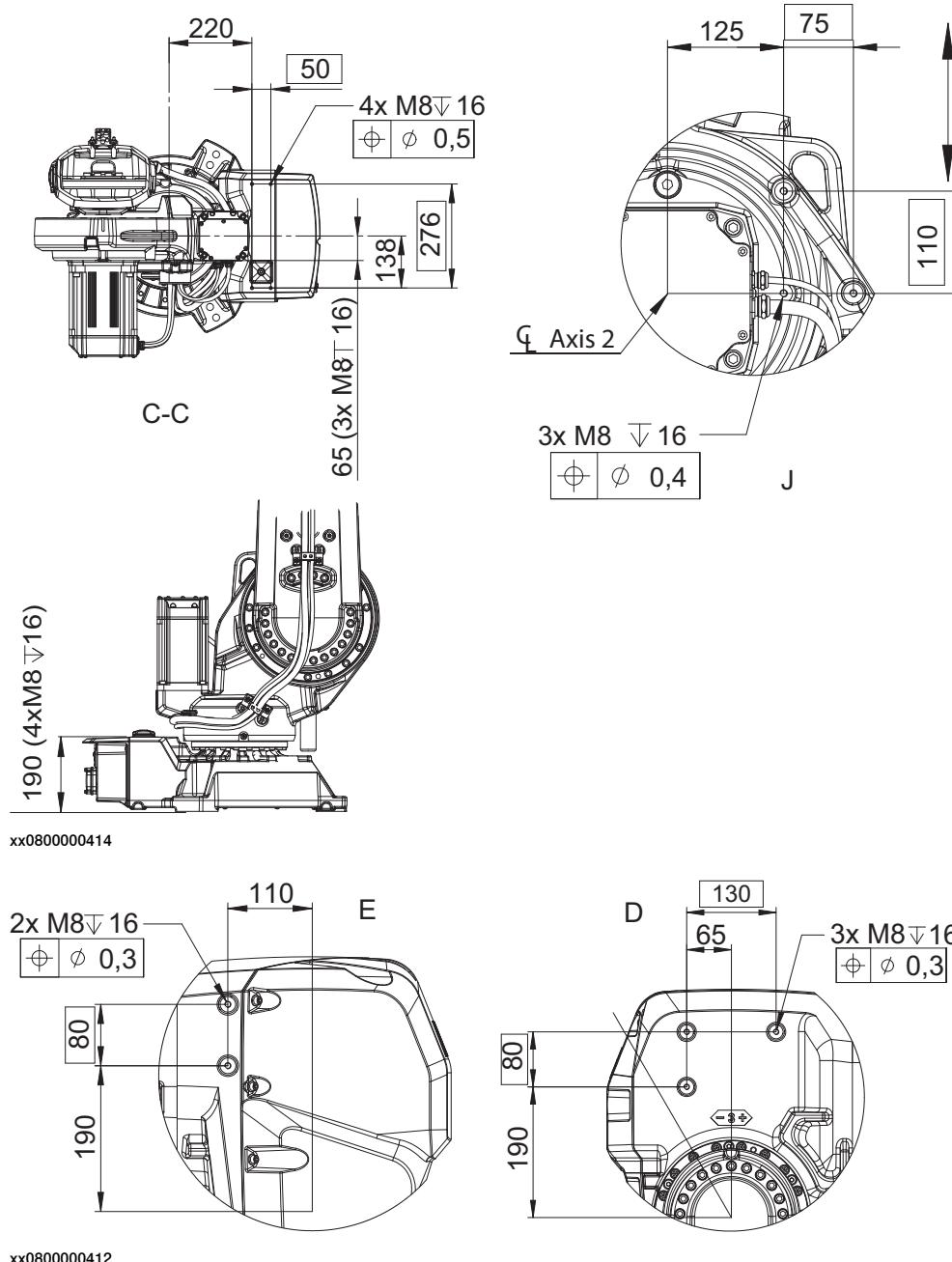
Continúa en la página siguiente

1.6.1 Información acerca del montaje de equipos
Continuación

Área de carga Robot	Carga máxima				
	A	B	C	A+C	D
IRB 4600 - 40/2.55	15 kg	5 kg ^c	15 kg	15 kg	35 kg
IRB 4600 - 20/2.50	10 kg	1 kg	10 kg	10 kg	35 kg

- a. Carga útil + B máx. 60 kg
- b. Carga útil + B máx. 45 kg
- c. Carga útil + B máx. 40 kg

Orificios para montaje de equipos adicionales

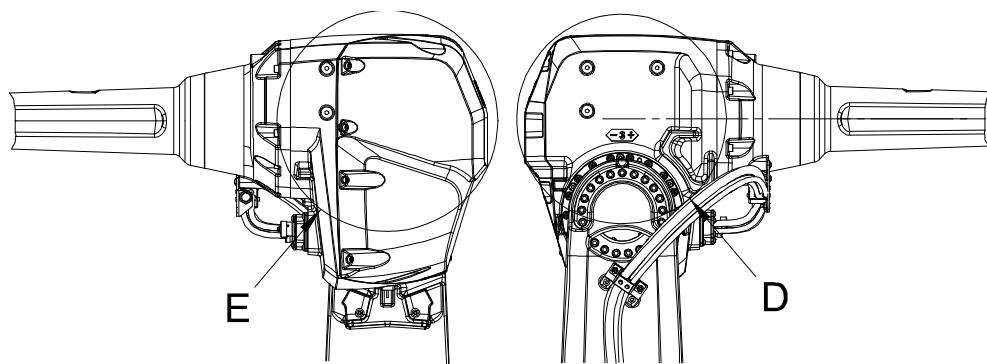


Continúa en la página siguiente

1 Descripción

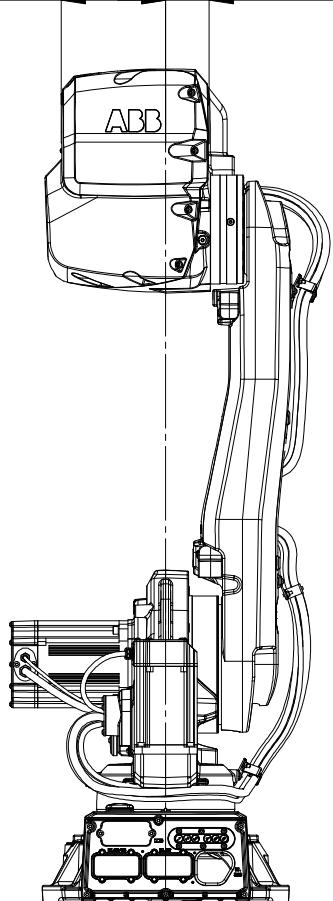
1.6.1 Información acerca del montaje de equipos

Continuación



xx0800000419

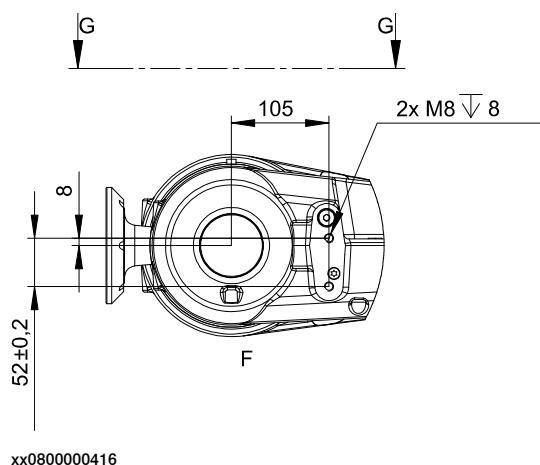
216 (2x M8↓16) 90 (3x M8↓16)



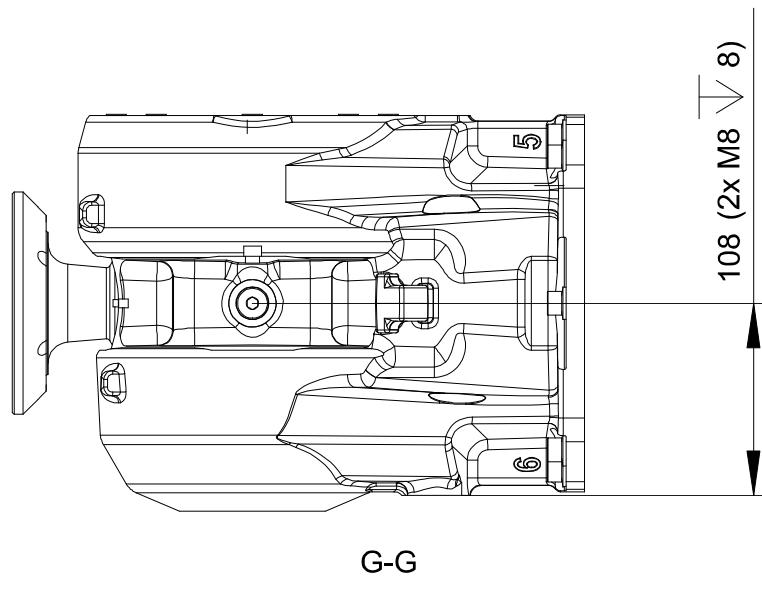
xx0800000418

Continúa en la página siguiente

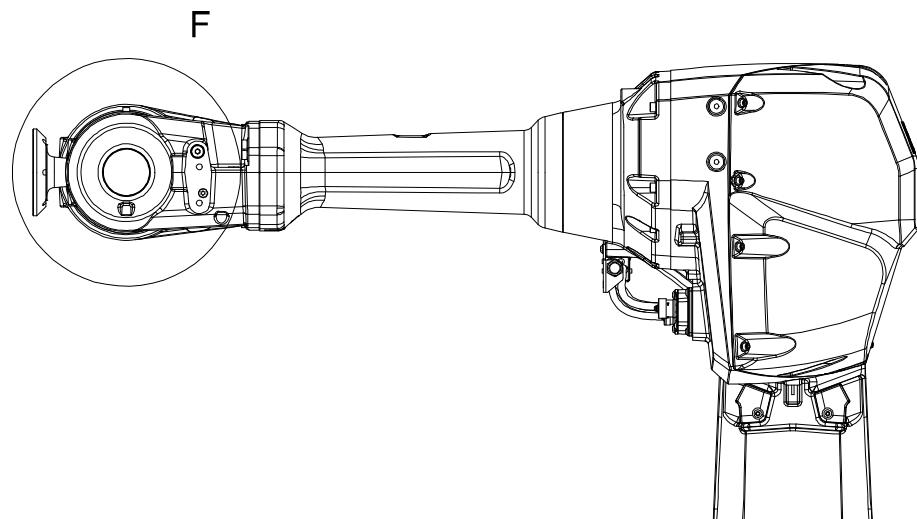
1.6.1 Información acerca del montaje de equipos Continuación



xx0800000416



xx0800000417



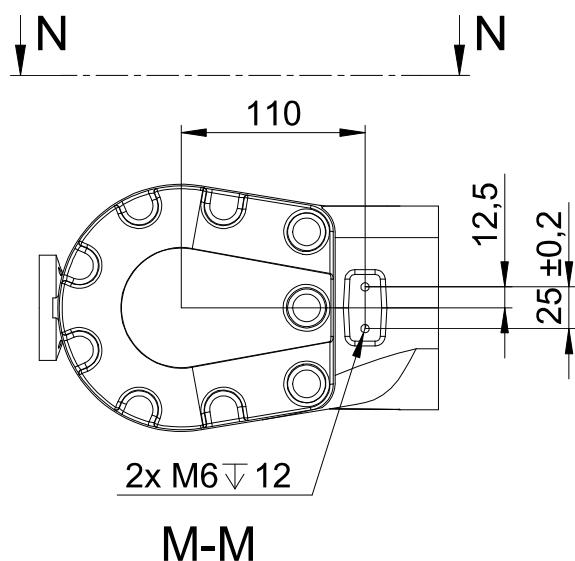
xx0800000421

Continúa en la página siguiente

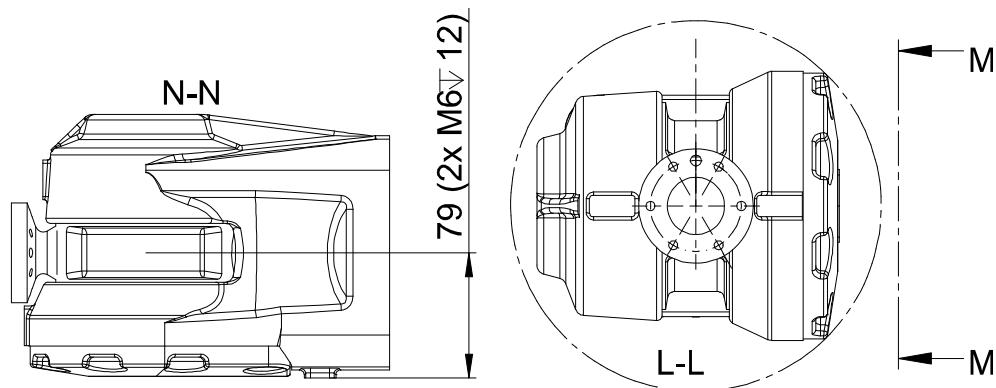
1 Descripción

1.6.1 Información acerca del montaje de equipos

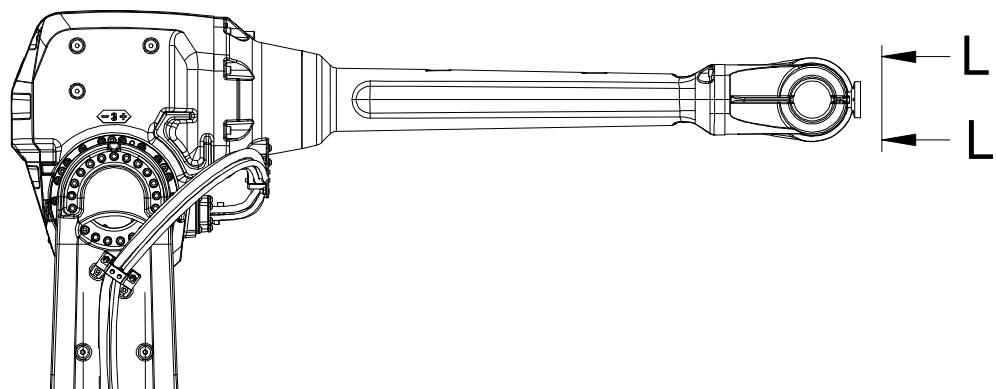
Continuación



xx0800000409



xx0800000408

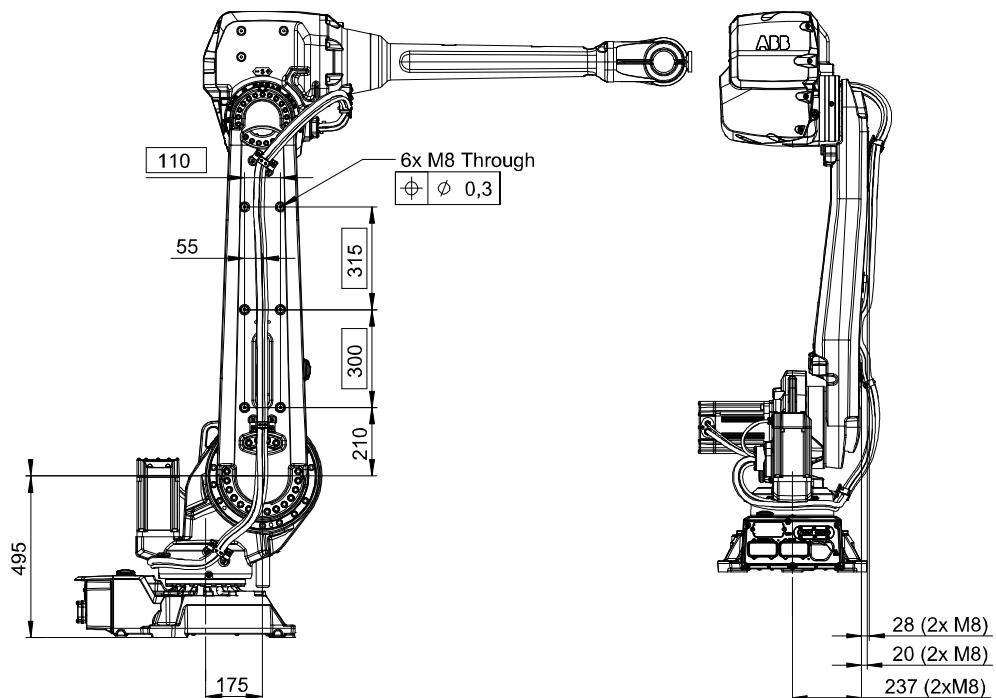


xx0800000411

Continúa en la página siguiente

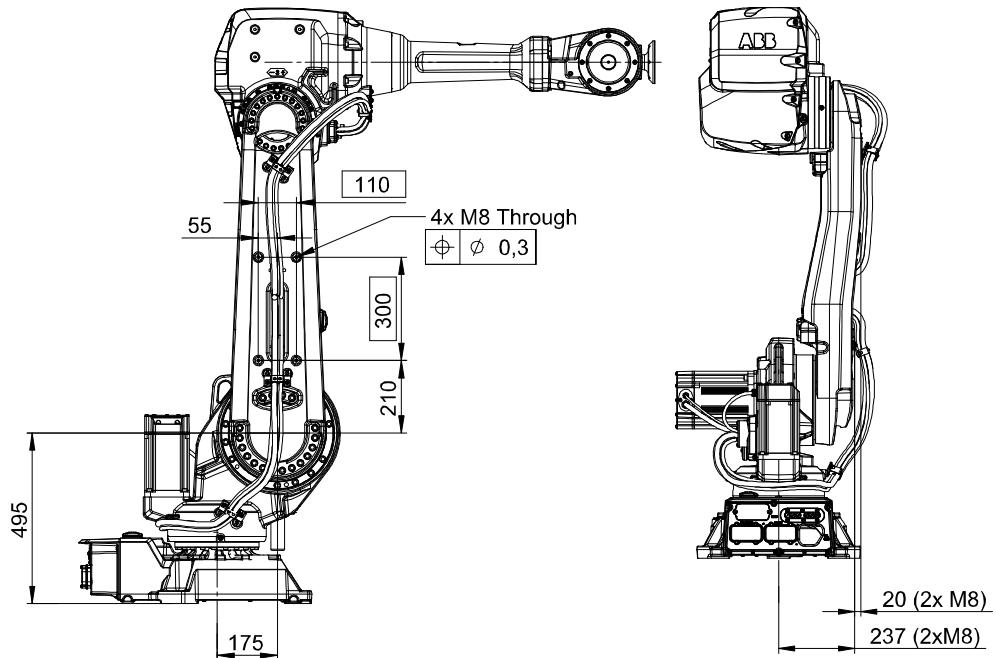
1.6.1 Información acerca del montaje de equipos Continuación

IRB 4600-40/2.55 e IRB 4600-20/2.50



xx0800000423

IRB 460060(45)/2.05



xx0800000425

Continúa en la página siguiente

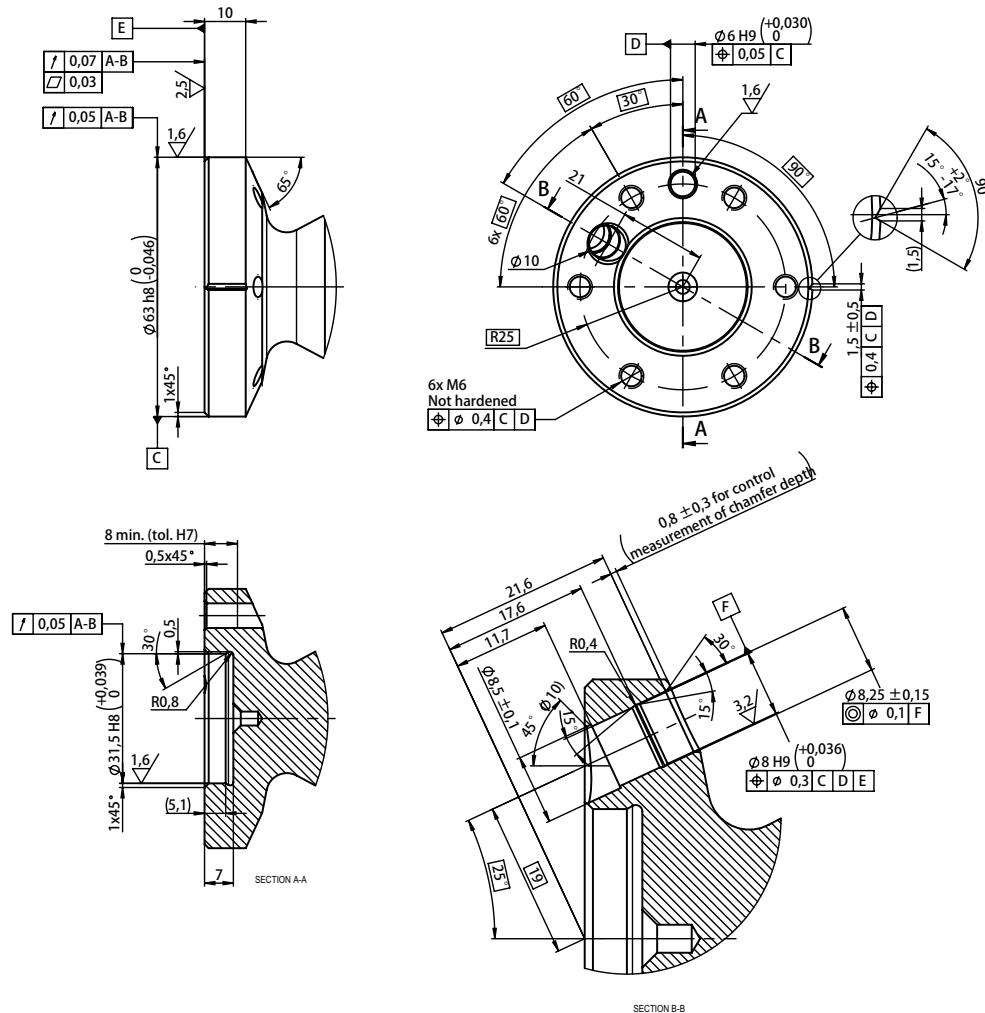
1 Descripción

1.6.1 Información acerca del montaje de equipos

Continuación

Brida para herramientas

IRB 4600-20/2.50

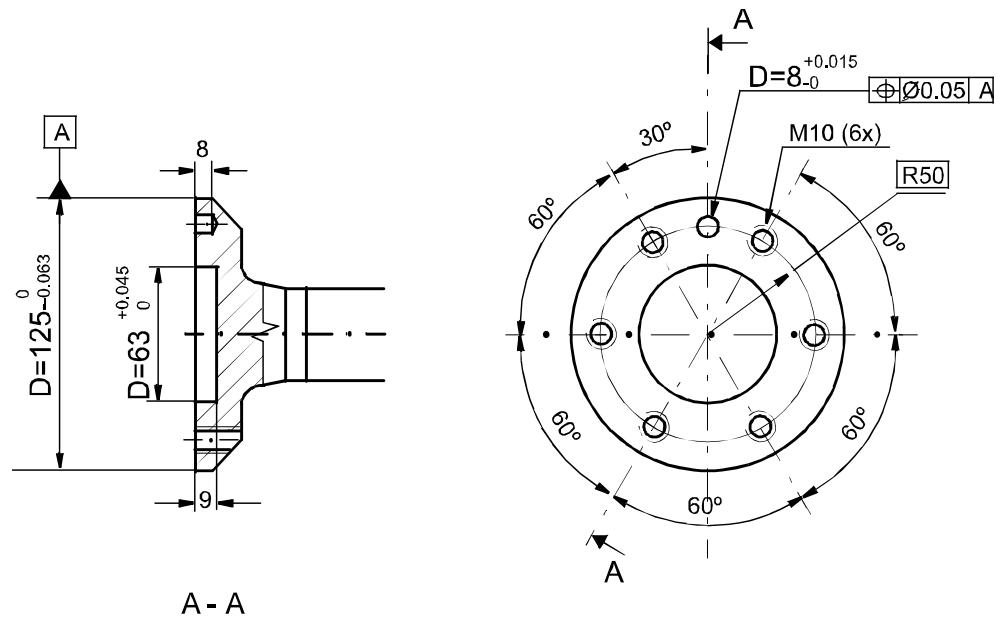


xx0800000449

Continúa en la página siguiente

1.6.1 Información acerca del montaje de equipos Continuación

IRB 4600-60/2.05, IRB4600-45/2.05 e IRB 4600-40/2.55



xx0800000450

Para la sujeción de la brida para pinza a la brida para herramientas del robot, es necesario utilizar orificios alternos para tornillos, con 6 tornillos de calidad 12.9. Longitud de rosca libre de al menos 15 mm.

1 Descripción

1.7.1 Introducción al mantenimiento y la solución de problemas

1.7 Mantenimiento y resolución de problemas

1.7.1 Introducción al mantenimiento y la solución de problemas

Generalidades

El robot requiere únicamente un mantenimiento mínimo durante su funcionamiento. Se ha diseñado para permitir el servicio técnico más sencillo posible:

- Se utilizan motores de CA sin mantenimiento.
- Se usa aceite como lubricante de las cajas reductoras.
- El encaminamiento de los cables se ha optimizado para conseguir la máxima longevidad. Además, en el caso poco probable de una avería, su diseño modular permite sustituirlos fácilmente.

Mantenimiento

Los intervalos de mantenimiento dependen del uso del robot. Las actividades de mantenimiento necesarias también dependen de las opciones seleccionadas. Para obtener información detallada sobre los procedimientos de mantenimiento, consulte la sección Mantenimiento del Manual del producto.

1.8 Movimiento del robot

1.8.1 Introducción al movimiento del robot

IRB 4600

Eje	Tipo de movimiento	Área de movimiento
1	Movimiento de rotación	+180° a -180°.
2	Movimiento del brazo	De +150° a -90°.
3	Movimiento del brazo	De +75° a -180°.
4	Movimiento de rotación	+400° a -400° de forma predeterminada + 201 rev. ^a a - 201 rev. máximo ^c
5	Movimiento de doblado	De +120° a -125° ^b
6	Movimiento de giro	+400° a -400° de forma predeterminada + 241 rev. ^a a - 241 ^c rev. máximo ^d

a. rev. = Revoluciones.

b. IRB 4600-20/2.50, + 120° a -120°.

c. El valor válido para el robot IRB 4600-20/2.50 es de +183 a -183 rev. d. El área de trabajo predeterminada para los ejes 4 y 6 puede ampliarse mediante el cambio de valores de parámetros en el software. La opción 610-1 “Independent axis” puede utilizarse para restablecer el cuentarrevoluciones tras el giro del eje (sin necesidad de “rebobinar” el eje)



Nota

Se producirá una colisión con el respiradero instalado en la base de los robots Foundry Prime, si el eje 1 se encuentra en el rango de -100° a -180° y el eje 2 se mueve hasta una posición de retroceso de más de +115°.

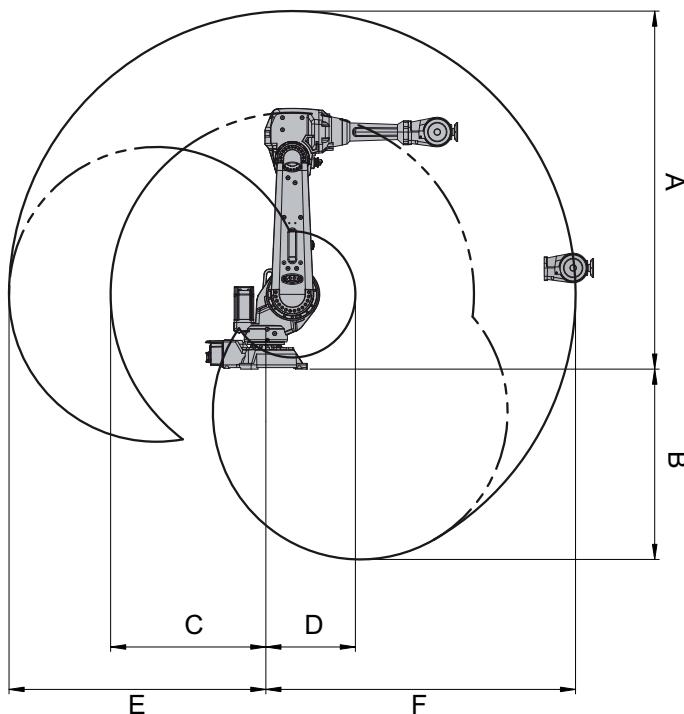
Continúa en la página siguiente

1 Descripción

1.8.1 Introducción al movimiento del robot

Continuación

Área de trabajo con montaje sobre el suelo



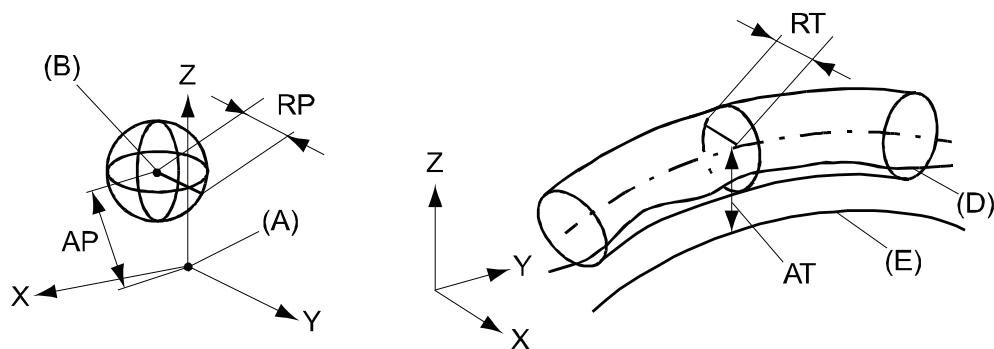
xx0900000119

Variante	Pos. A	Pos. B	Pos. C	Pos. D	Pos. E	Pos. F
IRB 4600-60/2.05	2371 mm	1260 mm	1028 mm	593 mm	1701 mm	2051 mm
IRB 4600-45/2.05	2371 mm	1260 mm	1028 mm	593 mm	1701 mm	2051 mm
IRB 4600-40/2.55	2872 mm	1735 mm	1393 mm	680 mm	2202 mm	2552 mm
IRB 4600-20/2.50	2833 mm	1696 mm	1361 mm	665 mm	2163 mm	2513 mm

1.8.2 Rendimiento según la norma ISO 9283

Generalidades

Con la carga nominal máxima, el offset máximo y una velocidad de 1,6 m/s en el plano de prueba ISO inclinado, cubo de 1 m con los seis ejes en movimiento. Los valores de la tabla que aparece a continuación son el resultado medio de las mediciones de un número reducido de robots. El resultado puede ser diferente dependiendo de la parte del área de trabajo en la que el robot está posicionándose, la velocidad, la configuración de brazos, desde qué dirección se realiza la aproximación a la posición y la dirección de la carga del sistema de brazos. El juego entre flancos de dientes de las cajas reductoras también afecta al resultado. Las cifras para AP, RP, AT y RT se miden de acuerdo con la figura que aparece a continuación.



xx0800000424

Pos	Descripción	Pos	Descripción
A	Posición programada	E	Trayectoria programada
B	Posición media durante la ejecución del programa	D	Trayectoria actual durante la ejecución del programa
AP	Distancia media desde la posición programada	AT	Desviación máxima desde E con respecto a la trayectoria media
RP	Tolerancia de la posición B en caso de posicionamiento repetido	RT	Tolerancia de la trayectoria con la ejecución repetida del programa

Descripción	IRB 4600			
	- 60/2.05	-45/2.05	- 40/2.55	- 20/2.50
Repetibilidad de pose, RP (mm)	0.06	0.05	0.06	0.05
Exactitud de pose, AP ^a (mm)	0.02	0.02	0.02	0.03
Repetibilidad de trayectoria lineal, RT ^b (mm)	0.46	0.13	0.28	0.17
Exactitud de trayectoria lineal, AT ^b (mm)	0.74	0.48	0.57	0.93
Tiempo de estabilización de pose, (PSt) dentro de 0.4 mm de la posición (s)	0,10	0.13	0.40	0.19

Continúa en la página siguiente

1 Descripción

1.8.2 Rendimiento según la norma ISO 9283

Continuación

a. El valor AP en la prueba ISO anterior es la diferencia entre la posición alcanzada (posición modificada manualmente en la célula) y la posición media obtenida durante la ejecución del programa

b. Los valores de RT y AT se miden a una velocidad de 250 mm/s.

Los valores anteriores indican un rango de resultados medios de las pruebas realizadas con distintos robots.

1.8.3 Velocidad

Velocidad máxima del eje

Tipo de robot	Eje 1	Eje 2	Eje 3	Eje 4	Eje 5	Eje 6
IRB 4600 - 60/2.05	175 °/s	175 °/s	175 °/s	250 °/s	250 °/s	360 °/s
IRB 4600 - 45/2.05	175 °/s	175 °/s	175 °/s	250 °/s	250 °/s	360 °/s
IRB 4600 - 45/2.55	175 °/s	175 °/s	175 °/s	250 °/s	250 °/s	360 °/s
IRB 4600 - 20/2.50	175 °/s	175 °/s	175 °/s	360 °/s	360 °/s	500 °/s

Existe una función de supervisión que evita sobrecalentamientos en aplicaciones que requieren movimientos fuertes y frecuentes.

Resolución de eje

De 0,001 ° a 0,005 °.

1 Descripción

1.8.4 Distancias y tiempos de paro del robot

Introducción

Las distancias y los tiempos de paro de los paros de categoría 0 y categoría 1, tal y como requiere EN ISO 10218-1 Annex B, aparecen enumerados en *Product specification - Robot stopping distances according to ISO 10218-1 (3HAC048645--001)*.

1.9 Ventilador de refrigeración para el motor de los ejes de 1 a 2.

Opción 87-1, 88-1

Destinado a evitar el sobrecalentamiento de los motores y las cajas reductoras en aplicaciones con movimiento intensivo (velocidad media elevada y/o par medio elevado y/o tiempos de espera breves) en el eje 1 y/o el eje 2.

La protección válida del ventilador de refrigeración es la IP54.

Para determinar el uso de ventiladores de refrigeración para el motor del eje 1 y/o el eje 2, utilice “Gearbox Heat Prediction Tool” (Herramienta de predicción térmica de cajas reductoras) de RobotStudio. Para obtener datos fiables a la hora de decidir la necesidad de un ventilador, introduzca la temperatura ambiente de un ciclo específico. Póngase en contacto con la organización de ABB de su zona.

1 Descripción

1.10.1 Introducción a las conexiones de usuario

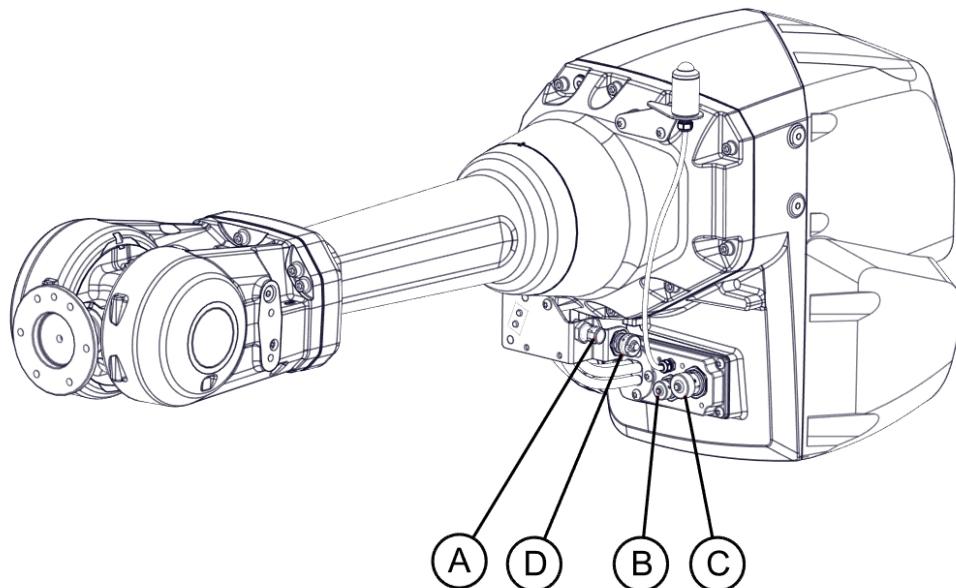
1.10 Conexiones de usuario

1.10.1 Introducción a las conexiones de usuario

Generalidades

Las conexiones de usuario son opcionales. Los cables correspondientes están integrados en el robot y sus conectores están situados en la carcasa del brazo superior y en la base. Un conector UT0W71210SH06 (R2.CP(/ETHERNET)) y un conector UT0W71626H06 (R2.CS(/CP)). Los conectores correspondientes, R1.CP(/ETHERNET) y R1.CS(/CP) están situados en la base. El manipulador también cuenta con una manguera de aire comprimido integrada. Existe una entrada (para manguera M16-3/8") en la base y una salida en la parte posterior del brazo superior.

Conexiones del usuario:



xx1700002241

Pos	Conexión	Descripción	Cantidad	Valor
A	Aire M16x1.5 (retén cónico de 24°)	Máx. 8 bares	1	Diámetro interior de la mangue- ra 9,5 mm
B	R2.CP	Alimentación del usuario	4 i	300 V, 2 A
C	R2.CS	Señales de usuario	23	50 V, 0.5 A
D	R2.ETHERNET	Comunicación multi- bus		PROFINET, EtherNet/IP DeviceNet PROFIBUS

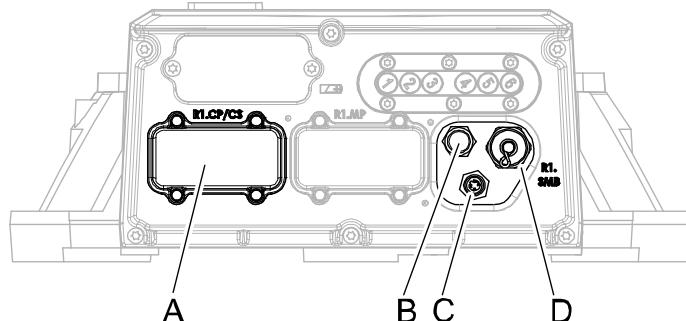
i Se incluye una tierra de protección.

Continúa en la página siguiente

1.10.1 Introducción a las conexiones de usuario

Continuación

Conexiones del usuario en la base:



xx0800000288

A	R1.CP/CS
B	Aire M16x1.5
C	R1.ETHERNET
D	R1.SMB

Esta página se ha dejado vacía intencionadamente

2 Especificación de variantes y opciones

2.1 Introducción a las variantes y opciones

Generalidades

En las secciones siguientes se describen las distintas variantes y opciones disponibles para el IRB 4600. Se usan los mismos números de opción que los indicados en el formulario de especificaciones.

Las variantes y opciones relacionadas con el controlador de robot se describen en las especificaciones del producto para el controlador.

2 Especificación de variantes y opciones

2.2 Manipulador

2.2 Manipulador

Variantes

Opción	Tipo de IRB	Capacidad de manejo (kg)/alcance (m)
435-84	IRB 4600	60/2.05
435-85	IRB 4600	45/2.05
435-86	IRB 4600	40/2.55
435-94	IRB 4600	20/2.50

Color del manipulador

Opción	Descripción	Nota
209-1	Anaranjado ABB de serie	
209-2	Blanco estándar de ABB	
209-202	Blanco grafito estándar de ABB	Color estándar
209-4--192	El manipulador se pinta con el color RAL elegido.	



Nota

Recuerde que el plazo de entrega de los repuestos pintados es mayor en el caso de los colores no estándar.

Tipos de protección

Opción	Tipo de protección	Nota
287-4	Standard	IP 67
287-3	Foundry Plus 2	Consulte Tipo de protección Foundry Plus 2 en la página 11 para obtener una descripción completa del tipo de protección Foundry Plus 2.

Continúa en la página siguiente

2 Especificación de variantes y opciones

2.2 Manipulador

Continuación

Opción	Tipo de protección	Nota
287-6	Foundry Prime 2	<p>Consulte Tipo de protección Foundry Prime 2 en la página 12 para obtener una descripción completa del tipo de protección Foundry Prime 2.</p> <p>Sólo disponible para las versiones de robot IRB 4600-60/2.05.</p> <p>Las opciones siguientes NO son seleccionables junto con la opción 287-6:</p> <ul style="list-style-type: none">• 209-2 Blanco ABB estándar• 209 Código RAL• 213-1 Lámpara de seguridad• 87-1 Ventilador de refrigeración para el motor del eje 1• 88-1 Ventilador de refrigeración para el motor del eje 2• 429-1 Underwriters Laboratories• 438-2 Estándar + 12 meses• 438-4 Estándar + 18 meses• 438-5 Estándar + 24 meses• 438-6 Estándar + 6 meses• Limitación del área de trabajo de los ejes 1 y 2, consulte Limitación de la opción Foundry Prime.

Medios y comunicaciones

Si se elige 803-2, 803-3 o 803-4, hay menos conexiones del usuario, consulte [Conexiones de usuario en la página 64](#).

Opción	Tipo	Descripción
803-1	Comunicación Parallel y aire	Incluye la alimentación de usuario CP y las señales de usuario CS + aire.
803-2	Comunicación Ethernet, Parallel y aire	Incluye CP, CS y PROFINET o Ethernet/IP + aire.
803-3	Comunicación Device-Net, Parallel y aire	Incluye CP, CS y Devicenet + aire
803-4	PROFIBUS	Incluye CP, CS y PROFIBUS + aire

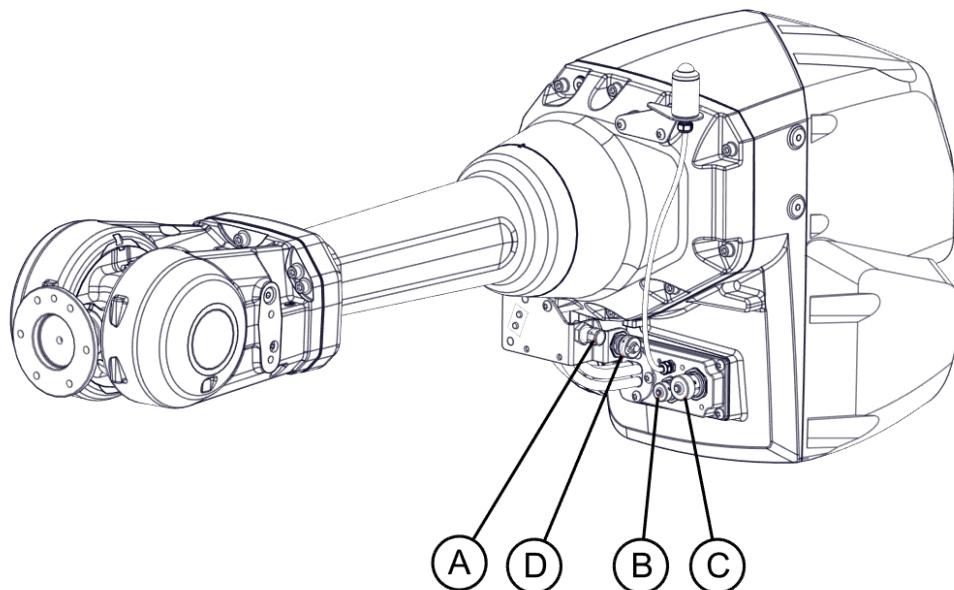
Continúa en la página siguiente

2 Especificación de variantes y opciones

2.2 Manipulador

Continuación

Conexión de usuario.



xx1700002241

A	Aire M16x1.5 (retén cónico de 24°)
B	R2.CP
C	R2.CS
D	R2.ETHERNET

Kit de conexión

El kit se compone de conectores, pines y enchufes

Opción	Descripción
431-1	Para los conectores del brazo superior.
239-1	Para los conectores del pie si se usa la conexión al manipulador.

Lámpara de seguridad

Opción	Descripción
213-1	El manipulador admite el montaje de una lámpara de seguridad con una luz anaranjada permanente. La lámpara permanece encendida en el modo MOTORES ON. Los robots con autorización UL/UR requieren una lámpara de seguridad.

Ventiladores de refrigeración para los motores de los ejes 1 y 2

Destinado a evitar el sobrecalentamiento de los motores y las cajas reductoras en aplicaciones con movimiento intensivo (velocidad media elevada y/o par medio elevado y/o tiempos de espera breves) en el eje 1 y el eje 2. IP54 válido para el ventilador de refrigeración.

Opción	Descripción
87-1	Ventilador de refrigeración para el motor del eje 1.

Continúa en la página siguiente

Opción	Descripción
88-1	Ventilador de refrigeración para el motor del eje 2.

Conexión de resolver del eje 7

Un conector para señales de resolver del eje 7, situado en la base

Opción	Descripción	Comentario
864-1	En la base	Se utiliza junto con la primera unidad de accionamiento, opción 907-1.

Foundry Plus Cable Guard

Los cables del manipulador están equipados con una protección adicional de cuero aluminizado frente a, por ejemplo, las chispas de aluminio, el calor y la viruta de la mecanización.

Opción	Tipo	Descripción
908-1	Foundry Plus Cable Guard	Para una protección extra de los cables. Requiere la opción 287-3 Foundry Plus.

Electronic Position Switches (EPS)

Los interruptores de posición mecánicos que indican la posición de los tres ejes principales se sustituyen con interruptores de posición electrónicos para un máximo de 7 ejes, para disponer de una mayor flexibilidad y solidez. Para obtener información más detallada, consulte *Especificaciones del producto - Controlador IRC5 y Manual de aplicaciones - Electronic Position Switches*.

Límite del área de trabajo del eje 1

El área de trabajo del eje 1 puede limitarse entre los $\pm 129^\circ$ y los $\pm 16,5^\circ$ en pasos de $22,5^\circ$

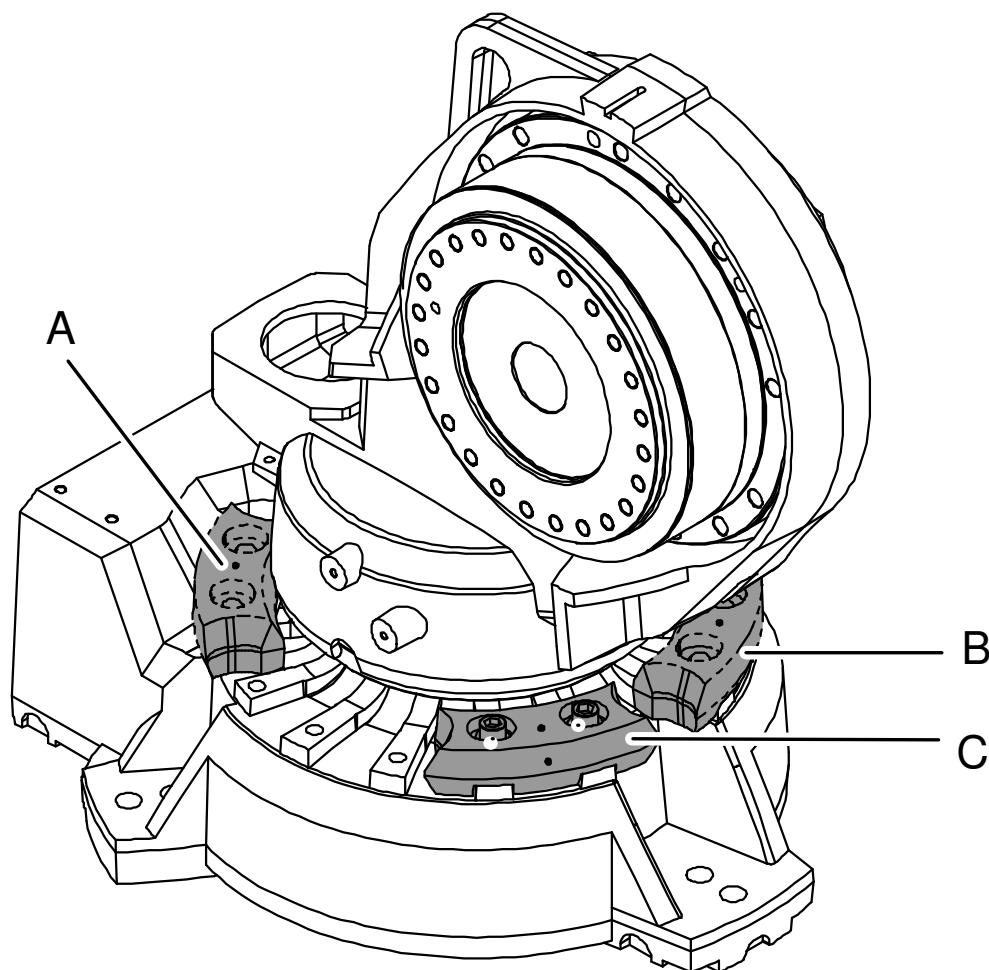
Opción	Descripción
28-1, eje 1	Dos topes para restringir el área de trabajo. Los topes pueden montarse de acuerdo con el ejemplo de la figura siguiente.

Continúa en la página siguiente

2 Especificación de variantes y opciones

2.2 Manipulador

Continuación



xx0800000410

Pos	Descripción
A	Tope mecánico móvil, limitado a - 129 °
B	Tope mecánico móvil, limitado a +16,5 °
C	Tope mecánico móvil, limitado a -16,5 °

Garantía

Opción	Tipo	Descripción
438-1	Garantía estándar	El periodo de garantía estándar es de 12 meses desde la fecha de entrega al cliente o como muy tarde 18 meses tras la fecha de envío desde fábrica, lo que ocurra primero. Sujeto a los términos y condiciones de la garantía.
438-2	Garantía estándar + 12 meses	Garantía estándar prorrogada 12 meses desde la fecha final de la garantía estándar. Se aplican los términos y condiciones de la garantía. Póngase en contacto con el servicio al cliente en caso de otras necesidades.
438-4	Garantía estándar + 18 meses	Garantía estándar prorrogada 18 meses desde la fecha final de la garantía estándar. Sujeto a los términos y condiciones de la garantía. Póngase en contacto con el servicio al cliente en caso de otras necesidades.

Continúa en la página siguiente

Opción	Tipo	Descripción
438-5	Garantía estándar + 24 meses	Garantía estándar prorrogada 24 meses desde la fecha final de la garantía estándar. Se aplican los términos y condiciones de la garantía. Póngase en contacto con el servicio al cliente en caso de otras necesidades.
438-6	Garantía estándar + 6 meses	Garantía estándar prorrogada 6 meses desde la fecha final de la garantía estándar. Se aplican los términos y condiciones de la garantía.
438-7	Garantía estándar + 30 meses	Garantía estándar prorrogada 30 meses desde la fecha final de la garantía estándar. Se aplican los términos y condiciones de la garantía.
438-8	Garantía de stock	Aplazamiento máximo de 6 meses del inicio de la garantía estándar, comenzando desde la fecha de envío de fábrica. Recuerde que no se aceptará ninguna reclamación de garantía que corresponda a una fecha anterior al fin de la garantía de stock. La garantía estándar comienza automáticamente después de 6 meses a partir de la <i>Fecha de envío de fábrica</i> o desde la fecha de activación de la garantía estándar en WebConfig.  Nota Se aplican condiciones especiales, Consulte las <i>Diretrices de garantías de Robotics</i> .

2 Especificación de variantes y opciones

2.3 Cables de suelo

2.3 Cables de suelo

Longitud del cable del manipulador

Opción	Longitudes
210-2	7 m
210-3	15 m
210-4	22 m
210-5	30 m

Interfaz de aplicación, conexión

Opción	Nombre	Descripción
16-1	Armario	Las señales se conectan a bornes con tornillo de 12 polos, tipo Phoenix MSTB 2.5/12-ST-5.08, al Control Module.

Conexión de la comunicación Parallel/CAN DeviceNet

La información siguiente especifica las longitudes de los cables de suelo de la comunicación Parallel/CAN DeviceNet/Ethernet + PROFIBUS para las conexiones entre los armarios y el manipulador.

Opción	Longitudes
94-1/90-2/859-1/92-2	7m
94-2/90-3/859-2/92-3	15m
90-4/859-3/92-4	22m
94-4/90-5/859-4/92-5	30m

2.4 Proceso

Módulo de proceso

Opción	Tipo	Descripción
768-1	Armario vacío pequeño	Consulte <i>Especificaciones del producto - Controller IRC5 with FlexPendant</i> , lista de variantes
768-2	Armario vacío grande	Consulte <i>Especificaciones del producto - Controller IRC5 with FlexPendant</i> , lista de variantes

WeldGuide III

Opción	Tipo	Descripción
958-1	Básico	Sólo junto con las fuentes de corriente AristoMig 4000i/5000i, MigRob y TPS. Para las funciones de WeldGuide se requieren E/S digitales o E/S combinada analógica-digital. Requiere la opción WeldGuide Multi-Pass [815-2].
958-2	Avanzado	Sólo junto con las fuentes de corriente AristoMig 4000i/5000i, MigRob y TPS. Para las funciones de WeldGuide se requieren E/S digitales o E/S combinada analógica-digital. Requiere la opción WeldGuide Multi-Pass [815-2].

Kit de instalación

Opción	Tipo	Descripción
715-1	Kit de instalación	Consulte <i>Especificaciones del producto - Controller IRC5 with FlexPendant</i> , lista de variantes

Servicio de pistola

Opción	Tipo	Descripción
1037-1	ABB TSC	Centro de servicio de pistola de ABB
1037-2	ABB TC96	ABB Torch Cleaner
1037-5	BullsEye	BullsEye independiente

Opciones de servicio de pistola

Opción	Tipo	Descripción
1038-1	Pedestal de extensión	Pedestal de extensión para TSC/TC/BullsEye

2 Especificación de variantes y opciones

2.5 Documentación del usuario

2.5 Documentación del usuario

Documentación del usuario

La documentación del usuario describe el robot en detalle, incluidas las instrucciones de servicio y seguridad.

Todos los documentos pueden encontrarse en el portal myABB Business Portal, www.myportal.abb.com.

3 Accesorios

3.1 Introducción a los accesorios

Generalidades

Disponemos de toda una gama de herramientas y equipos diseñados específicamente para el manipulador.

Software básico y opciones de software para robot y PC

Para obtener más información, consulte *Especificaciones del producto - Controller IRC5 with FlexPendant* y *Especificaciones del producto - Controller software IRC5*.

Periféricos del robot

- Track Motion
- Unidades de motor
- Posicionadores

Esta página se ha dejado vacía intencionadamente

Índice

A

Absolute Accuracy, 32
MultiMove, 34
Absolute Accuracy, calibración, 30
accesorios, 77

C

calibración
tipo Absolute Accuracy, 29
tipo estándar, 28
calibración, Absolute Accuracy, 30
calibración CalibWare, 29
calibración fina, 31
Calibration Pendulum, 31

D

distancias de paro, 62
documentación, 76
documentación del usuario, 76

E

Electronic Position Switches, 71
EPS, 71

G

garantía, 72
garantía de stock, 72
garantía estándar, 72

I

instrucciones, 76
instrucciones de servicio, 76

M

manuales, 76

N

normas, 20
ANSI, 21
CAN, 21
EN, 21
EN IEC, 20
EN ISO, 20
normas de productos, 20
normas de seguridad, 20

O

opciones, 67

P

parámetros de compensación, 33
paro de categoría 0, 62
paro de categoría 1, 62

T

tiempos de paro, 62

V

variantes, 67



ABB AB, Robotics
Robotics and Motion
S-721 68 VÄSTERÅS, Sweden
Telephone +46 (0) 21 344 400

ABB AS, Robotics
Robotics and Motion
Nordlysvegen 7, N-4340 BRYNE, Norway
Box 265, N-4349 BRYNE, Norway
Telephone: +47 22 87 2000

ABB Engineering (Shanghai) Ltd.
Robotics and Motion
No. 4528 Kangxin Highway
PuDong District
SHANGHAI 201319, China
Telephone: +86 21 6105 6666

ABB Inc.
Robotics and Motion
1250 Brown Road
Auburn Hills, MI 48326
USA
Telephone: +1 248 391 9000

abb.com/robotics