

# Especificaciones del producto Controlador IRC5

Power and productivity  
for a better world™

**ABB**

**Trace back information:**

**Workspace R15-2 version a16**

**Checked in 2015-10-08**

**Skribenta version 4.6.081**

**Especificaciones del producto  
Controlador IRC5  
Design 14**

ID de documento: 3HAC047400-005  
Revisión: E

**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.**

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

**El idioma original de esta publicación es el inglés. Cualquier otro idioma suministrado ha sido traducido del inglés.**

**© Copyright 2013-2015 ABB. Reservados todos los derechos.**

**ABB AB  
Robotics Products  
Se-721 68 Västerås  
Suecia**

# Contenido

|   |            |
|---|------------|
| Descripción general de estas especificaciones de producto ..... | 7          |
| <b>1 Descripción del controlador IRC5</b>                       | <b>9</b>   |
| 1.1 Variantes del controlador .....                             | 9          |
| 1.1.1 Controlador de armario sencillo .....                     | 9          |
| 1.1.2 Drive Module adicional .....                              | 15         |
| 1.1.3 IRC5 Panel Mounted Controller .....                       | 17         |
| 1.1.4 Controlador IRC5 Compact .....                            | 26         |
| 1.1.5 IRC5 como controlador independiente .....                 | 29         |
| 1.1.6 MultiMove .....   | 32         |
| 1.1.7 Motores adicionales .....                                 | 34         |
| 1.1.8 Panel externo .....                                       | 37         |
| 1.2 Seguridad .....   | 38         |
| 1.2.1 Normas de seguridad aplicables .....                      | 38         |
| 1.2.2 Funciones de seguridad .....                              | 40         |
| 1.2.3 Datos de seguridad .....                                  | 42         |
| 1.3 Instalación y mantenimiento .....                           | 45         |
| 1.3.1 Instalación .....   | 45         |
| 1.3.2 Mantenimiento .....                                       | 48         |
| 1.4 Sistema de ordenadores .....                                | 50         |
| 1.4.1 Ordenador principal IRC5 .....                            | 50         |
| 1.4.2 Comunicación .....  | 52         |
| 1.4.3 Memoria .....   | 54         |
| 1.4.4 Sistema de I/O .....                                      | 56         |
| 1.5 Interfaz del operador .....                                 | 63         |
| 1.5.1 FlexPendant .....   | 63         |
| 1.5.2 T10 .....   | 66         |
| 1.5.3 RobotStudio .....   | 67         |
| 1.5.4 Remote Service .....                                      | 69         |
| 1.6 Programación .....  | 70         |
| 1.6.1 Programación .....  | 70         |
| 1.6.2 Funcionamiento automático .....                           | 73         |
| 1.6.3 Lenguaje y entorno RAPID .....                            | 74         |
| 1.6.4 Gestión de excepciones .....                              | 75         |
| 1.6.5 Movimiento del robot .....                                | 76         |
| 1.7 Opciones de seguridad adicionales .....                     | 80         |
| 1.7.1 Electronic Position Switches .....                        | 80         |
| 1.7.2 SafeMove .....  | 81         |
| <b>2 Especificación de variantes y opciones</b>                 | <b>85</b>  |
| 2.1 Introducción a las variantes y opciones .....               | 85         |
| 2.2 Básico .....  | 86         |
| 2.3 Cables de suelo .....                                       | 93         |
| 2.4 Control Module .....  | 94         |
| 2.5 Drive Module .....  | 108        |
| 2.6 RobotWare .....   | 113        |
| 2.7 Proceso .....   | 118        |
| 2.8 Documentación .....   | 119        |
| 2.9 Otras opciones .....  | 120        |
| <b>Índice</b>   | <b>123</b> |

**Esta página se ha dejado vacía intencionadamente**

# Descripción general de estas especificaciones de producto

### Acerca de estas especificaciones de producto

Especifica las propiedades del controlador de robot IRC5 en cuanto a:

- Diagramas estructurales y de dimensiones
- Cumplimiento de normas, seguridad y equipos en funcionamiento
- RobotWare OS
- Sistema de I/O
- Motores adicionales
- Variantes y opciones

---

### 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

Está dirigido a:

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

---

### Referencias

| Referencia   | ID de documento |
|--|-----------------|
| <i>Especificaciones del producto - Controller software IRC5</i><br>IRC5 con ordenador principal DSQC1000 y RobotWare 5.6x. | 3HAC048264-005  |
| <i>Especificaciones del producto - Controller software IRC5</i><br>IRC5 con ordenador principal DSQC1000 y RobotWare 6.    | 3HAC050945-005  |
| <i>Manual del operador - Service Information System</i>  | 3HAC050944-005  |
| <i>Product specification - Robot user documentation, IRC5 with RobotWare 5</i>   | 3HAC024534-001  |
| <i>Product specification - Robot user documentation, IRC5 with RobotWare 6</i>   | 3HAC052355-001  |

---

### Revisiones

| Revisión | Descripción   |
|----------|---|
| -        | Primera revisión  |
| A        | <ul style="list-style-type: none"><li>• Correcciones/actualizaciones menores</li><li>• Añadidos dos nuevos paquetes de sensor de fuerza</li></ul> |

*Continúa en la página siguiente*

## **Descripción general de estas especificaciones de producto**

*Continuación*

| <b>Revisión</b> | <b>Descripción</b>   |
|-----------------|--|
| B               | <ul style="list-style-type: none"><li>• Correcciones/actualizaciones menores</li><li>• Añadida la opción 700-8, Controlador Compact.</li><li>• Añadida la opción 976-1, Dispositivo de movimiento T10</li><li>• Añadida la opción 983-1, Dispositivo de habilitación Jokab</li></ul> |
| C               | <ul style="list-style-type: none"><li>• Añadido el modelo MultiMove.</li></ul>   |
| D               | <ul style="list-style-type: none"><li>• Reestructurada y reescrita la especificación para mejor adaptarla a la estructura del formulario de especificaciones.</li></ul>  |
| E               | <ul style="list-style-type: none"><li>• Añadida una referencia a <i>Application manual - PROFenergy Device</i>.</li><li>• Añadida una lista de ciclos mínimos de los componentes de seguridad.</li><li>• Correcciones/actualizaciones menores</li></ul>                              |

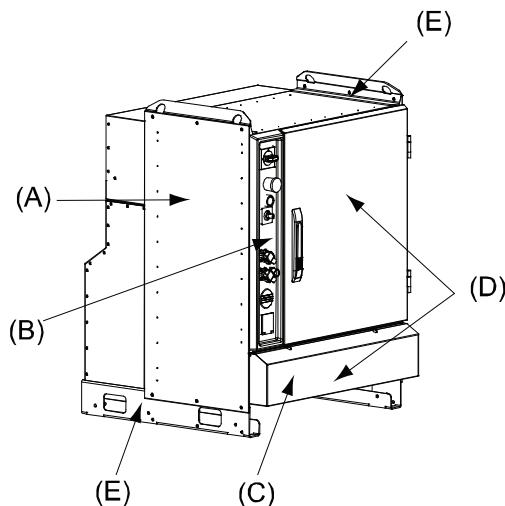
# 1 Descripción del controlador IRC5

## 1.1 Variantes del controlador

### 1.1.1 Controlador de armario sencillo

#### Generalidades

El controlador IRC5 contiene los elementos electrónicos necesarios para controlar el manipulador, los ejes adicionales y equipos periféricos.



xx1300000791

| Pos | Nombre  | Descripción  |
|-----|---|--|
| A   | Color del controlador                                   | Aluzink  |
| B   | Panel de control  |  |
| C   | cubiertas de conectores                                 | Todas las conexiones para cables se encuentran en la parte delantera, opcionalmente cubiertas. |
| D   | Color del controlador, puerta y cubiertas de conectores | NCS 2502 B (gris claro)  |
| E   | Color del controlador, pies y argollas de elevación     | Negro  |

#### Diseño modular

El IRC5 cuenta con un diseño modular y puede dividirse en dos módulos:

- El Drive Module, que contiene el sistema de accionamiento.

Es posible conectar hasta tres Drive Modules adicionales. Para obtener más información, consulte [Drive Module adicional en la página 15](#) y [MultiMove en la página 32](#).

- El Control Module, que contiene el sistema de control.

Por ejemplo, el ordenador principal (incluida una ranura PCIe para tarjetas de extensión), el panel del operador, el interruptor principal, las interfaces

*Continúa en la página siguiente*

# 1 Descripción del controlador IRC5

---

## 1.1.1 Controlador de armario sencillo

Continuación

de comunicación, la conexión para FlexPendant, los puertos de servicio y cierto espacio para los equipos del cliente, por ejemplo tarjetas de E/S de ABB.

El controlador también contiene el software de sistema, es decir RobotWare-OS, que incluye todas las funciones básicas de manejo y programación descritas más detalladamente en este capítulo. Sobre RobotWare-OS es posible instalar un número de opciones con funcionalidad adicional. Para obtener una descripción de estas opciones, consulte *Especificaciones del producto - Controller software IRC5*.

---

### Controlador de armario sencillo

El contenido descrito anteriormente se monta normalmente en un solo armario. El armario sencillo constituye una solución compacta adecuada para la mayoría de las aplicaciones que requieren menos equipamiento adicional en el interior.

---

### Variantes adicionales del IRC5

Existen dos variantes adicionales del IRC5

- IRC5 Panel Mounted Controller, en la que el integrador se encarga de la encapsulación; consulte *IRC5 Panel Mounted Controller en la página 17*.
- Controlador IRC5 Compact, un controlador con espacio reducido en planta disponible para los IRB pequeños; consulte *Controlador IRC5 Compact en la página 26*.

---

### Datos de armarios

| Datos                           | Peso        |
|---------------------------------|-------------|
| Controlador de armario sencillo | Máx. 150 kg |
| Armario vacío grande            | 42 kg       |

| Datos                           | Volumen (al. x an. x prof.) |
|---------------------------------|-----------------------------|
| Controlador de armario sencillo | 970 x 725 x 710 mm          |
| Armario vacío grande            |                             |

Para obtener más información para pedidos de armarios vacíos, consulte *Módulo de proceso en la página 118*.

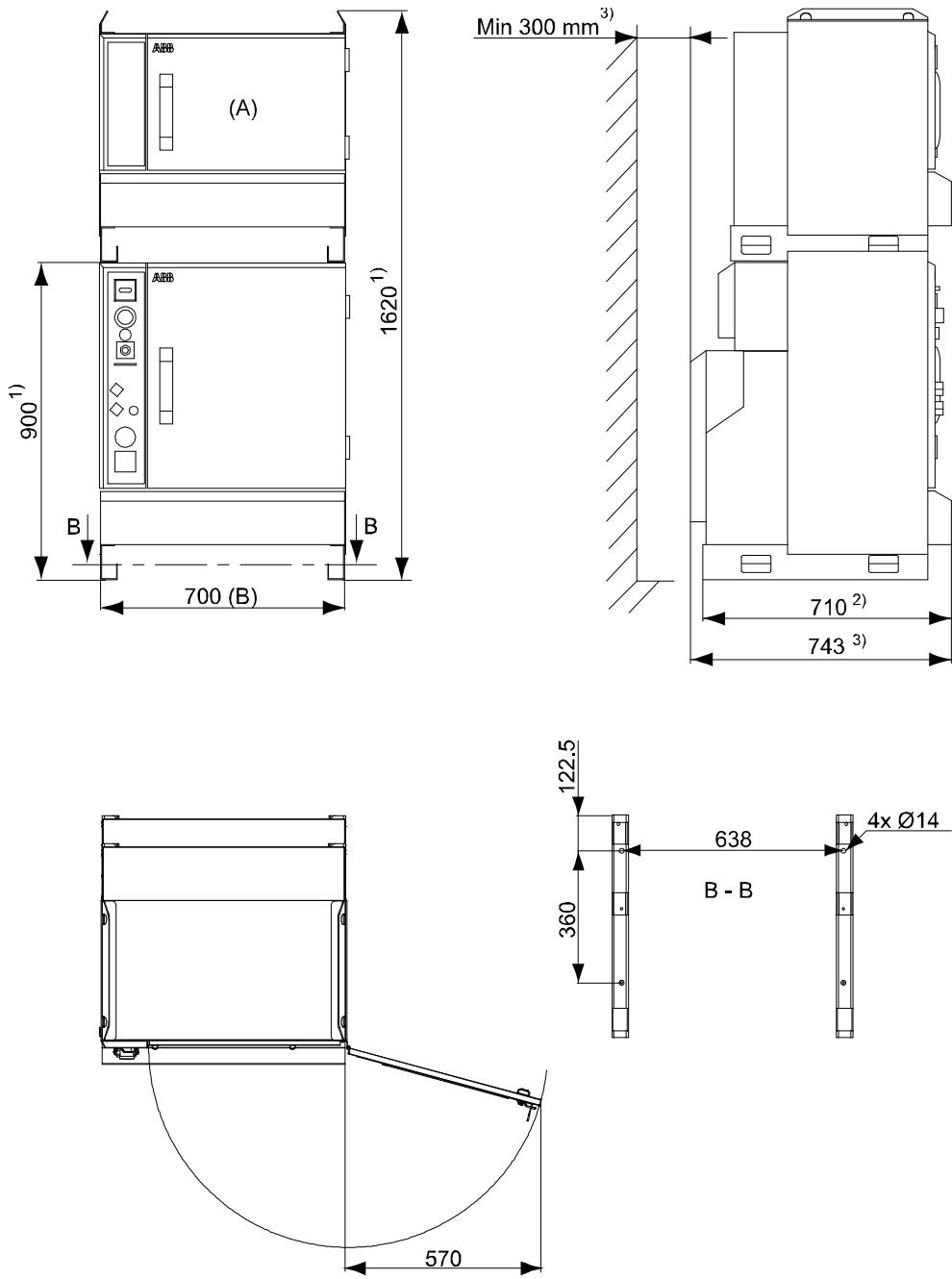
---

### Nivel de ruido propagado por el aire

| Nivel de ruido propagado por el aire | Descripción  |
|--------------------------------------|--|
| Nivel de presión sonora exterior     | < 70 dB (A) Leq (de acuerdo con la Directiva de máquinas 2006/42/CE para áreas de trabajo) |

Continúa en la página siguiente

### Armario sencillo - Distintas vistas



xx0900000930

| Pos | Descripción   |
|-----|---|
| A   | Módulo de proceso opcional para controlador de armario sencillo |
| B   | 725 para integración  |

| Pos | Descripción  |
|-----|--|
| 1   | Con la opción de ruedas, sume 10 mm a la altura.                               |
| 2   | Con el acceso de servicio en la parte posterior, sume 250 mm a la profundidad. |

*Continúa en la página siguiente*

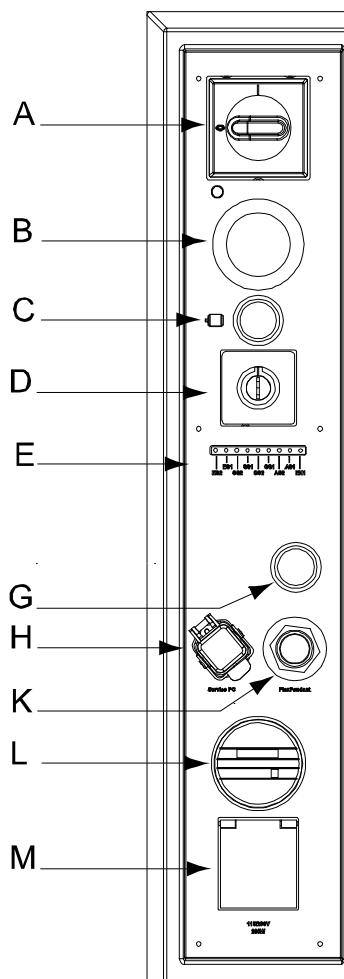
# 1 Descripción del controlador IRC5

## 1.1.1 Controlador de armario sencillo

Continuación

| Pos | Descripción                         |
|-----|-------------------------------------|
| 3   | Filtro opcional contra polvo húmedo |

### Panel de control

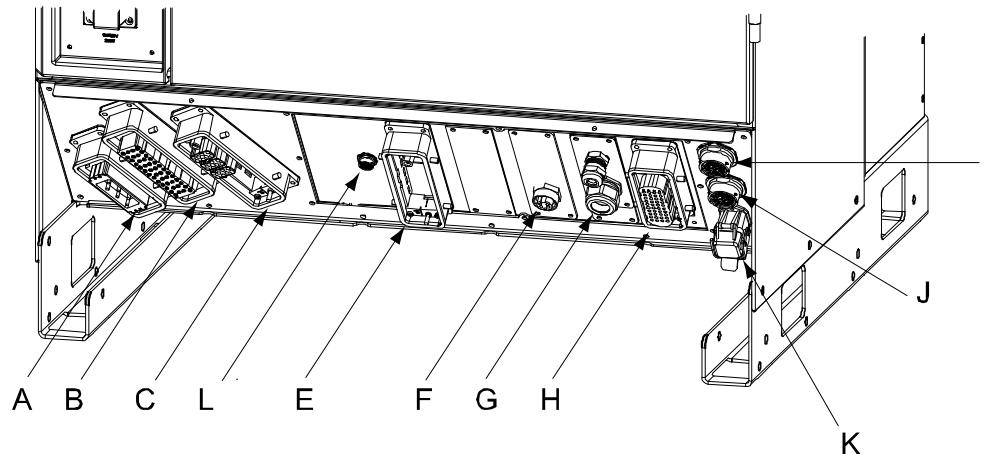


xx0900000933

| Pos | Nombre  |
|-----|---|
| A   | Interruptor principal y control remoto de la alimentación de los módulos de accionamiento |
| B   | Paro de emergencia. Si está introducido, tire para liberarlo.                             |
| C   | MOTORS ON   |
| D   | Selector de modo de funcionamiento  |
| E   | LEDs de la cadena de seguridad (opción)   |
| G   | Pulsador de hot plug de FlexPendant (opción)  |
| H   | Conexión de PC de servicio  |
| K   | Conexión de FlexPendant   |
| L   | Contador de tiempo de funcionamiento (opción)   |
| M   | Toma de servicio a 115/230 V, 200 W (opcional)  |

Continúa en la página siguiente

### Conectores del armario



xx0900000980

| Pos | Descripción   |
|-----|---|
| A   | Entrada de alimentación, opción 752-2   |
| B   | Cable del motor del manipulador   |
| C   | Alimentación a los motores adicionales, XS101                                       |
| E   | Cables de suelo para alimentación y señales especiales del manipulador              |
| F   | DeviceNet™ en la parte frontal, opción 730-1 y conector de antena de Remote Service |
| G   | Pasacables estancos para el panel de control externo                                |
| H   | Conexión externa de señales de seguridad, opción 731-2                              |
| I   | A la tarjeta de medida serie para los motores adicionales XS41                      |
| J   | Cable de tarjeta de medida serie de manipulador                                     |
| K   | Red local Ethernet RJ45 en la placa de conectores, opción 707-1                     |
| L   | Ethernet M12 en la placa de conectores, opción 906-1                                |

### Componentes de conectores para motores adicionales

El controlador puede incluir, además del sistema de accionamiento para un robot de 4-6 ejes, equipamiento para controlar hasta tres motores adicionales. La conexión a los motores adicionales se reúne en un único conector industrial de tipo Han-Modular® (XS101); consulte [Conejadores del armario en la página 13](#).

Si se piden motores o posicionadores ABB, el conector se incluye junto con los cables. Para otros casos, busque las referencias en la tabla que aparece a continuación.

| Unids. | Componente                           | Referencia de Harting | Referencia de Miltro-nic |
|--------|--------------------------------------|-----------------------|--------------------------|
| 1      | Pasacables estanco                   |                       | 52 01 5700               |
| 1      | Capuchón                             | 09 30 024 0531        |                          |
| 1      | Bastidor con bisagras para 6 módulos | 09 14 024 0313        |                          |
| 2-3    | Módulo vacío                         | 09 14 000 9950        |                          |

*Continúa en la página siguiente*

## **1 Descripción del controlador IRC5**

---

### **1.1.1 Controlador de armario sencillo**

*Continuación*

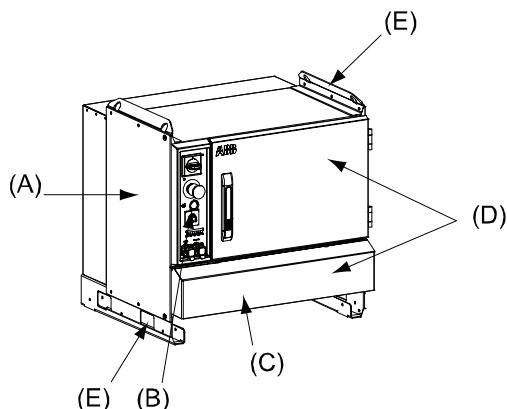
| <b>Unids.</b> | <b>Componente</b>  | <b>Referencia de Harting</b> | <b>Referencia de Miltro-nic</b> |
|---------------|--------------------|------------------------------|---------------------------------|
| 2-3           | Módulo de 6 polos  | 09 14 006 3001               |                                 |
| 2             | Módulo de 12 polos | 09 14 012 3001               |                                 |
| < 15          | Patilla            | 09 15 000 6101               |                                 |
| < 15          | Patilla            | 09 33 000 6107               |                                 |
| < 10          | Patilla            | 09 15 000 6106               |                                 |

## 1.1.2 Drive Module adicional

### Generalidades

Es posible pedir Drive Modules adicionales junto con el controlador individual para controlar ejes o robots adicionales, MultiMove.

Es posible controlar hasta tres ejes adicionales con cada Drive Module y es posible conectar tres Drive Modules adicionales. Para obtener más información, consulte [MultiMove en la página 32](#).



xx1500000255

| Pos | Nombre  | Descripción  |
|-----|---|--|
| A   | Color del controlador                                   | Aluzink  |
| B   | Panel de control  |  |
| C   | cubiertas de conectores                                 | Todas las conexiones para cables se encuentran en la parte delantera, opcionalmente cubiertas. |
| D   | Color del controlador, puerta y cubiertas de conectores | NCS 2502 B (gris claro)  |
| E   | Color del controlador, pies y argollas de elevación     | Negro  |

### Datos de armarios

| Datos                 | Peso                        |
|-----------------------|-----------------------------|
| Drive Module          | 100-130 kg                  |
| Armario vacío pequeño | 35 kg                       |
| Datos                 | Volumen (al. x an. x prof.) |
| Drive Module          | 720 x 725 x 710 mm          |
| Armario vacío pequeño |                             |

Para obtener más información para pedidos de armarios vacíos, consulte [Módulo de proceso en la página 118](#).

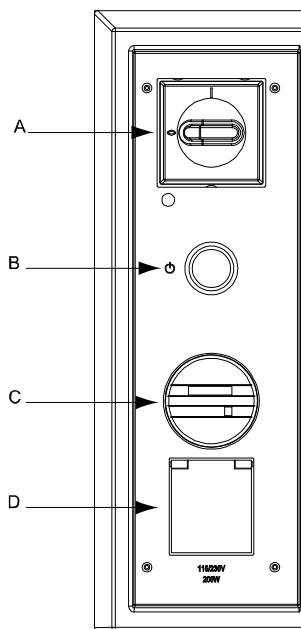
*Continúa en la página siguiente*

# 1 Descripción del controlador IRC5

## 1.1.2 Drive Module adicional

*Continuación*

### Panel de control



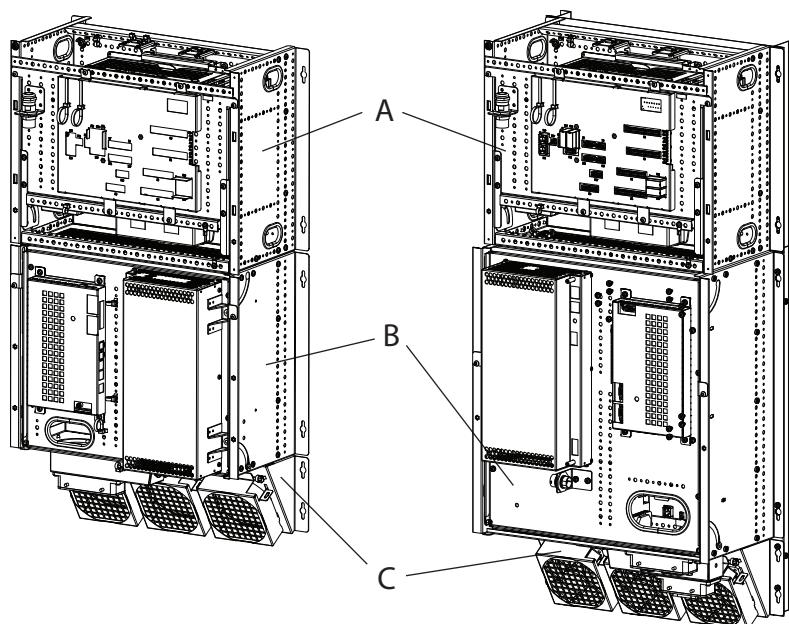
xx0900000935

| Pos | Descripción  |
|-----|--|
| A   | Interruptor de aislamiento principal.  |
| B   | La lámpara de espera indica que la alimentación eléctrica se ha encendido desde el interruptor principal del módulo de control.                                |
| C   | El contador de tiempo de funcionamiento (opción) totaliza las horas (hasta 99.999,99 h) que han estado en funcionamiento los motores con los frenos liberados. |
| D   | Toma de servicio a 115/230 V, 200 W (opcional)   |

### 1.1.3 IRC5 Panel Mounted Controller

#### Generalidades

El IRC5 Panel Mounted Controller (PMC) es un concepto que permite montar el controlador en un armario del usuario, por ejemplo si existen exigencias especiales en cuanto a la reducción del tamaño o la encapsulación higiénica. En las aplicaciones MultiMove, los robots pueden pedirse únicamente con el Drive Module. Existen dos versiones del Panel Mounted Controller, en función de la versión y el tamaño de robot, PMC Small y PMC Large. La diferencia es el tamaño de las unidades de accionamiento del Drive Module.



xx1100000484

| Pos | Descripción   |
|-----|---|
| A   | Módulo de control   |
| B   | Drive Module (diseño diferente para el PMC pequeño y el PMC grande)   |
| C   | Unidad de ventilador (en el PMC grande, forma parte del Drive Module) |

Los módulos deben ser encapsulados por el cliente con al menos la clase de protección IP54 de acuerdo con la norma IEC 60529. Los módulos se suministran con la clase IP20. Los cables suministrados entre los módulos son lo suficientemente largos como para permitir el montaje uno al lado de otro o con las partes posteriores unidas, como alternativa al montaje vertical mostrado en las imágenes. En las aplicaciones MultiMove es posible montar el Drive Module adicional de un robot debajo del Drive Module principal del robot. Para permitir una separación mayor, es posible una solución personalizada. El cableado se compone de un cable Ethernet apantallado estándar y un cable de interbloqueo de seguridad. Los conectores necesarios son de tipo Molex Micro-Fit de 8 y 10 polos con referencia 43025. Los conectores hembra tienen la referencia 43030.

*Continúa en la página siguiente*

# 1 Descripción del controlador IRC5

## 1.1.3 IRC5 Panel Mounted Controller

Continuación

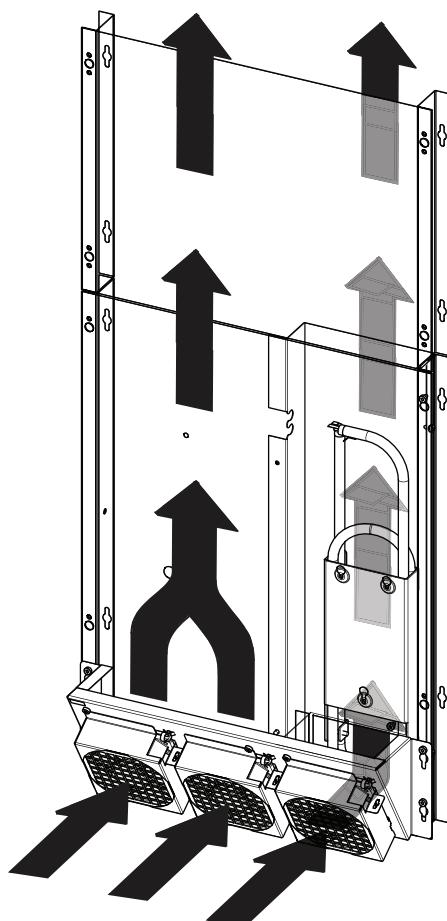
### Canal de aire para PMC grande

En el caso del PMC grande existe un canal de aire que se monta detrás de los módulos de controlador. Asegúrese de que el aire pueda fluir libremente en el canal de aire situado detrás del controlador, además de a través del controlador.

Si el Control Module se monta separadamente, es posible montarlo sin el canal de aire. Si se monta sobre el Drive Module, debe montarse sobre el canal de aire de forma que no se obstruya el flujo de aire.

### Flujo de aire

El ventilador de la derecha crea un flujo de aire a través del canal de aire situado detrás del controlador, donde está situada la resistencia de drenaje de frenos. Los dos ventiladores de la izquierda crean un flujo de aire a través de los módulos del controlador.



xx1100000537

### Limitaciones

Los siguientes robots IRB están disponibles con Panel Panel Mounted Controller:

PMC pequeño disponible para:

- IRB 140
- IRB 260
- IRB 360

Continúa en la página siguiente

- IRB 1200
- IRB 1600

PMC grande disponible para:

- IRB 2400
- IRB 2600
- IRB 4400
- IRB 4600
- IRB 66XX (excepto el IRB 6660)
- IRB 6700
- IRB 7600
- IRB 460
- IRB 660
- IRB 760

No es posible instalar unidades de accionamiento para motores adicionales.

El usuario es responsable de cumplir las normas relativas a la instalación eléctrica y la encapsulación.

En virtud de la Directiva de máquinas de la UE, el Panel Mounted Controller ha sido diseñado para cumplir los requisitos cuando está montado dentro de un encapsulamiento del integrador.

El Panel Mounted Controller tiene la homologación UL de serie (presenta el símbolo UL). Sin embargo, determinadas opciones deben ser seleccionadas de una forma correcta. Algunos ejemplos son la lámpara de seguridad del brazo del manipulador y el selector de modo de funcionamiento para 2 modos.

El cable del motor debe conectarse al conector industrial del Drive Module.

Las opciones siguientes no están disponibles con el controlador Panel Mounted Controller

| Opción       | Descripción  |
|--------------|--|
| 429-1        | UL/CSA (el PMC tiene la homologación UL)   |
| 129-1        | Preparado para el marcado CE (el filtro de red viene de serie)                           |
| 752-x        | Tipo de conexión eléctrica principal   |
| 742-x        | Interruptor principal  |
| 743-1        | Interruptor para selector giratorio  |
| 744-1        | Interbloqueo de puerta   |
| 708-x        | Temperatura ambiente (temperatura máxima del aire dentro del armario del usuario, 45 °C) |
| 764-1        | Filtro de aire   |
| 741-x        | Cubierta de conectores del armario   |
| 707-1, 906-1 | Ethernet en la placa de conectores   |
| 714-1        | Convertidor de RS232 a RS422   |
| 716-726      | Unidades internas de E/S y de pasarela   |
| 727-x        | 24V 8/16A  |

*Continúa en la página siguiente*

## **1 Descripción del controlador IRC5**

---

### **1.1.3 IRC5 Panel Mounted Controller**

*Continuación*

| Opción  | Descripción   |
|---------|---|
| 730-1   | DeviceNet™ en la placa de conectores                        |
| 731-2   | Conector de seguridad externo (se incluye el interno 731-1) |
| 671-673 | Interfaz IMM  |
| 733-1   | Panel de control en el armario                              |
| 737-1   | LEDs de estado en la parte frontal                          |
| 907-1   | Accionamientos para ejes adicionales                        |
| 757     | SMB para ejes adicionales                                   |
| 761-x   | Cables de extensión entre módulos                           |
| 767-1   | Contador de tiempo de funcionamiento                        |
| 758-1   | Ruedas  |
| 736-x   | Toma de servicio  |
| 768-x   | Armario vacío   |
| 715-1   | Kit de instalación  |
| 1341-1  | Interfaz de visión  |
| 922-1   | Preparado para IRBP   |
| 946-1   | Preparado para MU & GU                                      |
| 981-1   | Preparado para IRBT   |

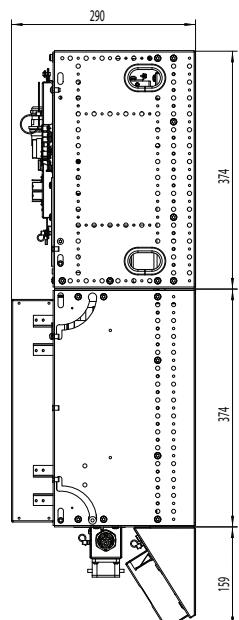
Además, las opciones destinadas a las aplicaciones de soldadura al arco no están disponibles con el Panel Mounted Controller.

*Continúa en la página siguiente*

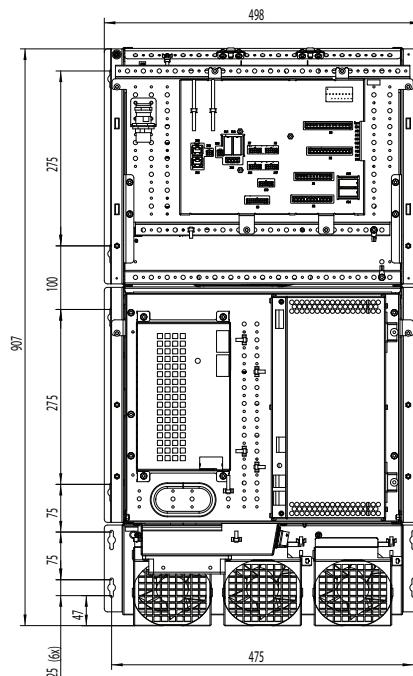
#### Instalación

Requisitos de espacio de acuerdo con la Figura 19. Para obtener información detallada para la instalación, consulte *Manual del producto - IRC5 Panel Mounted Controller*.

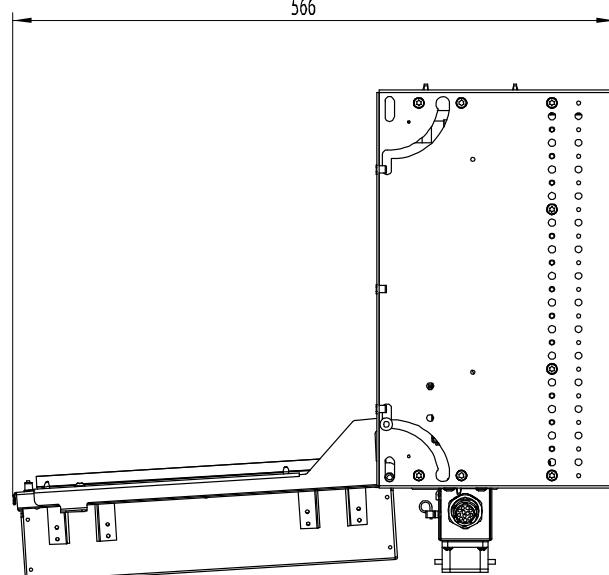
#### Medidas del PMC pequeño



xx0600003314



xx0700000031



xx0700000031

| Pos | Descripción  |
|-----|--|
| A   | Conexión para FlexPendant si no se usa un panel remoto |

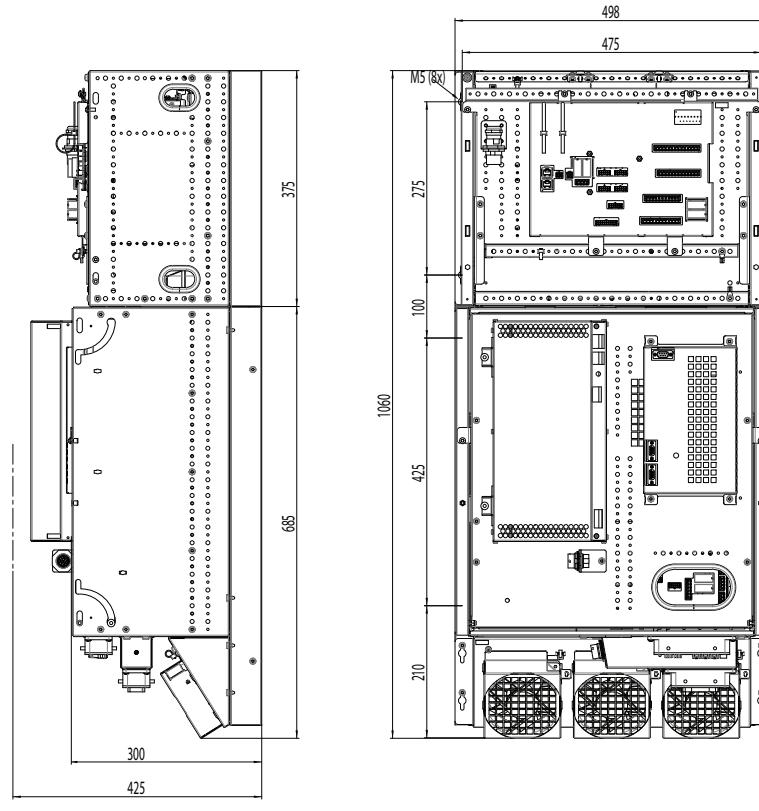
Continúa en la página siguiente

# 1 Descripción del controlador IRC5

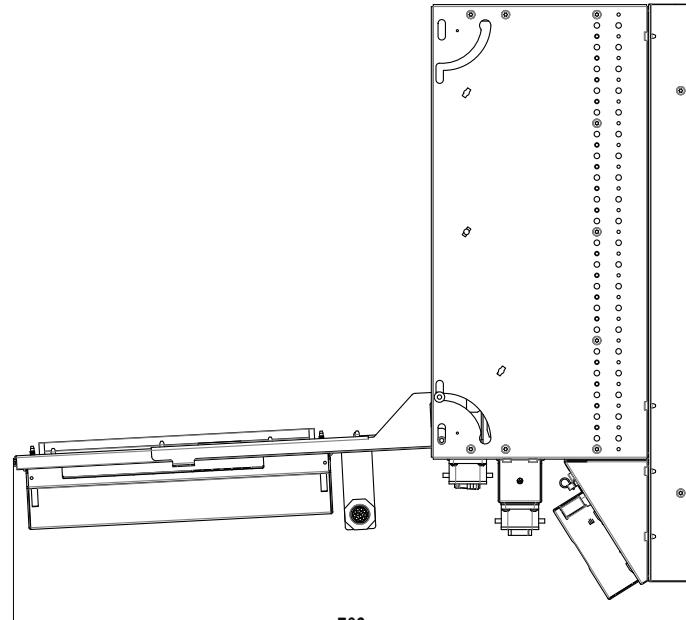
## 1.1.3 IRC5 Panel Mounted Controller

Continuación

Medidas del PMC grande



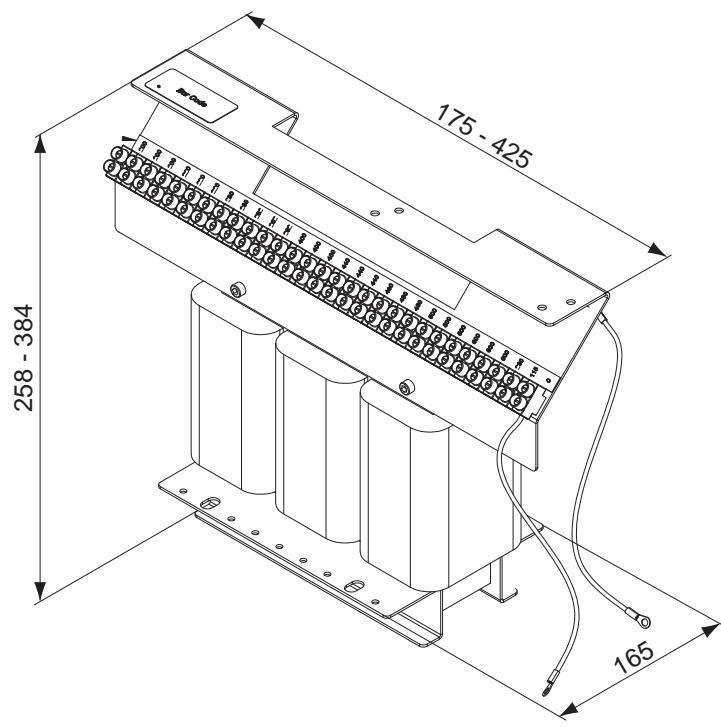
xx1100000533



xx1100000534

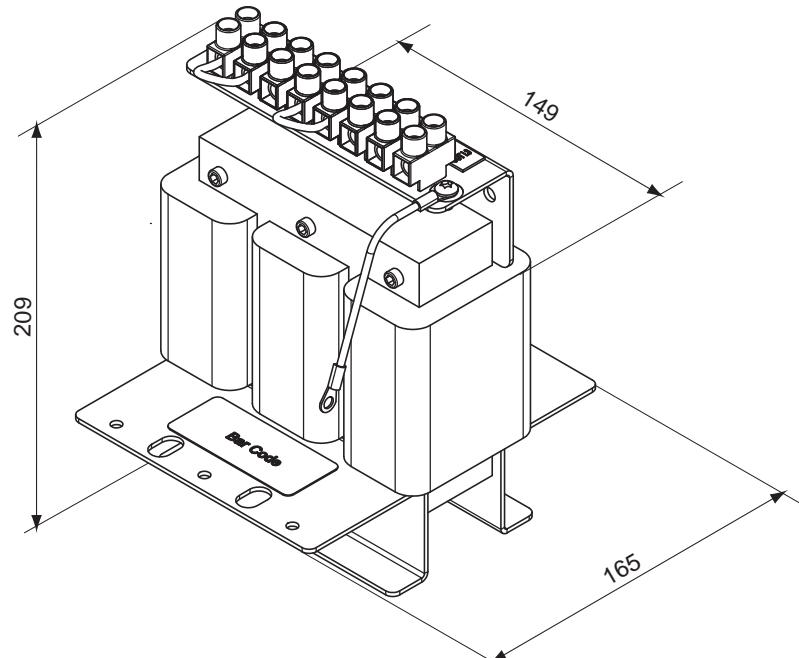
Continúa en la página siguiente

### Medidas del transformador



xx0900000952

### Medidas del inductor (sólo se usa con el PMC grande)



xx1100000561

Continúa en la página siguiente

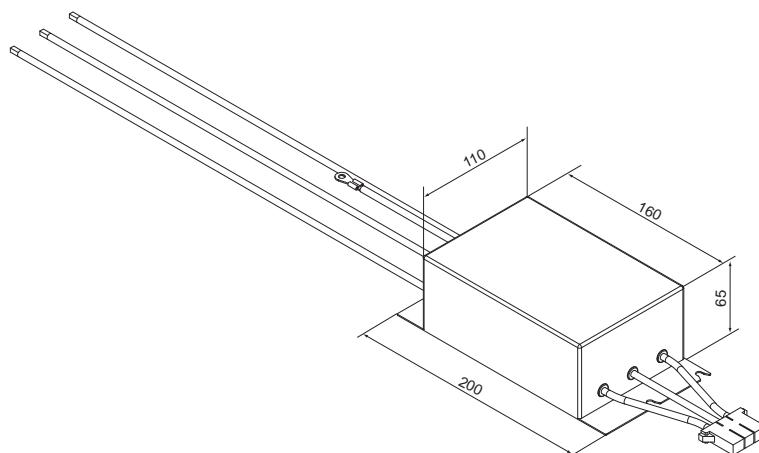
# 1 Descripción del controlador IRC5

---

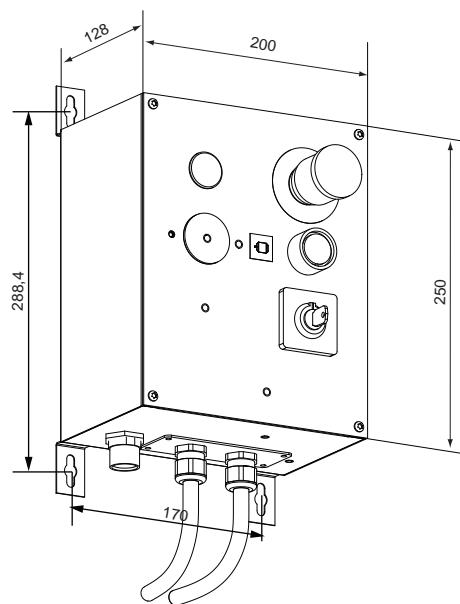
## 1.1.3 IRC5 Panel Mounted Controller

Continuación

### Medidas de filtro de línea



### Medidas del panel de control externo



---

### Peso

- Módulo de control 12 kg
- Drive Module pequeño 24 kg
- Drive Module grande 40 kg
- Transformador 13-35 kg
- Unidad de ventilador 0,5 kg
- Inductor para Drive Module grande 5 kg
- Panel de control externo 3 kg

Continúa en la página siguiente

#### Alimentación y refrigeración

En el caso del PMC pequeño, se incluye un transformador de 4 kVA. En el caso del PMC grande con 400-480 V, se incluye un transformador monofásico. El transformador incluye el selector giratorio de alimentación y los fusibles secundarios.

Además sólo el Drive Module PMC, opción 700-6, previsto para MultiMove, incluye un transformador.

En el caso del PMC grande, el suministro del controlador incluye una unidad de ventilador para la refrigeración interna; la unidad fuerza el aire de refrigeración a través del Drive Module y la resistencia de drenaje. En el caso del PMC pequeño, la unidad de ventilador es opcional.

Para el cálculo del aumento de temperatura en la carcasa, debe conocerse el calor disipado. Dado que la mayor parte del calor depende del movimiento del robot, el programa del robot vuelve a ser determinante. Con el ciclo de carga del 50% mencionado arriba, el calor generado es de aproximadamente:

| Tipo de robot | Calor   |
|---------------|---------|
| IRB 1200      | 300 W   |
| IRB 140       | 250 W   |
| IRB 1600      | 300 W   |
| IRB 2400      | 500 W   |
| IRB 260       | 350 W   |
| IRB 2600      | 500 W   |
| IRB 360       | 700W    |
| IRB 4400      | 700 W   |
| IRB 460       | 700 W   |
| IRB 4600      | 700 W   |
| IRB 660       | 1.000 W |
| IRB 6620      | 1.000 W |
| IRB 6640      | 1.000 W |
| IRB 6700      | 1.000 W |
| IRB 760       | 1.000 W |
| IRB 7600      | 1.500 W |

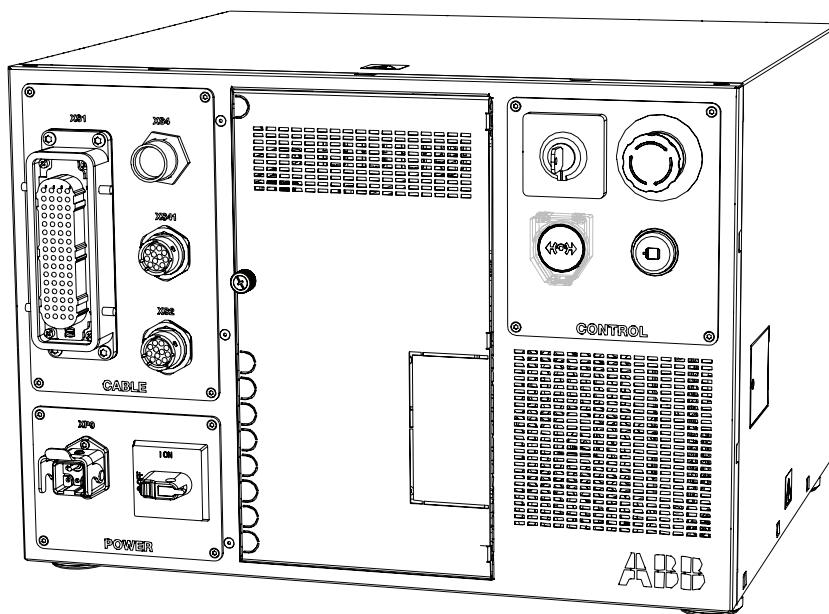
## 1 Descripción del controlador IRC5

### 1.1.4 Controlador IRC5 Compact

#### 1.1.4 Controlador IRC5 Compact

##### Generalidades

El controlador IRC5 Compact es un controlador de robot de escritorio diseñado para segmentos como por ejemplo el mercado 3C. El grado de protección del controlador compacto es la clase IP20, de acuerdo con la norma IEC60529.



xx0900000316

##### Limitaciones

El controlador IRC5 Compact está disponible con los siguientes IRB:

- IRB 120
- IRB 140 <sup>1</sup>
- IRB 260 <sup>1</sup>
- IRB 360 <sup>1</sup>
- IRB 1200 <sup>1</sup>
- IRB 1410 <sup>1</sup>
- IRB 1600 <sup>1</sup>

<sup>1</sup> La velocidad máx. del eje está limitada debido a la tensión monofásica de 220/230 V. Consulte la correspondiente Especificación del producto del robot.



##### Nota

No se puede utilizar MultiMove.

El controlador IRC5 Compact sólo puede montarse en una unidad de E/S (se incluye DSQC 652 de serie) dentro del armario.

Continúa en la página siguiente

El botón de liberación de frenos IRB 120 se encuentra en el panel frontal del controlador, esto significa que un IRB 120 con el IRC5 Single Cabinet requiere una solución del usuario para la liberación de los frenos.

Las opciones siguientes no están disponibles con el controlador IRC5 Compact:

| Opción       | Descripción  |
|--------------|--|
| 129-1        | Preparado para el marcado CE (el filtro de red viene de serie) |
| 604-X        | MultiMove  |
| 671-673      | Interfaz IMM   |
| 702-2        | Hot plug (para FlexPendant)                                    |
| 707-1, 906-1 | Placa de conector de Ethernet                                  |
| 708-2        | Temperatura ambiente 52 °C (temp. máx., 45 °C de serie)        |
| 715-1        | Kit de instalación   |
| 717-726      | Unidad interna de E/S y de pasarela (16E/16S de serie)         |
| 727-x        | 24 V 4/8 16 A (24 V 4 A disponible para montaje externo)       |
| 728-1        | DeviceNet 24 V 4 amperios                                      |
| 730-1        | DeviceNet™ en la placa de conectores                           |
| 731-X        | Conexión de seguridad  |
| 733-1        | Panel sobre el armario   |
| 735-X        | Selector con llave   |
| 736-X        | Toma de servicio   |
| 737-1        | LEDs de estado en la parte frontal                             |
| 741-1        | Cubierta de conectores del armario                             |
| 742-3        | Desconectador de brida (selector giratorio de serie)           |
| 743-1        | Interruptor  |
| 744-1        | Interbloqueo de puerta   |
| 752-x        | Tipo de conexión eléctrica principal                           |
| 753-766      | Accionamientos para ejes adicionales                           |
| 757-x        | SMB para ejes adicionales                                      |
| 758-1        | Ruedas   |
| 761-x        | Cables de extensión entre módulos                              |
| 764-x        | Filtro de aire de refrigeración                                |
| 767-1        | Contador de tiempo de funcionamiento                           |
| 768-X        | Armario vacío  |
| 769-x        | Tensión de alimentación  |
| 810-1        | Electronic Position Switches                                   |
| 810-2        | SafeMove   |
| 881-2        | PMC sin transformador  |
| 882-x        | Ventiladores   |
| 981-1        | Preparado para IRBT  |

*Continúa en la página siguiente*

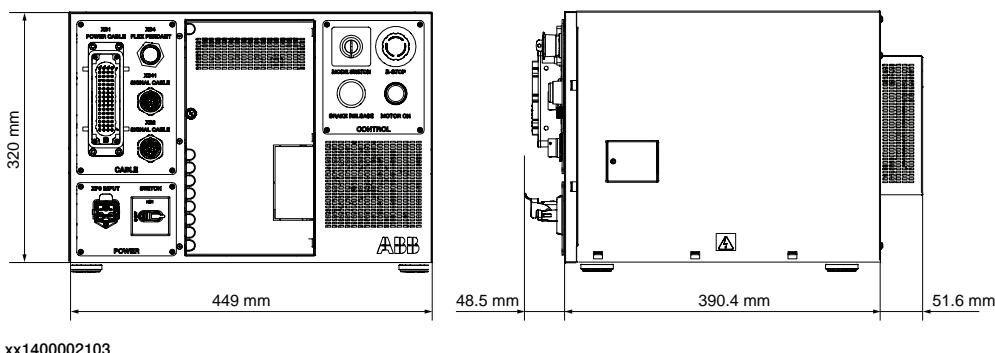
# 1 Descripción del controlador IRC5

## 1.1.4 Controlador IRC5 Compact

Continuación

| Opción | Descripción  |
|--------|--|
| 890-3  | Precableado  |
| 901-1  | Compatibilidad con Dispensepack                                      |
| 902-1  | Compatibilidad de canales  |
| 906-1  | Placa de conector de Ethernet  |
| 907-X  | Unidad de accionamiento adicional                                    |
| 922-1  | Preparado para IRBP  |
| 931-1  | Transformador universal  |
| 941-1  | Switch de Ethernet   |
| 946-1  | Preparación para MU/GU 757-X SMB para ejes adicionales               |
| 1003-1 | Interfaz de accionamiento  |
|        | Todas las opciones de hardware relacionadas con la soldadura al arco |

## Medidas



Peso 28,5 kg

## Alimentación y refrigeración

Para el cálculo del aumento de temperatura en la carcasa, debe conocerse el calor disipado. Dado que la mayor parte del calor depende del movimiento del robot, el programa del robot vuelve a ser determinante. Con el ciclo de carga del 50% mencionado arriba, el calor generado es de aproximadamente:

| Tipo de robot | Calor |
|---------------|-------|
| IRB 120       | 250 W |
| IRB 140       | 250 W |
| IRB 1200      | 300 W |
| IRB 1600      | 300 W |
| IRB 260       | 350 W |
| IRB 360       | 700 W |

## 1.1.5 IRC5 como controlador independiente

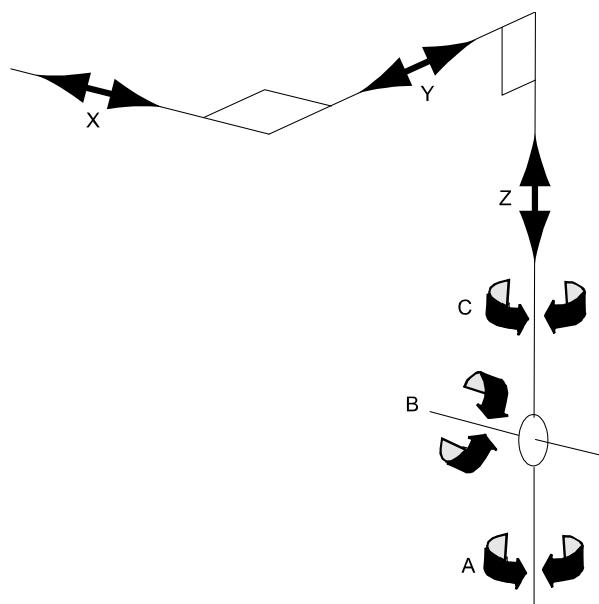
### Generalidades

El IRC5 ofrece la posibilidad de controlar una amplia gama de dispositivos mecánicos, ejes adicionales y equipos periféricos. Por tanto, permite aprovechar las ventajas de la tecnología de movimiento de ABB (incluido MultiMove), además de una completa gama de otras características del controlador, también en el caso de los manipuladores distintos de los de ABB.

### Unidades mecánicas lineales

Los dispositivos mecánicos lineales, como por ejemplo los pórticos, se componen de un máximo de tres ejes lineales principales y hasta tres ejes de muñeca giratorios. Estas configuraciones se admiten a través de modelos cinemáticos.

El modelo cinemático describe la relación existente entre las rotaciones del motor y el movimiento del TCP (Tool Center Point), lo que permite la programación e interpolación geométricas y hace más fácil y rápida la programación.



xx0900000950

### Unidades mecánicas arbitrarias

En el caso de las unidades mecánicas arbitrarias, como cargadores, transportadores, etc., con frecuencia resulta útil y suficiente aplicar un control en el nivel de los ejes (también si la unidad se compone de varios ejes). En este caso, resulta obvio que las ventajas del modelo cinemático no están disponibles.

### Manipuladores ABB

Es posible sustituir los controladores ABB anteriores que estén conectados a manipuladores IRB de ABB, para aprovechar con ello la tecnología de sistemas de control más reciente. Los manipuladores anteriores cubiertos por las variantes trifásicas del IRC5 son:

- IRB 140 M2000

*Continúa en la página siguiente*

# 1 Descripción del controlador IRC5

---

## 1.1.5 IRC5 como controlador independiente

Continuación

- IRB 1400 M98 y M2000
- IRB 2400 M98A y M2000
- IRB 4400 M98A y M2000
- IRB 340 M98 y M2000
- IRB 6600 M2000
- IRB 7600 M2000
- IRB 6400R M99 y M2000 (200/2.5 y 200/2.8)

---

### Selección de motor y sistema de accionamiento

El procedimiento a seguir a la hora de elegir un sistema de accionamiento IRC5 independiente es similar al utilizado en el caso de los motores adicionales. Consulte [Motores adicionales en la página 34.](#)



#### Nota

Para obtener más información acerca de los motores y el sistema de medición, consulte *Especificaciones del producto - Unidades de motor y unidades de caja reductora* y *Application manual - Additional axes and stand alone controller*.

---

### Limitaciones

El número de ejes y unidades mecánicas está limitado de la forma siguiente.

Para sistemas sin MultiMove:

- Una sola tarea de movimiento
- 12 ejes como máximo (situados en 1 ó 2 módulos de accionamiento)
- 1 robot de TCP como máximo
- 6 ejes adicionales como máximo (que pueden estar agrupados en un número cualquiera de unidades mecánicas)

Nota 1: Un robot de TCP es un robot equipado con un modelo cinemático programado en las coordenadas x, y, z del TCP, además de una orientación de herramienta. Un manipulador IRB es un ejemplo de un robot de TCP.

Nota 2: Sin MultiMove, la programación semiindependiente de las unidades mecánicas o los ejes individuales puede conseguirse a través de la opción 610-1 Independent Axis. Normalmente, se prefiere MultiMove si se desea una programación independiente.

Para sistemas con MultiMove:

- 6 tareas de movimiento como máximo
- Todas las limitaciones indicadas anteriormente para las tareas no MultiMove se aplican a todas las tareas
- 4 robots de TCP como máximo
- 4 módulos de accionamiento como máximo (es decir, de 32 a 36 ejes como máximo)

---

Continúa en la página siguiente

Nota: Es perfectamente posible combinar el control de manipuladores IRB y unidades distintas de las de ABB en un mismo sistema.



### Nota

Dado que los manipuladores distintos de los de ABB se controlan sin basarse en un modelo dinámico, existen ciertas limitaciones, por ejemplo:

- Solo un grado limitado de QuickMove™ y TrueMove™
- Sin adaptación automática a las variaciones de las condiciones de carga
- Sin identificación de cargas
- Sin detección de colisiones
- Sin Absolute Accuracy

## 1 Descripción del controlador IRC5

### 1.1.6 MultiMove

#### 1.1.6 MultiMove

##### Generalidades

Es posible conectar hasta tres Drive Module adicionales, cada uno controlando un robot o un número de motores adicionales, a un Single Cabinet Controller o un Control Module. Cada robot puede controlar sus motores adicionales; consulte [Motores adicionales en la página 34.](#)

##### Conexiones de los módulos

Los módulos de accionamiento se conectan al controlador de armario sencillo o al módulo de control por medio de un cable de Ethernet y un cable de señales de seguridad con una longitud máxima de 75 m.



##### Nota

Recuerde que no es necesario tener varios módulos de accionamiento para poder ejecutar MultiMove, siempre y cuando todas las unidades mecánicas estén conectadas al mismo módulo de accionamiento. Un ejemplo es el “movimiento manual”, en el que un eje adicional se controla desde una tarea separada.

##### Sistema MultiMove

Con un sistema MultiMove es posible usar los robots individualmente (opción 604-2 MultiMove Independant) o de forma cooperativa (opción 604-1 MultiMove Coordinated). Algunos ejemplos de este último caso son:

- Dos robots soldando en objetos de trabajo girados por un posicionador
- Varios robots que elevan conjuntamente un objeto pesado
- Un robot que sostiene una pieza de trabajo mientras otro procesa la pieza de trabajo (normalmente, realizando soldaduras)

##### Combinaciones de robots

Dentro de un sistema MultiMove es posible combinar los tipos de robot que se desee. En el caso del IRB 360, existen las limitaciones siguientes:

- Si se conectan dos IRB 360 en un sistema MultiMove, no es posible conectar más robots.
- El IRB 360 no puede estar coordinado con otro robot (IRB 360 o de otro tipo).



##### Nota

Para obtener más información, consulte *Manual de aplicaciones - MultiMove*.



##### Nota

Recuerde que si hay varios robots conectados a un controlador de armario sencillo o un módulo de control, la célula completa es considerada como un robot desde el punto de vista del sistema de seguridad.

*Continúa en la página siguiente*

---

#### Limitaciones

Recuerde que es posible que los bornes con tornillo para señales de los robots adicionales (señales del usuario, interruptores de posición) no quepan en el armario principal del robot. En especial, el espacio limitado del armario sencillo requiere cierta atención. Se recomienda un armario vacío (opción 768-1 u opción 768-2) para disponer de espacio también para las unidades de E/S o una PLC del usuario.

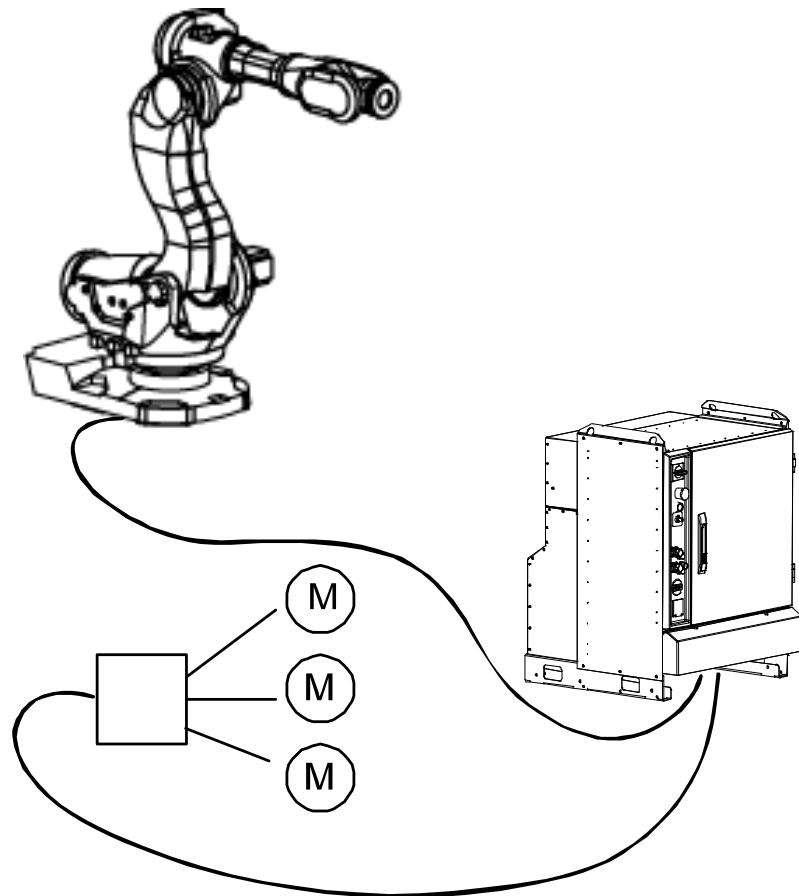
# 1 Descripción del controlador IRC5

## 1.1.7 Motores adicionales

### 1.1.7 Motores adicionales

#### Generalidades

El armario del controlador IRC5 puede suministrarse con unidades de accionamiento para un máximo de tres motores adicionales. Estos motores se programan y mueven de la misma forma que los motores del robot. Consulte la figura que aparece más abajo.



xx0900000948



#### Nota

La información para pedidos y los datos de las unidades de accionamiento individuales se encuentran en el capítulo Datos de unidades de accionamiento.

#### Conexión de módulo de accionamiento adicional

Es posible conectar un Drive Module IRC5 al Single Cabinet, independientemente del tipo de robot. El único hardware necesario es un switch de Ethernet. Cada Drive Module está equipado básicamente con accionamientos para 6 motores, pero puede suministrarse con accionamientos para 3 motores más. El Drive Module es una unidad completa con distribución de alimentación, transformador, circuitos de contactos dobles de MOTORS ON, refrigeración, fuente de alimentación y ordenador de ejes.

Continúa en la página siguiente

Los tamaños de sistema de accionamiento disponibles corresponden a IRB 1600, IRB 2600 e IRB 66XX.

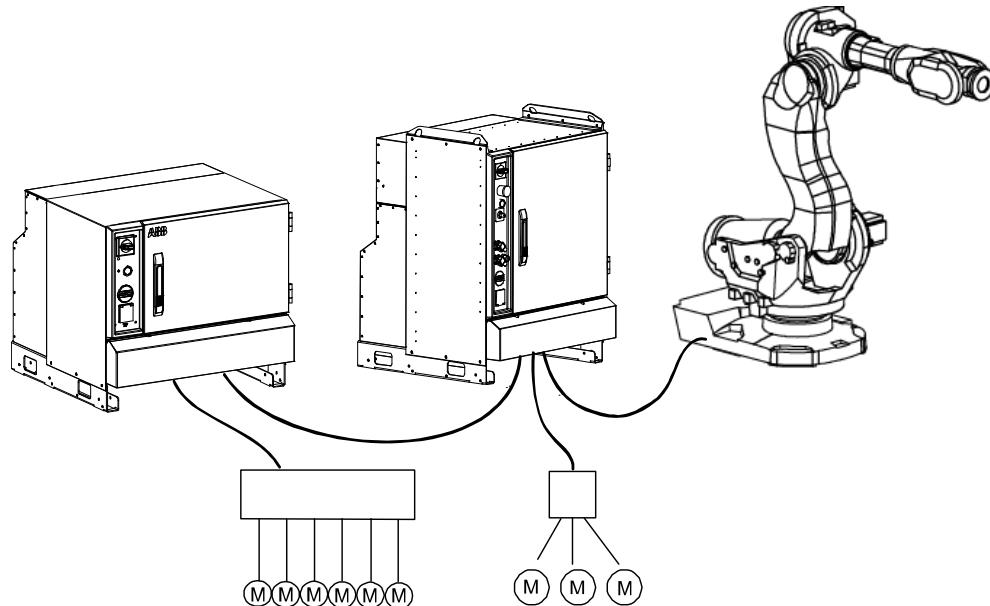
Consulte el capítulo Datos de unidades de accionamiento para obtener información de las distintas unidades de accionamiento. El pedido de un Drive Module adicional se realiza a través del Formulario de especificación “Controlador IRC5”. Seleccione la opción 700-1 Drive module only y a continuación la opción 751-x Drive system.

Con tres Drive Module adicionales como máximo, es posible controlar hasta 36 motores.



#### Nota

Recuerde que el uso de un Drive Module adicional para más motores reduce a dos el número máximo de robots adicionales. Consulte [MultiMove en la página 32](#) (opcional).



xx0900000949

#### Coordinación simultánea

Es posible tener activados hasta 12 motores, incluido el robot, en un momento determinado y en una misma tarea de movimiento. El movimiento del robot puede estar coordinado simultáneamente, por ejemplo, con un transportador lineal del robot y un posicionador de piezas de trabajo.

#### Unidades mecánicas

Los motores adicionales pueden agruparse en unidades mecánicas, por ejemplo para facilitar el manejo de los soportes móviles de robots, manipuladores de piezas de trabajo, etc. Todos los motores de una unidad mecánica deben estar conectados al mismo módulo de accionamiento.

*Continúa en la página siguiente*

# 1 Descripción del controlador IRC5

---

## 1.1.7 Motores adicionales

Continuación

---

### Activación/desactivación de unidades mecánicas

Las unidades mecánicas pueden activarse y desactivarse para garantizar la seguridad en situaciones como la carga manual de una pieza de trabajo situada sobre la unidad. Con el fin de reducir la inversión, todos los motores que no tengan que estar activos simultáneamente pueden compartir una misma unidad de accionamiento.

---

### Selección de motores

Para la selección de los motores, consulte *Especificaciones del producto - Unidades de motor y unidades de caja reductora*.



#### Nota

ABB no puede garantizar una completa funcionalidad si se utilizan equipos de otros fabricantes. Se recomienda utilizar equipos verificados por ABB para obtener un rendimiento óptimo.

---

### Posición absoluta

La posición absoluta se obtiene mediante cuentarrevoluciones de resolver alimentados por baterías y situados en la tarjeta de medida serie (SMB). Las unidades SMB encapsuladas también se describen en *Especificaciones del producto - Unidades de motor y unidades de caja reductora*.



#### Nota

Para obtener más información acerca de cómo instalar un motor adicional, consulte *Application manual - Additional axes and stand alone controller*. En este manual también se especifican los datos de resolver necesarios y cómo crear un dimensionamiento sencillo del motor.

## 1.1.8 Panel externo

### Generalidades

Tanto el panel de control como el FlexPendant pueden montarse externamente, es decir, separados del armario, siendo posible controlar el robot desde ese punto.

El panel de control remoto opcional contiene lo siguiente:

- Paro de emergencia
- MOTORS ON
- Selector de modo de funcionamiento
- Conector para FlexPendant, incluido el Hot plug opcional

Otros elementos del armario de control:

- Interruptor principal
- LEDs de seguridad opcionales
- Conexión de PC de servicio

El robot también puede controlarse de forma remota desde un ordenador, un PLC o un panel del usuario, a través de una comunicación serie (opcional) o con señales digitales de sistema.



#### Nota

Para obtener más información acerca del funcionamiento del robot, consulte el *Manual del operador - IRC5 con FlexPendant* y el *Manual del operador - RobotStudio*.

# 1 Descripción del controlador IRC5

## 1.2.1 Normas de seguridad aplicables

## 1.2 Seguridad

### 1.2.1 Normas de seguridad aplicables

#### Normas, EN ISO

El sistema de robot ha sido diseñado de acuerdo con los requisitos de las siguientes normas:

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

<sup>i</sup> Sólo robots con protección Clean Room.

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

#### Normas europeas

| Norma    | Descripción  |
|----------|--|
| EN 614-1 | Safety of machinery - Ergonomic design principles - Part 1: Terminology and general principles         |
| EN 574   | Safety of machinery - Two-hand control devices - Functional aspects - Principles for design            |
| EN 953   | Safety of machinery - General requirements for the design and construction of fixed and movable guards |

Continúa en la página siguiente

---

### Otras normas

| Norma                           | Descripción   |
|---------------------------------|---|
| ANSI/RIA R15.06                 | Safety requirements for industrial robots and robot systems       |
| ANSI/UL 1740 (opción 429-1)     | Safety standard for robots and robotic equipment                  |
| CAN/CSA Z 434-03 (opción 429-1) | Industrial robots and robot Systems - General safety requirements |

# 1 Descripción del controlador IRC5

## 1.2.2 Funciones de seguridad

### 1.2.2 Funciones de seguridad

#### Seguridad

El controlador de robot se ha diseñado para ofrecer una seguridad total. Cuenta con un sistema de seguridad dedicado, que se basa en un circuito de doble canal que se controla continuamente. Si cualquiera de los componentes falla, se interrumpe la alimentación eléctrica de los motores y se aplican los frenos.

| Funciones de seguridad                         | Descripción  |
|--|--|
| Seguridad Performance Level d y categoría 3    | La avería de un solo componente, por ejemplo un relé pegado, se detecta en la siguiente operación MOTORS OFF/MOTORS ON. Se impide el paso a MOTORS ON y se indica la sección defectuosa. Los circuitos que ejecutan las acciones se monitorizan continuamente. De esta forma se cumple con Performance Level d y la categoría 3 de EN ISO 13849-1, Safety of machinery - safety related parts of control systems - Part 1.                             |
| Selección del modo de funcionamiento           | El robot puede utilizarse de forma manual o automática. En el modo manual, el robot sólo puede utilizarse mediante el FlexPendant o RobotStudio Online, es decir, no se admite el uso desde equipos externos.  |
| Velocidad reducida                             | En el modo manual, la velocidad está limitada a un máximo de 250 mm/s y se monitoriza mediante dos ordenadores independientes. La limitación de velocidad no sólo se aplica al TCP (punto central de la herramienta), sino también al centro de la placa de montaje y a la parte posterior del brazo superior. También es posible monitorizar la velocidad de los equipos montados sobre el robot.   |
| Dispositivo de habilitación de tres posiciones | Es necesario utilizar el dispositivo de habilitación del FlexPendant para poder mover el robot durante el modo manual. El dispositivo de habilitación se basa en un interruptor de tres posiciones, lo que significa que todos los movimientos del robot se detienen cuando se presiona completamente el dispositivo de habilitación o cuando éste se libera completamente. De esta forma, se consigue aumentar la seguridad durante el uso del robot. |
| Movimiento manual seguro                       | Es posible mover el robot con un joystick en lugar de que el operador tenga que buscar la tecla adecuada en el FlexPendant.  |
| Paro de emergencia                             | Existe un pulsador de paro de emergencia en el controlador y otro en el FlexPendant. También es posible instalar pulsadores de paro de emergencia adicionales al circuito de la cadena de seguridad del robot.   |
| Paro de protección                             | El controlador cuenta con varias entradas eléctricas que pueden utilizarse para conectar equipos de seguridad externos, como puertas de seguridad y barreras fotoeléctricas. De esta forma, es posible activar las funciones de seguridad del robot tanto desde los equipos periféricos como desde el propio robot. El paro puede ser no controlado (categoría 0) o controlado (categoría 1).  |
| Paro de protección controlado                  | Un paro controlado proporciona un paro suave. El robot se detiene de la misma forma que con un paro de programa normal, sin desviarse de la trayectoria programada. Después de aproximadamente 1 segundo, se corta la alimentación de los motores.   |
| Detección de colisiones                        | En el caso de una complicación de tipo mecánico, como una colisión, electrodos pegados, etc., el robot se detiene y retrocede ligeramente desde su posición de paro.   |

Continúa en la página siguiente

| Funciones de seguridad         | Descripción   |
|--------------------------------|---|
| Limitación del área de trabajo | <b>Software:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Es posible limitar el movimiento de los distintos ejes.</li> </ul> <b>Hardware:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Topes mecánicos móviles</li> </ul>   |
| Control Hold-to-run            | La función “Hold-to-run” significa que es necesario mantener presionado un botón para poder mover el robot. Al liberar el botón, el robot se detiene. La función hold-to-run hace que las pruebas de programas resulten más seguras. A una velocidad reducida, es posible activarla o desactivarla mediante un parámetro del sistema.   |
| Seguridad contra incendios     | El sistema de control cumple los requisitos de UL (Underwriters Laboratories) en cuanto a seguridad contra incendios.   |
| Lámpara de seguridad           | Como opción, es posible conectar una lámpara de seguridad montada sobre el manipulador. La lámpara se activa cuando el controlador se encuentra en el estado MOTORS ON.   |
| MultiMove                      | Si hay varios robots conectados a un Control Module, todos estos robots son considerados como un robot desde el punto de vista del sistema de seguridad. Por ejemplo, todos los robots estarán en el mismo modo de funcionamiento y todos se verán afectados por un paro de emergencia o un paro de protección. Durante el modo manual, también es posible mover un solo robot u otra unidad mecánica a la vez, lo cual se selecciona en el FlexPendant. Si están en el modo coordinado, todos los robots coordinados también pueden moverse simultáneamente. |

#### Ciclos operativos mínimos de los componentes de seguridad

A continuación se enumeran los ciclos mínimos esperados de los componentes de seguridad.

| Componente de seguridad                 | Ciclos mínimos |
|---|----------------|
| Dispositivo de habilitación             | 100000         |
| Parada de emergencia (FlexPendant)      | 500000         |
| Paro de emergencia (panel del operador) | 500000         |
| Selector de modo (selector CAM)         | 100000         |
| Contactores K42, K43, K44               | 10000000       |
| Fusible automático F1                   | 50000          |
| Fusible automático F2                   | 20000          |
| Fusible automático F5                   | 20000          |
| Fusible automático F6                   | 50000          |

# 1 Descripción del controlador IRC5

---

## 1.2.3 Datos de seguridad

### 1.2.3 Datos de seguridad

#### Acerca de esta sección

Este capítulo describe los datos de seguridad necesarios que requiere la norma ISO 13849-1:2008.

#### Directivas y normas vigentes

Para utilizar robots industriales y proteger al personal frente a lesiones, deben cumplirse regulaciones especiales, tal como se describe en las siguientes directivas y normas:

- Directiva de máquinas 2006/42/CE
- ISO 10218-1:2011
- ISO 13849-1:2008

Además de estas normas acerca de la seguridad general de la maquinaria, también deben cumplirse diversas normas más especializadas (denominadas normativas). Consulte ISO 10218-1 capítulo 2, “Referencias de la normativa”.

Una norma alternativa es:

- CEI 62061

Consulte [IEC 62061 y valores de PFH en la página 43](#).

---

#### Nivel de rendimiento y categoría

ISO 13849-1, que es una norma B, describe el concepto general de nivel de rendimiento (PL) y categoría. Cada máquina o maquinaria es potencialmente peligrosa y puede provocar lesiones personales. En función de la gravedad de las lesiones y de la probabilidad de accidente cuando se utilice la máquina, puede definirse un nivel específico de rendimiento de seguridad, denominado nivel de rendimiento requerido (PLr). El nivel a representa el riesgo más bajo y el nivel e el más alto. De acuerdo con esto, la máquina debe incorporar piezas relacionadas con la seguridad que cumplan el nivel de rendimiento requerido para reducir el riesgo al nivel bajo aceptado. Según se especifica en la norma ISO 10218-1, normalmente se requiere PL d para robots, aunque en función de las aplicaciones podría exigirse un requisito más alto si un análisis de riesgo ofreciera el resultado de PLr e.

Para cumplir un PLr específico, en este caso d, las piezas relacionadas con la seguridad de los robots y controladores deben diseñarse estructuralmente de acuerdo con categorías de estructura específicas e incorporar componentes fiables.

En la norma ISO 13849-1 se especifican con detalle la categoría y datos de componentes que deben cumplirse para satisfacer los requisitos de PL d:

- Categoría 3, que normalmente se cumple utilizando canales dobles
- MTTFd (Tiempo medio hasta un fallo peligroso): alto
- DC (Cobertura de diagnóstico): baja a media
- CCF (Fallos de causa común): superior a puntuaciones de 65 según el Anexo F

---

Continúa en la página siguiente

**IEC 62061 y valores de PFH**

La norma IEC 62061, así como la norma ISO 13849-1, especifica los requisitos para el diseño e implementación de sistemas de control relacionados con la seguridad de maquinaria. Puede emplearse cualquiera de estas normas para la verificación de la seguridad requerida. En IEC 62061 se utiliza el Nivel de integridad de seguridad (SIL) como medida del nivel de seguridad, que se corresponde con el PL en ISO 13849. El valor de Probabilidad de fallos peligrosos por hora (PFHd) guarda relación con el SIL; consulte IEC 62061 Tabla 3.

**Nivel de rendimiento para robots ABB IRB y controlador IRC5**

Para verificar que los robots y el controlador cumplen al menos PL d, debe realizarse una autoevaluación y documentarla en un Informe técnico. A continuación, se indican las conclusiones fundamentales.

Las piezas relacionadas con la seguridad del robot y controlador son, por ejemplo, los siguientes circuitos de parada:

- Dispositivo de habilitación en FlexPendant y T10
- Parada de emergencia en el panel del operador
- Parada de emergencia en FlexPendant y T10
- Interruptor de límite en el conector de la tarjeta de contactor X21, X22
- Paradas de protección (AS, GS, SS)
- SafeMove
- Interruptores de posición electrónicos (EPS)

Para el diseño y estructura generales, la categoría 3 ha sido verificada y cumple los requisitos de CCF.

Cada uno de los circuitos de parada incluye diferentes componentes, como por ejemplo interruptor de habilitación, tarjeta de panel, tarjeta de contactor, relés, etc. Se han calculado los parámetros MTTFd y DC para cada uno de estos componentes de conformidad con la norma ISO 13849-1, Anexo C, D y E. Los valores obtenidos se especifican en la siguiente tabla.

| Círculo de parada  | MTTFd calculado<br>[años] | DCavg   |
|--|---------------------------|---------|
| Dispositivo de habilitación en FlexPendant y T10                         | 80                        | Mediano |
| Parada de emergencia en el panel del operador                            | 126                       | Mediano |
| Parada de emergencia en FlexPendant y T10                                | 117                       | Mediano |
| Interruptor de límite en el conector de la tarjeta de contactor X21, X22 | 180                       | Mediano |
| Paradas de protección (AS, GS, SS) <sup>i</sup>                          | 134                       | Mediano |
| SafeMove (opcional) <sup>i</sup>   | 58                        | Mediano |
| Interruptores de posición electrónicos (opcional)                        | 105                       | Mediano |

<sup>i</sup> MTTFd se calcula sin conexiones del cliente

*Continúa en la página siguiente*

# 1 Descripción del controlador IRC5

## 1.2.3 Datos de seguridad

Continuación

### Nivel de integridad de seguridad para robots ABB IRB y controlador IRC5

Los valores de MTTFd indicados en la tabla anterior permiten calcular los valores de PFHd mediante el uso del Anexo K, tabla K1 de la norma ISO13849-1:2008. Estos valores se muestran en la siguiente tabla.

| Círculo de parada  | PFHd calculado           |
|--|--------------------------|
| Dispositivo de habilitación en FlexPendant y T10                                       | 6.62x10E-08              |
| Parada de emergencia en el panel del operador  | 4.29x10E-08 <sup>i</sup> |
| Parada de emergencia en FlexPendant y T10  | 4.29x10E-08 <sup>i</sup> |
| Interruptor de límite en el conector de la tarjeta de contactor X21, X22 <sup>ii</sup> | 4.29x10E-08 <sup>i</sup> |
| Paradas de protección (AS, GS, SS) <sup>ii</sup>                                       | 4.29x10E-08 <sup>i</sup> |
| SafeMove (opcional) <sup>ii</sup>  | 1.03x10E-07              |
| Interruptores de posición electrónicos (opcional)                                      | 4.29x10E-08 <sup>i</sup> |

<sup>i</sup> Los valores de MTTFd utilizados para los cálculos de los valores PFHd se limitan a un máximo de 100 años.

<sup>ii</sup> Calculados sin conexiones del cliente



#### Nota

Los valores de esta tabla se corresponden con SIL 3 para todos los circuitos.

## Conclusiones

### Según la norma ISO 13849-1:2008

El sistema de seguridad del controlador IRC5 tiene una categoría 3 de seguridad con nivel de rendimiento PL d según la norma ISO 13849-1:2008, utilizando el método simplificado del capítulo 4.5.4 de la norma ISO 13849-1:2008 y, por lo tanto, cumple el requisito de seguridad de la norma de seguridad de robots ISO 10218-1:2011.

El análisis detallado ofrece los siguientes resultados:

- El círculo del interruptor de activación, parada de emergencia y parada de protección cumple el nivel de rendimiento PL e según la norma ISO 13849-1, Anexo K, tabla K1.
- Para el diseño y estructura generales, la categoría 3 ha sido verificada y cumple los requisitos.
- La Cobertura de diagnóstico es media ( $90\% < DCavg < 99\%$ ).
- Se cumple el requisito de Fallo de causa común (CCF) según los requisitos de la norma.

### Según la norma IEC 62061

Los valores de PFHd (indicados en [Nivel de integridad de seguridad para robots ABB IRB y controlador IRC5 en la página 44](#)) se corresponden con SIL 3 para el círculo del interruptor de activación, paro de emergencia y parada de protección, de acuerdo con la tabla K1 de ISO 13849-1:2008.

## 1.3 Instalación y mantenimiento

### 1.3.1 Instalación

#### Generalidades

El controlador se entrega con una configuración estándar para el manipulador correspondiente y puede utilizarse inmediatamente tras la instalación. Su configuración se muestra con lenguaje natural y puede cambiarse fácilmente mediante RobotStudio o el FlexPendant.

#### Requisitos de funcionamiento

| Requisitos   | Descripción  |
|--|--|
| Protección contra polvo y agua de acuerdo con la norma IEC 529 | Componentes electrónicos del controlador IP54, conducciones de aire de refrigeración IP33<br>Variante Panel Mounted IP20 |
| Protección del armario   | NEMA clase 13  |
| Entornos explosivos  | El controlador no debe ser instalado ni utilizado en entornos explosivos de acuerdo con la Directiva ATEX 94/9/CE.       |
| Temperatura ambiente durante el funcionamiento                 | + 0 °C a + 45 °C<br>(con la opción 708-2: + 52 °C)   |
| Temperatura ambiente durante el transporte y el almacenamiento | - 25 °C a + 55 °C<br>Durante periodos breves (de menos de 24 horas):<br>Hasta + 70 °C .                                  |
| Humedad relativa   | 95% como máx. a temperatura constante  |
| Vibración durante el transporte                                | Máx. aprox. 0,9 g = aprox. 10 m/s <sup>2</sup>   |
| Vibración durante el funcionamiento                            | Máx. aprox. 0,15 g = aprox. 1,5 m/s <sup>2</sup>   |
| Golpes durante el transporte y el funcionamiento               | Máx. 5 g = 50 m/s <sup>2</sup> (11 ms)   |

#### Fuente de alimentación

| Alimentación principal | Valores                                      |
|------------------------|--|
| Tensión                | 200-600 V, trifásica o 220/230 V, monofásica |
| Tolerancia de tensión  | + 10%, - 15%                                 |
| Frecuencia             | De 48,5 a 61,8 Hz                            |



#### Nota

El uso de una alimentación en triángulo supondrá la anulación de la garantía. Si la planta utiliza cualquier tipo de alimentación en triángulo, se requiere un transformador de aislamiento para convertir la alimentación al sistema de estrella con toma central y masa.

*Continúa en la página siguiente*

# 1 Descripción del controlador IRC5

## 1.3.1 Instalación

Continuación

### Potencia nominal del controlador

| Robot  | Potencia nominal |
|--|------------------|
| IRB 120, 1200, 140, 1410, 1600, 2400, 2600, 260, 360, 4400 | 4 kVA            |
| IRB 4600, 660, 460, 760, 66XX, 6700, 7600                  | 13 kVA           |
| Módulo de accionamiento adicional                          | 4 ó 13 kVA       |

### Fusibles de línea

Fusibles de línea recomendados, Diazed lentos o interruptor con característica de salto K. Fusible máximo 35 A, con opciones para 80 A.

| Robot  | Tensión        | Descripción                |
|--|----------------|----------------------------|
| IRB 120, 1200, 140, 260, 360, 1410, 1600                   | a 220/230 V    | 1x10 A (Compact)           |
| IRB 120, 1200, 140, 1410, 1600, 2400, 2600, 260, 360, 4400 | a 400-660 V    | 3x16 A<br>(Single Cabinet) |
| IRB 120, 1200, 140, 1410, 1600, 2400, 2600, 260, 360, 4400 | De 200 a 220 V | 3x16 A<br>(Single Cabinet) |
| IRB 4600, 660, 460, 760, 66XX, 6700, 7600                  | De 400 a 600 V | 3x25 A                     |
| IRB 4600, 660, 460, 760, 66XX, 6700, 7600                  | De 200 a 220 V | 3x35 A                     |

### Consumo de potencia

Consulte las Especificaciones de producto para el IRB correspondiente.

Cuando un manipulador conectado está en el modo MOTORS OFF o MOTORS ON con los frenos activados (en reposo), el consumo de potencia típico del IRC5 es de 200/250 W, excluida la carga de E/S del usuario.

### SAI

| Capacidad de respaldo para el sistema de ordenadores (SAI) | Valor  |
|--|--|
| En caso de corte eléctrico                                 | 20 seg. (banco de energía sin mantenimiento) |

Continúa en la página siguiente

**Configuración**

El controlador es muy flexible y puede, con ayuda de RobotStudio o el FlexPendant, ser configurado fácilmente para adaptarlo a las necesidades de cada usuario:

| Configuración                       | Descripción   |
|-------------------------------------|---|
| Autorización                        | Protección con contraseñas<br>El IRC5 incluye un sistema avanzado de autorización de usuarios, UAS. Incluye la administración de usuarios y derechos de acceso conectados a nombres de usuarios y contraseñas. Un mismo usuario puede tener derechos de acceso diferentes para las distintas partes del sistema de robot. |
| E/S más habituales                  | Listas de señales de E/S definidas por el usuario.  |
| Lista de selección de instrucciones | Conjunto de instrucciones definido por el usuario.  |
| Creador de instrucciones            | Instrucciones definidas por el usuario.   |
| Ventanas de diálogo de operador     | Ventanas de diálogo de operador personalizadas.   |
| Idioma                              | Todos los textos del FlexPendant están disponibles en varios idiomas.   |
| Fecha y hora                        | Función de calendario.  |
| Secuencia de encendido              | Acción a realizar al encender la alimentación.  |
| Secuencia de paro de emergencia     | Acción a realizar en caso de paro de emergencia.  |
| Secuencia de inicio principal       | Acción a realizar si el programa se inicia desde el principio.  |
| Secuencia de inicio de programa     | Acción a realizar al iniciar el programa.   |
| Secuencia de detención de programa  | Acción a realizar al detener el programa.   |
| Secuencia de cambio de programa     | Acción a realizar al cargar un nuevo programa.  |
| Área de trabajo                     | Limitaciones del área de trabajo.   |
| Ejes adicionales                    | Número, tipo, unidad de accionamiento común, unidades mecánicas.  |
| Tiempo de retardo de frenando       | Intervalo de activación de los frenos.  |
| Señales de E/S                      | Nombres lógicos de tarjetas y señales, correlación de E/S, conexiones cruzadas, polaridad, escala, valor predeterminado en el arranque, interrupciones, grupos de E/S, etc.; consulte <a href="#">Sistema de I/O en la página 56</a> .  |
| Comunicación en serie (opcional)    | Configuración   |

Para obtener una descripción detallada del procedimiento de instalación, consulte [Manual de referencia técnica - Parámetros del sistema](#).

# 1 Descripción del controlador IRC5

## 1.3.2 Mantenimiento

### 1.3.2 Mantenimiento

#### Generalidades

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

- El controlador está cerrado, lo que significa que los circuitos electrónicos están protegidos durante el funcionamiento en un entorno de taller. Las únicas piezas con mantenimiento son los ventiladores de refrigeración y los filtros de aire opcionales.

#### Funciones

El robot cuenta con varias funciones que permiten realizar diagnósticos eficientes y generar informes de errores.

| Función                          | Detalles  |
|----------------------------------|---|
| Supervisión en línea             | Funciones internas del hardware<br>Temperatura de la CPU<br>Niveles de alimentación de la CPU<br>Nivel de tensión de CA y CC<br>Funciones de la fuente de alimentación<br>Estado de condensadores de la SAI<br>Todos los canales (cables) de comunicación interna<br>Batería para la memoria CMOS<br>Cadenas de seguridad (supervisión de dos canales)<br>Cadenas de seguridad (comprobación funcional)<br>Conectores y relés<br>Selector de modo de funcionamiento<br>Temperaturas de motores<br>Sistema de accionamiento: cable de comunicación, niveles de tensión, temperaturas, corriente y cable de motores, calidad de referencias |
|                                  | Sistema de medición: cable de comunicación, funcionamiento del resolver incluidos sus cables<br>Cable de bus de campo (comunicación y alimentación)<br>Unidades de bus de campo (conexión, estado)<br>Ejecución de programas y manejo de recursos   |
| Encendido                        | Comprobación automática incorporada   |
| Funciones de detección de fallos | LED de estado de ordenadores y consola (por un canal serie) opcional  |
| Mensaje de error                 | Mostrado en lenguaje natural<br>Cada mensaje indica el motivo del fallo y recomienda una acción de recuperación.  |

Continúa en la página siguiente

| Función   | Detalles  |
|---|---|
| Los fallos y los eventos principales quedan registrados junto con la fecha y hora en que se producen. | De esta forma, es posible detectar cadenas de errores, además de indicar el motivo de cualquier tiempo de inactividad. El registro puede guardarse en un archivo o visualizarse con ayuda de herramientas para PC, como RobotStudio, WebWare Server o cualquier aplicación de cliente de OPC. |
| Comprobación manual   | Comandos y programas de servicio creados con RAPID para comprobar las unidades y funciones.   |
| Propiedades   | Existen propiedades detalladas del hardware y el software del controlador que pueden consultarse desde una unidad de programación o desde RobotStudio.  |
| LEDs de estado de la cadena de seguridad  | En la unidad de panel (de serie)<br>En el panel de control (opcional).  |

**Programa de usuario**

La mayoría de los errores detectados por el programa de usuario pueden notificarse al sistema estándar de gestión de errores para su gestión. Los mensajes de error y los procedimientos de recuperación se muestran en lenguaje natural.

## **1 Descripción del controlador IRC5**

---

### **1.4.1 Ordenador principal IRC5**

## **1.4 Sistema de ordenadores**

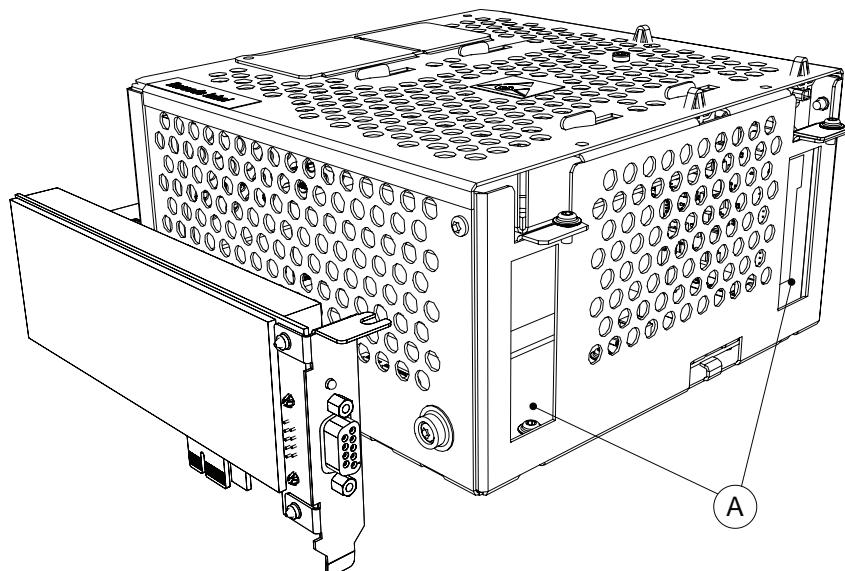
### **1.4.1 Ordenador principal IRC5**

#### **Generalidades**

El ordenador principal IRC5 se incluye en todos los tipos de controladores.

#### **Opciones de PCI**

Están disponibles dos ranuras para expansiones de hardware.

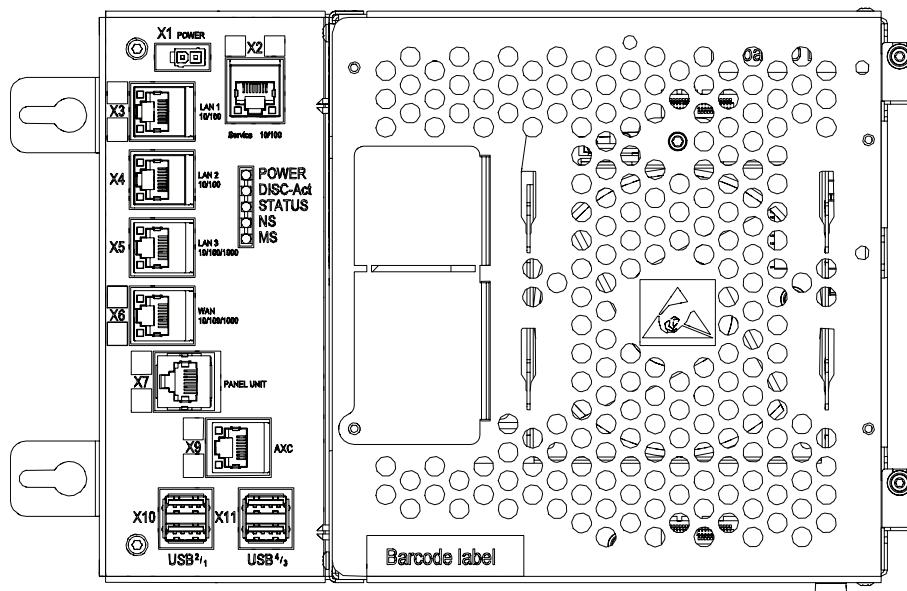


xx1300000603

| <b>Pos</b> | <b>Descripción</b>        |
|------------|---------------------------|
| A          | Ranura para tarjetas PCIe |

*Continúa en la página siguiente*

### Conecciones Ethernet



|               |  |
|---------------|--|
| X1            | Fuente de alimentación   |
| X2 (amarillo) | Servicio (conexión de PC)  |
| X3 (verde)    | LAN1 (conexión de FlexPendant)                                       |
| X4            | LAN2 (conexión de opciones basadas en Ethernet, 888-X, 841-1, 941-1) |
| X5            | LAN3 (conexión de opciones basadas en Ethernet, 888-X, 849-1, 941-1) |
| X6            | WAN (conexión a WAN de fábrica, opciones 707-1 ó 906-1)              |
| X7 (azul)     | Unidad de panel  |
| X9 (rojo)     | Ordenador de ejes  |
| X10, X11      | Puertos USB (4 puertos)  |

### Prioridad de los puertos de Ethernet frente a las opciones

| Prio. | Opción                                    | LAN2 | LAN3 | WAN |
|-------|---|------|------|-----|
| 1     | 941-1 Switch de Ethernet                  |      | X    |     |
| 3     | 707-1 Ethernet RJ45 en la parte delantera |      |      | X   |
| 4     | 906-1 Ethernet M12 en la parte delantera  |      |      | X   |
| 5     | 841-1 Ethernet IP                         | X    | X    |     |
| 6     | 888-X Profinet SW                         | X    | X    |     |

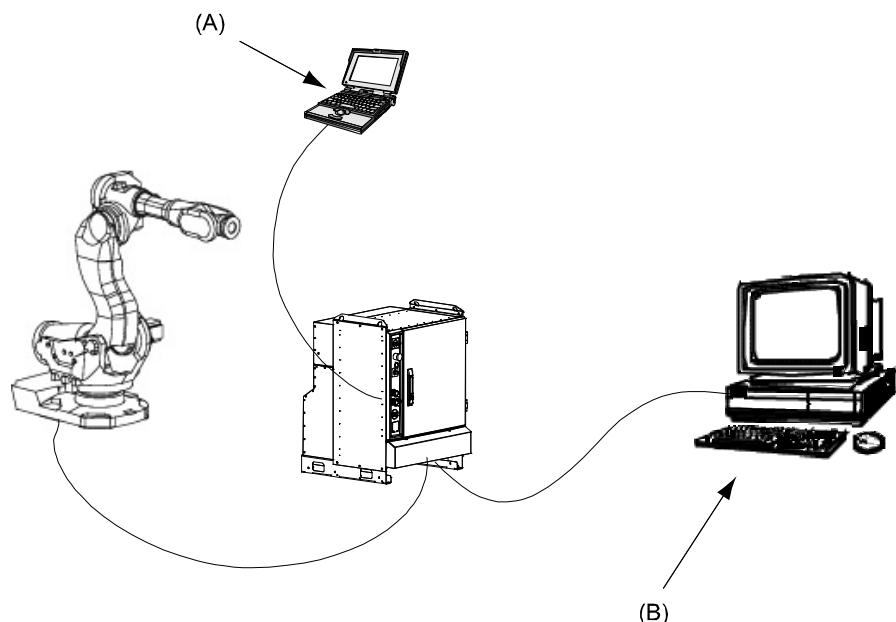
# 1 Descripción del controlador IRC5

## 1.4.2 Comunicación

### 1.4.2 Comunicación

#### Ethernet

El controlador dispone de varios canales Ethernet que pueden usarse a 10 Mbit/s o 100 Mbit/s. La velocidad de comunicación se ajusta automáticamente.



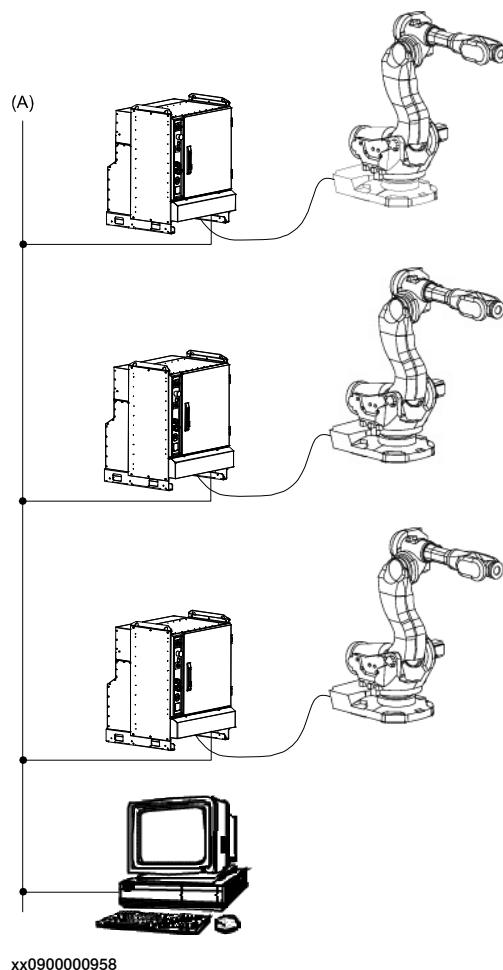
xx0900000957

| Pos | Descripción                                  |
|-----|--|
| A   | Ethernet temporal para servicio, no para red |
| B   | Ethernet permanente                          |

La comunicación incluye el protocolo TCP/IP, con posibilidades de configuración de la red, como por ejemplo:

- DNS, DHCP, etc. (incluida la pasarela múltiple)
- Acceso al sistema de archivos de la red utilizando el cliente de FTP/NFS y el servidor de FTP
- Control y/o monitorización de controladores a través de OPC o mediante aplicaciones para Windows incorporadas con el SDK para PC
- Arranque/actualización del software del controlador a través de la red o con un PC portátil
- Comunicación con RobotStudio

Continúa en la página siguiente



xx0900000958

| Pos | Descripción      |
|-----|------------------|
| A   | Red de la planta |

**Canal serie**

El controlador dispone de un canal serie opcional (opción 970-1) RS232 para uso permanente, que puede usarse para la comunicación con impresoras, terminales, ordenadores y otros equipos.

El canal serie puede usarse a velocidades de hasta 38,4 Kbits/s.

Es posible convertir el canal RS232 en un canal RS422 o RS485 mediante un adaptador. Están disponibles los modos de funcionamiento siguientes:

- RS422
- RS485 de 4 hilos (dúplex, maestro)

**Nota**

El modo síncrono (con temporizador) NO se admite.

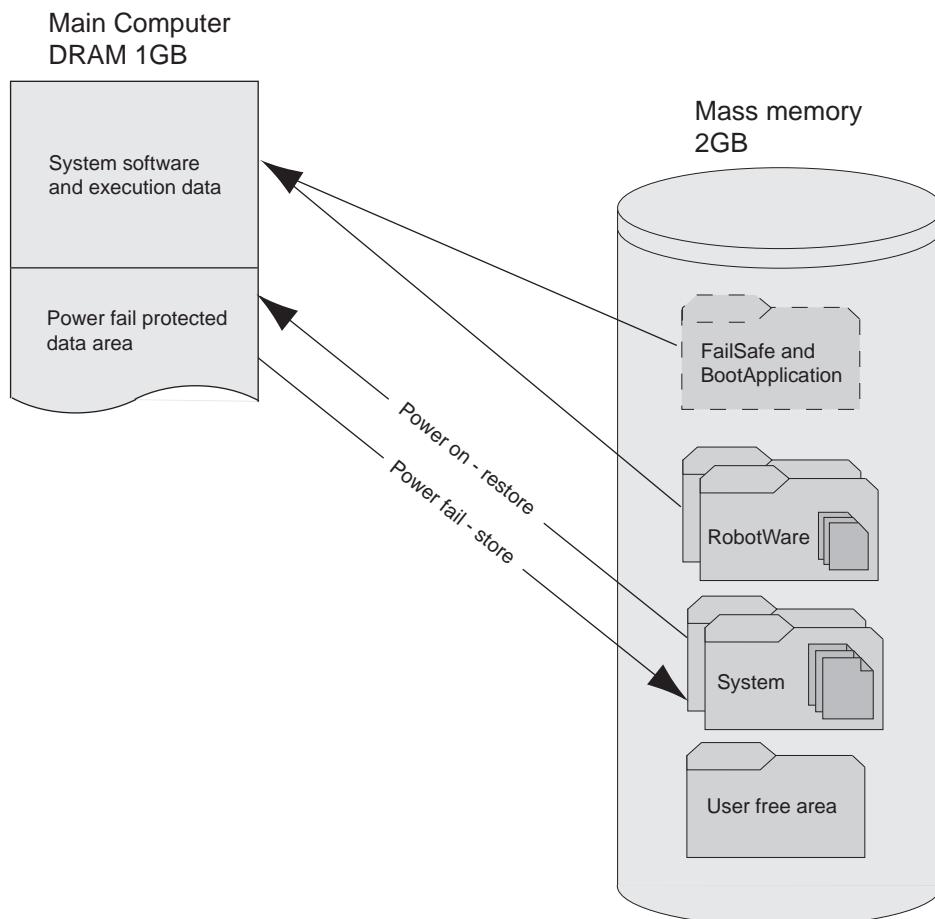
# 1 Descripción del controlador IRC5

## 1.4.3 Memoria

### 1.4.3 Memoria

#### Memoria disponible

Se admite el sistema de archivos FAT32.



en1300001611

Continúa en la página siguiente

---

**memoria DRAM**

La memoria DRAM se utiliza para el almacenamiento en tiempo de ejecución del sistema operativo y RobotWare. También contiene los datos protegidos contra caídas de alimentación que se utilizan para la memoria de RAPID, configuración, registros de eventos, etc.

El tamaño y el espacio libre de la memoria DRAM pueden verse en la ventana *Información del sistema* del FlexPendant.

---

**Memoria de almacenamiento**

La memoria de almacenamiento se utiliza para el almacenamiento permanente del sistema operativo, RobotWare, los sistemas y los datos del usuario.

El tamaño total y el espacio libre de la memoria de almacenamiento pueden verse en la ventana *Información del sistema* del FlexPendant.

---

**Memoria de RAPID**

La memoria de RAPID constituye una representación interna de los programas y datos de RAPID. La memoria también contiene pilas de tiempo de ejecución y datos requeridos para el intérprete de RAPID.

La memoria de RAPID está protegida contra caídas de alimentación y por tanto no es necesario recargar los programas y datos tras el apagado o el encendido del sistema.

La memoria total disponible para programas del usuario puede variar en función del número de opciones de RobotWare instaladas. El tamaño total de la memoria de RAPID se asigna estáticamente y no varía durante el tiempo de ejecución.

El tamaño total y el espacio libre de la memoria de RAPID pueden verse en la ventana *Información del sistema* del FlexPendant.

La cantidad de almacenamiento asignada a los programas depende del tipo de datos e instrucciones utilizados, no del tamaño de los archivos de programa en el disco. Consulte Ejemplo de consumo de memoria de RAPID, a continuación.

**Nota**

Las tareas de RAPID de un sistema multitarea y MultiMove comparten la misma memoria.

---

**Ejemplo de consumo de memoria de RAPID**

Para obtener más detalles sobre el consumo de memoria asociado a RAPID, consulte *Technical reference manual - RAPID kernel*.

| Introducción  | Objetivo de robot marcado (*) | Objetivo de robot con nombre |
|---------------|-------------------------------|------------------------------|
| MoveL o MoveJ | 312 bytes                     | 552 bytes                    |

# 1 Descripción del controlador IRC5

---

## 1.4.4 Sistema de I/O

### 1.4.4 Sistema de I/O

#### Maestro/esclavo de bus de campo

Existen varios tipos de bus de campo posibles (opción):

| Opción             | Descripción                                    | Número de unidades de E/S         |
|--------------------|--|-----------------------------------|
| DeviceNet™         | Se incluye una tarjeta PCI certificada por ABB | 20                                |
| PROFIBUS DP Master | Se incluye una tarjeta PCI certificada por ABB | 20                                |
| PROFINET IO SW     | Basado en el software                          | 50                                |
| EtherNet/IP™       | Basado en el software                          | 20 unidades (4049 señales/unidad) |

Esto hace posible montar las unidades de E/S dentro del armario o fuera de él, usando un cable de bus para conectar la unidad de E/S al armario.

Es posible instalar varios buses de campo en paralelo tanto con las funciones de maestro como con las de esclavo. El número máximo total de unidades de E/S es 40.

En todos los tipos de bus es posible utilizar unidades de E/S de otros fabricantes disponibles comercialmente.

En el caso de DeviceNet™, ABB ofrece varias unidades de E/S diferentes; consulte [Unidades de E/S de DeviceNet™ de ABB \(tipos de nodos\) en la página 59](#) y [DeviceNet IO interna en la página 99](#).

---

#### Adaptador de bus de campo (esclavo)

Este adaptador se acopla directamente al ordenador principal. El adaptador consta de una unidad esclava que permite la comunicación con una unidad maestra, que puede ser de estos tipos:

- EthernetNet/IP™
- PROFIBUS DP
- PROFINET IO
- DEVICNET

---

#### Pasarela de bus de campo (esclavo)

Una unidad de pasarela actúa como convertidor entre el bus DeviceNet™ del IRC5 y el maestro de bus de campo del usuario:

- CC-Link

---

#### Número de señales lógicas

El número máximo de señales lógicas es de 12 000 en total para todos los buses de campo instalados (entradas o salidas, E/S de grupo, señales analógicas y digitales).

*Continúa en la página siguiente*

**Señales del sistema**

Es posible asignar señales a funciones de sistema especiales, como el inicio del programa, para poder controlar el robot desde un panel adicional o un PLC. Pueden utilizarse varias señales para una misma funcionalidad.

| Entradas digitales           | Salidas digitales            | Salidas analógicas  |
|------------------------------|------------------------------|---------------------|
| Backup                       | Auto on                      | TCP Speed           |
| Disable backup               | Backup Error                 | TCP Speed Reference |
| Enable Energy Saving         | Enable Energy Saving         |                     |
| Interrupt                    | Backup in progress           |                     |
| Limit Speed                  | Limit Speed                  |                     |
| Load                         | Cycle On                     |                     |
| Load and Start               | Emergency Stop               |                     |
| Motors Off                   | Execution Error              |                     |
| Motors On                    | Mechanical Unit Active       |                     |
| Motors On and Start          | Mechanical Unit Not Moving   |                     |
| Reset Emergency Stop         | Motion Supervision On        |                     |
| Reset Execution Error signal | Motion Supervision Triggered |                     |
| SimMode                      | Motors Off                   |                     |
| Soft Stop                    | Motors Off State             |                     |
| Start                        | Motors On                    |                     |
| Start at main                | Motors On State              |                     |
| Stop                         | Path Return Region Error     |                     |
| Stop at end of Cycle         | Power Fail Error             |                     |
| Stop at end of Instruction   | Production Execution Error   |                     |
| System Restart               | Run Chain OK                 |                     |
| Quick Stop                   | SimMode                      |                     |
|                              | Simulated I/O                |                     |
|                              | Task Execution               |                     |
| Write Access                 | Write Access                 |                     |

**Nota**

Para obtener más información sobre las señales del sistema, consulte *Manual de referencia técnica - Parámetros del sistema*.

**Consideraciones generales sobre las E/S**

Las entradas y salidas pueden ser configuradas para adaptarlas a cada instalación:

- Es posible asignar a cada señal y unidad un nombre, por ejemplo “pinza” o “alimentador”.
- Correlación de E/S (es decir, una conexión física para cada señal)
- Polaridad (nivel alto o bajo activo)

*Continúa en la página siguiente*

# 1 Descripción del controlador IRC5

---

## 1.4.4 Sistema de I/O

Continuación

- Conexiones cruzadas
- Es posible agrupar y utilizar conjuntamente hasta 32 señales digitales como si se tratara de una sola señal, por ejemplo a la hora de introducir un código de barras.
- Gestión avanzada de errores
- “Nivel de confianza” seleccionable (es decir, qué acción debe realizarse si se “ pierde” una unidad)
- Activación/desactivación de unidades de E/S con control desde programa
- Escalado de señales analógicas
- Filtrado
- Impulsos
- Señal analógica proporcional respecto del TCP
- Retardos programables
- E/S virtual (para establecer conexiones cruzadas o condiciones lógicas sin necesidad del hardware físico)
- Coordinación exacta con movimientos

---

## PLC

El robot puede funcionar como un PLC, monitorizando y controlando las señales de E/S:

- Las instrucciones de E/S se ejecutan de forma concurrente con el movimiento del robot.
- Las entradas pueden ser conectadas a rutinas TRAP. Cuando se activa una señal de este tipo, se inicia la ejecución de la rutina TRAP. A continuación, se reanuda la ejecución normal del programa. En la mayoría de los casos, esto no tendrá ningún efecto visible sobre los movimientos del robot, siempre y cuando se ejecute un número limitado de instrucciones en la rutina TRAP.
- Es posible ejecutar programas en segundo plano (por ejemplo para la monitorización de señales) en paralelo con el programa de robot principal. Para ello se requiere la opción Multitasking; consulte *Especificaciones del producto - Controller software IRC5*.

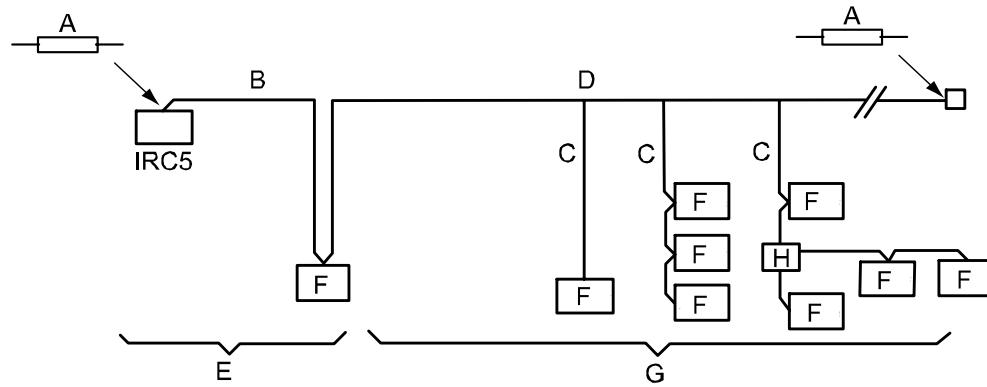
---

## Funciones manuales

Existen funciones manuales para:

- Enumerar todos los valores de las señales
- Crear listas propias con las señales más importantes
- Cambiar manualmente el estado de una señal de salida

Continúa en la página siguiente

**Unidades de E/S de DeviceNet™ de ABB (tipos de nodos)**

| Pos | Descripción    | Comentario |
|-----|----------------|------------|
| A   | Terminador     |            |
| B   | Línea troncal  |            |
| C   | Línea de ramal |            |
| D   | Barra          |            |
| E   | Ramal cero     |            |
| F   | Unidad de E/S  |            |
| G   | Ramal corto    |            |
| H   | T de conexión  |            |

En la tabla se indica el número máximo de señales físicas gestionadas por cada unidad.

| Tipo de unidad                    | DSQC | Nº de opción | Entra-d<br>da | Salida<br>da | Salidas de tensión | Fuente de alimentación | Velocidad de bus     |
|-----------------------------------|------|--------------|---------------|--------------|--------------------|------------------------|----------------------|
| E/S digital de 24 V CC            | 652  | 716-1        | 16            | 16           |                    | Interna/ex-terna       | Detección automática |
| E/S combinada analógica-digital   | 651  | 717-2        | 8             | 8            | 2                  | Interna/ex-terna       | Detección automática |
| E/S de relé                       | 653  | 718-2        | 8             | 8            |                    | Interna/ex-terna       | Detección automática |
| Pasarela CC-Link                  | 378B | 723-1        | 176           | 176          |                    |                        | 500 kB/s             |
| Unidad de interfaz de codificador | 377B | 726-1        | 1             |              |                    |                        | 500 kB/s             |

Es posible montar un máximo de cuatro unidades de E/S DeviceNet™ de ABB o tres unidades de pasarela en el Single Cabinet Controller (dentro de la puerta).

*Continúa en la página siguiente*

## 1 Descripción del controlador IRC5

### 1.4.4 Sistema de I/O

Continuación

#### Fuente de alimentación

En el Single Cabinet, existe siempre una conexión a 24 V CC disponible en los terminales de la puerta. La intensidad nominal depende del tamaño del robot y de si hay motores adicionales que reciben su alimentación del armario.

| Tipo de robot              | 24 V I/O |
|----------------------------|----------|
| IRB 120 - 4400             | 8 A      |
| IRB 140 - 4400 con 3 X MU  | 8 A      |
| IRB 4600 - 7600            | 8 A      |
| IRB 4600 - 7600 con 3 x MU | 5 A      |

Las DSQC609 pueden pedirse para el Single Cabinet (máximo 2 unidades).

| Tipo                             | Nombre                                    | Datos   |
|----------------------------------|---|---|
| Single Cabinet Controller básico | 24 V I/O                                  | Tensión de salida 24 V CC - 2% + 10%. 0 V con conexión directa al chasis.<br>Carga continua nominal, consulte la tabla anterior<br>Protección de corriente excesiva de salida < 8 A, con protección contra cortocircuitos<br>Protección de sobretensión de salida < 31,2 V<br>Tiempo de detención de salida > 20 ms<br>Ruido/onda de salida < 200 mV p-p                                    |
| Opción 727-x, 886-1 DSQC609      | Fuente de alimentación de I/O del usuario | Entrada 230 V CA<br>Tensión de salida 24 V CC - 1% + 10%. 0 V con conexión directa al chasis.<br>Carga continua nominal 4 A<br>Protección de corriente excesiva de salida < 4,16 A, con protección contra cortocircuitos<br>Protección de sobretensión de salida < 31,2 V<br>Tiempo de detención de salida > 20 ms<br>Ruido/onda de salida < 200 mV p-p                                     |
| Opción 728-1                     | Alimentación de DeviceNet™                | Entrada 230 V CA<br>Tensión de salida 24 V CC - 1% + 5%, aislada galvánicamente del chasis.<br>Carga continua nominal 3,9 A, protección de carga excesiva de salida < 100 VA<br>Protección de sobretensión de salida < 36 V<br>Tiempo de detención de salida > 20 ms<br>Ruido/onda de salida < 200 mV p-p<br>Cumple los requisitos de clase 2 de NEC para fuentes de alimentación limitadas |

Las salidas aisladas de la unidad DeviceNet minimizan el riesgo de bucles a tierra debidos a diferencias de potencial que pueden producirse si un bus distribuido tiene varias conexiones a tierra de 0 V.

#### Datos de señales

| Entradas digitales<br>(opciones 716-1, 717-2, 718-2) | Valores |
|--|---------|
| 24 V CC con aislamiento óptico                       |         |

Continúa en la página siguiente

| Entradas digitales<br>(opciones 716-1, 717-2, 718-2)    | Valores  |
|---|--|
| Tensión nominal   | 24 V CC  |
| Niveles de tensión lógica                               | "1" de 15 a 35 V<br>"0" de -35 a 5 V   |
| Intensidad de entrada con la tensión de entrada nominal | 6 mA   |
| Diferencia de potencial                                 | Máx. 500 V   |
| Retardos de tiempo                                      | Filtro físico = 5 ms ( $\pm 0,5$ ms)<br>Retardo de software $\leq 0,5$ ms <sup>i</sup> |
| Variaciones de tiempo                                   | -1 ms +2 ms  |

<sup>i</sup> El tiempo de retardo de software depende del tipo de conexión. El tiempo indicado aquí corresponde a los parámetros predeterminados, cambio de estado con tiempo de inhibición de producción de 10 ms.

| Salidas digitales<br>(opciones 716-1, 717-2) | Valores   |
|--|---|
| 24 V CC con aislamiento óptico               | Protegidas contra cortocircuitos, protección de polaridad de alimentación |
| Tensión de alimentación                      | De 19 a 35 V  |
| Tensión nominal                              | 24 V CC   |
| Niveles de tensión lógica                    | "1" de 18 a 34 V<br>"0" < 7 V   |
| Salida de intensidad                         | Máx 0,5 A/canal   |
| Diferencia de potencial                      | Máx. 500 V  |
| Retardos de tiempo                           | Hardware $\leq 0,5$ ms<br>Software $\leq 1$ ms                            |
| Variaciones de tiempo                        | -1 ms +2 ms   |

| Salidas de relé (opción 718-2)  | Valores  |
|---|--|
| Relés de un solo polo con un elemento de contacto (normalmente abierto) |  |
| Tensión nominal   | 24 V CC, 120 V CA  |
| Rango de tensiones  | De 19 a 35 V CC<br>De 24 a 140 V CA  |
| Salida de intensidad  | Máx 2 A/canal  |
| Diferencia de potencial   | máx. 500 V   |
| Intervalos de tiempo  | Hardware (activar señal) típico 13 ms<br>Hardware (desactivar señal) típico 4 ms<br>Software $\leq 4$ ms |

| Salidas analógicas (opción 717-2)          | Valores           |
|--|-------------------|
| Tensión de salida (aislada galvánicamente) | De 0 a +10 V      |
| Impedancia de carga                        | Mín. 2 kiloohmios |
| Resolución                                 | 2,44 mV (12 bits) |

Continúa en la página siguiente

## 1 Descripción del controlador IRC5

---

### 1.4.4 Sistema de I/O

*Continuación*

| Salidas analógicas (opción 717-2) | Valores  |
|-----------------------------------|--|
| Exactitud                         | $\pm 25 \text{ mV} \pm 0,5\%$ de la salida tensión             |
| Diferencia de potencial           | Máx. 500 V   |
| Intervalos de tiempo              | Hardware $\leq 2,2 \text{ ms}$<br>Software $\leq 4 \text{ ms}$ |

## 1.5 Interfaz del operador

### 1.5.1 FlexPendant

#### Generalidades

Todas las operaciones y tareas de programación pueden realizarse con el FlexPendant portátil (consulte la figura que aparece a continuación), el panel de operador y RobotStudio.



xx0900000936

| Pos | Descripción                      |
|-----|----------------------------------|
| A   | Pantalla                         |
| B   | Teclas programables              |
| C   | Botón de paro de emergencia      |
| D   | Joystick                         |
| E   | teclas de ejecución de programas |
| F   | Conexión de memoria portátil USB |
| G   | Alojamiento de puntero           |

La información se muestra en la pantalla de una forma intuitiva. No se requiere ninguna experiencia previa en programación ni ordenadores para aprender a usar el FlexPendant. Toda la información se muestra en inglés o, si se prefiere, en otro idioma (para saber qué idiomas están disponibles, consulte *Especificaciones del*

*Continúa en la página siguiente*

## 1 Descripción del controlador IRC5

### 1.5.1 FlexPendant

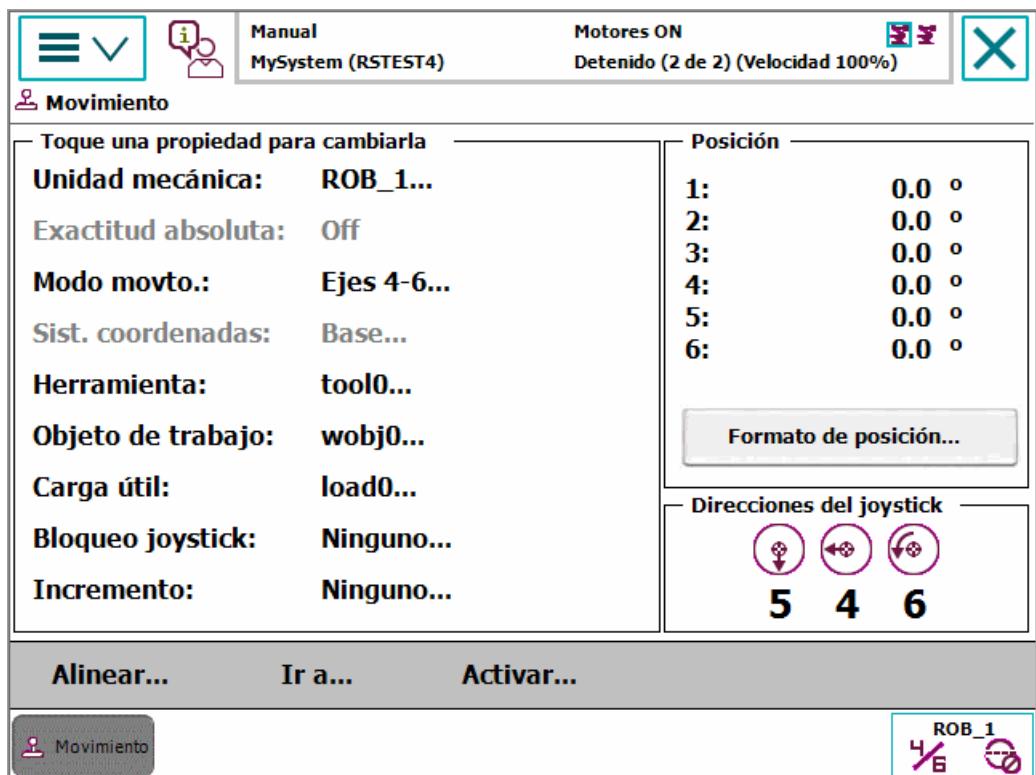
Continuación

*producto - Controller software IRC5).* Se pueden instalar dos idiomas alternativos además del inglés, sin necesidad de recargar RobotWare.

| Características                  | Descripción  |
|----------------------------------|--|
| Pantalla con pantalla táctil     | Una pantalla en color de 6,5 pulgadas que muestra textos e información gráfica. La selección e introducción de datos por parte del usuario se realiza presionando comandos y botones en la pantalla sólo con un dedo o con el puntero que se suministra. Es posible tener abiertas varias ventanas a la vez. En muchas vistas es posible ampliar y reducir la imagen.<br>Muchas propiedades de la pantalla pueden ser configuradas por el usuario para conseguir un aspecto y una funcionalidad personalizados.<br>Es posible invertir la pantalla y las direcciones del joystick para hacer que el FlexPendant sea adecuado para usuarios zurdos.<br>El FlexPendant puede albergar potentes aplicaciones de usuario basadas en la tecnología .NET de Microsoft. |
| teclas de ejecución de programas | Teclas para iniciar y detener programas y ejecutarlos paso a paso hacia delante o hacia atrás.   |
| Hold-to-run                      | Una de las teclas de ejecución de programas debe mantenerse presionada al ejecutar el programa en el modo manual a máxima velocidad.   |
| Teclas programables              | Cuatro teclas definidas por el usuario que pueden configurarse para activar o restablecer una salida (por ejemplo para abrir o cerrar una pinza) o para activar una entrada del sistema.   |
| Teclas de movimiento             | Cuatro teclas de acción para el movimiento manual.   |
| Dispositivo de habilitación      | Durante el modo manual, un pulsador que, si está presionado hasta la mitad de su recorrido, pone el sistema en el modo MOTORS ON.<br>Cuando se libera el dispositivo de habilitación o si es pulsado totalmente, el robot pasará al estado MOTORS OFF.   |
| Joystick                         | El joystick tridimensional se utiliza para mover el robot manualmente, por ejemplo durante los trabajos de programación. El usuario puede determinar la velocidad de este movimiento. Una inclinación pronunciada del joystick hace que el robot se mueva rápidamente. Una inclinación más leve hará que se mueva más lentamente.  |
| Botón de paro de emergencia      | Cuando se presiona este botón, el robot se detiene inmediatamente.   |

Continúa en la página siguiente

## Ejemplo de ventana de FlexPendant



en0400000654

## 1 Descripción del controlador IRC5

### 1.5.2 T10

#### 1.5.2 T10

##### Generalidades



##### Nota

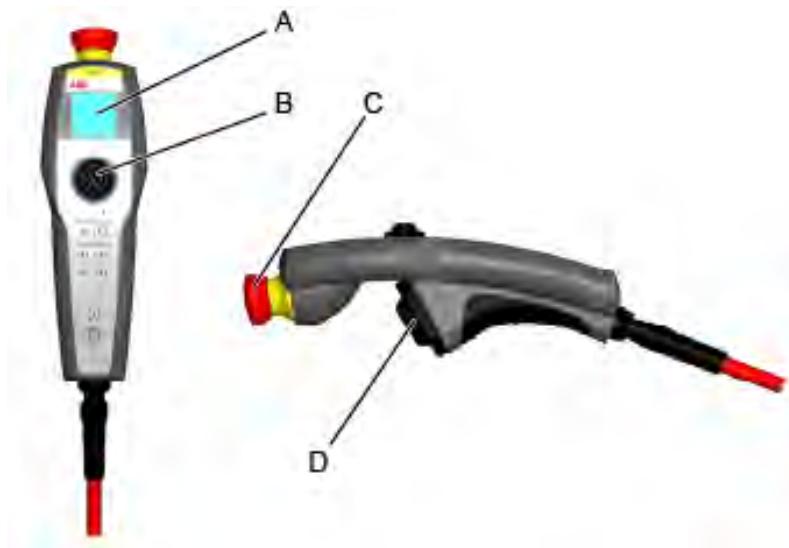
Sólo disponible con RobotWare 6

Dispositivo de mano utilizado para:

- Movimiento del robot apuntando y moviendo el dispositivo
- Creación y modificación de trayectorias de robot
- Inicio y parada de programas de robot

Características del dispositivo:

- Sensores avanzados de aceleración y giroscopio
- Dispositivo de control de habilitación de doble canal y 3 posiciones
- Clase de protección IP 65



xx1400002068

| Pos | Descripción                            |
|-----|--|
| A   | Pantalla de 128 x 128 píxeles          |
| B   | Joystick de dos ejes                   |
| C   | Botón de paro de emergencia            |
| D   | Dispositivo de control de habilitación |

### 1.5.3 RobotStudio

#### Descripción general

RobotStudio es una aplicación para PC que permite trabajar eficientemente con datos del IRC5. RobotStudio puede considerarse como el compañero ideal del FlexPendant, usándolos de forma que se complementan y cada uno está optimizado para sus tareas concretas. Al explotar todas las ventajas de esta potente combinación, es posible disfrutar de una nueva forma de trabajar con más eficiencia.

El FlexPendant tiene como fines principales el movimiento del robot con el joystick, la programación de posiciones, el manejo y el ajuste de movimientos, mientras que RobotStudio resulta ideal para el manejo de datos de configuración, gestión de programas, documentación en línea y acceso remoto.

RobotStudio actúa directamente sobre los datos activos del controlador. La conexión al controlador puede hacerse localmente a través de la conexión para PC de servicio y, si el controlador cuenta con la opción de RobotWare PC Interface, a través de una conexión de red.

Un sistema de control maestro seguro garantiza que RobotStudio sólo pueda tomar el control de un robot si tal operación se autoriza desde el FlexPendant.

La entrada principal a la funcionalidad de RobotStudio es un explorador de vistas de robot. Desde él se selecciona el robot con el que se desea trabajar, si hay varios robots instalados, y las partes del sistema que se desea utilizar.

El paquete básico de RobotStudio contiene:

- System Builder para crear, instalar y mantener sistemas
- Un Editor de configuraciones, para editar los parámetros de sistema del sistema que se está ejecutando.
- Un Editor de programas para programación en línea.
- Una grabadora de eventos, para grabar y monitorizar los eventos del robot.
- Herramientas para realizar copias de seguridad y restauraciones de sistemas
- Una herramienta de administración para autorización de usuarios
- Otras herramientas para visualización y manejo de propiedades del controlador y del sistema

El acceso a todas las posibilidades de RobotStudio como una potente herramienta de programación y simulación fuera de línea se pide por separado.

#### System Builder

System Builder es la herramienta que usará para crear, modificar y mantener sistemas. También puede usar System Builder para transferir sistemas del PC al controlador.

#### Editor de configuración

Utilice el Editor de configuraciones para hacer cambios sencillos y controlados de los parámetros del sistema de un sistema en funcionamiento.

*Continúa en la página siguiente*

# 1 Descripción del controlador IRC5

---

## 1.5.3 RobotStudio

### Continuación

El Editor de configuración permite ver y editar los parámetros de sistema de un tema específico de un controlador. El Editor de configuraciones tiene comunicación directa con el controlador. De esta forma, los cambios se aplican tan pronto como se termina de ejecutar un comando.

Sin embargo, con algunos parámetros se requiere un reinicio para que el cambio entre en vigor, en cuyo caso se le avisará de esta necesidad.

---

### Editor de programas

Con el Editor de programas puede ver y editar programas cargados en la memoria de programas del controlador. El Editor de programas dispone de funciones incorporadas que facilitan la escritura de código de RAPID durante la programación de un robot.

---

### Grabadora de eventos

La Grabadora de eventos permite ver y guardar eventos de los controladores de su vista de robot. Puede iniciar una Grabadora de eventos para cada controlador.

---

### Varios

RobotStudio dispone de varias herramientas adicionales que resultan muy útiles, como por ejemplo:

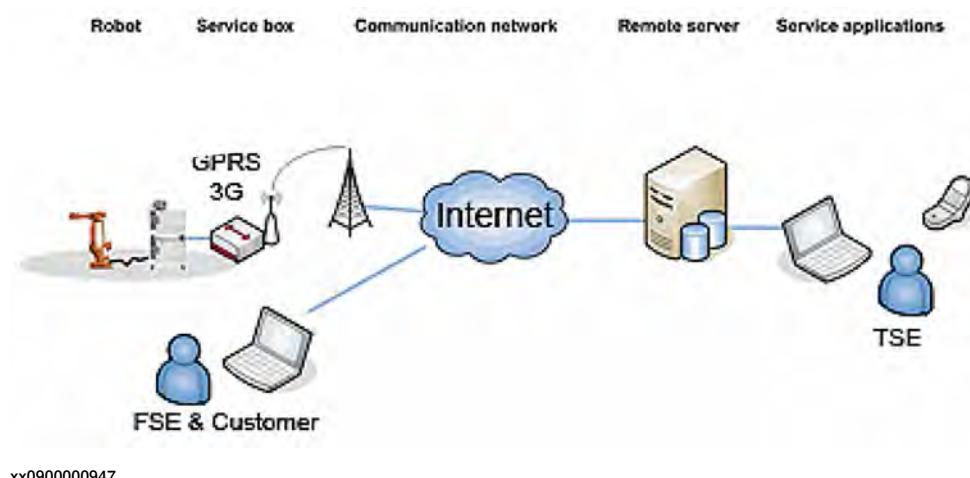
- Copia de seguridad y restauración de sistemas
- Herramienta de administración para autorización de usuarios
- Y otras herramientas para visualización y manejo de propiedades del controlador y del sistema, por ejemplo para monitorizar señales de E/S

## 1.5.4 Remote Service

### Caja de Remote Service

La finalidad de la caja de Remote Service es actuar como puente entre el controlador del robot y un servidor remoto. La conexión entre la caja de Services y el servidor remoto se realiza a través de la tecnología inalámbrica GPRS e Internet. A través del puerto de la consola y el puerto Ethernet se almacena, interpreta y filtra la información proveniente del robot para obtener una valiosa información de servicio en la aplicación Remote Service.

La imagen siguiente ofrece una visión de conjunto resumida de la solución. Para obtener más detalles, consulte *Application manual - Remote Service*.



# 1 Descripción del controlador IRC5

---

## 1.6.1 Programación

### 1.6 Programación

#### 1.6.1 Programación

##### Generalidades

La programación del robot puede hacerse tanto desde el FlexPendant como desde RobotStudio. En el caso del FlexPendant, la elección de instrucciones y argumentos se realiza con ayuda de listas que contienen las alternativas adecuadas. En RobotStudio, los programas se escriben con un formato de texto sin formato y se comprueban para detectar posibles errores cuando se hace clic en “Aplicar cambios” (si no hay ningún error, los cambios se aplican inmediatamente en la memoria del robot).

##### Entorno de programación

El entorno de programación puede personalizarse fácilmente:

- Es posible utilizar la tecnología habitual del centro de producción en los nombres de los programas, señales, contadores, etc.
- Es posible crear nuevas instrucciones con nombres adecuados.
- La mayoría de las instrucciones habituales están disponibles a través de listas de selección fáciles de usar.
- Es posible crear posiciones, registros, datos de herramientas y otros datos.

Los programas, partes de programas y cualquier modificación pueden comprobarse inmediatamente sin necesidad de traducir (compilar) previamente el programa.

##### Movimientos

Las secuencias de movimientos se programan en forma de un conjunto de movimientos parciales entre las posiciones por las que debe moverse el robot.

##### Posición final

La posición final de un movimiento se selecciona moviendo manualmente el robot hasta la posición deseada con ayuda del joystick o haciendo referencia a una posición definida anteriormente o mediante la definición de valores numéricos.

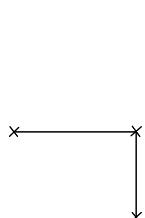
##### Tipos de posiciones

Una posición puede definirse como:

- Un punto de paro, es decir, que el robot alcanza la posición programada.
- O bien un punto de paso, es decir, que el robot pasa cerca de la posición programada. El tamaño del desvío se define de forma independiente para el TCP, la orientación de la herramienta y los ejes adicionales.

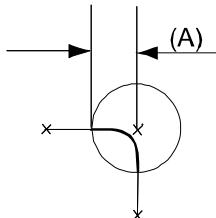
*Continúa en la página siguiente*

Stop point



en0900000988

Fly-by point



| Pos | Descripción                                 |
|-----|---|
| A   | Distancia definible por el usuario (en mm). |

## Velocidad

La velocidad puede especificarse con las unidades siguientes:

- mm/s
- Segundos (el tiempo que debe transcurrir hasta alcanzar la siguiente posición programada)
- Grados (para la reorientación de la herramienta o la rotación de un eje adicional)

## Gestión de programas

Para mayor comodidad, es posible asignar nombres a los distintos programas y almacenarlos en directorios diferentes.

También puede usarse la memoria de almacenamiento para guardar programas. A partir de ese momento, es posible descargarlos automáticamente mediante una instrucción de programa. Es posible enviar o recibir el programa completo o partes del programa a través de la red o con una memoria flash portátil conectada a un puerto USB.

El programa se almacena en un archivo de texto convencional para PC, lo que significa que es posible editarlo con ayuda de un PC estándar.

## Edición de programas

Los programas pueden editarse con ayuda de comandos de edición estándar, como "cortar y pegar", copiar, eliminar, etc. Los distintos argumentos de una instrucción pueden editarse también con ayuda de estos comandos.

Es posible cambiar un robot de posición de forma rápida, mediante uno de los métodos siguientes:

- Mover el robot con el joystick hasta una nueva posición y presionar la tecla "ModPos" (para registrar la nueva posición)
- Introducir o modificar valores numéricos

Es posible utilizar contraseñas para impedir que el personal no autorizado modifique los programas.

*Continúa en la página siguiente*

## **1 Descripción del controlador IRC5**

---

### **1.6.1 Programación**

*Continuación*

---

#### **Comprobación de programas**

Existen varias funciones útiles a la hora de comprobar los programas. Por ejemplo, es posible:

- Iniciar la ejecución en cualquier instrucción
- Ejecutar programas incompletos
- Ejecutar un solo ciclo
- Ejecutar paso a paso hacia delante o hacia atrás
- Simular condiciones de espera
- Reducir temporalmente la velocidad
- Cambiar una posición

Para obtener más información, consulte *Manual del operador - IRC5 con FlexPendant* y *Manual del operador - RobotStudio*.

### 1.6.2 Funcionamiento automático

---

#### Generalidades

Durante el funcionamiento automático se muestra una ventana de producción dedicada, con los comandos y la información que necesita el operador.

El procedimiento de funcionamiento puede personalizarse para adaptarlo a una instalación de robot concreta, con ayuda de pantallas y ventanas de diálogo definidas por el usuario.

Es posible ordenar al robot que se desplace hasta una posición de servicio si se activa una señal determinada. Después de la operación de servicio, se ordena al robot que vuelva a la trayectoria programada y prosiga la ejecución del programa.

---

#### Rutinas especiales

También es posible crear rutinas especiales para que se ejecuten automáticamente al encender la alimentación, al iniciar el programa y en otras situaciones. De esta forma, es posible personalizar cada instalación y asegurarse de que el robot se ponga en marcha de una forma controlada.

---

#### Medición absoluta

El robot cuenta con un sistema de medición absoluta que hace posible usar el robot inmediatamente después de encender la alimentación. Para su comodidad, el robot almacena la trayectoria utilizada, los datos de programa y los parámetros de configuración, para poder reanudar fácilmente el programa en el punto en que lo dejó. Las salidas digitales también cambian automáticamente al valor que tenían antes de la caída de alimentación, si se ha seleccionado este comportamiento.

# 1 Descripción del controlador IRC5

---

## 1.6.3 Lenguaje y entorno RAPID

### 1.6.3 Lenguaje y entorno RAPID

#### Generalidades

El lenguaje RAPID constituye una combinación equilibrada de simplicidad, flexibilidad y potencia. Contiene los conceptos siguientes:

- Estructura de programa jerárquica y modular, para admitir la programación estructurada y la reutilización de códigos
- Las rutinas pueden ser funciones o procedimientos
- Datos y rutinas locales o globales
- Asignación de tipos a datos, incluidos tipos de datos estructurados y de matriz
- Nombres definidos por el usuario a variables, rutinas y E/S
- Amplio control del flujo del programa
- Expresiones aritméticas y lógicas
- Gestión de interrupciones
- Gestión de errores (en cuanto a la gestión de excepciones en general, consulte [Gestión de excepciones en la página 75](#))
- Instrucciones definidas por el usuario (que aparecen como parte inherente del sistema)
- Gestor de ejecución hacia atrás (definición del usuario en cuanto a cómo debe comportarse un procedimiento al ejecutarlo hacia atrás)
- Número elevado de potentes funciones incorporadas, como funciones matemáticas y específicas de robots
- Sin límite impuesto por el lenguaje (no hay ningún número máximo de variables, etc., sino que el único límite es la memoria disponible). La compatibilidad con RAPID incorporada en las interfaces de usuario, como por ejemplo en las listas de selección definidas por el usuario, facilitan el trabajo en general con RAPID.

### 1.6.4 Gestión de excepciones

#### Generalidades

Existen muchas funciones avanzadas que permiten una rápida recuperación en caso de error. Las características de recuperación de errores se adaptan fácilmente a una instalación determinada, con el fin de reducir al mínimo el tiempo de inactividad.

#### Ejemplos

- Gestores de errores (con frecuencia, una recuperación automática es posible sin necesidad de detener la producción)
- Reinicio en la trayectoria
- Reinicio tras caída de alimentación
- Rutinas de servicio
- Mensajes de error: textos en lenguaje natural con posibles soluciones, mensajes definidos por el usuario
- Pruebas de diagnóstico
- Registro de eventos

## **1 Descripción del controlador IRC5**

---

### **1.6.5 Movimiento del robot**

#### **QuickMove™**

El concepto de QuickMove™ implica el uso de un control de movimientos con optimización propia. El robot optimiza automáticamente los parámetros de servo para conseguir el mejor rendimiento posible durante todo el ciclo, basándose en las propiedades de la carga, la ubicación dentro del área de trabajo, la velocidad y la dirección del movimiento.

- No es necesario ajustar ningún parámetro para conseguir la trayectoria, la orientación y la velocidad correctas.
- Siempre se obtiene la aceleración máxima (es posible reducirla, por ejemplo para manejar piezas frágiles).
- Se ha reducido al mínimo el número de ajustes necesarios para conseguir el tiempo de ciclo más breve posible.

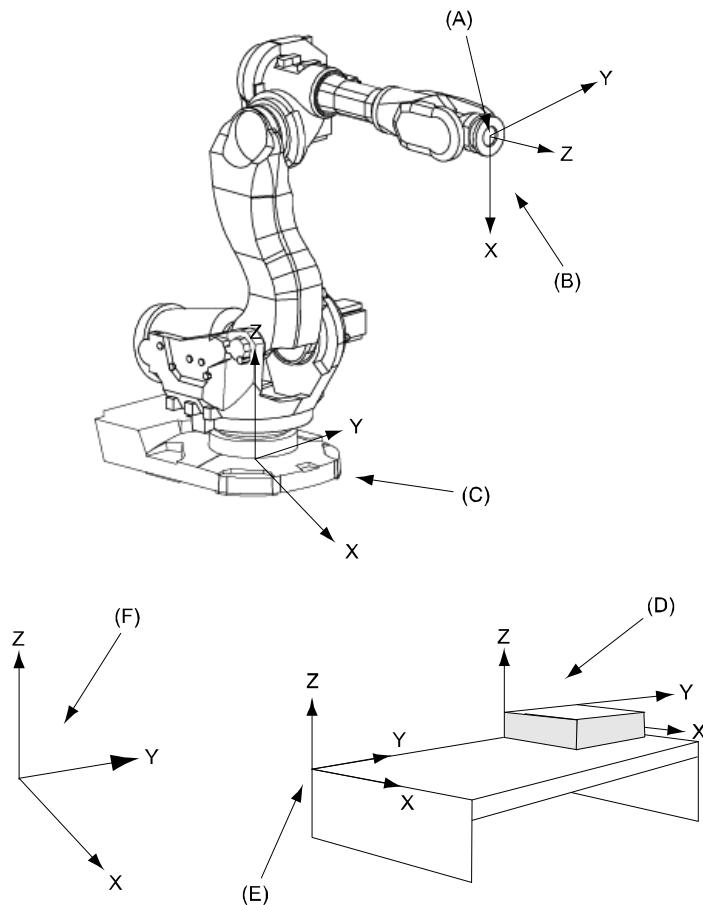
---

#### **TrueMove™**

El concepto de TrueMove™ implica que la trayectoria programada se sigue en todo momento (independientemente de la velocidad o del modo de funcionamiento), incluso en caso de un paro de emergencia, un paro protegido, un paro de proceso, la detención del programa o una caída de alimentación.

Esta trayectoria y esta velocidad de alta precisión se basan en modelos dinámicos avanzados.

*Continúa en la página siguiente*

**Sistemas de coordenadas**

xx0900000985

| Pos | Descripción                         |
|-----|-------------------------------------|
| A   | TCP (acrónimo de Tool Center Point) |
| B   | Coordenadas de la herramienta       |
| C   | Coordenadas de la base              |
| D   | Coordenadas del objeto              |
| E   | Coordenadas del usuario             |
| F   | Coordenadas mundo                   |

| Sistema                 | Descripción   |
|-------------------------|---|
| Sistemas de coordenadas | RobotWare incluye un concepto muy potente con múltiples sistemas de coordenadas, para facilitar operaciones como el movimiento, el ajuste de programas, el copiado de un robot a otro, la programación fuera de línea, las aplicaciones basadas en sensores, la coordinación con ejes adicionales, etc. Es totalmente compatible con un TCP (punto central de la herramienta) fijado al robot o situado en una posición fija en la célula (“TCP estacionario”). |

*Continúa en la página siguiente*

# 1 Descripción del controlador IRC5

## 1.6.5 Movimiento del robot

Continuación

| Sistema                                  | Descripción  |
|--|--|
| Sistema de coordenadas mundo             | El sistema de coordenadas mundo define una referencia respecto del suelo, como punto de partida para otros sistemas de coordenadas. Gracias a este sistema de coordenadas, es posible relacionar la posición del robot con un punto fijo del centro de producción. El sistema de coordenadas mundo también resulta muy útil cuando se usan conjuntamente dos robots o cuando se utiliza un soporte móvil con un robot.   |
| Sistema de coordenadas de la base        | El sistema de coordenadas de la base se fija a la superficie de montaje de la base del robot.  |
| Sistema de coordenadas de la herramienta | El sistema de coordenadas de la herramienta especifica el punto central de la herramienta y su orientación.  |
| Sistema de coordenadas del usuario       | El sistema de coordenadas del usuario especifica la posición de un accesorio o un manipulador de piezas de trabajo.  |
| Sistema de coordenadas del objeto        | El sistema de coordenadas del objeto especifica la forma en que se posiciona una pieza de trabajo en un accesorio o un manipulador de piezas de trabajo.<br>Los sistemas de coordenadas pueden programarse mediante la especificación de valores numéricos o desplazando el robot por un conjunto de posiciones sucesivas (no es necesario desmontar la herramienta).<br>Cada posición se especifica en coordenadas del objeto, respecto de la posición y la orientación de la herramienta. Esto significa que incluso si se reemplaza una herramienta porque se ha dañado, sigue siendo posible utilizar el programa anterior sin ningún cambio, con sólo crear una nueva definición de la herramienta.<br>Si se mueve un accesorio o una pieza de trabajo, sólo es necesario redefinir el sistema de coordenadas del usuario o del objeto. |
| Punto central de herramienta fijo        | Si el robot sostiene un objeto de trabajo y trabaja con una herramienta estacionaria, es posible definir un TCP para dicha herramienta. Cuando la herramienta está activa, la trayectoria y la velocidad programadas se entienden respecto del objeto de trabajo.  |
| Desplazamiento del programa              | Si la ubicación de una pieza de trabajo varía cada cierto tiempo, el robot puede determinar su posición por medio de un sensor digital. Tras ello, es posible modificar el programa de robot para ajustar el movimiento a la ubicación de la pieza.  |

## Características adicionales

| Sistema                | Descripción  |
|------------------------|--|
| Ejecución de programas | El robot puede moverse de una de las formas siguientes: <ul style="list-style-type: none"><li>• Movimiento de ejes (todos los ejes se mueven individualmente y alcanzan al mismo tiempo la posición programada).</li><li>• Movimiento lineal (el TCP se mueve siguiendo una trayectoria lineal).</li><li>• Movimiento circular (el TCP se mueve siguiendo una trayectoria circular).</li></ul> |

Continúa en la página siguiente

| Sistema                    | Descripción   |
|----------------------------|---|
| Servo suave                | <p>El servo suave (que permite que las fuerzas externas den lugar a desviaciones respecto de la posición programada) puede usarse como alternativa a un funcionamiento mecánico estricto en el caso de los trabajos con pinzas, en los que pueden existir imperfecciones en los objetos procesados.</p> <p>Cualquier motor (también los adicionales) puede ponerse en el modo de servo suave, lo que significa que adoptará un comportamiento similar al de un resorte.</p>   |
| Movimiento                 | <p>Es posible hacer funcionar manualmente el robot mediante uno de los métodos siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eje por eje, es decir un eje cada vez.</li> <li>• Linealmente, es decir que el TCP se mueve siguiendo una trayectoria lineal (respecto de uno de los sistemas de coordenadas mencionados anteriormente).</li> <li>• Reorientado alrededor del TCP</li> </ul> <p>Es posible seleccionar el tamaño de los pasos del movimiento incremental. El movimiento incremental puede usarse para posicionar el robot con una gran precisión, dado que el robot se desplaza una distancia corta cada vez que se acciona el joystick.</p> <p>Durante el funcionamiento manual, la posición actual del robot y de los ejes adicionales puede verse en el FlexPendant.</p> |
| gestión de singularidades  | El robot puede atravesar de una forma controlada los puntos singulares, es decir, puntos en los que coinciden dos ejes.   |
| Supervisión del movimiento | El comportamiento del sistema de movimiento se monitoriza continuamente en cuanto a su posición y nivel de velocidad, para detectar situaciones anormales y detener rápidamente el robot en caso de cualquier anomalía. Una función de monitorización más, la detección de colisiones, es opcional (consulte la opción <i>Collision Detection</i> , descrita en <i>Especificaciones del producto - Controller software IRC5</i> ).  |
| Motores adicionales        | Posibilidades muy flexibles para configurar motores adicionales. Por ejemplo, incluye una coordinación de alto rendimiento con el movimiento del robot y el uso compartido de una unidad de accionamiento para varios motores.  |
| Inercia elevada            | Un efecto secundario del concepto del modelo dinámico es que el sistema admite inercias de carga muy elevadas, adaptando automáticamente el rendimiento a un nivel adecuado. En el caso de los objetos flexibles de gran tamaño, es posible optimizar el ajuste del servo para reducir al mínimo la oscilación de la carga.   |
| Identificación de carga    | El robot puede identificar automáticamente las propiedades de carga y con ello garantiza un modelo dinámico correcto en el sistema de brazos en su conjunto. Esto da lugar a un rendimiento y una vida útil óptimos sin necesidad de complicados cálculos manuales ni mediciones. La identificación de cargas está disponible para las todas las familias de robots de seis y cuatro ejes, excepto para el IRB 360, así como para los posicionadores IRBP-L, -K, -R y -A.   |

# 1 Descripción del controlador IRC5

---

## 1.7.1 Electronic Position Switches

### 1.7 Opciones de seguridad adicionales

#### 1.7.1 Electronic Position Switches

##### Generalidades

Electronic Position Switches (EPS), es un ordenador adicional de seguridad añadido al controlador con el fin de proporcionar señales de salida seguras en representación de la posición de los ejes del robot. Las señales de salida se conectan normalmente a un circuito de seguridad de la célula y/o a un PLC de seguridad que se encarga del interbloqueo en la célula de robot, por ejemplo para impedir que el robot y el operador entren a la vez en una zona común.

##### Características

- Clasificación de seguridad según la norma EN 954-1: Categoría 3
- Supervisión de todos los ejes del robot.
- Sin instalación en el manipulador.
- 5 salidas seguras, para representar el estado de eje individual o una combinación de ejes.
- Entrada segura desde un interruptor de sincronización para comprobaciones repetidas durante la producción
- Acceso al estado de las salidas seguras desde RAPID, sin ningún cableado
- El EPS sustituye a los interruptores de posición mecánicos

##### Contenido de la opción

El suministro de la opción incluye los elementos siguientes:

- La unidad de ordenador de seguridad, instalada cerca del ordenador de ejes
- Un conector de enchufe de 14 polos para la conexión de las E/S.
- EPS Configuration Wizard, un software complementario para RobotStudio. EPS Configuration Wizard permite:
  - Configurar la supervisión de todos los ejes del robot.
  - Modificar rápidamente la configuración de la supervisión (protegido por contraseña).
  - Imprimir un certificado de seguridad.

##### Limitaciones

- No es posible supervisar el eje adicional, incluido Track Motion, los posicionadores, etc., conectado al enlace de medición 2.
- No es posible supervisar los ejes con giro continuo.
- La unidad de accionamiento no debe estar compartida en el caso de los ejes supervisados, por ejemplo entre herramientas.
- No disponible para el IRB 120 ni el IRB 360.
- No está disponible para las unidades mecánicas distintas de los IRB.

## 1.7.2 SafeMove

### Finalidad

SafeMove es un controlador de seguridad del sistema de robot. La finalidad del controlador de seguridad es garantizar un alto nivel de seguridad en el sistema de robot, mediante el uso de funciones de supervisión que pueden detener el robot y funciones de monitorización que puedan establecer unas señales digitales seguras de salida.

Las funciones de supervisión se activan mediante señales digitales seguras de entrada. Es posible conectar señales tanto de entrada como de salida, por ejemplo, a un PLC de seguridad que puede controlar qué comportamiento se permite en el robot en distintos momentos.

El controlador de seguridad también envía señales de estado al ordenador principal, es decir, al controlador de robot IRC5 estándar.

Recuerde que SafeMove es sólo uno de los componentes de un sistema de seguridad de célula y que normalmente se complementa con otros equipos, por ejemplo barreras fotoeléctricas, para detectar la ubicación del operador.

Algunos ejemplos de aplicaciones:

- Carga manual de la pinza
- Inspección manual en la célula de robot durante el funcionamiento
- Optimización del tamaño de la célula
- Protección de equipos sensibles
- Comprobación de la orientación segura de procesos con emisión

### ¿Qué se incluye?

La opción SafeMove [810-2] contiene los siguientes elementos:

- Safety controller, DSQC 647 (3HAC026272-001)
- Dos contactos de enchufe de 12 polos y dos contactos de enchufe de 10 polos para las conexiones de E/S.

La opción SafeMove permite el acceso a la funcionalidad de SafeMove Configurator de RobotStudio.

SafeMove Configurator permite:

- Configurar funciones de supervisión (supervisión activa capaz de parar el robot)
- Configurar señales de activación para las funciones de supervisión
- Configurar funciones de monitorización (monitorización pasiva, sólo establece señales de salida)
- Configurar señales de salida para las funciones de monitorización
- Modificar fácilmente la configuración.

### Robots admitidos

SafeMove admite las siguientes familias de robots:

- IRB 140

*Continúa en la página siguiente*

# 1 Descripción del controlador IRC5

---

## 1.7.2 SafeMove

*Continuación*

- IRB 260
- IRB 460
- IRB 660
- IRB 760
- IRB 1600
- IRB 2400
- IRB 2600
- IRB 4400
- IRB 4600
- IRB 6620
- IRB 6640
- IRB 6660
- IRB 6650S
- IRB 6700
- IRB 7600
- IRB 8700

Los demás modelos de robot no se admiten.

SafeMove no puede usarse en los robots paralelos, como por ejemplo el IRB 360.

---

### Ejes adicionales admitidos

Básicamente la opción SafeMove sólo admite las unidades de movimiento sobre track de ABB. Las unidades de movimiento sobre track y los posicionadores de otros fabricantes pueden ser admitidos por la opción SafeMove sólo si el cliente configura los parámetros adecuados. La opción SafeMove sólo admite los ejes adicionales que sean unidades mecánicas de un solo eje. Por ejemplo, no se admiten los posicionadores de dos ejes.

Además, existen en todo momento las limitaciones superior e inferior siguientes en cuanto al área de trabajo:

- Longitud de la unidad de track (en el lado del brazo) máx.  $\pm 100$  m
- Eje giratorio (en el lado del brazo) máx.  $\pm 25.700$  grados o  $\pm 448$  radianes

En el lado del motor también existe una limitación de  $\pm 10.000$  revoluciones.

---

### Controlador independiente

SafeMove no admite ni el controlador independiente ni el Drive Module sin robot con TCP.

---

### Pistola de soldadura servo

SafeMove no admite la supervisión de las pistolas de soldadura servo.

---

### Cambiador de herramienta

SafeMove admite hasta 4 herramientas diferentes. Todas las herramientas incluidas deben tener su configuración adecuada en el archivo de configuración. La selección de la herramienta a supervisar se realiza mediante 2 entradas seguras codificadas en binario en SafeMove.

*Continúa en la página siguiente*

---

### Robot montado sobre un eje de rotación

SafeMove no admite la supervisión ni la monitorización de un robot montado sobre un eje de rotación.

---

### Sin desactivaciones

Todos los ejes supervisados y monitorizados deben permanecer activos todo el tiempo. SafeMove no admite la activación o desactivación de ejes adicionales.

Los posicionadores ABB utilizan normalmente la característica de activación y desactivación y por tanto SafeMove no los admite.

---

### Eje independiente

SafeMove no admite los sistemas de robot que incorporen la supervisión o la monitorización de ejes en rotación continua (ejes independientes).

---

### Módulos de accionamiento compartidos

Las unidades de accionamiento de los ejes supervisados y monitorizados no pueden estar compartidas, por ejemplo entre ejes de posicionador.

---

### Coordenadas de movimiento sobre track

Si un robot está montado sobre un movimiento sobre track, existen las limitaciones siguientes:

- Sólo es posible definir una rotación (sin traslación) de la base de coordenadas de la base del robot con respecto a la base de coordenadas de la base del movimiento sobre track.
- Sólo es posible definir una traslación (sin rotación) de la base de coordenadas de la base del movimiento sobre track con respecto a la base de coordenadas mundo.

---

### No se permite el uso de la anulación de interruptores de fin de carrera

Si se utiliza la opción SafeMove, no se permite conectar ninguna señal a la anulación de interruptores de fin de carrera (X23 en la tarjeta de contactores).

---

### Ejecución de RAPID sin movimiento

Esta característica de pruebas no puede usarse en su totalidad junto con la opción SafeMove.

*Continúa en la página siguiente*

# 1 Descripción del controlador IRC5

---

## 1.7.2 SafeMove

Continuación

---

### Posiciones de límite

En casos muy poco frecuentes, puede aparecer un mensaje de error (elog 20473) si el robot permanece detenido durante un periodo superior a los 40 min en una posición situada exactamente en el límite del rango definido. Esto se debe al diseño interno seguro del controlador SafeMove, basado en una solución de microprocesador de doble canal.



#### Recomendación

Para evitarlo, no abandone el robot en ningún caso durante un periodo prolongado en una posición situada cerca de los límites de Monitor Axis Range.

---

### Posición de calibración alternativa

La posición de calibración alternativa, que puede usarse con los robots y los ejes externos, no se admite en SafeMove. La posición de calibración debe ser definida en la posición cero.



#### Nota

La posición de calibración alternativa puede configurarse con el parámetro de sistema *Calibration Position*, que se encuentra en el tema *Motion* y el tipo *Arm*.

---

### MultiMove

No se admite el uso de la combinación de EPS (Electronic Position Switches) y SafeMove en una misma instalación de MultiMove. Sin embargo, cada robot puede usarse con o sin SafeMove en una instalación mixta.

## 2 Especificación de variantes y opciones

### 2.1 Introducción a las variantes y opciones

---

#### Generalidades

A continuación se describen las distintas variantes y opciones disponibles para el controlador. Se usan los mismos números de opción y estructura que los indicados en el formulario de especificaciones.

Para obtener más detalles sobre las opciones del manipulador, consulte las Especificaciones del producto del manipulador correspondiente.

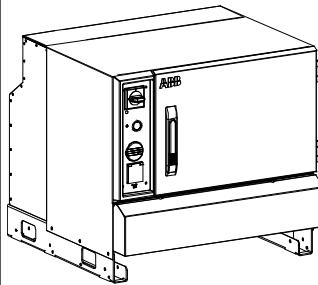
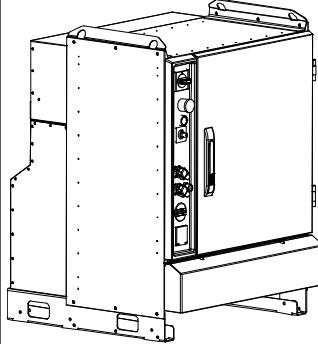
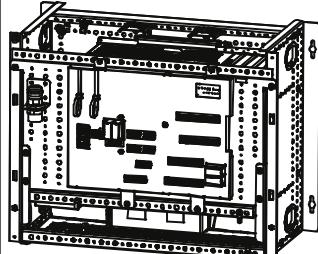
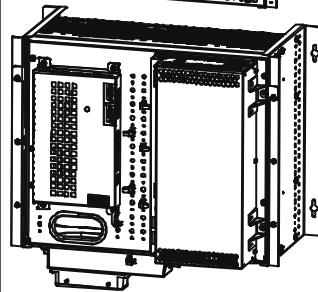
Para las opciones de software, consulte *Especificaciones del producto - Controller software IRC5*.

## 2 Especificación de variantes y opciones

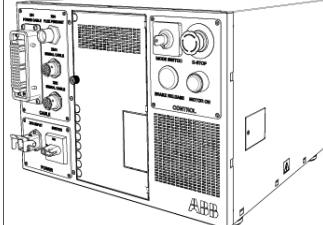
### 2.2 Básico

#### 2.2 Básico

##### Variantes del controlador

| Opción | Descripción  | Figura   |
|--------|--|--|
| 700-1  | <p>Drive module only</p> <p>Esta opción se ha diseñado para:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Robots adicionales en una configuración MultiMove.</li><li>• Amplio uso de motores adicionales En este caso, se debe usar el formulario de especificación del IRC5 independiente.</li></ul> <p>Para obtener más información, consulte <a href="#">Drive Module adicional en la página 15</a>.</p>     | <br>xx0900000959  |
| 700-3  | <p>Single cabinet</p> <p>Esta opción es la selección normal para todos los robots, también en el caso de un robot principal MultiMove.</p> <p>Para obtener más información, consulte <a href="#">Controlador de armario sencillo en la página 9</a>.</p>   | <br>xx0900000961   |
| 700-5  | <p>Panel Mounted Controller</p> <p>Este controlador está destinado a la integración en equipos del cliente y consta de dos módulos separados.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Control Module.</li><li>• Drive Module (pequeño o grande, en función de la versión de robot).</li></ul> <p>Para obtener más información, consulte <a href="#">IRC5 Panel Mounted Controller en la página 17</a>.</p> | <br><br>xx0900000962 |
| 700-6  | <p>Panel mounted drive only</p> <p>Drive Module adicional para Panel Mounted Controller, small o large. Este controlador está destinado a la integración en equipos del cliente.</p>   |  |

Continúa en la página siguiente

| Opción | Descripción  | Figura  |
|--------|--|---|
| 700-8  | <p>Compact 2nd generation</p> <p>El controlador Compact es el controlador estándar para el IRB 120. También disponible para el IRB 140, 1200, 1410, 1600, 260 y 360.</p> <p>Medidas 310 x 449 x 442 (Al.xAn.xProf.).</p> <p>Para obtener más información, consulte <a href="#">Controlador IRC5 Compact en la página 26</a>.</p> | <br>xx0900000316 |

En el caso de los armarios vacíos y kits de instalación, consulte [Módulo de proceso en la página 118](#).

### Kit de montaje del controlador IRC5C

| Opción | Descripción   |
|--------|---|
| 984-1  | Mounting kit<br>Kit de montaje para el controlador Compact. |

### Underwriters Laboratories

| Opción | Descripción   |
|--------|---|
| 429-1  | <p>UL/CSA</p> <p>El robot y el sistema de control han sido certificados por Underwriters Laboratories en cuanto al cumplimiento de las normas de seguridad ANSI/UL 1740-1998 <i>Industrial Robots and Robotic Equipment</i> y CAN/CSA Z 434-94. La normativa de la certificación UL/CSA es un requisito legal en algunos Estados de EE.UU. y en Canadá.</p> <p>La marca UL (incluido en las listas de la UL) implica la certificación del producto de robot completo.</p> <p>Esta opción se representa mediante una etiqueta "UL" adherida al armario.</p> <p>Recuerde que la variante Panel Mounted Controller cuenta con el símbolo UR (reconocido por UL) de serie</p> |

### Directiva de maquinaria CE

| Opción | Descripción  |
|--------|--|
| 129-1  | <p>Prepared for CE labelling</p> <p>El robot y el sistema de control cumplen la Directiva de la Unión Europea <i>Electromagnetic Compatibility</i> 89/336/CEE. Esta Directiva es obligatoria para los robots utilizados dentro de los países de la UE.</p> <p>La opción se compone de un filtro situado en el módulo de accionamiento.</p> <p>En las variantes Panel Mounted Controller y Compact, el filtro está siempre incluido.</p> <p>No disponible para los Single Cabinet conectados a 500 V (IRB 120-1600), 600 V (IRB 2600-7600), dado que la tensión nominal del filtro es de 525 V.</p> |

### Transformador para Panel Mounted

| Opción | Descripción            |
|--------|------------------------|
| 881-2  | PMC sin transformador. |

*Continúa en la página siguiente*

## 2 Especificación de variantes y opciones

### 2.2 Básico

#### Continuación

##### Tensión de alimentación

El controlador IRC5 puede conectarse a una tensión nominal de entre 200 V y 600 V, trifásica y con conexión a tierra de protección.

Las opciones siguientes indican las conexiones y los adhesivos presentes en la entrega.

| Opción | Tensión etiqueta-dado | Incluye transformador servo |                           |              |
|--------|-----------------------|-----------------------------|---------------------------|--------------|
|        |                       | IRB 120 - 4400              | IRB 4600, 660, 66XX, 6700 | IRB 7600     |
| 769-7  | 200 V                 | Sí, tamaño 1                | Sí, tamaño 5              | Sí, tamaño 5 |
| 769-1  | 220 V                 | Sí, tamaño 1                | Sí, tamaño 5              | Sí, tamaño 5 |
| 769-2  | 400 V                 | Sí, tamaño 2                | -                         | Sí, tamaño 5 |
| 769-3  | 440 V                 | Sí, tamaño 3                | -                         | Sí, tamaño 5 |
| 769-4  | 480 V                 | Sí, tamaño 3                | -                         | -            |
| 769-5  | 500 V                 | Sí, tamaño 3                | Sí, tamaño 5              | Sí, tamaño 5 |
| 769-6  | 600 V                 | Sí, tamaño 3                | Sí, tamaño 5              | Sí, tamaño 5 |

##### Transformador multitensión

| Opción | Descripción  |
|--------|--|
| 931-1  | World transformer<br>Transformador de 6 kVA para los IRB 120-4400.<br>Rango de tensiones 200-600 V |

##### Tipo de conexión eléctrica principal

La alimentación se conecta directamente al interruptor principal del interior del armario o bien a un conector externo.

El cable no está incluido.

| Opción | Descripción   |
|--------|---|
| 752-1  | Cable gland<br>Pasacables para conexión interior. Diámetro del cable: De 10 a 20 mm.  |
| 752-2  | 6HSB 6p+PE<br>Conexión a través de un conector Harting 6HSB, de acuerdo con la norma DIN 41640. 35 A, 600 V, 6 p + tierra de protección.<br>Se incluye el elemento correspondiente para el cable. |

##### Interruptor principal

En el caso del Single Cabinet solo hay un interruptor. En el caso de MultiMove con distintos Drive Module, el encendido y apagado conjuntos de la alimentación se controlan desde el robot principal.

| Opción | Descripción  |
|--------|--|
| 742-1  | Rotary switch<br>Interruptor giratorio con posibilidad de protección con candado. Se requieren fusibles del usuario en el panel de distribución como protección frente a cortocircuitos en los cables del Drive Module; consulte <a href="#">Instalación en la página 45</a> . |

Continúa en la página siguiente

#### Interruptor

En el caso del Single Cabinet solo hay un interruptor. En el caso de MultiMove con distintos Drive Module, el encendido y apagado conjuntos de la alimentación se controlan desde el robot principal.

| Opción | Descripción   |
|--------|---|
| 743-1  | Circuit breaker<br>Interruptor para selector giratorio. El interruptor actúa como protección de sobrecarga de los cables del módulo de accionamiento en el caso de que los fusibles del usuario sean de >3x32 A. Para la selección de fusibles, consulte la tabla de capacidades de interrupción. Fusible máximo del usuario 3x80 A |

| Tensión de alimentación | Capacidad de interrupción para la opción 743-1 |
|-------------------------|--|
| 200 V                   | 100 kA   |
| 220 V                   | 100 kA   |
| 400 V                   | 50 kA  |
| 440 V                   | 30 kA  |
| 480 V                   | 22 kA  |
| 500 V                   | 20 kA  |
| 600 V                   | 10 kA  |

#### Interbloqueo de puerta

| Opción | Descripción  |
|--------|--|
| 744-1  | Door interlock<br>Interbloqueo de puerta para selector giratorio. Un cierre mecánico impide la apertura de la puerta si el interruptor está en la posición ON. |

#### Temperatura ambiente

| Opción | Temperatura  | Descripción   |
|--------|--|---|
| 708-1  | Max 45 C<br>Temperatura ambiente de hasta + 45 °C. | Diseño estándar.  |
| 708-2  | Max 52 C<br>Temperatura ambiente de hasta + 52 °C. | Circulación de aire forzado dentro del armario, capacidad de ventiladores aumentada en el sistema de accionamiento IRB 66XX/IRB 7600. |

#### Ventiladores de los sensores de temperatura

| Opción | Temperatura                                 | Descripción  |
|--------|---|--|
| 1170-1 | Ventiladores de los sensores de temperatura | Los ventiladores de la unidad de accionamiento se controlan dinámicamente. La velocidad de rotación de los ventiladores varía individualmente en función de la temperatura ambiente y la carga de la unidad de accionamiento. Con ello se reduce el consumo de potencia y la presión sonora. |

*Continúa en la página siguiente*

## 2 Especificación de variantes y opciones

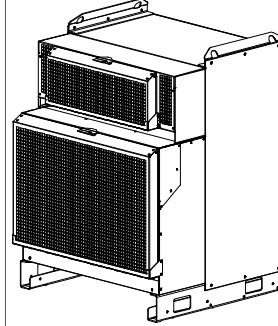
### 2.2 Básico

Continuación

#### Ventiladores para Panel Mounted Controller

| Opción | Descripción   |
|--------|---|
| 882-1  | Fans<br>Unidad de ventilador con 3 ventiladores (incluido en el PMC large). |

#### Filtro de aire de refrigeración

| Opción | Descripción  | Figura   |
|--------|--|--|
| 764-1  | Moist particle filter<br>Malla metálica para impedir la penetración de partículas con un tamaño de > 0,5 mm en los conductos de refrigeración. |  |
| 764-2  | Moist dust filter<br>Un filtro sintético impide la obturación de los ventiladores de refrigeración y los disipadores con polvo adherente.      | <br>xx0900001028 |



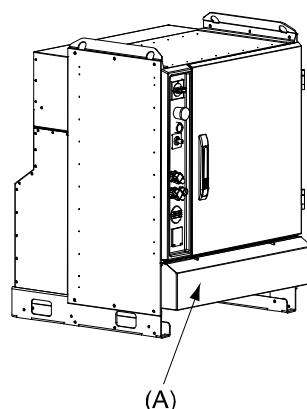
#### Nota

Evite estas opciones si la parte posterior del armario puede estar expuesta a salpicaduras de soldadura. Los filtros limpios son ignífugos, pero no así los filtros sucios.

#### Protección de conectores del armario

| Opción | Descripción  |
|--------|--|
| 741-1  | Connector cover<br>Cada módulo del pedido irá equipado con una cubierta de conector.<br>Para obtener más información acerca de los conectores del armario, consulte <a href="#">Conectores del armario en la página 13</a> . |

Continúa en la página siguiente



xx0900000963

|   |                        |
|---|------------------------|
| A | Cubierta de conectores |
|---|------------------------|

**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.  |
| 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 Fecha de envío de fábrica o desde la fecha de activación de la garantía estándar en WebConfig.<br><br><span style="color: #0070C0; font-size: 1.5em;">i</span> <b>Nota</b><br><br>Se aplican condiciones especiales, Consulte las <i>Diretrizes de garantías de Robotics</i> . |

*Continúa en la página siguiente*

## **2 Especificación de variantes y opciones**

---

### **2.2 Básico**

*Continuación*

---

#### **Remote Service activado**

La caja de servicio está situada en el Control Module o en la base del armario del controlador de un solo armario. Debe conectarse una antena con base magnética (incluida) a la placa de conectores.

| Opción | Descripción   |
|--------|---|
| 890-1  | <b>GPRS/Internet</b><br>Kit de activación de Remote Service para uso inalámbrico (GPRS) e Internet. Remote Service debe ser activado por el representante local de ABB como parte del Contrato de nivel de servicio. El coste de la comunicación móvil y de Internet está incluido hasta el último día del periodo de garantía estándar, que aparece registrado en WebConfig. |
| 890-2  | <b>Pre-wiring</b><br>Kit de activación de Remote Service sólo para uso de Internet. Remote Service debe ser activado por el representante local de ABB como parte del Contrato de nivel de servicio. El coste de la comunicación móvil y de Internet está incluido hasta el último día del periodo de garantía estándar, que aparece registrado en WebConfig.                 |

## 2.3 Cables de suelo

### Longitud del cable del manipulador

Los cables del manipulador constan de dos cables.

| Tipo de cable     | Descripción   |
|-------------------|---|
| Cable de motor    | Conector de tipo industrial en ambos extremos, excepto en el IRB 140 y el IRB 360, en el cual el extremo de manipulador tiene una conexión interna. |
| Cable de medición | Conector de tipo circular en ambos extremos, excepto en el IRB 140 y el IRB 360, en el cual el extremo de manipulador tiene una conexión interna.   |

| Opción | Descripción | Comentarios                 |
|--------|-------------|-----------------------------|
| 210-1  | 3 m         | IRB 120, IRB 140 e IRB 360. |
| 210-2  | 7 m         |                             |
| 210-3  | 15 m        |                             |
| 210-4  | 22 m        | 211-2 para IRB 140          |
| 210-5  | 30 m        | 211-3 para IRB 140          |

### Conexión de la comunicación Parallel

| Opción | Descripción |
|--------|-------------|
| 94-1   | 7 m         |
| 94-2   | 15 m        |
| 94-4   | 30 m        |

## 2 Especificación de variantes y opciones

### 2.4 Control Module

#### 2.4 Control Module

##### FlexPendant

Unidad de programación gráfica en color, con pantalla táctil. Para obtener más información, consulte [FlexPendant en la página 63.](#)

| Opción | Descripción   |
|--------|---|
| 701-1  | FlexPendant 10 m  |
| 701-3  | FlexPendant 30 m<br>Con esta opción, el FlexPendant se suministra con un cable de 10 m y un cable de 30 m separado. La sustitución de los cables es una operación sencilla. |



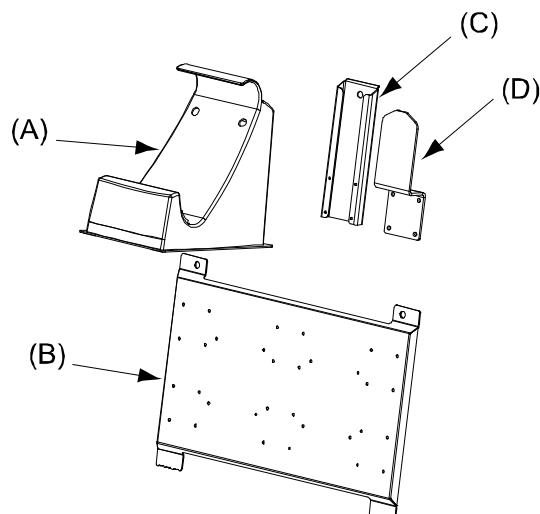
xx1400002067

|   |  |
|---|--|
| A | Pantalla                               |
| B | Botón de paro de emergencia            |
| C | Dispositivo de control de habilitación |
| D | Joystick                               |

Continúa en la página siguiente

### Montaje del FlexPendant

Se incluyen distintas referencias para el montaje. Consulte la figura que aparece a continuación.



xx0900000981

|   |   |
|---|---|
| A | Pantalla  |
| B | Placa de montaje (orificios de montaje Ø 8,5 mm (2x), distancia 340 mm) |
| C | Soporte de abrazadera para cable  |
| D | Abrazadera para cable   |

### Retirada del FlexPendant

| Opción | Descripción   |
|--------|---|
| 702-1  | Connector plug<br>Esta opción se compone de un conector de puente que permite cerrar las cadenas de seguridad. Es obligatorio si no se conecta un FlexPendant.  |
| 702-2  | Hot plug<br>El FlexPendant puede desconectarse y conectarse sin interrumpir la cadena de seguridad ni afectar a la ejecución del programa. Se incluye el enchufe del conector. Disponible también para el panel remoto. |

### Dispositivo de movimiento T10

| Opción | Descripción  |
|--------|--|
| 976-1  | T10 Jogging device<br>El T10 es un dispositivo de movimiento utilizado para mover manipuladores y unidades mecánicas de una manera intuitiva, apuntando el dispositivo en la dirección del movimiento.<br>Para obtener más información, consulte <a href="#">T10 en la página 66</a> . |

Continúa en la página siguiente

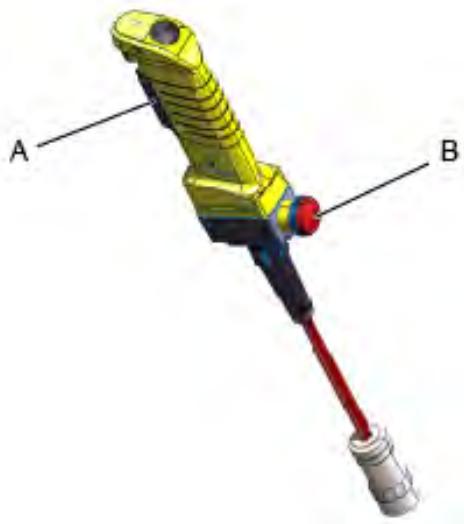
## 2 Especificación de variantes y opciones

### 2.4 Control Module

Continuación

#### Dispositivo de habilitación Jokab

| Opción | Descripción   |
|--------|---|
| 983-1  | <b>Enabling device</b><br>El dispositivo de habilitación Jokab es un dispositivo de seguridad de mano utilizado para permitir los movimientos de robot para realizar pruebas y proporciona un control total de la parada del robot. |



xx1400002069

|   |                                       |
|---|---------------------------------------|
| A | Botón de habilitación de 3 posiciones |
| B | Botón de paro de emergencia           |

#### Idioma del FlexPendant

El idioma básico es siempre el inglés. Están disponibles los idiomas siguientes:

| Descripción |
|-------------|
| Francés     |
| Alemán      |
| Español     |
| Italiano    |
| Chino       |
| Portugués   |
| Holandés    |
| Sueco       |
| Danés       |
| Checo       |
| Finlandés   |
| Coreano     |
| Japonés     |
| Ruso        |

Continúa en la página siguiente

| Descripción |
|-------------|
| Polaco      |
| Turco       |
| Húngaro     |
| Rumano      |
| Esloveno    |

---

### Puerto serie RS232

| Opción | Descripción  |
|--------|--|
| 970-1  | RS232 Serial Channel<br>Un canal serie RS232 para uso permanente, que puede usarse para la comunicación con impresoras, terminales, ordenadores y otros equipos. |

El adaptador de bus de campo y el canal serie RS232 están situados en la tarjeta de expansión del adaptador de bus de campo. Por tanto, la opción 970-1 es obligatoria al utilizar un adaptador de bus de campo; consulte [Adaptadores de bus de campo en la página 98](#).

---

### DeviceNet™ m/s

| Opción | Descripción    |
|--------|----------------|
| 709-1  | Single channel |

---

### PROFIBUS DP

| Opción | Descripción |
|--------|-------------|
| 969-1  | PROFIBUS DP |

---

### Herramienta de configuración de maestro/esclavo de PROFIBUS DP

| Opción | Descripción              |
|--------|--------------------------|
| 285-1  | PROFIBUS DP m/s CFG tool |

---

### PROFINET IO

| Opción | Descripción                                       |
|--------|---|
| 888-2  | PROFINET IO m/s SW<br>Ocupa un puerto EtherNet.   |
| 888-3  | PROFINET IO slave SW<br>Ocupa un puerto EtherNet. |

---

### EtherNet/IP™

| Opción | Descripción                                   |
|--------|---|
| 841-1  | EtherNet/IP™ m/s<br>Ocupa un puerto EtherNet. |

*Continúa en la página siguiente*

## 2 Especificación de variantes y opciones

### 2.4 Control Module

Continuación

#### Switch de Ethernet

| Opción | Descripción                                  |
|--------|--|
| 941-1  | Ethernet switch<br>Ocupa un puerto EtherNet. |

#### PROFIENERGY

| Opción | Descripción   |
|--------|---|
| 963-1  | PROFIENERGY: para obtener más detalles, consulte <i>Application manual - PROFlenergy Device</i> |

#### Conectores de la placa frontal

| Opción | Descripción   |
|--------|---|
| 730-1  | DeviceNet™ on front<br>Un conector externo DeviceNet™.<br>No se incluye el componente correspondiente del usuario. Se recomienda un conector Brad Harrison tipo 1A5006-34 o la referencia de ABB 3HAC 7811-1. |
| 707-1  | Ethernet RJ45<br>Conectado internamente al puerto de red local del ordenador.   |
| 906-1  | Ethernet M12<br>Conectado internamente al puerto EtherNet/IP™ o al puerto PROFINET IO.  |

Para obtener más información sobre los conectores de Ethernet del ordenador principal, consulte [Conexiones Ethernet en la página 51](#).

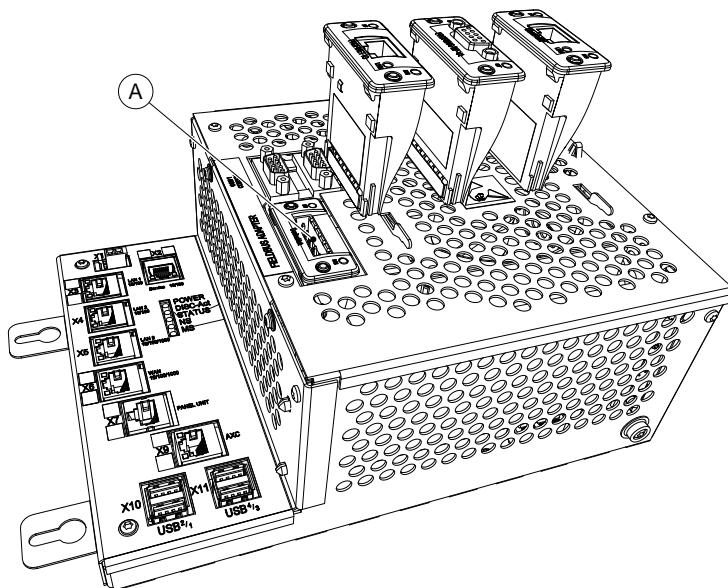
#### Adaptadores de bus de campo

| Opción | Descripción  |
|--------|--|
| 840-1  | EtherNet/IP™<br>Es posible transferir en serie hasta 1024 entradas digitales y 1024 salidas digitales a una unidad maestra equipada con una interfaz EtherNet/IP™. El cable de bus se conecta directamente al conector RJ45 del adaptador. |
| 840-2  | PROFIBUS DP<br>Es posible transferir en serie hasta 512 entradas digitales y 512 salidas digitales a una unidad maestra equipada con una interfaz PROFIBUS DP. El cable de bus se conecta al conector D-sub del adaptador.                 |
| 840-3  | PROFINET IO<br>Es posible transferir en serie hasta 1024 entradas digitales y 1024 salidas digitales a una unidad maestra equipada con una interfaz PROFINET IO. El cable de bus se conecta al conector RJ45 del adaptador.                |
| 840-4  | DeviceNet IO<br>Máx. 512 bytes de datos de E/S.<br>Velocidad en baudios 125-500 kbits con detección automática.  |

El adaptador de bus de campo y el canal serie RS232 están situados en la tarjeta de expansión del adaptador de bus de campo. Por tanto, la opción 970-1 es

Continúa en la página siguiente

obligatoria al utilizar un adaptador de bus de campo; consulte [Puerto serie RS232 en la página 97](#).



xx1300000604

|   |  |
|---|--|
| A | Ranura para los adaptadores de bus de campo AnybusCC |
|---|--|

#### DeviceNet IO interna

| Opción | Descripción   |
|--------|---|
| 716-1  | Digital 24V 16In/16Out<br>E/S digital de 24 V CC (DSQC 652).<br>16 entradas/16 salidas.<br>También disponible para montaje externo; consulte <a href="#">E/S DeviceNet externa en la página 100</a> .   |
| 717-2  | Combi 8DIn/8DOut 2AnOut<br>E/S combinada analógica-digital (DSQC 651).<br>8 entradas digitales/8 salidas digitales y 2 salidas analógicas (de 0 a 10 V).  |
| 718-2  | Digital in/8 Relay Out<br>E/S digital con salidas con relé (DSQC 653).<br>8 entradas/8 salidas.<br>Las salidas de relé deben utilizarse si se requiere una intensidad o una tensión mayores de las que presentan las salidas digitales. Las entradas son señales digitales normales a 24 V. |

Es posible montar un máximo de cuatro unidades de E/S DeviceNet™ de ABB o tres unidades de pasarela en el Single Cabinet Controller (dentro de la puerta).

El controlador Compact contiene 1 unidad de E/S interna (716-1). No es posible usar unidades internas adicionales. El acceso a las señales se realiza en la parte delantera del Compact, a través de conectores de terminales que están protegidos por una cubierta.

*Continúa en la página siguiente*

## 2 Especificación de variantes y opciones

### 2.4 Control Module

Continuación

#### Pasarela de DeviceNet interna

| Opción | Descripción   |
|--------|---|
| 723-1  | <p>CC-Link slave<br/>CC-Link (DSQC 378B).</p> <p>Es posible transferir en serie hasta 176 entradas digitales y 176 salidas digitales a un PLC equipado con una interfaz CC-Link. Los cables de bus se conectan directamente al DSQC 378B (se incluye un conector Phoenix de 6 polos).</p> <p>También disponible para montaje externo; consulte <a href="#">Pasarela de DeviceNet externa en la página 101</a>.</p>  |
| 726-1  | <p>Encoder interface unit<br/>Unidad de interfaz de codificador para seguimiento de transportador (DSQC 377B).</p> <p>Esta opción se requiere para:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <i>Conveyor Tracking</i> (opción 606-1 de RW), que hace que el robot siga a un objeto de trabajo situado sobre un transportador en movimiento.</li><li>• <i>Sensor Synchronization</i> (opción 607-1 de RW) ajusta la velocidad del robot a un dispositivo externo en movimiento (por ejemplo una prensa o un transportador) con ayuda de un sensor.</li><li>• Aplicaciones de seguimiento de transportador con <i>PickMaster</i>.</li></ul> <p>El codificador del usuario y los cables del interruptor de sincronización se conectan directamente al DSQC 377B (se incluye un conector Phoenix de 16 polos). El codificador debe ser de 2 fases para los impulsos de cuadrante, permitir el registro del movimiento inverso del transportador y evitar conteos falsos debidos a la vibración y otros factores cuando el transportador no está en movimiento.</p> <p>Señal de salida: salida PNP de colector abierto.</p> <p>Tensión: 10-30 V (alimentado normalmente a 24 V CC desde el DSQC 377B).</p> <p>Intensidad: 50-100 mA.</p> <p>Fase: 2 fases con desplazamiento de fase de 90 grados.</p> <p>Ciclo de carga: 50%.</p> <p>Se verifica el siguiente codificador: Lenord &amp; Bauer GEL 262.</p> |

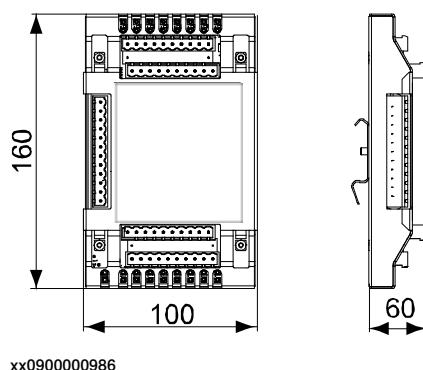
#### E/S DeviceNet externa

| Opción | Descripción  |
|--------|--|
| 816-1  | <p>Digital 24V 16In/16Out<br/>E/S digital de 24 V CC (DSQC 652).</p> <p>16 entradas/16 salidas.</p> <p>También disponible para montaje interno; consulte <a href="#">DeviceNet IO interna en la página 99</a>.</p> |

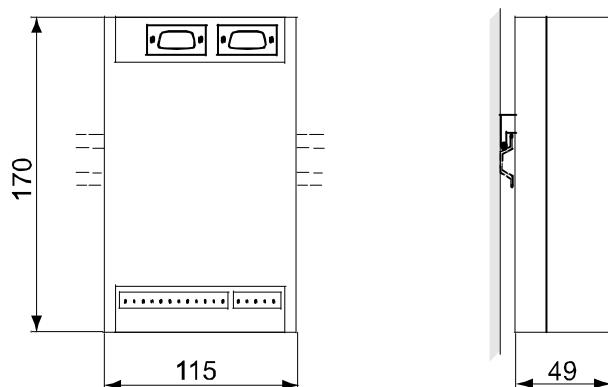
Las unidades de E/S y de pasarela de ABB pueden estar situadas en otro lugar, dentro de una encapsulación. Las unidades están preparadas para el montaje de raíles DIN. El grado de protección es IP 20 y la temperatura máxima de funcionamiento es de +65 °C.

Continúa en la página siguiente

Se incluyen los conectores de bus, la clave de direccionamiento y la resistencia de terminación.



xx0900000986



xx0900000964

La conexión de bus al controlador se realiza:

- Directamente a la unidad maestra PCIe (709-x), si no hay ninguna unidad interna DeviceNet™ instalada
- Al conector de 5 polos (A35.X1) del arnés de cable interno, si no hay ninguna otra unidad DeviceNet™ instalada
- Al conector externo (XS17) de la placa de conectores del armario, si se selecciona la opción 730-1 que se indica a continuación.

#### Pasarela de DeviceNet externa

| Opción | Descripción  |
|--------|--|
| 723-1  | CC-Link slave External<br>CC-Link (DSQC 378B).<br>Corresponde a la opción 723-1; consulte <a href="#">Pasarela de DeviceNet interna en la página 100</a> . |

#### Fuente de alimentación

| Opción | Descripción   |
|--------|---|
| 727-1  | 24V 8Amps<br>24 V y 8 amperios para bus y la alimentación de proceso. |

*Continúa en la página siguiente*

## 2 Especificación de variantes y opciones

### 2.4 Control Module

Continuación

| Opción | Descripción   |
|--------|---|
| 727-3  | 24V 4Amps<br>24 V y 4 amperios para bus y la alimentación de proceso.   |
| 728-1  | Devicenet 24V 4Amps<br>24 V y 4 A para la alimentación de bus. Aislado galvánicamente de la conexión a tierra.<br>En un caso normal, la alimentación de E/S de 24 V integrada del Single Cabinet Controller puede usarse tanto para el bus como para E/S del usuario. A continuación, el bus se conecta a tierra a través del chasis del armario.<br>La conexión a tierra en un solo punto es una exigencia de la ODVA (Open DeviceNet™ Vendor Association). Si existe el riesgo de que existan varias conexiones a tierra, por ejemplo cuando el bus está distribuido por distintos lugares, se recomienda la opción 728-1. En este caso, la alimentación a 24 V está aislada de la tierra y el bus puede tener una sola conexión a tierra en cualquier lugar seleccionado por el usuario.<br>Otro motivo para elegir la opción 728-1 es la salida < 100 W, con lo que se cumplen los requisitos para fuentes de alimentación limitadas de la clase 2 de NEC. Este requisito también se cumple separando las salidas de las unidades de 4 A 727-x. |
| 886-1  | 24V 4A<br>24 V y 4 A para el montaje de raíl DIN del usuario.   |

La carga total del usuario a 24 V no puede sobrepasar los 20 A si la alimentación proviene del transformador de 230 V del IRC5.

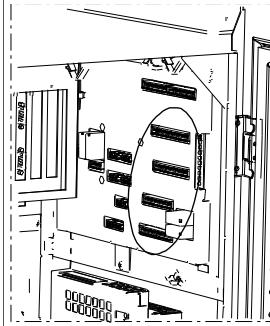
En combinación con DeviceNet™ m/s de un canal (opción 709-1) y cualquier nodo DeviceNet™ (por ejemplo la opción 716-1), la fuente de alimentación de usuario está precableada de las formas siguientes:

#### Armario sencillo

- De serie, la E/S de 24 V alimenta al bus DeviceNet™ y también está disponible para su uso general a través de los terminales XT31 de la puerta. Intensidad disponible de 1,6 a 8 A. Consulte [Sistema de I/O en la página 56](#).
- Opción 727-3. Están disponibles 4 A para su uso general a través de los terminales X31 de la puerta, además de lo indicado arriba y de forma separada.
- Opción 727-1. Están disponibles 2 x 4 A para su uso general a través de los terminales XT31 de la puerta, además de lo indicado arriba y de forma separada. Las dos salidas están conectadas en paralelo en el momento de la entrega.
- Opción 728-1. La unidad DeviceNet™ de 4 A proporciona la alimentación al bus DeviceNet™.

Continúa en la página siguiente

**Interfaz de seguridad**

| Opción | Descripción  | Figura  |
|--------|--|---|
| 731-1  | <b>Safety internal connection</b><br>Las señales se conectan directamente a bornes con tornillo de la placa de panel del interior del armario.   | <br>xx0900000983 |
| 731-2  | <b>Safety external connection</b><br>Las señales se conectan mediante un conector industrial estándar de 40 polos, de acuerdo con la norma DIN 43652. El conector está situado en el pie del módulo. Se incluye la pieza de usuario correspondiente. |   |

**Interfaz IMM**

Interfaz IMM (máquinas de moldeo por inyección). Las opciones Euromap (European Committee of Machinery Manufacturers for the Plastics and Rubber Industries) y SPI (Society of Plastics Industry) constituyen la interfaz de señales entre la máquina de moldeo por inyección y el robot.

Las dos opciones diferentes se basan en las normas europeas y norteamericanas.

**Conexión**

| Opción | Descripción   |
|--------|---|
| 671-1  | <b>Euromap 12 and SPI AN116</b><br>Se utiliza con máquinas de moldeo por inyección que solo ofrecen una seguridad de canal sencillo. Para adaptar el controlador del robot con Euromap 67, se conecta una caja de conversión al conector de Euromap 67 existente en el exterior del armario. Incluye la opción 671-2. |
| 671-2  | <b>Euromap 67 and SPI AN146</b><br>Se trata del estándar en Europa y ofrece seguridad de doble canal desde la máquina de moldeo por inyección. La interfaz para Europe 67 se implementa en el armario IRC5 estándar con un conector Euromap montado en la placa de conectores.  |

**Cable**

| Opción | Descripción |
|--------|-------------|
| 673-1  | Cable 10m   |
| 673-2  | Cable 15m   |

*Continúa en la página siguiente*

## 2 Especificación de variantes y opciones

### 2.4 Control Module

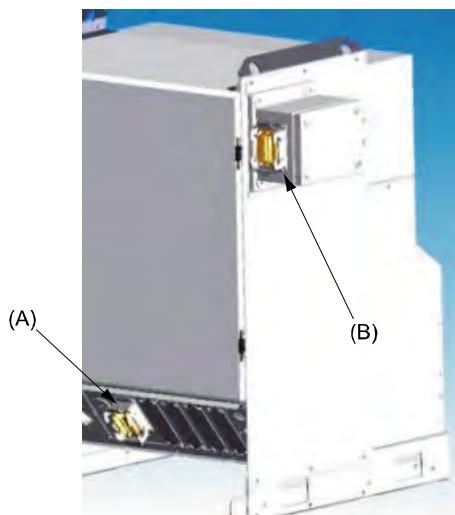
Continuación

#### Otras opciones

Las opciones Euromap/SPI requieren las opciones siguientes que deben pedirse junto con el robot:

- 1 tarjeta de E/S digital DeviceNet™ [716-1 ó 716-2 ó 718-2 (SPI)] (para obtener dispositivos adicionales como una pinza o un transportador se requieren tarjetas adicionales)
- 1 tarjeta de interfaz PCI necesaria para el bus DeviceNet™ [709-1]

Para controlar la señal de Euromap/SPI “Área del molde libre”, se recomienda contar con la opción Electronic Position Switches. Con una función de interruptor de posición en el eje 1, la señal “Área del molde libre” se activa cuando el robot se sale del rango definido por el eje 1. Las funciones de interruptor de posición de los ejes 1 y 2 pueden combinarse para activar antes la señal “Área del molde libre” y con ello cerrar antes la máquina. La opción Electronic Position Switches, 810-1, se pide separadamente. Para configurar las señales de entrada y salida de Euromap/SPI en RobotWare, existen archivos de configuración de E/S en el DVD de RobotWare, dentro de la carpeta *Utility*. En el modo de prueba del robot, con la máquina desconectada, puede usarse el conector de puente del controlador. Las opciones Euromap/SPI son compatibles con el software de aplicación RobotWare Plastics Mould, [675-1].



xx0900000978

|   |                          |
|---|--------------------------|
| A | Opción 671-2, Euromap 67 |
| B | Opción 671-1, Euromap 12 |

#### Panel de control

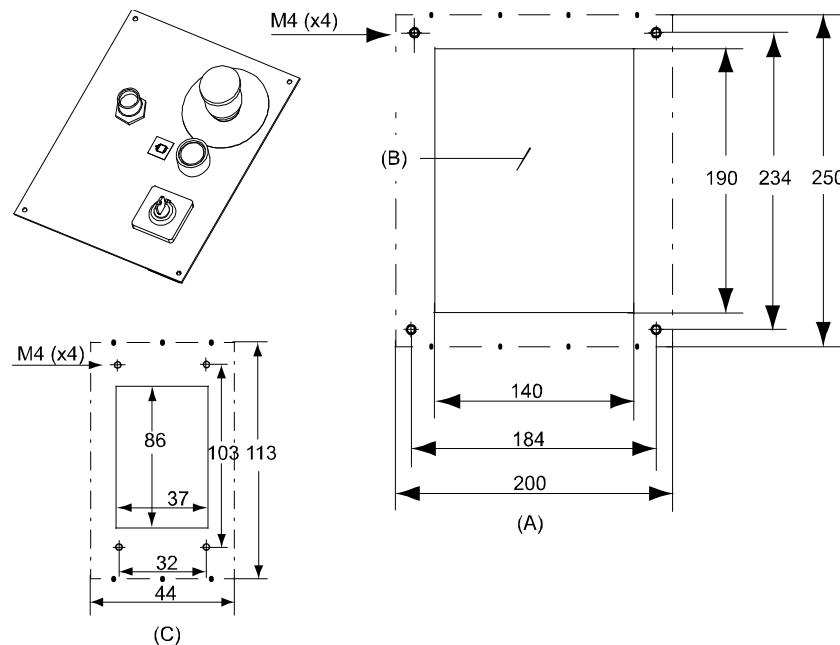
El panel de control puede instalarse de varias formas.

| Opción | Descripción   |
|--------|---|
| 733-1  | Panel on cabinet (estándar)<br>En la parte delantera del armario. |

Continúa en la página siguiente

| Opción | Descripción   |
|--------|---|
| 733-3  | External panel<br>Para su montaje en una unidad de operador separada (no se suministra la carcasa). Consulte los requisitos de instalación en la figura que aparece a continuación. |
| 733-4  | External panel small box<br>Montado en una caja. Consulte la figura que aparece a continuación  |

### Requisitos de instalación del panel externo



xx0900000984

|   |                                    |
|---|------------------------------------|
| A | Orificios para el panel de control |
| B | Profundidad necesaria 130 mm       |
| C | Orificios para la brida de cables  |

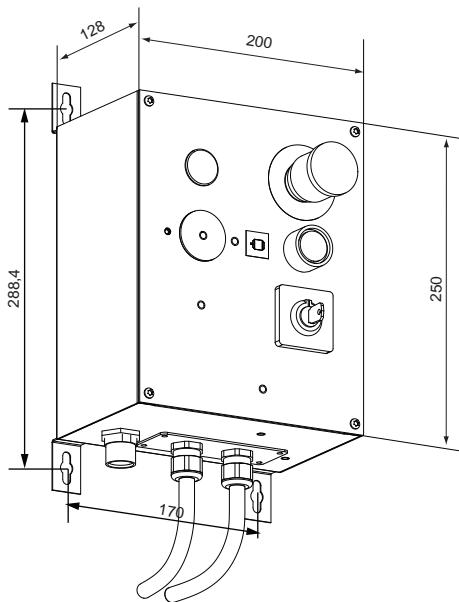
*Continúa en la página siguiente*

## 2 Especificación de variantes y opciones

### 2.4 Control Module

Continuación

#### Panel externo de caja pequeña



xx1100000562

|   |                              |
|---|------------------------------|
| A | Utilice M5 para su sujeción. |
| B | Color NCS 2502B (gris claro) |

#### Cable de panel de operador

| Opción | Descripción        |
|--------|--------------------|
| 734-1  | Panel cable - 15 m |
| 734-3  | Panel cable - 30 m |
| 734-5  | Panel cable - 7 m  |

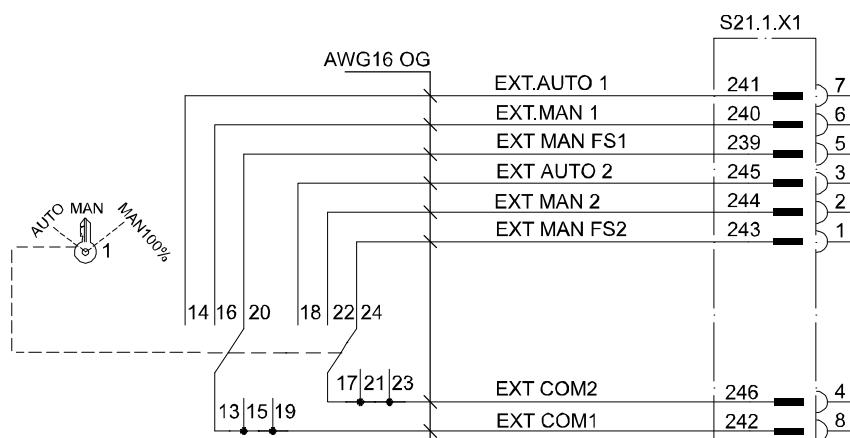
#### Selector de modo de funcionamiento (selector con llave)

| Opción | Norma              | Descripción   |
|--------|--------------------|---|
| 735-1  | Norma              | Tres modos: manual, manual a máxima velocidad y automático. |
| 735-2  | Norma              | Dos modos: manual y automático.                             |
| 735-3  | Contacto adicional | Tres modos: manual, manual a máxima velocidad y automático. |
| 735-4  | Contacto adicional | Dos modos: manual y automático.                             |

Los tres tipos de modos no cumplen los estándares de seguridad UL, dado que no se permite el modo manual a máxima velocidad. La opción de contactos adicionales supone la inclusión de contactos (canales dobles) para uso del usuario.

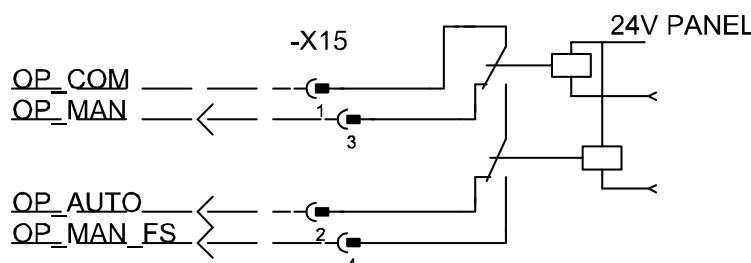
Continúa en la página siguiente

Consulte la Figura que aparece a continuación. El conector S21.1.X1 se encuentra en el arnés de cables. Se incluye la pieza de usuario.



xx0900001033

De serie, es posible indicar una posición del selector de modo mediante contactos de relé (canal sencillo). Consulte la Figura que aparece a continuación. El conector X15 está situado en la tarjeta de panel (consulte la opción 731-1). No se incluye la pieza de usuario. Tipo recomendado control ABB CEWE Control, referencia ISSA 445024 R0100.



xx0900000982

### LEDs de estado en la parte delantera

Indicación externa de estado de las señales de seguridad, además de los LEDs internos de la placa de panel. Los LEDs se encuentran en el panel de control del armario (no disponibles en el panel de control remoto).

| Opción | Descripción          |
|--------|----------------------|
| 737-1  | Status LEDs at front |

## 2 Especificación de variantes y opciones

### 2.5 Drive Module

#### 2.5 Drive Module

##### Unidad de accionamiento individual

| Opciones | Descripción  |
|----------|--|
| 907-1    | Single drive unit (tres como máximo)<br>Unidad de accionamiento ADU-790A |

##### Datos de unidad de accionamiento individual

| Tipo de unidad de accionamiento | Intensidad nominal (A rms) | Intensidad máxima (A rms) | Tensión al motor (V rms)   |
|---------------------------------|----------------------------|---------------------------|----------------------------|
| ADU-790A                        | 30                         | 55                        | 377-430 <sup>i</sup> , 234 |

<sup>i</sup> En función de la tensión de línea cuando se usa en un IRB 66XX/7600

##### Preparación para posicionador, unidad de motor o unidad de caja reductora

| Opción | Descripción        |
|--------|--------------------|
| 922-1  | Prepared for IRBP  |
| 946-1  | Prepared for MU/GU |

Armario preparado para el montaje de la unidad de selección de motor. La opción también se utiliza en el sistema de pedidos para vincular un pedido de IRB con un pedido de IRBP/MU/GU.

Para más de tres motores adicionales se pide un Drive Module separado a través del formulario de especificaciones del controlador independiente. Para más información, consulte [IRC5 como controlador independiente en la página 29](#) y [Selección del sistema de accionamiento, controlador independiente en la página 120](#).

##### SMB para motores adicionales

La forma normal en los motores adicionales es usar las unidades de tarjeta SMB (tarjeta de medida serie) junto con el cable de suelo ofrecido en el formulario de especificación del Paquete de funciones de IRBP.

El cable del suelo se conecta al enlace de medición 2. Se incluye un conector XS41 (consulte los conectores de armario) en la placa de conectores tan pronto como se selecciona una unidad de accionamiento individual; consulte [Conectores del armario en la página 13](#). Para los usuarios que deseen incorporar la tarjeta a su propio encapsulamiento (al menos IP54), están disponibles las opciones siguientes. El cable de suelo hasta XS41 debe ser proporcionado por el usuario.

| Opción | Descripción  |
|--------|--|
| 757-1  | Ext SMB unit<br>Tarjeta de medida serie como una unidad separada con batería, para su montaje en una encapsulación de armario externo. |

Continúa en la página siguiente

| Opción | Descripción   |
|--------|---|
| 757-2  | Ext SMB unit w. cables<br>Tarjeta de medida serie como una unidad separada con batería y cables para montaje en una encapsulación externa.<br>Un cable de 700 mm con conector acorde con el enlace de medición y un cable de 1.400 mm con un conector industrial hembra de 64 polos para la conexión al resolver. |

**Nota**

Recuerde que cuando se pide una unidad de accionamiento para el eje 7 (opción 907-1), la tarjeta de medida del manipulador puede usarse para la retroalimentación del resolver.

Los manipuladores siguientes están preparados para la conexión del resolver 7 a la tarjeta de medida serie del robot. Se requiere una opción separada, 864-1.

| Manipulador | Descripción  | Comentario             |
|-------------|--|------------------------|
| IRB 360     | Conejor de la base, R3 FB7                                   |                        |
| IRB 1600    | Conejor de la base, R3 FB7                                   |                        |
| IRB 2600    | Conejor de la base, R3 FB7                                   |                        |
| IRB 4600    | Conejor de la base, R3 FB7                                   |                        |
| IRB 660     | Conejor de la base, R3 FB7                                   |                        |
| IRB 760     | Conejor de la base, R3 FB7                                   |                        |
| IRB 6600    | Conejor de la base, R3 FB7                                   |                        |
| IRB 6620    | Conejor de la base, R3 FB7                                   |                        |
| IRB 6640    | Conejor de la base, R3 FB7                                   | No para Foundry Prime. |
| IRB 6660    | Conejor en la cubierta de la tarjeta de medida serie, R2 FB7 |                        |
| IRB 7600    | Conejor de la base, R3 FB7                                   |                        |

**Cables adicionales**

Estas opciones se han diseñado para los Drive Modules distribuidos; consulte los ejemplos que aparecen a continuación.

| Opción | Descripción             |
|--------|-------------------------|
| 761-1  | Drive module cables 4m  |
| 761-3  | Drive module cables 30m |

*Continúa en la página siguiente*

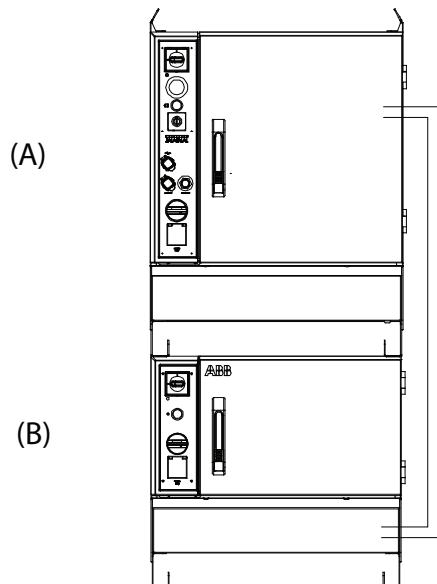
## **2 Especificación de variantes y opciones**

### **2.5 Drive Module**

*Continuación*

#### **Ejemplo con la opción 761-1**

Sólo el Drive Module (700-1) con un cable de 4 m. La combinación se ha diseñado para apilar con el Single Cabinet. La opción se compone de los cables de Ethernet y seguridad (2 unidades). Se incluye un conducto para cables, aunque no se entrega montado.

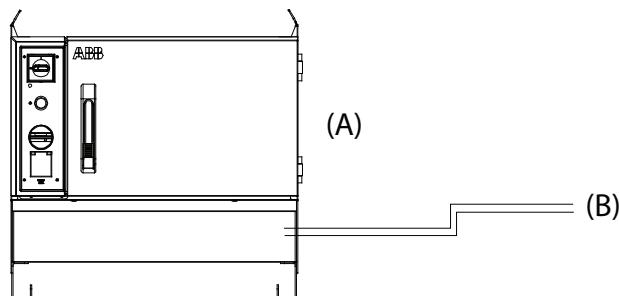


xx1300000794

|   |                  |
|---|------------------|
| A | Armario sencillo |
| B | Drive Module     |

#### **Ejemplo con la opción 761-3**

Drive Module only (700-1) con un cable de 30 m para disposición distribuida. La opción se compone de los cables de Ethernet y seguridad (2 unidades). No se incluye el conducto para cables.



xx1300000795

|   |                   |
|---|-------------------|
| A | Drive Module      |
| B | AI Single Cabinet |

*Continúa en la página siguiente*

**Contador de tiempo de funcionamiento**

| Opción | Descripción  |
|--------|--|
| 767-1  | Duty time counter<br>Indica el tiempo de funcionamiento del manipulador (con los frenos liberados) |

Además del hardware de contador de tiempo de funcionamiento (DTC), también existe un DTC de software incluido en el SIS (*Service Information System*). Esta función muestra el tiempo de funcionamiento en el FlexPendant. Para leer el DTC de software, presione *ABB/Información del sistema/Dispositivos de hardware/Unidades mecánicas/ROB\_1/Datos generales del SIS*.

Para obtener más información, consulte el *Manual del operador - Service Information System*.

**Ruedas**

Los pies del armario pueden contar con ruedas. Tres ruedas a cada lado, con una rueda central elevada 5 mm. Utilizando las ruedas centrales para inclinar el armario, es posible manejarlo fácilmente. La posición de reposo del armario es apoyado sobre las ruedas delantera y central.

| Opción | Descripción                                       |
|--------|---|
| 758-1  | Wheels<br>Ruedas montadas en los pies del armario |

**Toma de servicio**

Es posible elegir cualquiera de las tomas estándar siguientes con conexión a tierra de protección para las tareas de servicio. La carga máxima es de 200 W. La toma se encuentra en la parte delantera.

| Opción | Toma  |
|--------|---|
| 736-1  | Service outlet 230V<br>Toma de alimentación de 230 V de acuerdo con la norma DIN VDE 0620; un solo enchufe adecuado para los países de la UE. |
| 736-2  | Service outlet 120V<br>Toma de alimentación de 120 V de acuerdo con las normas de los EE.UU., un solo enchufe, Harvey Hubble.                 |

**Preparado para Force Control**

En el caso de los robots que serán equipados por el integrador con un sensor de fuerza. Incorpora una tarjeta de medición de tensión encapsulada en una caja para su montaje cerca del manipulador.

La caja se conecta al enlace de medición del ordenador de ejes 2 con un cable de la misma longitud que el de la opción 210-x.

| Opción | Descripción             |
|--------|-------------------------|
| 738-1  | Prep. for Force Control |

La opción *Force control package 636-x* contiene todo el hardware y el software requeridos para accionar el robot en el modo de control de fuerza; consulte [Paquete de control de fuerza en la página 113](#).

*Continúa en la página siguiente*

## 2 Especificación de variantes y opciones

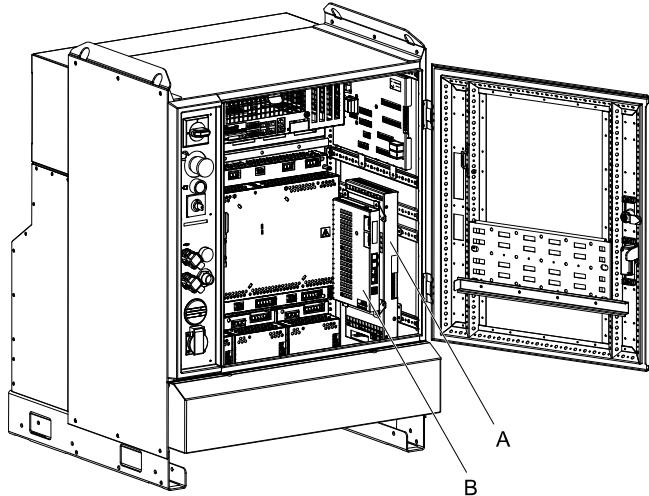
### 2.5 Drive Module

*Continuación*

#### EPS y SafeMove

Un ordenador separado con seguridad activada, situado detrás del ordenador de ejes.

| Opción | Descripción                  |
|--------|------------------------------|
| 810-1  | Electronic Position Switches |
| 810-2  | SafeMove                     |



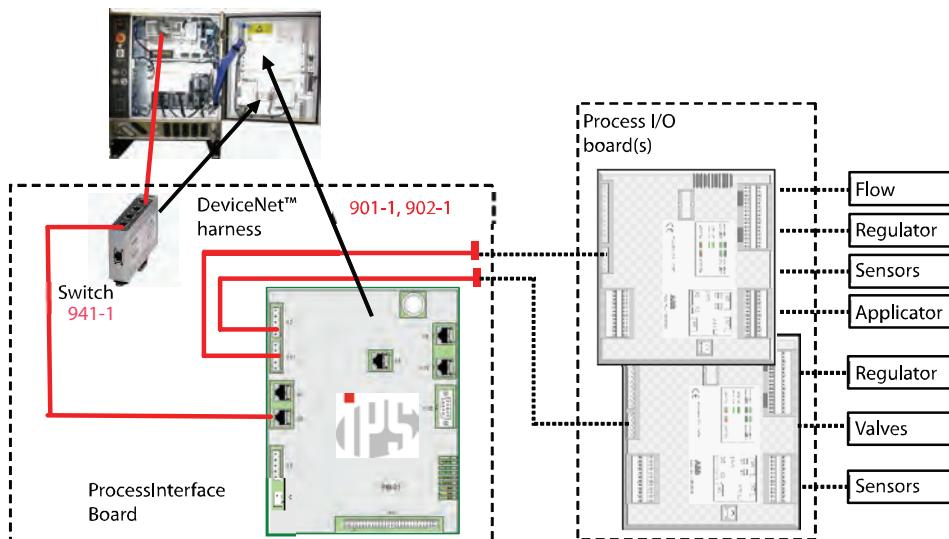
|   |                        |
|---|------------------------|
| A | EPS o tarjeta SafeMove |
| B | Ordenador de ejes      |

## 2.6 RobotWare

### DispensePac support

Con DispensePac support las funciones de hardware y software pueden pedirse como opciones al adquirir el robot. La finalidad de DispensePac es suministrar elementos básicos que admitan el paquete de dispensación completo que se ofrece a través del centro ABB Global Lead. Para obtener más información acerca de DispensePac support, consulte *Application manual - Dispense*.

| Opción | Nombre                         | Descripción  |
|--------|--------------------------------|--|
| 901-1  | Compatibilidad con DispensePac | Tarjeta de interfaz de proceso (PIB) con software IPS. Cables de comunicación Ethernet. Switch de Ethernet. Fuente de alimentación de PIB y switch. Dos cables de DeviceNet™ de la PIB a la base del armario. Software de comunicación PIB. Adaptaciones de RW Dispense para el soporte de DispensePac. Las opciones del paquete Paint Medium, incluida la gestión de producción, están disponibles en System Builder (RobotStudio). |
| 902-1  | Compatibilidad de canales      | Define el número de bucles de control (puede especificar de 1 a 5)   |



xx0900000965

### Paquete de control de fuerza

El paquete de control de fuerza contiene todo el hardware y el software requeridos para accionar el robot en el modo de control de fuerza.

Contiene los siguientes componentes:

- Opción 738-1 *Prepared for Force Control*; consulte [Preparado para Force Control en la página 111](#).
- Opción 661-2 *Force Control Base*
- Sensor de fuerza, placa adaptadora y cables, como se describe a continuación.

*Continúa en la página siguiente*

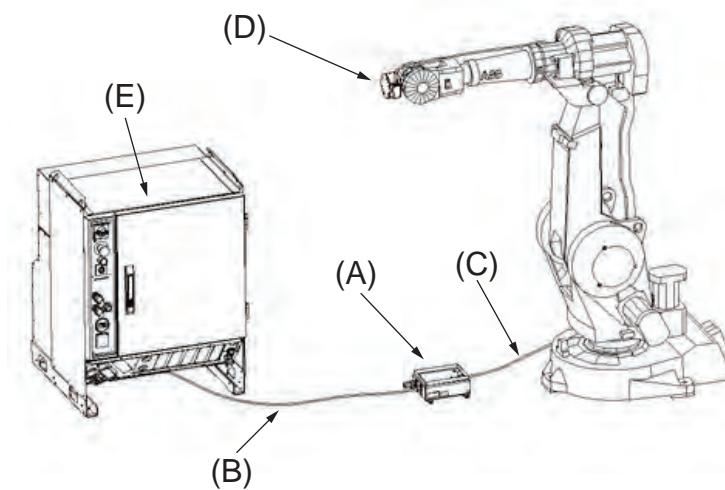
## 2 Especificación de variantes y opciones

### 2.6 RobotWare

Continuación

| Opción | Descripción                |
|--------|----------------------------|
| 636-1  | Force Control Package 165  |
| 636-2  | Force Control Package 660  |
| 636-3  | Force Control Package 2500 |

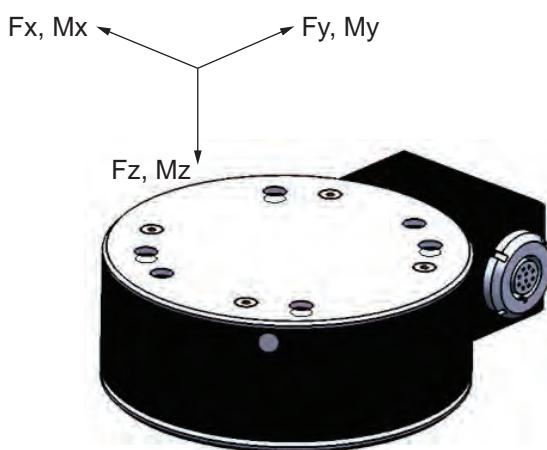
El sensor de fuerza integrado puede montarse en la brida del robot con una placa adaptadora. El sensor de fuerza también puede montarse estacionariamente. Se suministra un cable para conectar el sensor de fuerza a la tarjeta de medida de tensión. La gestión de cables debe ser organizada por el usuario.



xx1300000204

|   |   |
|---|---|
| A | Tarjeta de medición de tensión (opción 738-1, Preparado para Force Control) |
| B | Cable del controlador del robot a la tarjeta de medición de tensión         |
| C | Cable del sensor de fuerza a la tarjeta de medición de tensión              |
| D | Sensor de fuerza, incluida la placa adaptadora e información de calibración |
| E | Software Force Control (opción 661-2 Force Control Base)                    |

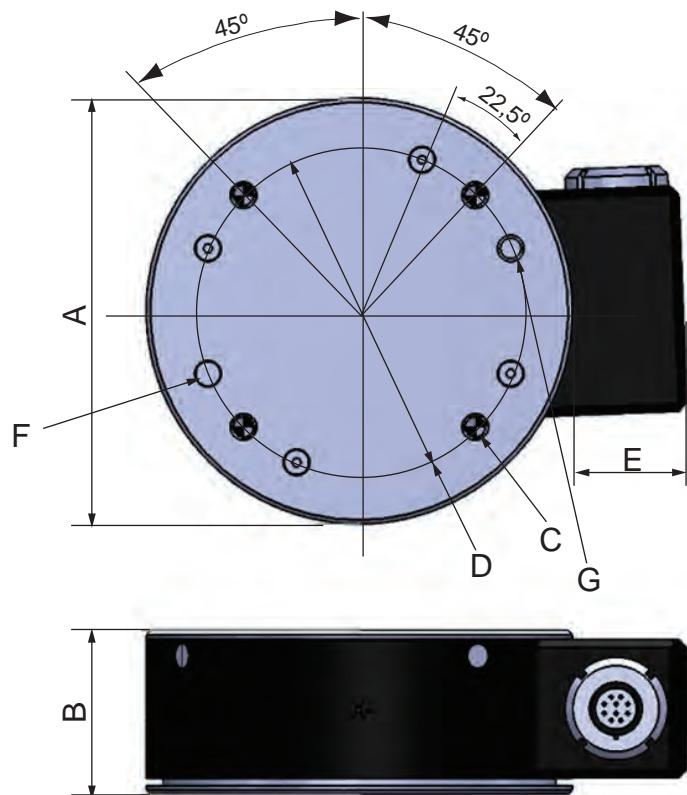
El sensor de fuerza mide los seis componentes de fuerza ( $F_x$ ,  $F_y$  y  $F_z$ ) y el par ( $M_x$ ,  $M_y$  y  $M_z$ ).



xx1300000205

Continúa en la página siguiente

### Dimensiones del sensor de fuerza



xx1300000206

|   | Paquete de sensores 165 y 660                                     | Paquete de sensores 2500   |
|---|---|--|
| A | Diám. Ø 104 mm  | Diám. Ø 168 mm   |
| B | Altura 40 mm  | Altura 62 mm   |
| C | 4 x M6, longitud mínima de rosca 7,6 mm (a ambos lados)           | 4 x M10, longitud mínima de rosca 15 mm (a ambos lados)            |
| D | Diám. Ø 80 mm   | Diám. Ø 124 mm   |
| E | 27 mm   | 27 mm  |
| F | Ø 6,02 <sup>+0,02</sup> , profundidad mínima 7 mm (a ambos lados) | Ø 8,02 <sup>+0,02</sup> , profundidad mínima 9 mm (a ambos lados)  |
| G | Ø 5,02 <sup>+0,02</sup> , profundidad mínima 7 mm (a ambos lados) | Ø 10,02 <sup>+0,02</sup> , profundidad mínima 9 mm (a ambos lados) |

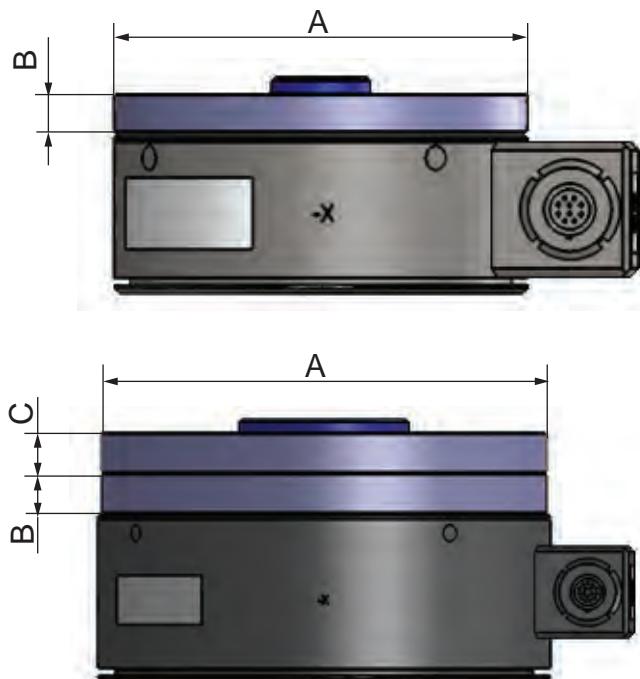
Continúa en la página siguiente

## 2 Especificación de variantes y opciones

### 2.6 RobotWare

Continuación

Dimensiones de la placa adaptadora



xx1300000207

|                                   | Sensor<br>Paquete 165                                       | Paquete de sensores 660 |                       | Paquete de sensores 2500 |  |
|-----------------------------------|---|-------------------------|-----------------------|--------------------------|--|
| A                                 | Ø 104 mm  | Ø 104 mm                | Ø 140 mm              | Ø 165 mm                 | Ø 210 mm   |
| B                                 | 10 mm   | 10 mm                   | 10 mm                 | 15 mm                    | 15 mm  |
| C                                 | -   | -                       | 15 mm                 | 15 mm                    | 20 mm  |
| <b>Tipo</b>                       | Adaptador sen-<br>cillo                                     | Adaptador sen-<br>cillo | Adaptadores<br>dobles | Adaptadores dobles       |  |
| <b>Peso<br/>(B + C)</b>           | 0,6 kg  | 0,6 kg                  | 1,1 + 1,7 kg          | 2,3 + 2,5 kg             | 3,8 + 5,3 kg   |
| <b>Robots<br/>adecua-<br/>dos</b> | IRB 140,<br>IRB 1200,<br>IRB 1600,<br>IRB 2400,<br>IRB 2600 | IRB 2400,<br>IRB 2600   | IRB 4400,<br>IRB 4600 | IRB 4400,<br>IRB 4600    | IRB 6620, IRB<br>6640, IRB<br>6650S, IRB<br>6660, IRB 6700 |



#### Nota

Tenga en cuenta que la placa adaptadora y el sensor de fuerza generarán un offset y un peso adicional en la brida para herramientas y, por tanto, influirán en la carga útil disponible del robot. Consulte el diagrama de carga del robot correspondiente.

Continúa en la página siguiente

##### Especificaciones del sensor de fuerza

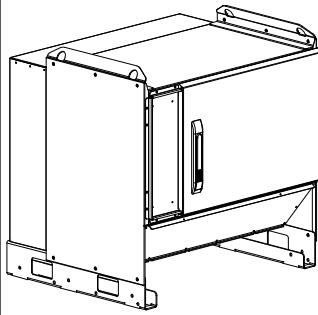
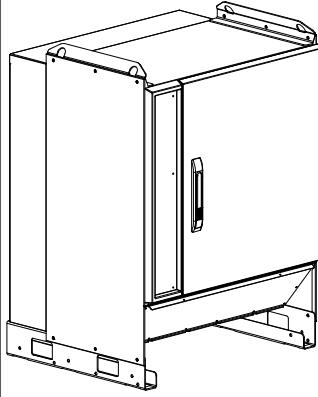
|                                      | Sensor Paquete 165 | Sensor Paquete 660 | Sensor Paquete 2500 |
|--------------------------------------|--------------------|--------------------|---------------------|
| <b>Capacidad:</b>                    |                    |                    |                     |
| Fx, Fy                               | 165 N              | 660 N              | 2500 N              |
| Fz                                   | 495 N              | 1980 N             | 6250 N              |
| Mx, My, Mz                           | 15 Nm              | 60 Nm              | 400 Nm              |
| <b>Capacidad de sobrecarga:</b>      |                    |                    |                     |
| Fx, Fy                               | 1650 N             | 6600 N             | 25 000 N            |
| Fz                                   | 4950 N             | 19 800 N           | 62 500 N            |
| Mx, My, Mz                           | 150 Nm             | 600 Nm             | 4000 Nm             |
| <b>Temperatura de funcionamiento</b> | -40 a +100 °C      | -40 a +100 °C      | -40 a +100 °C       |
| <b>Clasificación IP</b>              | IP65               | IP65               | IP65                |
| <b>Peso del sensor</b>               | 1,25 kg            | 1,25 kg            | 5 kg                |

## 2 Especificación de variantes y opciones

### 2.7 Proceso

#### 2.7 Proceso

##### Módulo de proceso

| Opción | Descripción  | Figura   |
|--------|--|--|
| 768-1  | <p><b>Empty cabinet small</b></p> <p>Esta opción se ha diseñado para equipos de usuario o uso amplio de unidades de E/S.</p> <p>Dimensiones de la placa de montaje (al. x an.): 511 x 660 mm.</p> <p>Profundidad de montaje (prof.): 250-325 mm</p> <p>Para conocer las dimensiones del armario, consulte <a href="#">Datos de armarios en la página 15</a>.</p>                                       | <br>xx0900000977  |
| 768-2  | <p><b>Empty cabinet large</b></p> <p>(Basado en el Single Cabinet).</p> <p>Esta opción se ha diseñado para equipos de usuario o uso amplio de unidades de E/S.</p> <p>Dimensiones de la placa de montaje (al. x an.): 711 x 660 mm.</p> <p>Profundidad de montaje (prof.): 250-325 mm</p> <p>Para conocer las dimensiones del armario, consulte <a href="#">Datos de armarios en la página 10</a>.</p> | <br>xx0900000976 |

##### Kit de instalación

| Opción | Descripción  |
|--------|--|
| 715-1  | <p><b>Installation kit</b></p> <p>Barras de montaje, pasacables estanco para varios cables y con compatibilidad electromagnética, encaminador de cables para puerta, placa de montaje de bornes.</p> |

## 2.8 Documentación

### Documentación del usuario

| Opción | Descripción  |
|--------|--|
| 808-1  | <b>Documentation on DVD</b><br>La documentación del usuario describe en detalle el sistema de manipulador, incluidas las instrucciones de servicio y seguridad. Todos los documentos están disponibles en el DVD de documentación. |

Para obtener más información, consulte el *Product specification - Robot user documentation, IRC5 with RobotWare 6*.

## 2 Especificación de variantes y opciones

### 2.9 Otras opciones

#### 2.9 Otras opciones

##### IRC5 independiente

Debe utilizarse el formulario de especificación para el controlador IRC5.

| Opción | Descripción  |
|--------|--|
| 435-99 | Se selecciona si se desea conectar el controlador a una estructura mecánica distinta de un IRB. Consulte <a href="#">IRC5 como controlador independiente en la página 29</a> . |



##### Nota

Para obtener más información, como por ejemplo acerca de los modelos disponibles, consulte *Application manual - Additional axes and stand alone controller*.

##### Selección del sistema de accionamiento, controlador independiente

Para más de tres motores adicionales se pide un Drive Module separado a través del formulario de especificaciones del controlador independiente. El controlador independiente también se utiliza para las unidades mecánicas diseñadas por el cliente como los robots de pórtico. Para obtener más información, consulte [IRC5 como controlador independiente en la página 29](#).

| Opción | Unidad de accionamiento                    | Tamaño de manipulador correspondiente |
|--------|--|---------------------------------------|
| 751-1  | 58 A 262 V (3x6, 3x14) <sup>i</sup>        | IRB 140, IRB 360, IRB 1600            |
| 751-3  | 144 A 262 V (3x17, 3x31) <sup>ii</sup>     | IRB 2400, IRB 2600, IRB 4400          |
| 751-5  | 144 A 400-480 V (3x17, 3x31) <sup>ii</sup> | IRB 66XX, IRB 4600                    |
| 751-6  | 144 A 480 V (3x17, 3x31) <sup>ii</sup>     | IRB 7600                              |

<sup>i</sup> Unidad de accionamiento con 3x6 A nominales (3x8 A de pico), 3x14 A nominales (3x26 A de pico)

<sup>ii</sup> Unidad de accionamiento con 3x17 A nominales (3x20 A de pico), 3x31 A nominales (3x54 A de pico)

##### Solo 4 accionamientos activos

En el caso de los armarios pedidos como controladores independientes, es posible bloquear dos de las unidades de accionamiento pequeñas. El hardware permanece sin cambios (unidad de accionamiento principal, cableado a s o).

| Opción | Descripción   |
|--------|---|
| 823-1  | Dos unidades de accionamiento pequeñas desactivadas |

##### IRC5 como elemento de adaptación

Debe utilizarse el formulario de especificación para el controlador IRC5.

Cuando se desea conectar el controlador a un manipulador IRB existente, resulta esencial seleccionar la variante adecuada para facilitar la puesta en servicio. Las variantes disponibles se enumeran en el formulario de especificaciones.

Continúa en la página siguiente

---

#### Preparado para IRBT

| Opción | Descripción  |
|--------|--|
| 1070-1 | Cableado interno para la fuente de alimentación de 24 V<br>Lubricación central |

**Esta página se ha dejado vacía intencionadamente**

# Índice

## C

categoría 3, 42  
controlador de seguridad, 81  
controlador independiente, 29, 108, 120

## D

documentación, 119  
documentación del usuario, 119

## G

garantía, 91  
garantía de stock, 91  
garantía estándar, 91

## I

IEC 62061, 43–44  
instrucciones, 119  
instrucciones de servicio, 119  
ISO 13849-1, 42, 44

## M

manuales, 119  
MTTFd, 43

## N

nivel de rendimiento, PL, 42  
nivel de rendimiento requerido, PLr, 42  
normas

ANSI, 39  
CAN, 39  
EN, 38  
EN IEC, 38  
EN ISO, 38  
seguridad, 38  
normas de protección, 38  
normas de seguridad, 38

## P

PFHd, 44  
PL, nivel de rendimiento, 42





# Contact us

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

**ABB AS, Robotics**  
**Discrete Automation and Motion**  
Nordlysvegen 7, N-4340 BRYNE, Norway  
Box 265, N-4349 BRYNE, Norway  
Telephone: +47 51489000

**ABB Engineering (Shanghai) Ltd.**  
No. 4528 Kangxin Hingway  
PuDong District  
SHANGHAI 201319, China  
Telephone: +86 21 6105 6666

[www.abb.com/robotics](http://www.abb.com/robotics)