

**Controlador CS8C**  
**Manual de instrucciones**



Las adiciones y erratas de la documentación se pueden encontrar en el documento "readme.pdf" entregado con el CD-ROM del robot.

# ÍNDICE

<b>1 - INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>7</b>
1.1. Prefacio .....	9
1.2. Definición de los elementos alrededor de la máquina.....	10
<b>2 - DESCRIPCIÓN DEL ARMARIO DE CONTROL.....</b>	<b>11</b>
2.1. Identificación .....	13
2.2. Localización y descripción de los principales componentes .....	14
<b>3 - SEGURIDAD .....</b>	<b>17</b>
3.1. Recordatorio relativo a las normas de seguridad.....	19
3.2. Directrices de seguridad relacionadas con el entorno de trabajo .....	22
3.3. Directrices de seguridad relacionadas con la protección del personal .....	23
3.4. Directrices de seguridad relacionadas con la protección del material .....	25
3.5. Funciones de seguridad del robot .....	29
<b>4 - INSTALACIÓN .....</b>	<b>35</b>
4.1. Entorno de la célula robotizada .....	37
4.2. Preparación del area de emplazamiento.....	38
4.3. Desembalaje y manutención .....	45
4.4. Fijación del MCP .....	47
4.5. Fijación del WMS .....	50
4.6. Conexión .....	52
<b>5 - INTEGRACIÓN.....</b>	<b>59</b>
5.1. Cadenas de parada de emergencia y seguridad .....	61
5.2. Entradas/Salidas básicas .....	72
5.3. Opciones de entradas/salidas CAN .....	80
5.4. Tarjeta Entradas / Salidas digitales BIO (opcional).....	94
5.5. Bus de campo .....	101
5.6. Enlace Ethernet.....	115
5.7. Puerto serie .....	118
5.8. Configuración de softwares.....	119



<b>6 - UTILIZACIÓN .....</b>	<b>131</b>
6.1. Puesta en marcha del controlador .....	133
6.2. Presentación del MCP .....	135
6.3. Alimentación con potencia del brazo .....	145
6.4. Parada de emergencia .....	146
6.5. Calibración básica, recalibración, recuperación.....	147
6.6. Modos de funcionamiento .....	150
6.7. Movimientos manuales.....	152
6.8. Puesta en marcha de una aplicación .....	159
6.9. Parada de los movimientos .....	161
6.10. Gestor de aplicaciones VAL 3 .....	163
6.11. Aprendizaje de planos .....	172
6.12. Aprendizaje de puntos.....	173
6.13. Editor de descriptor de movimiento.....	173
6.14. Grabación del controlador .....	174
6.15. Reconocimiento del fallo de seguridad .....	174
<b>7 - UTILIDADES PC .....</b>	<b>175</b>
7.1. Stäubli Robotics Suite (SRS) .....	177
7.2. Acceso ftp desde un pc .....	178
7.3. Acceso ftp hacia un pc .....	179
<b>8 - MANTENIMIENTO.....</b>	<b>181</b>
8.1. Cómo utilizar este manual.....	183
8.2. Glosario .....	184
8.3. Localización de los componentes .....	186
8.4. Seguridad .....	187
8.5. Tensión de entrada .....	188
8.6. Alimentación auxiliar ARPS.....	194
8.7. Alimentación RPS .....	211
8.8. RSI .....	220
8.9. Tarjeta Starc .....	249
8.10. Mantenimiento preventivo .....	259
<b>ADJUNTO: PROTECCIÓN DE LA LÍNEA DE ALIMENTACIÓN DEL ARMARIO DE CONTROL CS8C .....</b>	<b>263</b>
I. Características del armario de control.....	263
II. Protección previa del armario de control.....	264
III. Códigos de acontecimientos del sistema .....	266



# **CAPÍTULO**

## **1 - INTRODUCCIÓN**



## 1.1. PREFACIO

Las informaciones que contiene el presente documento son de propiedad de **STÄUBLI** y no deben ser reproducidas, total o parcialmente, sin nuestro consentimiento previo por escrito.

Las especificaciones que contiene el presente documento pueden verse sometidas a modificaciones sin previo aviso. Aunque se toman todas las precauciones para asegurar la exactitud de las informaciones dadas en este documento, **STÄUBLI** no puede considerarse como responsable de los errores u omisiones que puedan figurar en las ilustraciones, los planos y las especificaciones de dicho documento.

Si durante el funcionamiento o mantenimiento del robot aparecen dificultades, o le sea necesaria una información complementaria, le rogamos contactar con el Servicio Posventa **STÄUBLI** "División Robot".

**STÄUBLI, UNIMATION, VAL**

**son marcas registradas por STÄUBLI INTERNATIONAL AG.**

### 1.1.1. FINALIDAD DE ESTE MANUAL

Este manual tiene por objetivo proporcionar informaciones relativas a la instalación, la utilización y el mantenimiento del armario de control **Stäubli CS8C**. Constituye una ayuda a las personas que intervienen sobre este aparato únicamente a título de referencia. En efecto, la correcta comprensión de este documento y la utilización del armario de control **Stäubli CS8C** supone que el personal en cuestión posea los conocimientos necesarios al haber seguido una formación "robots" dispensada por **Stäubli**.

Las fotos se utilizan para facilitar la comprensión, no tienen ningún carácter contractual.

### 1.1.2. MENSAJES ESPECIALES DE ADVERTENCIA, AVISO E INFORMACIÓN

En este documento existen dos formatos de advertencia y de aviso. Los mensajes que contienen estos recuadros informan al personal de los riesgos potenciales que encierra la ejecución de una acción.

Estos recuadros son los siguientes (presentados por orden de importancia decreciente):

#### Mensaje de peligro



##### PELIGRO:

Consigna que llama la atención del lector sobre los riesgos de accidente que pueden ocasionar daños corporales graves si no se observan las medidas indicadas. Una indicación de este tipo describe generalmente el peligro potencial, sus efectos posibles y las medidas que deben tomarse para reducir este peligro. El cumplimiento de esta consigna es indispensable para preservar la seguridad de las personas.

#### Mensaje de atención



##### ATENCIÓN:

Consigna que llama la atención del lector sobre los riesgos de deterioro del material si no se observan las medidas indicadas. El cumplimiento de esta consigna es indispensable para preservar la fiabilidad y las prestaciones del material.

### Mensaje de información

Las notas del tipo "información" proporcionan información muy importante para ayudar al lector a entender una descripción o un procedimiento.



#### Información:

Proporciona una información complementaria, subraya un punto o un procedimiento importante. Esta información debe ser memorizada para facilitar la instalación y asegurar el correcto desarrollo de las operaciones descritas.

## 1.2. DEFINICIÓN DE LOS ELEMENTOS ALREDEDOR DE LA MÁQUINA

**Persona:** término general que identifica a todos los individuos con posibilidad de acercarse a la máquina **Stäubli**.

**Personal:** identifica a las personas específicamente empleadas y formadas para instalar, accionar y dar servicio a la máquina **Stäubli**.

**Usuario:** se refiere a las personas de la compañía responsables del funcionamiento de la máquina **Stäubli**.

**Operador:** designa a la persona que pone en marcha, detiene o controla el funcionamiento del robot.

## CAPÍTULO

# 2 - DESCRIPCIÓN DEL ARMARIO DE CONTROL

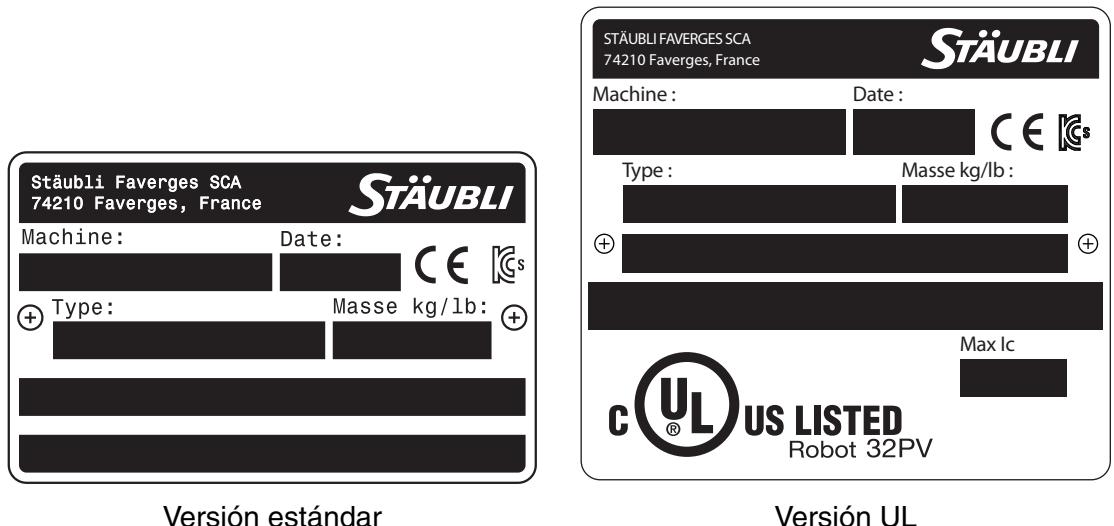


## 2.1. IDENTIFICACIÓN

### Los robots son fabricados por

Stäubli Faverges SCA  
Place Robert Stäubli  
74210 Faverges France

Están identificados con una placa instalada sobre el controlador y el brazo (véase figura 2.1).



**Figura 2.1**

Para cualquier solicitud de informe, pedido de piezas de recambio, o solicitud de intervención, se ruega que precise el tipo y el número de serie de la Máquina en cuestión, situados en la placa de identificación.

## 2.2. LOCALIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS PRINCIPALES COMPONENTES

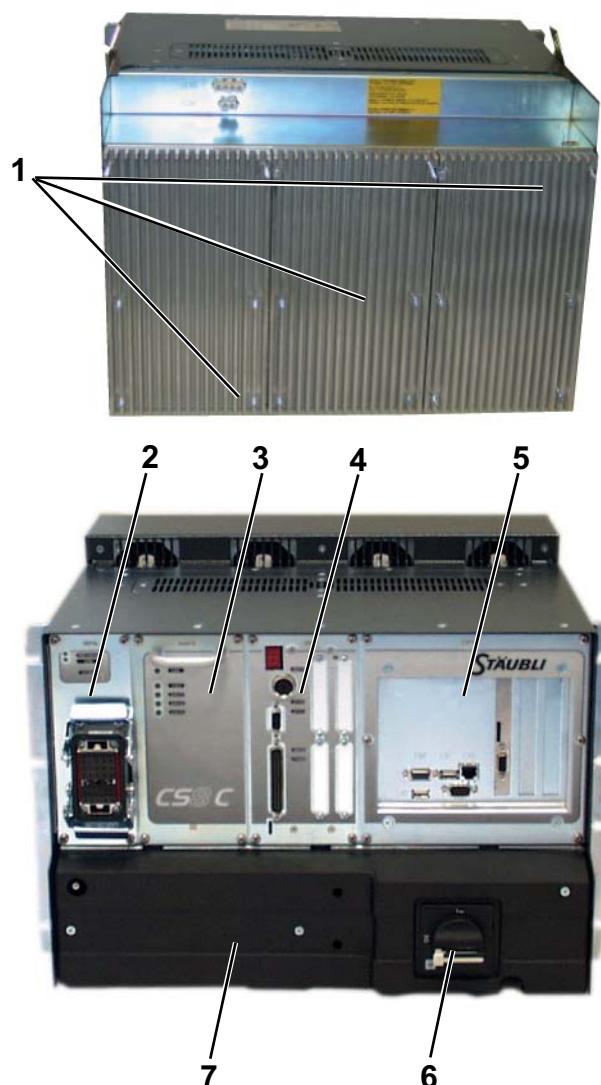
### 2.2.1. EL ARMARIO DE CONTROL

El armario de control **CS8C** está constituido de un procesador matemático (CPU) (5), parte inteligente de la instalación.

La CPU gestiona al robot a través de amplificadores de potencia numéricos (1) asociados a cada eje del brazo.

La conversión de energía eléctrica la efectúan el bloque de potencia **PSM** (7), la alimentación **RPS** (2) y la alimentación **ARPS** (3) que suministran a los elementos indicados más arriba las tensiones necesarias para su correcto funcionamiento a partir de la tensión suministrada por la red eléctrica.

Las indispensables funciones de seguridad eléctrica están reunidas en la tarjeta **RSI** (4).



**Figura 2.2**

El paro se obtiene poniendo el interruptor general (6) situado en la parte delantera del armario de control en la posición 0. Esta no debe accionarse sino después de haber parado el funcionamiento del brazo y efectuado un corte de la potencia del robot.

## 2.2.2. EL MCP

### Descripción general

El **MCP** (mando manual) permite aplicar la potencia y controlar los movimientos del brazo.



**Figura 2.3**

### Emplazamiento y manipulación del MCP.

El **MCP** se proporciona con un soporte que debe fijarse fuera de la célula. Posee dos funciones:

- Hacer que el **MCP** sea fácilmente accesible para el operador.
- Para detectar la presencia del **MCP** fuera de la célula para permitir el encendido del brazo después de una parada de emergencia.

Es necesario utilizar el botón de validación (#) ubicado debajo del **MCP** para encender el brazo. Este botón está dispuesto de forma que pueda ser utilizado indistintamente por los zurdos y las personas que utilizan principalmente la mano derecha.

## 2.2.3. INTERFAZ OPERADOR WMS

La selección de los modos de funcionamiento se efectúa en la interfaz operador WMS, que debe instalarse para siempre fuera de la célula. El selector con llave amovible de 3 posiciones impide los cambios de modo no autorizados.



# CAPÍTULO

## 3 - SEGURIDAD



### 3.1. RECORDATORIO RELATIVO A LAS NORMAS DE SEGURIDAD



#### **PELIGRO:**

El robot es un equipo de movimientos rápidos. Sus movimientos pueden ser peligrosos. Es indispensable respetar las normas de seguridad preconizadas para la utilización de robots e informar a los operadores sobre los peligros en que incurren.

El robot es una "cuasi máquina", diseñada para su integración en una célula robotizada denominada "máquina".

El usuario debe cerciorarse de que el personal encargado de la programación, accionamiento o reparación del robot o de la máquina cuente con la formación adecuada y disponga de las competencias necesarias para efectuar estas tareas con total seguridad.

#### **Normas aplicables**

La instalación del robot debe preverse según las prescripciones normalizadas.

Los robots disponen de una "declaración de incorporación y conformidad", como la indicada a continuación.

**Declaración de incorporación según la Directiva 2006/42/CE,  
anexo II B (Directiva Máquina) y de Conformidad**

El fabricante: **STÄUBLI FAVERGES**  
Dirección: Place Robert Stäubli, 74210 FAVERGES, France

Declara a continuación que:

(*Robot industrial o Brazo robot industrial o Controlador robot industrial*) de marca **STÄUBLI**, número de serie.....,

- es una quasi máquina prevista para ser incorporada en una máquina o ser montada con otras máquinas, según las prescripciones requeridas en la documentación, para constituir una máquina cubierta por la Directiva "Máquinas" 2006/42/CE cuyas exigencias esenciales del anexo 1 han sido voluntariamente satisfechas dentro del límite del contenido de la entrega:

Capítulo 1.1 salvo los párrafos 1.1.4, 1.1.7 y 1.1.8

Capítulo 1.2

Capítulo 1.3 salvo los párrafos 1.3.5, 1.3.6, 1.3.7 y 1.3.8

Capítulo 1.5 salvo 1.5.12, 1.5.14, 1.5.15 y 1.5.16

Capítulo 1.6 salvo 1.6.5

Capítulo 1.7 salvo 1.7.1.2 y 1.7.3.

La satisfacción voluntaria de estas exigencias esenciales al nivel de la quasi máquina no implica que se satisfagan las exigencias correspondientes al nivel de la máquina.

- tiene un dossier técnico constituido según el anexo VII B que nos comprometemos a transmitir previa petición debidamente motivada de las autoridades competentes. La persona autorizada a constituir este expediente es la firmante de la presente declaración.

- está previsto para ser incorporado en un recinto que satisfaga las normas en vigor para la aplicación y el país concernido así como las condiciones de funcionamiento requeridas en la documentación.

Se utilizaron las siguientes normas europeas armonizadas:

EN ISO 10218-1: 2011	- Robots para entornos industriales. Seguridad
EN ISO 13849-1: 2008 y 13849-1/ AC1: 2009	- Seguridad de las máquinas. Partes de los sistemas de mando relativas a la seguridad - Parte 1.
NF EN 60204-1: 2006 y NF EN 60204-1/A1: 2009	- Seguridad de las máquinas. - Equipo eléctrico

- está conforme a las disposiciones de la Directiva "Compatibilidad Electromagnética" 2004/108/CE y a las legislaciones nacionales que la transponen
- está conforme a las disposiciones de las normas europeas armonizadas siguientes:  
EN 61000-6-4 - Compatibilidad electromagnética - Norma genérica de emisión  
EN 61000-6-2 - Compatibilidad electromagnética - Norma genérica de inmunidad
- está conforme a las disposiciones de la Directiva "Baja Tensión" 2006/95/CE y a las legislaciones nacionales que la transponen,

La marcación "CE" colocada en las placas de identificación se aplica a las directivas "Baja Tensión" y "Compatibilidad Electromagnética". La marcación "CE" relativa a la "Directiva Máquina" sólo puede aplicarse a las máquinas, es decir, la célula completa.

Y declara además, que bajo la responsabilidad del usuario final, está prohibido poner esta quasi máquina en producción antes de que la máquina final en la cual será incorporada, o de la cual constituye una parte, haya sido considerada y declarada conforme a las disposiciones de la Directiva "Máquinas" y a las legislaciones nacionales que la transponen.

Esta disposición se aplica más particularmente a:

- las instalaciones que no utilizan MCP de suministro Stäubli,
- las instalaciones con cambio de modo de marcha en el MCP,
- las instalaciones con la opción "LLI Runtime", "Remote MCP" o "UniVAL"

## Líneas directrices para la integración del robot

Otras normas se aplican a la célula robotizada denominada "máquina", como (lista no exhaustiva):

- |                       |   |
|-----------------------|---|
| • Norma ISO 10218-2   | Exigencias de seguridad para los robots industriales:<br>Sistemas robots e integración      |
| • Norma ISO 13849-1/2 | Partes de los sistemas de mando relativas a la<br>seguridad: principios generales de diseño |
| • Norma CEI 62061     | Seguridad funcional de los sistemas de mando<br>relativos a la seguridad                    |
| • Norma EN ISO 12100  | Principios generales  |
| • Norma EN ISO 13857  | Distancias de seguridad   |
| • Norma EN ISO 13850  | Equipos de parada de emergencia   |
| • Norma EN 953        | Protectores   |
| • Norma EN 349        | Separaciones mínimas  |
| • Norma EN 1088       | Dispositivo de bloqueo  |
| • Norma ISO 13855     | Velocidad de acercamiento del cuerpo humano   |

Para la versión UL:

- |                     |  |
|---------------------|--|
| • Norma UL 1740     | Robots y material robótico   |
| • Norma RIA15-06    | Norma nacional americana para los robots<br>industriales y los sistemas robóticos. Exigencias de<br>seguridad. |
| • Norma CSA Z434-03 | Robots industriales y sistemas robóticos. Exigencias<br>generales de seguridad.                                |
| • Norma NFPA 79     | Norma eléctrica para las máquinas industriales   |
| • Norma NFPA 70     | NEC código nacional de la electricidad   |

## 3.2. DIRECTRICES DE SEGURIDAD RELACIONADAS CON EL ENTORNO DE TRABAJO

### 3.2.1. ANÁLISIS DE LA SEGURIDAD ALREDEDOR DE LA MÁQUINA

Debe tomarse en cuenta la seguridad para la máquina, desde el diseño hasta las etapas de desarrollo posteriores.

Antes de planificar la instalación de la máquina, debe estudiarse los siguientes puntos:

- Examen de las estrategias de seguridad que reducen los riesgos a un nivel aceptable.
- Definición de las tareas requeridas para las tareas previsibles y evaluación de la necesidad de acceso y/o aproximación.
- Identificación de los orígenes de riesgos, incluyendo las averías y los modos de fallo asociados a cada una de las tareas.

Los riesgos pueden proceder:

- de la célula misma
- de su asociación con otros equipos
- de la interacción de las personas con la célula.
- Evaluación y estimación de los riesgos vinculados a la utilización de la célula:
  - riesgos de programación
  - riesgos de funcionamiento
  - riesgos de utilización
  - riesgos de mantenimiento para la máquina.
- Elección de los métodos de protección:
  - la utilización de dispositivos de protección
  - la colocación de medios de señalización
  - el cumplimiento de procedimientos de trabajo seguros.

Estas instrucciones se retoman de las normas aplicables a los robots.



#### Información:

Esta lista no es exhaustiva, en primer lugar debe cumplirse con las normas vigentes del país.

### 3.2.2. NORMAS RELATIVAS A LA ZONA DE TRABAJO DEL ROBOT

El espacio controlado o zona de aislamiento en la que se mueve el robot debe estar determinado por dispositivos de protección (protectores).



#### Información:

Los protectores son dispositivos que protegen a las personas de una zona peligrosa. Remítase a las normas vigentes relativas a la seguridad de los manipuladores industriales.

### 3.3. DIRECTRICES DE SEGURIDAD RELACIONADAS CON LA PROTECCIÓN DEL PERSONAL

Los robots **Stäubli** contienen mecanismos accionados por ordenador, capaces de desplazarse a gran velocidad y de ejercer una fuerza considerable. Como todos los robots y la mayoría de los equipos industriales, estos deben ser accionados con el mayor cuidado por el operario de la máquina. Todo el personal que utilice los robots **Stäubli** debe ser conocedor de las advertencias y recomendaciones presentadas en este manual. Las reglas de seguridad, de alerta, notas y recomendaciones suministradas en este capítulo sobre seguridad son solo una parte del conjunto de las consignas de seguridad. En el manual se suministra otras informaciones.

Está prohibido modificar un robot sin una autorización escrita de **Stäubli**.

#### 3.3.1. PELIGROS MECÁNICOS Y ELÉCTRICOS



Este símbolo, presente en distintos lugares del robot, indica que existe un riesgo de choque eléctrico, y que solamente un personal de mantenimiento cualificado está habilitado para instalar y mantener el sistema del robot.



##### PELIGRO:

- La instalación o el mantenimiento del sistema del robot debe obligatoriamente ser realizado por un personal de mantenimiento cualificado.
- Sírvase ajustarse a los códigos eléctricos y de seguridad locales y nacionales durante la instalación y el mantenimiento del sistema de robot.
- Corte todas las alimentaciones eléctricas y neumáticas antes de cada intervención en el armario de control o en el brazo.

El paro del robot se realiza poniendo el seccionador general del **CS8C** en posición "0".

Para evitar cualquier paro por descuido en las intervenciones de mantenimiento, el interruptor principal debe bloquearse en posición 0 por medio de un candado cuya clave personalizada debe permanecer en posesión de la persona responsable del mantenimiento. Este bloqueo debe indicarse. Por ejemplo, poner una indicación "No se debe manipular".

Antes de poner el sistema bajo potencia, compruebe que se hayan instalado todos los sistemas de protección eléctrica y que no existe ningún riesgo de descarga.



##### Información:

Cuando el interruptor está en posición 0, la tensión de red está presente entre los terminales de entrada (filtro sector) y la entrada del interruptor.

- Para los robots UL: Cuando el brazo se pone en tensión, se enciende un indicador luminoso en el brazo para indicar un peligro potencial. Este indicador luminoso también se enciende cuando se enclava el mando manual de los frenos (en el eje 1 para los robots RX y TX, en el eje 3 para los robots Scara).
- No conecte o desconecte elementos sometidos a tensión. No es posible conectar el armario de control al brazo del robot cuando el armario de control se pone fuera de tensión.
- Tener cuidado de retirar la pieza o la herramienta llevada por el robot durante las operaciones de mantenimiento.
- Si aparecen ruidos o vibraciones anormales en el brazo del robot, en particular después de un choque u otro incidente, es necesario prestar una atención especial a la fijación de la herramienta, de la pinza y realizar los diagnósticos a velocidad lenta.



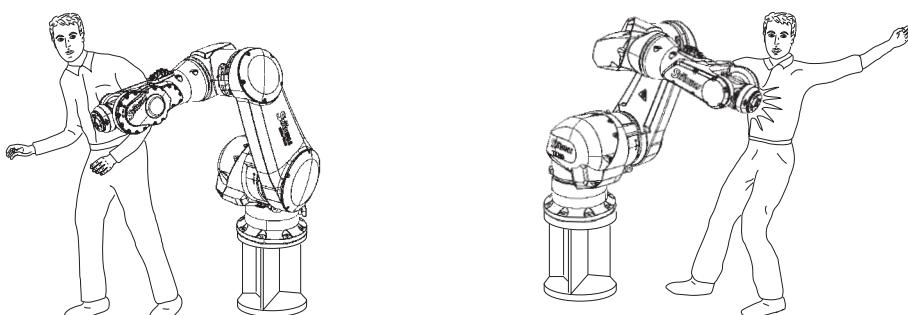
#### Información:

Si se produce la rotura del brazo, debe verificarse meticulosamente todos los componentes comprometidos en la seguridad, para verificar que continúen operativos y que no estén dañados: dispositivos de parada dura sobre el barzo, fines de carrera eléctricos, calibración del robot. Si tiene cualquier duda, llame a Stäubli. Cada vez que se efectúa un procedimiento de calibración, ajuste o recuperación, debe controlarse meticulosamente la calibración del brazo, para verificar que el robot pueda desplazarse según el alcance angular esperado, y que no lo exceda. Esta verificación debe efectuarse a velocidad reducida.



#### PELIGRO:

Se prohíbe a cualquier persona encontrarse en el interior de la zona de aislamiento en la cual se mueve el brazo del robot. Ciertos modos de funcionamiento del robot, tales como el modo "liberación de los frenos" pueden ocasionar movimientos imprevisibles del brazo.



**Figura 3.1**

Tras una operación de mantenimiento, ya sea mecánica, eléctrica, neumática o de software, conviene asegurarse del buen funcionamiento del robot, en primer lugar a velocidad reducida y permaneciendo fuera de la célula, y luego en las condiciones normales de utilización. Velar en particular por que todas las protecciones y seguridades estén en su lugar, y que la calibración del robot sea correcta.

### 3.3.2. DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD DE LA MÁQUINA

Los dispositivos de seguridad forman parte del diseño e instalación de la máquina. La formación de los operadores y el respeto de los procedimientos de funcionamiento constituye una parte importante en la colocación de los dispositivos de seguridad.

Los robots **Stäubli** poseen distintas interfaces que ayudan al usuario a desarrollar dispositivos de seguridad para la máquina. Estas funciones incluyen los circuitos de parada de emergencia, las líneas de Entradas/Salidas numéricas, así como la puesta a disposición de mensajes de errores y advertencias (ver capítulo "Integración"). Cuando el sistema se utiliza sin del **MCP**, estos mensajes/advertencias sólo se pueden consultar mediante el programa de aplicación (véase capítulo 5).

## 3.4. DIRECTRICES DE SEGURIDAD RELACIONADAS CON LA PROTECCIÓN DEL MATERIAL



### PELIGRO:

Para garantizar la fiabilidad y precisión de los movimientos del robot, el entorno de la máquina debe respetar los niveles de perturbaciones eléctricas definidos en las normas de seguridad.

### 3.4.1. CONEXIÓN

- Antes de conectar el armario de control, hay que cerciorarse que su tensión nominal corresponde efectivamente a la de la red eléctrica.
- Conecte el armario de control por medio de un cable cuya sección se adapte a la potencia indicada en la placa de identificación.
- Antes de extraer o insertar un componente electrónico, ponga el brazo fuera de tensión, después el controlador y respetar el procedimiento.
- Cuide de no obstruir los orificios de entrada y salida de aire del circuito de ventilación del controlador.
- No utilice la parada de emergencia para poner fuera de tensión el brazo en condiciones normales de utilización.

### 3.4.2. INFORMACIONES SOBRE LAS DESCARGAS ELECTROSTÁTICAS

¿Qué es una descarga electrostática?

Todo el mundo ha experimentado los efectos de la electricidad estática en su ropa o al tocar un objeto metálico sin por ello ser consciente de los daños que puede provocar la electricidad estática en los componentes electrónicos.

Nuestra preocupación por integrar las nociones de calidad y fiabilidad en nuestros productos hace necesaria la prevención contra los efectos de las descargas electrostáticas. Por consiguiente, todos los colaboradores y usuarios deben estar informados.

#### Almacenaje de una carga

Una capacidad eléctrica se crea sencillamente combinando un conductor, un dieléctrico y el suelo (potencial de referencia más bajo, la tierra en caso de una carga estática).

Ejemplos: personas, circuitos impresos, circuitos integrados, componentes, alfombras conductoras, cuando están separadas del suelo por un dieléctrico.

## **La descarga electrostática o ESD**

La mayoría de la gente ha experimentado las ESD al recibir un choque cuando caminaban sobre una alfombra y tocaron un botón de puerta o cuando descendían de un coche.

En la mayoría de los casos cabe decir:

- Para sentir una ESD, hace falta una carga de 3500 V o más.
- Para oírla, hace falta una carga de 5000 V o más.
- Para ver una chispa, hace falta una carga de 10 000 V o más.

¡Esto demuestra que es posible desarrollar cargas de más de 10 000 V antes de notar una descarga electrostática!

## **Riesgos generados por la descarga electrostática**

La fuerte tensión de las ESD (varios miles de voltios) genera un peligro para los componentes electrónicos. Un semiconductor debe manipularse con precaución para evitar una destrucción por ESD. Se considera que los ESD destruyen solamente 10% de los componentes a los cuales atacan. El 90% de los componentes restantes se sitúan en la categoría "degradados". Un componente puede ser estropeado con sólo el 25% del voltaje requerido para destruirlo.

Estos defectos ocultos pueden hacer que aparezcan problemas días, semanas o hasta meses después del incidente. Los componentes pueden asimismo verse sometidos a un cambio de sus características de funcionamiento. Las pruebas iniciales son pasadas con éxito, pero un error intermitente interviene cuando se somete a temperatura o vibraciones. Los mismos componentes pasarán con éxito las pruebas "todo o nada" realizadas con motivo de reparaciones pero los problemas reaparecerán una vez en la planta.

## Voltajes típicos de las ESD

Fuente	Humedad relativa baja 10 - 20%	Humedad relativa media 40%	Humedad relativa alta 65 - 90%
Marcha sobre alfombra	35 kV	15 kV	1,5 kV
Marcha sobre vinilo	12 kV	5 kV	0,3 kV
Operador en su puesto	6 kV	2,5 kV	0,1 kV
Instrucciones plastificadas	7 kV	2,6 kV	0,6 kV
Bolsas de polietileno	20 kV	2 kV	1,2 kV
Poliuretano celular	18 kV	11 kV	1,5 kV

Fuentes de carga	
Superficies de trabajo	Embalajes
Suelos	Manipulaciones
Sillas	Ensamblajes
Carretillas	Limpiezas
Ropa	Reparaciones

Piezas sensibles a las cargas estáticas
Tarjetas electrónicas Alimentaciones Codificadores etc.

### 3.4.3. PREVENCIÓN DE LOS DAÑOS CAUSADOS POR LAS DESCARGAS ELECTROSTÁTICAS

Es indispensable precaverse contra las descargas electrostáticas cuando se hace una intervención sobre los componentes electrónicos, los subconjuntos y los sistemas completos.

La eliminación de los peligros de las ESD requiere un esfuerzo de equipo de conjunto. El cumplimiento de las instrucciones que siguen permite reducir de forma substancial los daños potenciales causados por las ESD y preserva la fiabilidad del robot a largo plazo.

- Informe al personal sobre los riesgos propios a las ESD.
- Conozca las zonas críticas sensibles a las ESD.
- Conozca las reglas y procedimientos para hacer frente a las ESD.
- Siempre transporte los componentes y tarjetas en un equipo de protección contra las cargas estáticas.
- Conéctese a tierra antes de cualquier intervención sobre un puesto de trabajo.
- Mantenga los equipos no conductores (generadores de carga estática) alejados de los componentes y las tarjetas.
- Utilice las herramientas de protección contra las ESD.

#### Puesto de trabajo STÄUBLI

Para la manipulación de las tarjetas electrónicas, los puestos de trabajo STÄUBLI están equipados de un revestimiento disipador de carga estática conectado a tierra. Se requiere un brazalete antiestático para manipular las tarjetas o los componentes electrónicos.

#### Zonas de trabajo

Aleje de la zona de trabajo los objetos generadores de carga estática tales como:

- recipientes de plástico
- poliestireno
- los carnés de notas
- las carpetas y fundas de plástico.

Los circuitos impresos, tarjetas y componentes electrónicos deben mantenerse en bolsitas antiestáticas.

#### Brazaletes antiestáticos

Para cualquier manipulación de tarjeta o componente, deben utilizarse brazaletes antiestáticos unidos la carcasa del controlador o del brazo y a tierra. Estos brazaletes se suministran en el equipo estándar del robot.



#### ATENCIÓN:

Utilice un brazalete electrostático y una alfombra antiestática enlazados al armario para cualquier manipulación de tarjeta o de componente.

## 3.5. FUNCIONES DE SEGURIDAD DEL ROBOT

### 3.5.1. VISTA DE CONJUNTO DE LAS FUNCIONES DE SEGURIDAD

El controlador implementa las funciones de seguridad listadas a continuación, según EN ISO 13849-1:2008, y el nivel de funcionamiento correspondiente IEC 62061: 2005 con un intervalo de prueba de 20 años:

Función	Nivel	PFHd	Capítulo
Pulsador EStop y otras funciones de parada de seguridad	Cat3,PLd / SIL2, HFT1	$\leq 1.0 \cdot 10^{-7}$	3.5.3
Puerta	Cat3,PLd / SIL2, HFT1	$\leq 1.0 \cdot 10^{-7}$	3.5.4
Botón de validación del MCP	Cat3,PLd / SIL2, HFT1	$1.0 \cdot 10^{-7}$	3.5.5
Velocidad limitada en modo manual	Cat3,PLd / SIL2, HFT1	$2.7 \cdot 10^{-7}$	3.5.6
Señal de salida de parada de emergencia	Cat3,PLd / SIL2, HFT1	$5.2 \cdot 10^{-7}$	3.5.7
Señal de salida del estado de potencia	Cat3,PLd / SIL2, HFT1	$2.3 \cdot 10^{-7}$	3.5.8
Dispositivos limitadores de los ejes	Ver el manual de utilización del brazo		

El nivel de prestaciones de las funciones de seguridad es válido con la versión suministrada del **Stäubli Robotics Controls** software:

- s6.9 (o una más versión más nueva) para **Stäubli Robotics Controls s6**.
- s7.3 (o una más versión más nueva) para **Stäubli Robotics Controls s7**.

### 3.5.2. RIESGOS RESIDUALES

Cualesquiera que sean los dispositivos de seguridad aplicados, quedan riesgos residuales inherentes al tipo de la máquina:

<b>Nivel de rendimientos de seguridad adecuado</b>	Una función de seguridad de Categoría 3 PLd basta habitualmente para garantizar la protección temporal del operador. La protección permanente de éste puede requerir rendimientos más elevados de la función de seguridad. El nivel de rendimientos de seguridad requerido sólo puede venir determinado por un análisis de los riesgos específico de la aplicación.
<b>Ausencia de defectos</b>	El robot sólo debe funcionar si es libre de defectos. El mantenimiento de la integridad de algunas funciones de seguridad requiere condiciones particulares. Se aconseja establecer para el robot un "cuaderno de seguridad" en el cual se registrarán todas las operaciones del usuario vinculadas a la seguridad. Se deben tomar precauciones particulares durante las fases de mantenimiento y de puesta en marcha.
<b>Condiciones de utilización adecuadas</b>	El funcionamiento sin riesgo no depende solamente de las funciones de seguridad. Ver las condiciones de utilización del robot en los manuales del brazo y del controlador. Estas recomendaciones no eximen sin embargo de un análisis de riesgos detallado, teniendo en cuenta las particularidades de la célula. Se deben tomar precauciones particulares durante las fases de instalación y de mantenimiento.
<b>Riesgos a proximidad del robot</b>	<p>La norma ISO 10218-1, punto 5.7.3, recomienda que "en la medida de lo posible, el modo de operación manual [sea] utilizado cuando todo el mundo se encuentre fuera del espacio protegido".</p> <p>El brazo debe asegurarse antes de cualquier intervención bajo sus elementos mecánicos, en modo manual, durante el mantenimiento y cuando se utilice la función de liberación del freno manual.</p> <p>Verificar los frenos del brazo antes de trabajar cerca del robot.</p> <p>Riesgo de choques entre el robot en movimiento y las estructuras vecinas en la célula.</p> <p>Riesgo de contacto con los ángulos vivos o piezas calientes en movimiento del robot, incluso a baja velocidad.</p> <p>Riesgo de activación de señales de salida potencialmente peligrosas (gancho, mando de otras piezas en movimiento en la célula, etc.).</p> <p>Riesgo de falta de atención a otros peligros en la célula (peldaños de escalera, otras piezas en movimiento, ángulos vivos, etc.) mientras se vigila el robot.</p> <p>Riesgo de reacción súbita del operador ante un movimiento inesperado del robot, incluso a baja velocidad (mando incorrecto de la operación, movimiento amplio de una articulación tras un pequeño movimiento en el TCP, mando inopinado del programa).</p>

### 3.5.3. FUNCIÓN DE PARADA

#### 3.5.3.1. Definición

Cuando una de las condiciones de parada se activa, el robot se para de manera segura, luego se ejecuta la secuencia de puesta fuera de tensión y de activación de los frenos (categoría de parada 1 según la definición de EN 60204-1). La parada de seguridad se mantiene hasta que se suprimen todas las condiciones de parada.

Las entradas de parada se describen en la figura 5.1 (capítulo Integración): **MCPES, WMSES, UESA, USEREN** (únicamente en modo manual), **UESB**.

#### 3.5.3.2. Límites y condiciones de utilización

- Ver el capítulo 5.1 para la integración correcta.
- En la medida en que no se trata de la manera normal de parar el robot, las paradas de emergencia no deben utilizarse muy a menudo. Los botones pulsadores E-Stop y otros canales de parada utilizados raramente deben probarse una vez al año, con el robot a velocidad reducida, y el resultado de estas pruebas debe consignarse. Pueden ser necesarias otras limitaciones, según las exigencias de la aplicación. El objetivo de esta prueba es verificar que los dos contactos de todas las señales de parada funcionen correctamente. Si uno de los contactos no funciona, se visualizan mensajes en el **MCP** y debe efectuarse una reparación (véase capítulo 5.1).
- La liberación manual de los frenos sigue siendo posible durante la parada de seguridad.
- Está rigurosamente prohibido shuntar los contactos de parada.
- El equipo E-Stop debe ajustarse a EN ISO 13850.
- Con las opciones LLI y uniVAL: el control de la desaceleración y la puesta bajo tensión del robot debe ser realizada por el control de movimiento del usuario. Si la alimentación del brazo no se corta al cabo de 0.5s, la función de seguridad Stäubli se activa y obliga a la ejecución de la secuencia de puesta fuera de tensión y de activación de los frenos.

#### 3.5.3.3. Prestaciones

La función de parada incluye los siguientes parámetros de rendimientos de seguridad:

PARADA: EN ISO 13849-1:2008 Categoría 3 PLd

Con  $MTTF_d = 97.2$  años,  $DC = 93.8\%$ ,  $CCF = 90 \rightarrow PFH_d \leq 1.0 \cdot 10^{-7}$

#### 3.5.3.4. Tiempo de respuesta

El tiempo de respuesta se define en el manual de los brazos (tiempo de parada, ángulo de parada), para distintas velocidades y configuraciones de carga útil.

Con las opciones LLI y uniVAL, el tiempo de respuesta depende de la desaceleración del mando de movimiento del usuario.

### 3.5.4. FUNCIONAMIENTO DE LA PUERTA

#### 3.5.4.1. Definición

Si el robot no está en modo manual, se para de manera segura cuando los contactos de la puerta se abren, luego se realiza la secuencia de puesta fuera de tensión y de activación de los frenos (categoría de parada 1 según la definición de EN 60204-1). La parada de seguridad se mantiene hasta que se suprimen todas las condiciones de parada.

Las entradas de la puerta se describen en la figura 5.1 (capítulo Integración): Señales DOOR.

### 3.5.4.2. Límites y condiciones de utilización

Ver los límites y condiciones de utilización de la función de parada de seguridad.

### 3.5.4.3. Rendimientos

El funcionamiento de la puerta incluye los siguientes parámetros de rendimientos de seguridad:

DOOR: EN ISO 13849-1:2008 Categoría 3 PLd

Con  $MTTF_d = 86.2$  años,  $DC = 93.9\%$ ,  $CCF = 90 \rightarrow PFH_d \leq 1.0 \cdot 10^{-7}$

### 3.5.4.4. Tiempo de respuesta

El tiempo de respuesta se define en el manual de los brazos (tiempo de parada, ángulo de parada), para distintas velocidades y configuraciones de carga útil.

## 3.5. FUNCIONAMIENTO DEL BOTÓN DE VALIDACIÓN DEL MCP

### 3.5.5.1. Definición

Si el robot está en modo manual, se puede obtener una parada de seguridad (según la definición de la función de parada de seguridad) soltando o hundiendo completamente el botón de validación del **MCP**.

La alimentación eléctrica del brazo sólo puede establecerse si el botón de validación del **MCP** está hundido en su posición mediana.

### 3.5.5.2. Límites y condiciones de utilización

- Esta función de seguridad sólo es utilizable en un **MCP** Stäubli. Los **MCP** de otros fabricantes o los **MCP** simulados no pueden utilizarlo.
- La posición antipánico del botón de validación debe probarse una vez al año, con el robot a velocidad reducida, y el resultado de estas pruebas debe consignarse.
- Ver los riesgos residuales para el trabajo a proximidad del robot (capítulo 3.5.2).

### 3.5.5.3. Rendimientos

El funcionamiento del botón de validación del **MCP** Stäubli incluye los siguientes parámetros de rendimientos de seguridad:

Botón de validación del **Stäubli MCP**: EN ISO 13849-1:2008 Categoría 3 PLd

Con  $MTTF_d = 48$  años,  $DC = 93.7\%$ ,  $CCF = 70 \rightarrow PFH_d = 1.0 \cdot 10^{-7}$

### 3.5.5.4. Tiempo de respuesta

El tiempo de respuesta se define en el manual de los brazos (tiempo de parada, ángulo de parada), para distintas velocidades y configuraciones de carga útil.

## 3.5.6. VELOCIDAD LIMITADA EN MODO MANUAL

### 3.5.6.1. Definición

Si la velocidad del brazo supera el límite de seguridad, el robot es parado por una secuencia de puesta fuera de tensión y de activación de los frenos (categoría de parada 0 según la definición de EN 60204-1).

### 3.5.6.2. Límites y condiciones de utilización

- La velocidad cartesiana de la brida y del TCP está limitada a 250 mm/sec, según las exigencias de la norma ISO 10218-1:2011 (capítulos 5.6 y 5.7.3).
- Esta función de seguridad, asociada a un tiempo de reacción muy corto, minimiza el riesgo de movimiento súbito del robot en caso de fallo del sistema.
- Ver los riesgos residuales para el trabajo a proximidad del robot (capítulo 3.5.2).

### 3.5.6.3. Rendimientos

El funcionamiento a velocidad limitada incluye los siguientes parámetros de rendimientos de seguridad:

Velocidad limitada en modo manual: EN ISO 13849-1:2008 Categoría 3 PLd

Con  $MTTF_d = 28.9$  años,  $DC = 90.5\%$ ,  $CCF = 70 \rightarrow PFH_d = 2.7 \cdot 10^{-7}$

### 3.5.6.4. Tiempo de respuesta

El tiempo de respuesta se define en el manual de los brazos (tiempo de parada, ángulo de parada), para distintas velocidades y configuraciones de carga útil.

## 3.5.7. SEÑALES DE SALIDA DE PARADA DE EMERGENCIA

### 3.5.7.1. Definición

Cuando una de las entradas de parada **MCPES, WMSES, UESA** se activa, los contactores **ESOUT** se mantienen abiertos.

Las entradas de parada se describen en la figura 5.1 (capítulo Integración).

### 3.5.7.2. Límites y condiciones de utilización

- Ver el capítulo 5.1 para la integración correcta.
- Con el fin de obtener el nivel de rendimientos de seguridad según la Categoría 3 PLd de la norma EN ISO 13849-1:2008 necesaria para las funciones de parada de emergencia, las señales de salida de parada de emergencia deben conectarse a un circuito de parada que realice una vigilancia por control cruzado de los contactores ESOUT.
- Una configuración "E-StopOut long" está disponible para incluir las señales USEREN (en modo manual) y DOOR (en modo automático) en las señales de salida de parada de emergencia. Esta configuración no tiene el nivel de rendimientos de seguridad requerido para las señales de parada de emergencia. Por lo tanto sólo puede utilizarse si las señales USEREN y DOOR están incluidas, únicamente para proteger los aparatos pero no para reducir los riesgos para la seguridad en la célula.

### 3.5.7.3. Rendimientos

Las señales de salida de parada de emergencia tienen los siguientes parámetros de rendimientos:

$MTTF_d = 218$  años,  $PFH_d = 5.2 \cdot 10^{-7}$

En las siguientes condiciones: 2 ciclos (2 E-Stop) por hora y 8760 horas al año.

$\rightarrow B_{10d} = MTTF_d \times 0.1 \times n_{op} = 380.000$  ciclos.

### 3.5.7.4. Tiempo de respuesta

El tiempo de respuesta es de 4 ms como máximo.

### **3.5.8. SEÑAL DE SALIDA DEL ESTADO DE POTENCIA**

#### **3.5.8.1. Definición**

Cuando la potencia del brazo está activada, los interruptores USERPS se mantienen cerrados.

#### **3.5.8.2. Límites y condiciones de utilización**

- Ver el capítulo 5.1.2 para la integración correcta.
- Para alcanzar el nivel de rendimiento de seguridad EN ISO 13849-1: 2008 categoría 3 PLd, las señales de salida del estado de potencia deben estar conectadas a un circuito de seguridad que realice una supervisión de la verificación cruzada de los interruptores USERPS.

#### **3.5.8.3. Rendimientos**

Las señales de salida de potencia poseen los siguientes parámetros de rendimiento:

$$MTTF_d = 490 \text{ años}, PFH_d = 2.3 \cdot 10^{-7}$$

En las siguientes condiciones: 2 ciclos (2 comandos de activación/desactivación de potencia) por hora y 8760 horas por año.

$$\rightarrow B_{10d} = MTTF_d \times 0.1 \times n_{op} = 858.000 \text{ ciclos.}$$

#### **3.5.8.4. Tiempo de respuesta**

El tiempo de respuesta es de 22 ms como máximo.

# CAPÍTULO

## 4 - INSTALACIÓN



## 4.1. ENTORNO DE LA CÉLULA ROBOTIZADA

**La instalación del robot debe preverse según las prescripciones normalizadas**  
(véase capítulo 3.1).

La declaración de incorporación y de conformidad se refiere a la marca CE. Para los robots UL, se puede obtener información sobre la marcación UL en el sitio Web del UL: <http://www.ul.com>. En la lista de secciones propuesta, seleccione "Certifications" e indique el número de expediente UL **e221459**.

### 4.1.1. SEGURIDAD POSITIVA

El robot ejecuta las funciones de seguridad con los niveles de rendimiento de seguridad definidos según lo documentado en el capítulo 3.5. La célula robotizada debe disponer de sus propias funciones de seguridad con los niveles de rendimiento adecuados, que se deben identificar con un análisis de riesgos específico. Las funciones de seguridad de la célula se pueden basar en las funciones de seguridad del robot. La gestión de la seguridad funcional en la célula está regulada por las normas internacionales, que se listan en el capítulo 3.1.

### 4.1.2. FUENTES DE ENERGÍA

La fuente de alimentación eléctrica del robot y de la máquina deben respetar las normas vigentes (véase capítulo 3.1).

Las características de la alimentación con energía y de las tomas de tierra deben ser conformes a las especificaciones de los fabricantes.

Cada célula robotizada debe estar equipada con medios de separación para cada una de sus fuentes de energía.

## 4.2. PREPARACIÓN DEL AREA DE EMPLAZAMIENTO

### 4.2.1. RED ELÉCTRICA

La conexión a la red eléctrica se hace por medio de un cable 2 ó 3 hilos + tierra conectado al armario de control. Son posibles diferentes tensiones de alimentación: 200 V, 208 V, 230 V, 400 V, 440 V, 480 V (50/60 Hz) ± 10%. La elección de la tensión de alimentación y del tipo de red (monofásica o trifásica) dependen de la opción elegida y del tipo de brazo utilizado.



#### ATENCIÓN:

Asegúrese que la tensión suministrada corresponde a la indicada en la placa de identificación del armario de control **CS8C**.

En la conexión, el hilo de puesta a la tierra debe conectarse primero.

Potencia que debe instalarse:

TX40	1,5 kVA
TX60	1,7 kVA
TX90	2 kVA
RX160, TP80, TX250	3 kVA
RS40/60/80, TS40/60/80	1,7 kVA

Si el controlador está instalado en un chasis industrial, añadir 800 VA a los valores de arriba.

Dimensiones mínimas del cable: 14 AWG / 2 mm<sup>2</sup>

Sección máxima del cable: 8 AWG / 6 mm<sup>2</sup> (hilos flexibles)

Sección máxima del cable: 7 AWG / 10 mm<sup>2</sup> (hilos rígidos)

Par de apriete máximo aplicable a los tornillos de la caja de bornes: 1 Nm ; en el tornillo M4: 2.9 Nm

IC máximo: 120 kA con Am fusibles, 200 kA con fusibles UL

IC = escala actual del cortocircuito del dispositivo protector.



#### Información:

Este valor es verdadero para los cortocircuitos que ocurren después de los fusibles principales del controlador. Si se produce un cortocircuito entre la entrada principal y los fusibles, la corriente del cortocircuito sólo es limitada por el dispositivo protector externo del cliente.

La línea de entrada principal estará protegida del lado del usuario.



**PELIGRO:**

Utilice un cable de sección apropiada a la potencia que aparece en la placa de identificación y proteja consecuentemente la línea.



**Información:**

El armario de control está equipado con un filtro para limitar las perturbaciones conducidas (perturbaciones emitidas por el armario de control). Este filtro puede crear picos importantes de corriente de fuga de los que debe tenerse en cuenta en la elección de los elementos de protección de la línea (utilización de un disyuntor diferencial temporizado). La corriente de fuga puede llegar hasta 250 mA durante 3 ms. La corriente de fuga nominal para las configuraciones trifásicas y monofásicas es inferior a 3 mA.

#### 4.2.2. RED NEUMÁTICA

Para el brazo, en caso de que se utilicen electroválvulas, es necesario prever una entrada de aire comprimido, lubricado o no, a una presión máxima de 7 bar y filtrado a 10 µm.

#### 4.2.3. AMBIENTE DE TRABAJO

- Temperatura de funcionamiento: 5 a 40°C con refrigeración del armario de control por ventilación filtrada.
- Temperatura de almacenamiento: -25 a 55° C.
- Humedad: máxima 90% sin condensación.
- Altitud máxima: 2000 m o 800 mbar (absoluto) mínimo.
- Vibración: consultarnos.
- Índice de protección: IP20.
- Aire ambiente limpio: Clase ISO7 (ISO 14644-1).

Si estas condiciones de limpieza y de temperatura en particular no son respetadas, el armario de control debe integrarse en un recinto que permita garantizarlas: Bastidor industrial refrigerado. Si el **CS8C** está encerrado en un armario IP54, la puerta de su chasis exterior debe permanecer cerrada durante el funcionamiento.

La potencia térmica disipada por el armario de control es de 400 W.

El ruido generado por el controlador, medido a 1 m de distancia de la cara delantera y a una altura de 1.6 m, es menor que 70 dBA.

#### 4.2.4. DIMENSIONES TOTALES Y FIJACIÓN DEL ARMARIO DE CONTROL

El controlador **CS8C** se puede instalar directamente en la célula si es conforme con sus limitaciones medioambientales, o colocarse en un armario de 19" según las indicaciones de la siguiente disposición, para cumplir con los requisitos de circulación de aire.

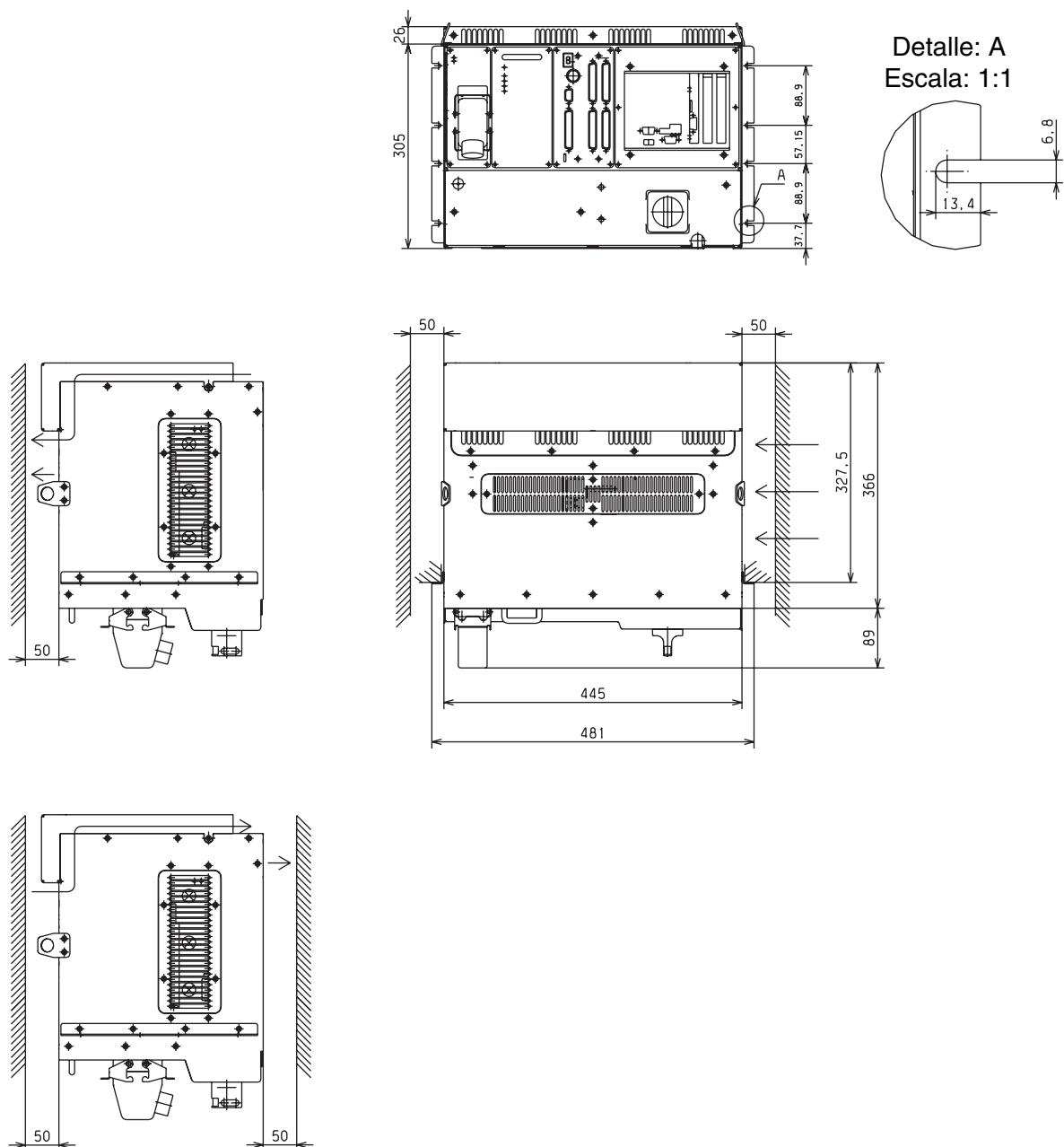
Para facilitar el mantenimiento, se aconseja prever guías de ajuste para sostener el armario de control cuando no vaya sujeto verticalmente por sus puntos de fijación. La longitud de los cables de entrada/salida debe igualmente tenerse en cuenta.



##### Información:

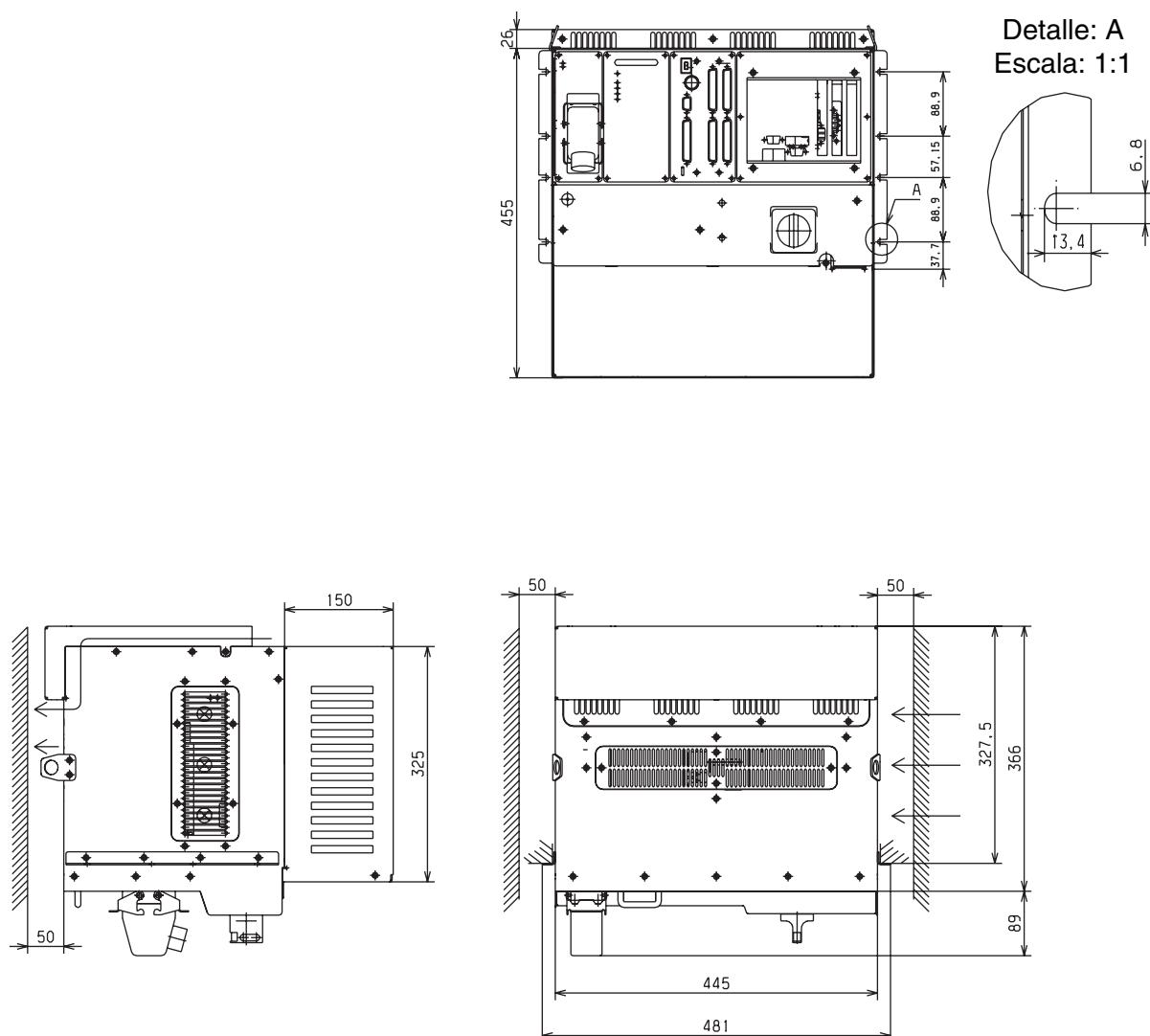
Además de la fijación mecánica del controlador, los soportes también constituyen un buen medio de poner el controlador en la masa sobre el marco de la célula y tener un potencial de referencia común con el resto del equipo de la célula. La puesta a la masa utilizada en la entrada principal garantiza la protección del personal, y la puesta a la masa por los soportes de la protección contra las interferencias electromagnéticas.

#### 4.2.4.1. CS8C para brazo TX y RS/TS



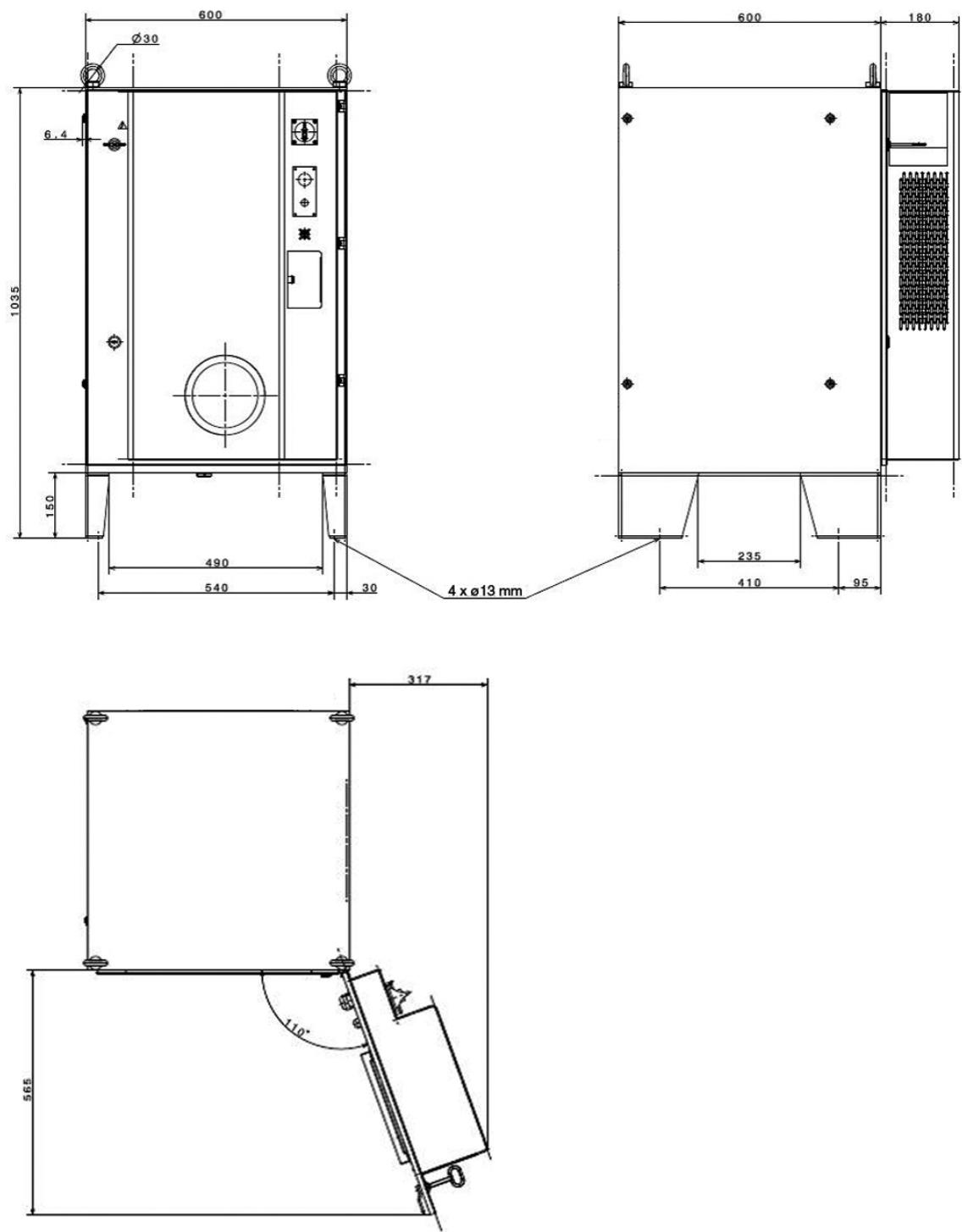
**Figura 4.1**

#### 4.2.4.2. CS8C para RX160, TP80, TX250 brazos



**Figura 4.2**

#### 4.2.4.3. Chasis industrial



**Figura 4.3**

Cuando el chasis industrial se entrega junto con el **CS8C**, el **CS8C** ya está instalado adentro.

Cuando el chasis se entrega posteriormente, las instrucciones de montaje se proporcionan con el chasis. Remitirse al documento proporcionado que especifica el conjunto mecánico y la configuración de voltaje.

#### 4.2.5. CIRCULACIÓN DE AIRE

El flujo de aire, dirigido de abajo a arriba en la versión estándar, puede dirigirse de arriba a abajo opcionalmente, salvo para el armario de control **CS8C** del **RX160**, **TP80**, **TX250**.



##### Información:

La superficie de colocación tiene que estar horizontal y exenta de vibraciones.

El filtro (3) debe retirarse si el controlador **CS8C** está integrado en un bastidor industrial que garantice la ausencia de polvo en el aire ambiente.



Figura 4.4



##### ATENCIÓN:

- Cuide de colocar el armario de control de manera que no obstruya los orificios de entrada y de salida (1) (2) (3) (4) del circuito de ventilación.
- Asegúrese asimismo que el armario de control se encuentra en un lugar donde la circulación de aire puede hacerse libremente (figuras 4.2 y 4.4). El recalentamiento del controlador ocasiona una disminución de la duración de vida útil de los componentes y puede provocar malos funcionamientos.
- Cuide de no dañar el cable de interconexión al manipular el armario de control.

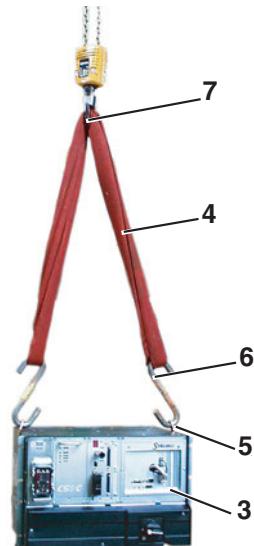
#### 4.2.6. ACCESIBILIDAD

Al diseñar el recinto de seguridad, hay que pensar en la accesibilidad de todos los elementos mecánicos y eléctricos (el robot, los sensores, los montajes mecánicos, etc.).

## 4.3. DESEMBALAJE Y MANUTENCIÓN

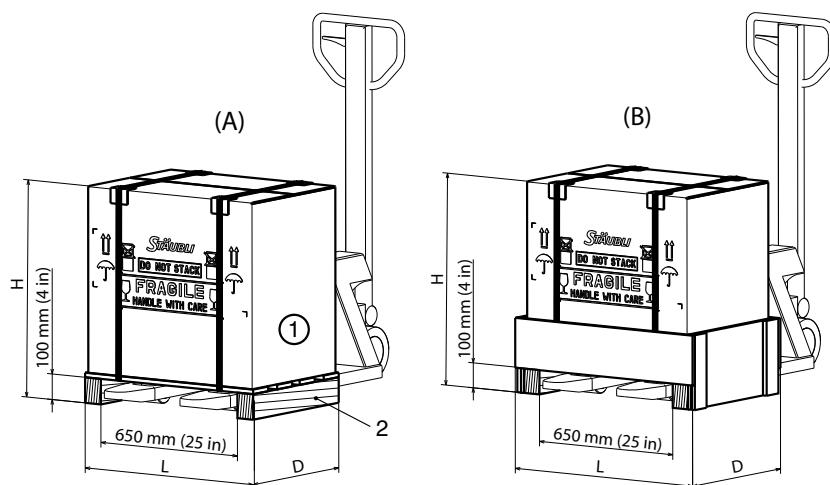
### 4.3.1. EMBALAJE DEL ARMARIO DE CONTROL CS8C

	CS8C para TX, TS	CS8C para RX160, TP80, TX250
Embalaje estándar ( <b>A</b> ) Long. x Altura x Prof. Peso bruto	800 x 660 x 570 mm 32 x 26 x 23 in 73 kg / 161 lb	800 x 850 x 570 mm 32 x 34 x 23 in 83 kg / 183 lb
Embalaje internacional ( <b>B</b> ) Long. x Altura x Prof. Peso bruto	865 x 660 x 600 mm 34 x 26 x 24 in 78 kg / 172 lb	865 x 850 x 600 mm 34 x 34 x 24 in 88 kg / 194 lb
Peso neto	Con transformador: 50 kg / 110 lb Sin transformador: 31 kg / 69lb	60 kg / 133 lb



#### 4.3.1.1. Manipulacion del embalaje

Mediante carro de plataforma.



#### ATENCIÓN:

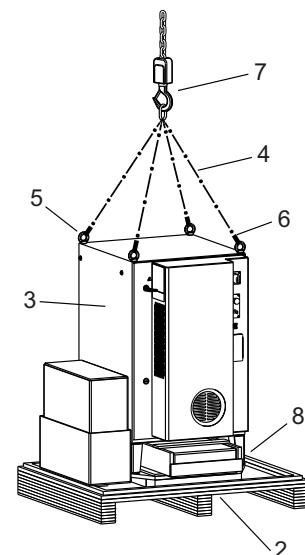
No debe apilarse.

#### 4.3.1.2. Desembalaje e instalación del armario de control

- Mover la caja de embalaje (**1**) tan cerca como sea posible al sitio de la instalación.
- Abra la caja.
- Saque la caja de mando manual y las cuñas superiores.
- Coloque una eslinga (**4**) (eslinga de tejido 200 kg / 442 lb) mediante ganchos (**6**) entre las argollas de levantamiento (**5**) del armario de control (**3**) y el gancho del polipasto (**7**). Los ganchos (**6**) también deben soportar 200 kg / 442 lb.
- Levantar lentamente el controlador utilizando el cabestrante y colocarlo abajo al lado de la plataforma (**2**).
- Las argollas de levantamiento (**5**) del armario de control son desmontables.
- Saque las documentaciones y las cuñas laterales.
- Saque la caja del cable de conexión.

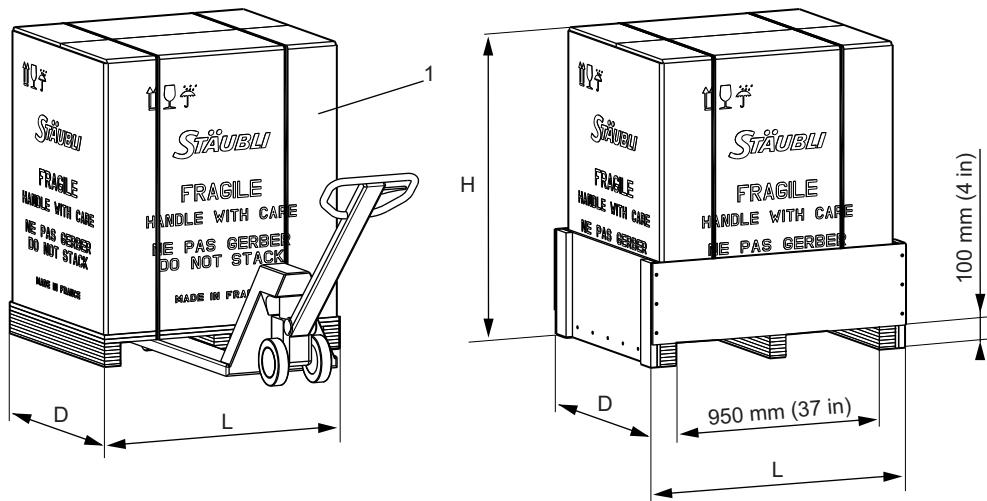
#### 4.3.2. EMBALAJE PARA EL CS8C CON ARMARIO INDUSTRIAL (IC)

	CS8C para TX, TS	CS8C para RX160, TP80
Embalaje estándar (A) Long. x Altura x Prof. Peso bruto	1100 x 1320 x 940 mm 43 x 52 x 37 in 215 kg / 478 lb	225 kg / 500 lb
Embalaje internacional (B) Long. x Altura x Prof. Peso bruto	1200 x 1320 x 970 mm 47 x 52 x 38 in 240 kg / 533 lb	250 kg / 555 lb
Peso neto	Con transformador: 172 kg / 382 lb Sin transformador: 153 kg / 340lb	182 kg / 404 lb



##### 4.3.2.1. Manipulacion del embalaje

Mediante carro de plataforma.



**ATENCIÓN:**  
No debe apilarse.

##### 4.3.2.2. Desembalaje e instalación del armario de control

- Desplace la caja de embalaje lo más cerca posible del emplazamiento de instalación.
- Abra la caja (1).
- Sacar la cuña superior.
- Sacar la caja que contiene el MCP.
- Saque la caja del cable de conexión.
- Colocar 4 eslingas (4) (eslingas de tela 200 kg / 442 lb) utilizando los ganchos (6) entre los anillos de elevación (5) en el armario (3) y el gancho en el cabestrante (7). Los ganchos (6) también deben soportar 200 kg / 442 lb.
- Retirar los 4 M10 pernos (8).
- Levantar lentamente el controlador utilizando el cabestrante y colocarlo abajo al lado de la plataforma (2).
- Los anillos de elevación (5) en el gabinete son removibles.

## 4.4. FIJACIÓN DEL MCP

### 4.4.1. CARACTERÍSTICAS

Índice de protección: IP54



#### ATENCIÓN:

El **MCP** no debe utilizarse en ambiente explosivo.



#### ATENCIÓN:

El **MCP** es de plástico. A este respecto, puede cargarse electrostáticamente y ser fuente de descargas electrostáticas sobre los componentes situados a proximidad. Esto debe tomarse en cuenta para los componentes sensibles a las descargas electrostáticas en la máquina.

### 4.4.2. MONTAJE

El **MCP** debe instalarse según las necesidades de la aplicación. Este debe poder accederse cerca a la estación de trabajo y debe permitir ver el brazo desde su emplazamiento, fuera de la célula.

Su instalación se efectúa en el receptáculo previsto con este fin. Este receptáculo debe estar fijado en una parte exterior de la célula (véase figura 4.7). No debe ser desmontable para evitar su utilización en el interior de la célula. La fijación debe realizarse utilizando los agujeros oblongos 8 x 12 mm y tornillos de tamaño apropiado (véase figura 4.7).

El receptáculo del **MCP** tiene dos funciones:

- Hacer que el **MCP** sea fácilmente accesible para el operador.
- Para detectar la presencia del **MCP** fuera de la célula para permitir el encendido del brazo después de una parada de emergencia.



Figura 4.5



#### ATENCIÓN:

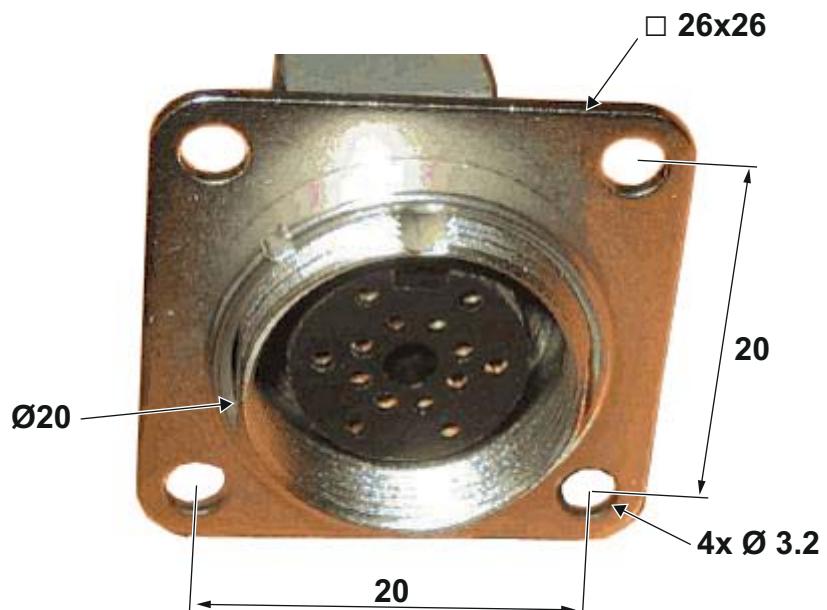
Si **MCP** no está conectado al controlador, se debe retirar de la célula para evitar tener un botón inoperativo EStop. En este caso, este debe ser reemplazado con su ficha de prueba (J110).

El MCP se proporciona un cable 7m. El cable de extensión se puede utilizar hasta un límite de 30m. Este cable de extensión se puede terminar por un conector estándar o por un conector pasamuros que se instalarán en un panel.

Conecotor estándar:



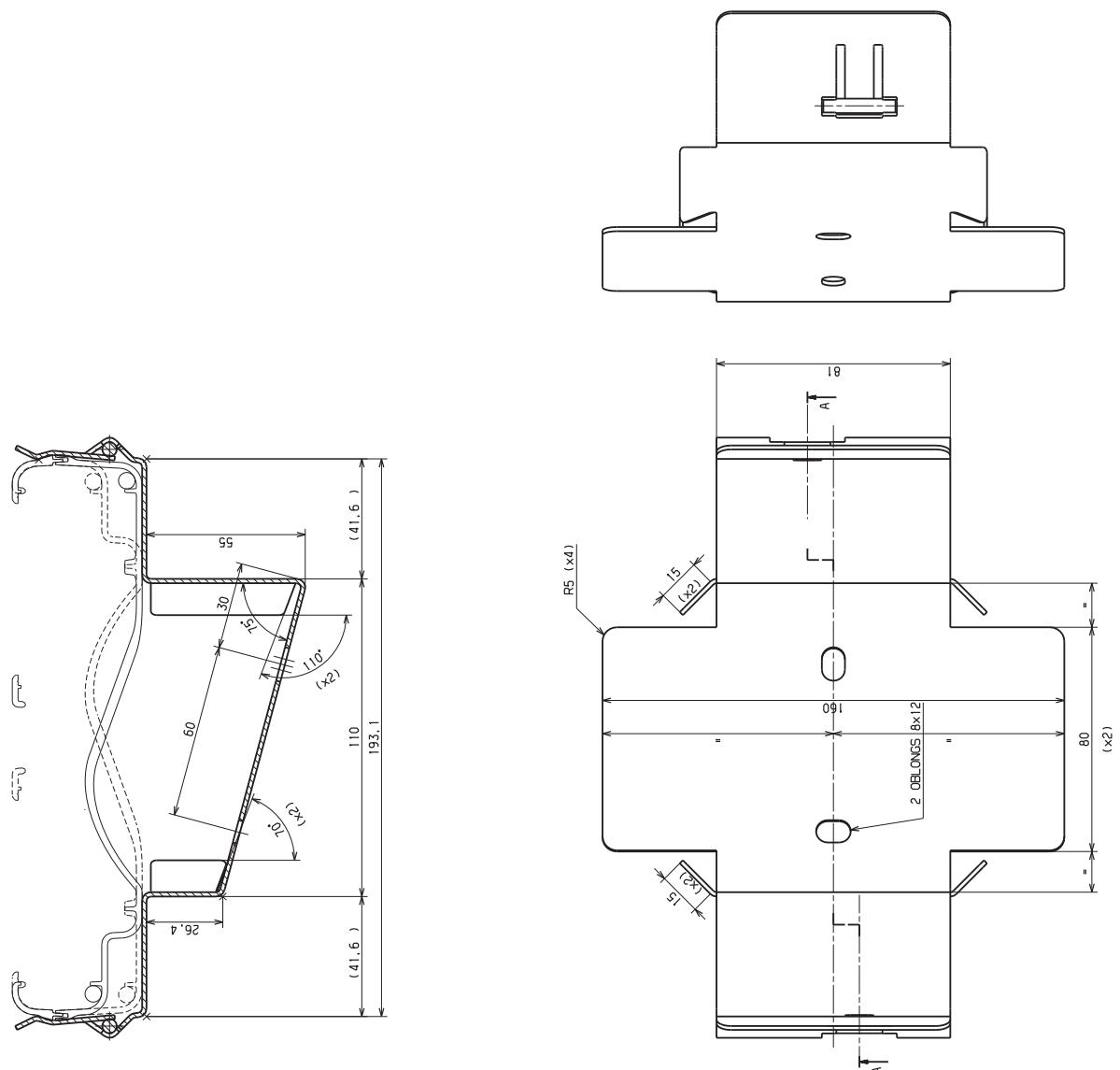
Conecotor montable en panel:



Se requiere un espacio de separación de 50mm en la parte posterior del panel para instalar este conector

**Figura 4.6**

Dimensiones del habitáculo:



**Figura 4.7**

## 4.5. FIJACIÓN DEL WMS



Figura 4.8

La interfaz del operador WMS (Working Mode Selection) se debe instalar permanentemente fuera de la célula, con el fin de poder cambiar el modo de funcionamiento sin riesgos a partir del exterior de la célula.

De acuerdo con las exigencias de UL, no puede ser suministrada ni modificada por el usuario o el integrador.

El WMS está diseñado para ser instalado sobre un panel que posee las siguientes dimensiones:

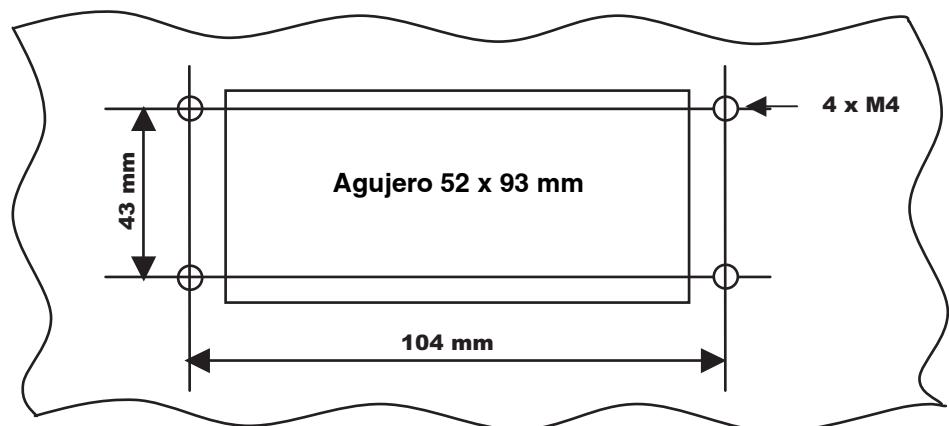
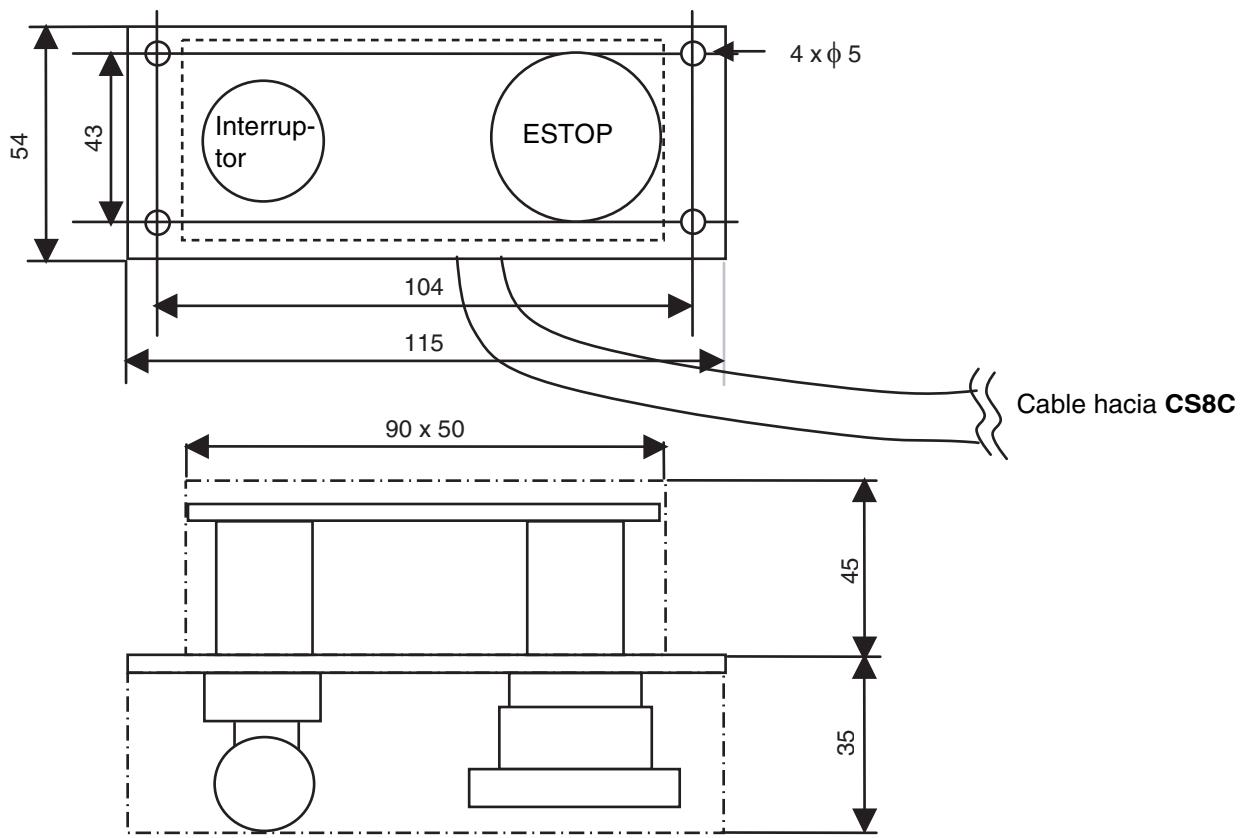


Figura 4.9

Dimensiones globales del WMS:



**Figura 4.10**

El cable entre el WMS y el **CS8C** lleva un conector en los dos extremos. Debe estar conectado en el J113 del **CS8C** (tarjeta RSI2). El cable debe ser protegido contra la tensión mecánica e instalado en un marco metálico conectado a la tierra.

Si la función WMS es ejecutada por un equipo externo (es decir, un PLC...), este equipo debe tener el mismo potencial de referencia que el **CS8C**. Una trenza metálica es una manera de garantizar este mismo potencial de referencia.

## 4.6. CONEXIÓN

El mantenimiento y las intervenciones en el robot deben tenerse en cuenta durante el cableado del controlador: los cables deben ser suficientemente largos para que se puedan desplazar los componentes y no deban obstruir la circulación del aire alrededor del controlador.

### 4.6.1. CONEXIÓN A LA RED ELÉCTRICA



#### ATENCIÓN:

- Asegúrese que la tensión suministrada corresponde a la indicada en la placa de identificación del armario de control **CS8C**.
- Utilice un cable de sección apropiado a la potencia que aparece en la placa de identificación y proteja la línea de forma consecuente.

La conexión de la llegada de la red eléctrica se hace en la regleta (1) que se encuentra bajo la cubierta de protección. La cubierta de protección se retira después de haber quitado los tornillos de fijación (2). El cable debe estar sujeto con abrazaderas en (4).

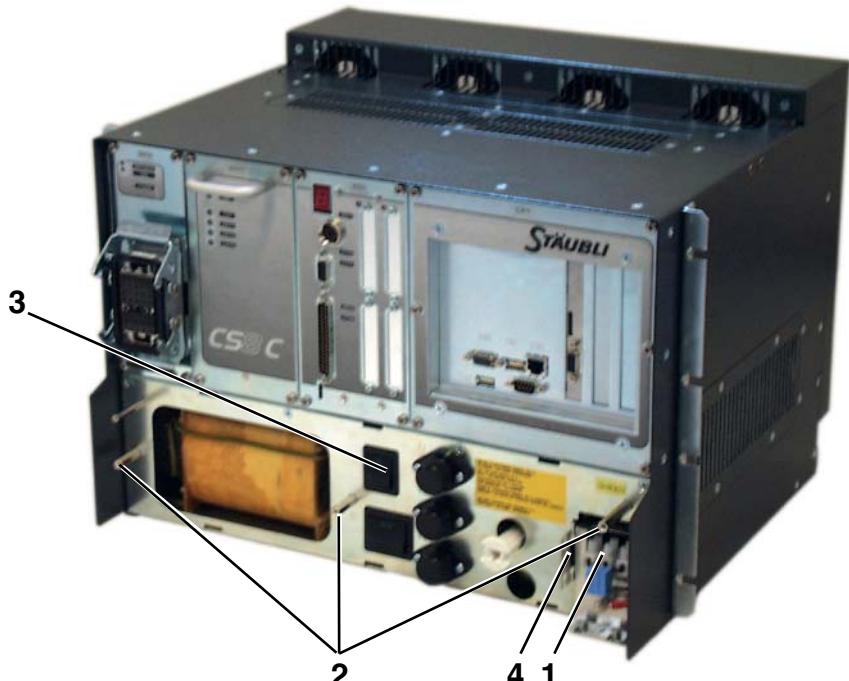
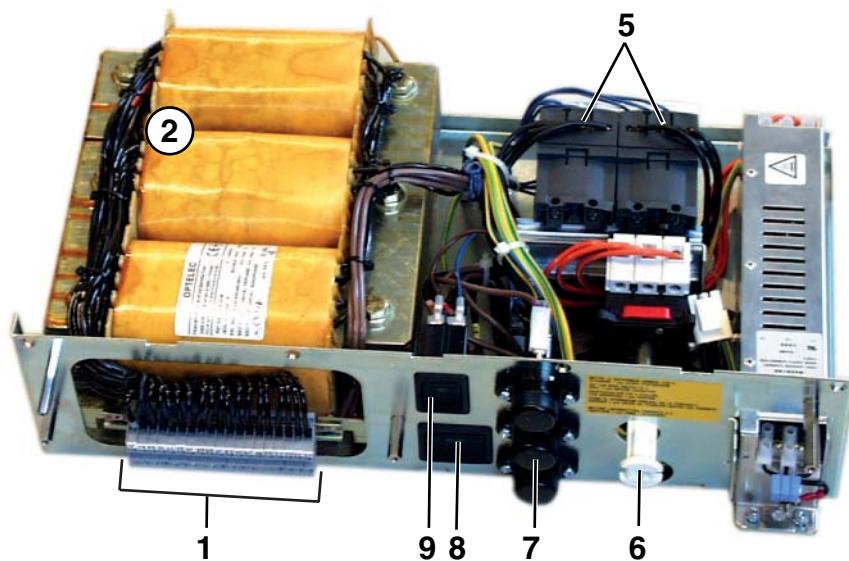


Figura 4.11

Si la configuración de tensión del controlador no es la correcta, puede cambiarse en el contactor de borne (1) del transformador:



**Figura 4.12**

Configuración trifásica:

200 V	208 V	230 V	400 V	440 V	480 V
7F 8F 9F	7E 8E 9E	7D 8D 9D	7C 8C 9C	7B 8B 9B	7A 8A 9A

Configuración monofásica:

115 V	230 V
8G	8D



#### Información:

Si la tensión cambia, los fusibles F1, F2 y F3 deben adaptarse a la nueva tensión:

- Los fusibles son de tipo 10 x 38 mm, 500V para controladores no UL.
- Para los controladores de tipo UL, remplazar los fusibles por fusibles de tipo UL.

	Trifásico 400-480 V	Trifásico 200-230 V	Monofásico 230 V	Monofásico 115 V
TX40	4Am	6Am	10Am	16Am
TX60 - RS - TS	4Am	8Am	10Am	16Am
TX90	6Am	12Am		
RX160 - TX250 - TP80	8Am	16Am		

**ATENCIÓN:**

- Estos fusibles no protegen la línea de alimentación de la red, que debe protegerse por separado.
- Nunca sustituya estos fusibles con fusibles de calibre superior o de características diferentes (véase sección "piezas de recambio").

**Información:**

Am significa "fusible lento" según IEC 269-1.2.

AT significa "fusible lento" y AF "fusible rápido" según IEC 127-2.

#### 4.6.2. CONEXIÓN BRAZO / ARMARIO DE CONTROL

La conexión del brazo al armario de control se hace mediante 2 conectores desenchufables a nivel del brazo y del armario de control. Los conectores deben ser bloqueados en su sitio para garantizar una buena conexión. El cable debe fijarse en el bastidor de la célula con el fin de evitar las tensiones mecánicas en los conectores.

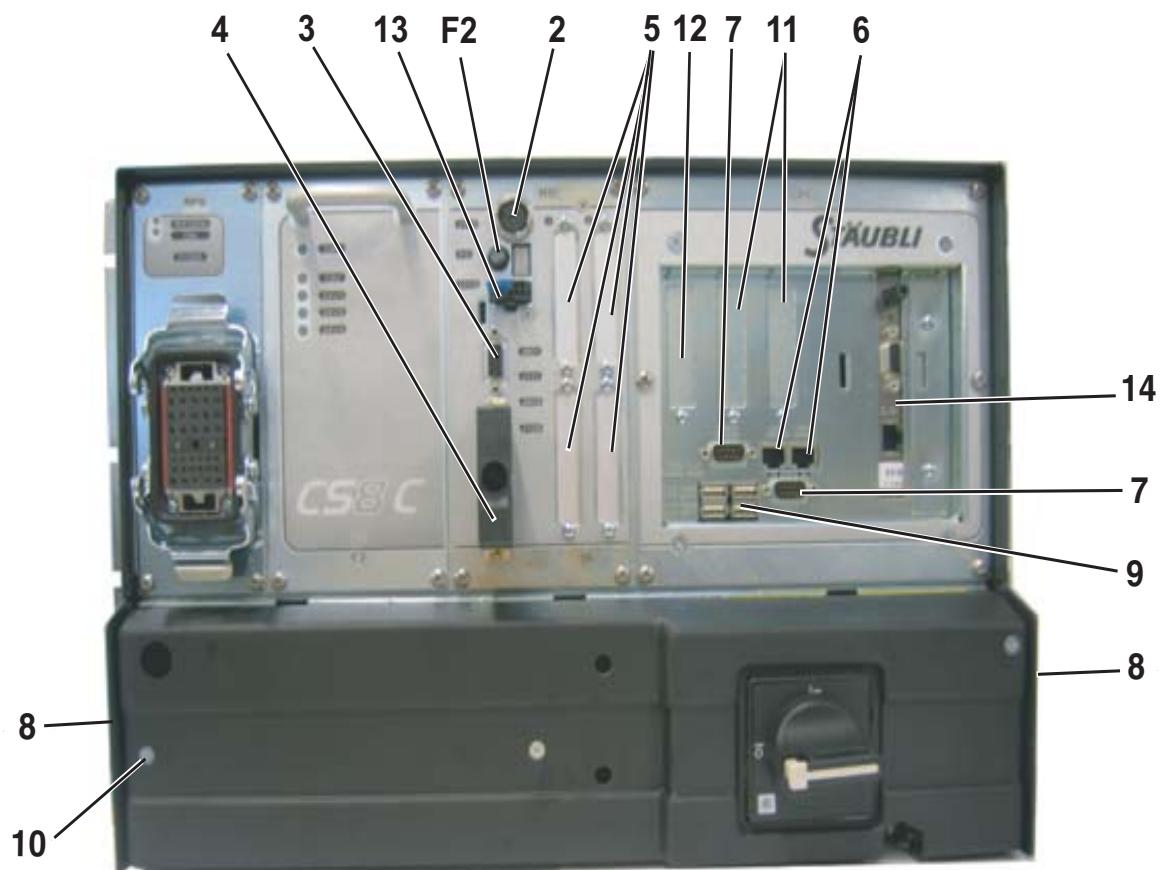
Esta conexión comprende fibras ópticas. Cuando este cable está desconectado, por ejemplo durante el mantenimiento, proteja los extremos para no ensuciar las conteras de fibra óptica. En caso de que se ensucie, el único producto de limpieza posible es el agua. No utilizar alcohol.

**PELIGRO:**

No ponga los ojos frente a una fibra óptica iluminada ya que podría provocar lesiones internas.

#### 4.6.3. CONEXIÓN DE SEÑALES

La conexión de las señales de Entradas/Salidas se hace por medio de conectores situados en el panel frontal del armario de control.



**Figura 4.13**

- 2:** Conector para el **MCP**
- 3:** Entradas / salidas rápidas
- 4:** Conexión con la célula (parada de emergencia, puerta, ...)
- 5:** Opciones E/S digitales (BIO)
- 6:** Conexiones Ethernet
- 7:** Conexiones serie
- 8:** Fijaciones
- 9:** Conexiones USB
- 10:** Conector para la envoltura antiestática de muñeca
- 11:** Entrada de codificador opcional
- 12:** Salida CAN para los robots Scara
- 13:** Conector para la interfaz operador WMS
- 14:** Tarjeta fieldbus opcional

La conexión de las señales se debe hacer con cables blindados cuyos blindajes estén conectados a las masas con 2 extremos. Esto es necesario tanto para las señales de parada de emergencia (J109) como para las conexiones numéricas (conexiones serie, Ethernet,...). Si se prefiere el conector de tipo terminal de tornillo, se dispone en el comercio de un adaptador de Sub D para terminal de tornillo, a partir de diversas fuentes, como Phoenix Contact y otras.

El **CS8C** está equipado de 4 puertos USB en frente del ordenador. Se recomienda utilizarlos con un dispositivo USB conectado directamente a la tarjeta y no con un cable USB intermedio que pueda crear problemas en el EMC. Los puertos USB recomendados son J202 y J209.

Los soportes utilizados para sujetar el controlador en su sitio también proporcionan protección del ruido eléctrico. Es por tanto útil que los montantes de fijación (**8**) estén conectados al plano de masa de la célula en general.



#### Información:

Para los robots RS/TS, hay disponibles también entradas / salidas en el brazo.

#### 4.6.4. PASO DE CABLES

Las conexiones al armario de control **CS8C** se hacen en el panel frontal. Deben ser protegidos por faldas de aislador con una buena resistencia metálica y los cables fijados en el bastidor de la célula con el fin de evitar las tensiones en el conector.



#### PELIGRO:

Asegúrese que el armario de control y las señales de Entradas / Salidas estén fuera de tensión antes de efectuar operaciones de conexión o desconexión de los cables o modificaciones de configuración eléctrica.



#### Información:

Canaletas metálicas conectadas a tierra mejoran la protección contra los parásitos exteriores.

El paso de los cables debe cumplir con un radio de curvatura mínimo, para cada tipo de cable. Remítase al cuadro siguiente:

Radio de curvatura, en mm	
Estándar Cable de interconexión estándar	100
Cable interconexión plano	rayo de curvatura estática: 55 rayo de curvatura dinámico: 110
Cable hand I / O	50
Cables MCP y WMS	50
Otros	Según los cables elegidos



#### Información 1:

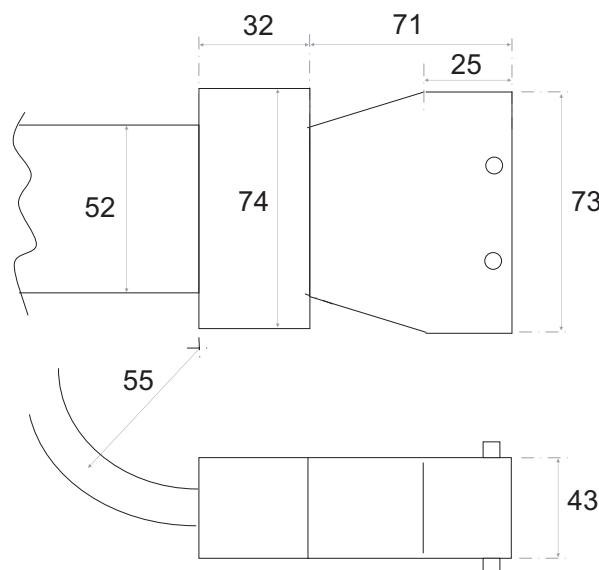
Durante la instalación, los extremos del cable de interconexión deben estar protegidos contra el polvo. El único producto de limpieza utilizable es el agua. No utilizar alcohol.

**Información 2:**

El cable plano de interconexión toma más espacio del lado del controlador. Debe instalarse en una cadena con el fin de garantizar su correcto funcionamiento y la aplicación de las tensiones dinámicas en el propio cable y no en los conectores.

Características dinámicas del cable:

	<b>Cable estándar</b>	<b>Cable dinámico</b>
Dimensiones del cable	ø 24 mm	52 x 13 mm
Radio de curvatura estático	100 mm	55 mm
Radio de curvatura dinámico	350 mm	110 mm
Número de ciclos	100 000	5 000 000
Velocidad máxima	1 m/s	4 m/s
Aceleración máxima	2 m/s <sup>2</sup>	8 m/s <sup>2</sup>



**Figura 4.14**

La longitud de los cables debe tenerse en cuenta para facilitar el mantenimiento.

Cable de interconexión:

- Ø del cable: 25 mm
- Ø de paso del conector: 90 mm

Cable WMS:

- Ø del cable: 7 mm
- Ø de paso del conector: 25 mm



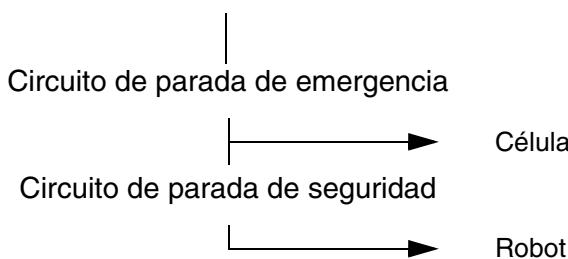
# CAPÍTULO

## 5 - INTEGRACIÓN



## 5.1. CADENAS DE PARADA DE EMERGENCIA Y SEGURIDAD

Los "botones de parada de emergencia" tienen generalmente como efecto cortar la alimentación del brazo del robot y de todos los demás equipos de la célula, mientras que los "botones de parada de seguridad" sólo cortan la alimentación en el brazo del robot.



### Condiciones de parada

Definición de las categorías de parada (según EN 60204-1):

Categoría 0: Parada inmediata de los motores y activación de los frenos.

Categoría 1: Parada controlada con potencia de brazo mantenida, seguida por desconexión de brazo y activación de frenos.

Categoría 2: Parada controlada con mantenimiento de potencia de brazo.

A continuación, se indica las diferentes posibilidades de parada del robot:

Situación	Rendimiento de seguridad (ver capítulo 3.5)	Categoría 0	Categoría 1	Categoría 2	Comentarios
Pulsador Move/Hold en MCP				✓	Parada en camino de acceso
Instrucción stopMove				✓	Parada en camino de acceso
Pulsador DisablePower en MCP			✓		Parada en camino de acceso
Instrucción DisablePower			✓		Parada en camino de acceso
Botón de validación en MCP (modo manual)	Pld / SIL2		✓		Parada en camino de acceso
Pulsador E-Stop y otras funciones de parada de seguridad	Pld / SIL2		✓		Parada en camino de acceso

Situación	Rendimiento de seguridad (ver capítulo 3.5)	Categoría 0	Categoría 1	Categoría 2	Comentarios
Parada de seguridad de la puerta	Pld / SIL2		√		Parada en camino de acceso
Fallo de potencia principal	Pld / SIL2	√			Parada sobre frenos
Error de envolvente		√			Parada con el frenado activo del motor y los frenos
Fin de carrera eléctrico		√			Parada con el frenado activo del motor y los frenos
Función de límite de velocidad (modo manual)	Pld / SIL2	√			Parada con el frenado activo del motor y los frenos
Fallo de hardware de variador/amplificador en nivel de salida		√			El eje averiado se para con su freno, otros ejes se paran con el frenado activo del motor y los frenos
Parada externa		√			El eje concernido se para en parada dura y con su freno; los otros ejes se paran con el frenado activo de motor y los frenos


**ATENCIÓN:**

La parada de emergencia no es el método normal para detener los movimientos del brazo ; esta debe utilizarse únicamente en caso de absoluta necesidad, para una parada no suministrada en su aplicación.

Parada en camino de acceso: esto se realiza según el parámetro de desaceleración del descriptor del movimiento de la aplicación; para la Categoría 1 parada, el tiempo de parada se limita a un valor máximo que dependa del modelo del robot.

Parada controlada eje por eje: sobre algunas condiciones de error arriba listadas, la parada no es controlada a nivel del generador de movimiento sino a nivel del variador/amplificador, con un cortocircuito controlado del bobinado del campo del motor.

Parada sobre frenos: con algunas fallas de hardware (es decir pieza del motor dañada), la parada del eje en cuestión se realiza sólo con los frenos con un tiempo de parada máximo, dependiendo del modelo del robot (remitirse a la documentación del brazo).

### 5.1.1. COMPOSICIÓN DE LA CADENA DE PARADA DE EMERGENCIA Y DE SEGURIDAD

(véase figuras 5.1, 5.2)

Los distintos elementos de la cadena de parada son los siguientes:

- La parada de emergencia (**MCPES 1-2**) del **MCP**.
- La parada de emergencia (**WMSES 1-2**) en la interfaz operador WMS.
- Una parada de emergencia (**UESA 1-2**) que debe cablearse según la aplicación.
- Dos canales paralelos correspondientes a los modos automático (**COMP**) y manual (**MANU**), si la configuración del controlador es la "configuración 1" (ver a continuación) (véase figura 5.1).

Cada uno de estos canales debe utilizarse en función de la aplicación. En general, se encuentra en la cadena relativa al modo Automático una parada de emergencia (**DOOR 1-2**) provocada por la puerta de la célula. Se encuentra en la cadena relativa al modo Manual una parada de emergencia o una autorización de funcionamiento específico al modo Manual (**USER EN 1-2**). Estas dos cadenas de parada de emergencia son específicas a la aplicación y dependen en gran medida del modo operativo elegido.

- Una parada de seguridad (**UESB 1-2**) por cablear según la aplicación.

Todos los contactos que componen estos distintos elementos de los canales de parada de emergencia y de seguridad son redundantes.



#### Información 1:

La parada de emergencia no es un método normal de parada del robot o de corte de la potencia del brazo.



#### Información 2:

El robot se entrega con un conector inactivo, conectado a J109 (véase figura 5.5).

Cuando este conector se reemplace por el conector definitivo, verificar que el puente entre las patillas 18 y 37 (figura 5.2) permanezca en su sitio, salvo cuando un 24 V externo es necesario para las cadenas de parada de emergencia.



#### ATENCIÓN:

Si los estados de EStop difieren, el sistema registra un fallo de hardware y no puede accionarse el robot antes de corregir, someter a prueba y liberar el fallo de hardware (véase capítulo 6.15).

El nivel de rendimiento de seguridad de los canales de parada de emergencia y de seguridad se define en el capítulo 3.5 con las funciones de seguridad de parada y de puerta.

#### Canales de salida de la parada de emergencia.

Estado de las cadenas de parada de emergencia (**ESOUT1** y **ESOUT2**) disponible para la aplicación, en función de la siguiente configuración del controlador (véase figura 5.1):

- Ya sea el estado de **MCPES**, **WMSES** y **UESA** (configuración 1: no se tienen en cuenta las puertas de la célula).
- O bien el estado de **MCPES**, **WMSES**, **UESA** y (**USEREN** o **DOOR**) (configuración 2: puertas de la célula tenidas en cuenta). Es la configuración por defecto en el momento de la entrega del **CS8C**. Para modificar esta configuración, remitirse al capítulo 5.8.

La elección de una u otra de las posiciones depende de las necesidades de la aplicación.

**ATENCIÓN:**

El estado de estas salidas debe ser igual: ya sea ambas cerradas si no hay ninguna condición de parada, o ambas abiertas si hay una condición de parada. La verificación de la coherencia se deberá realizar con el dispositivo externo utilizándolas.

Cuando el controlador está apagado, el estado de parada de emergencia ya no es válido y la salida se fuerza al estado de la parada de emergencia. Para las aplicaciones que requieren conservar válido el estado de la cadena de parada de emergencia aun cuando el armario de control está fuera de tensión, es posible alimentar la cadena de parada de emergencia mediante un 24 V exterior aplicado entre J109-37 y J109-19 (véanse esquemas a continuación). La conexión de J109-18 a J109-37 debe retirarse.

Este modo de funcionamiento sólo es posible si se configura el controlador según la "configuración 1" (ver arriba).

**Información:**

Cuando las líneas de paro de emergencia son alimentadas desde el controlador, es posible la aparición de un estado EStop inestable en el momento de la secuencia de arranque.

El nivel de rendimiento de seguridad de los canales de salida de emergencia se define en el capítulo 3.5.

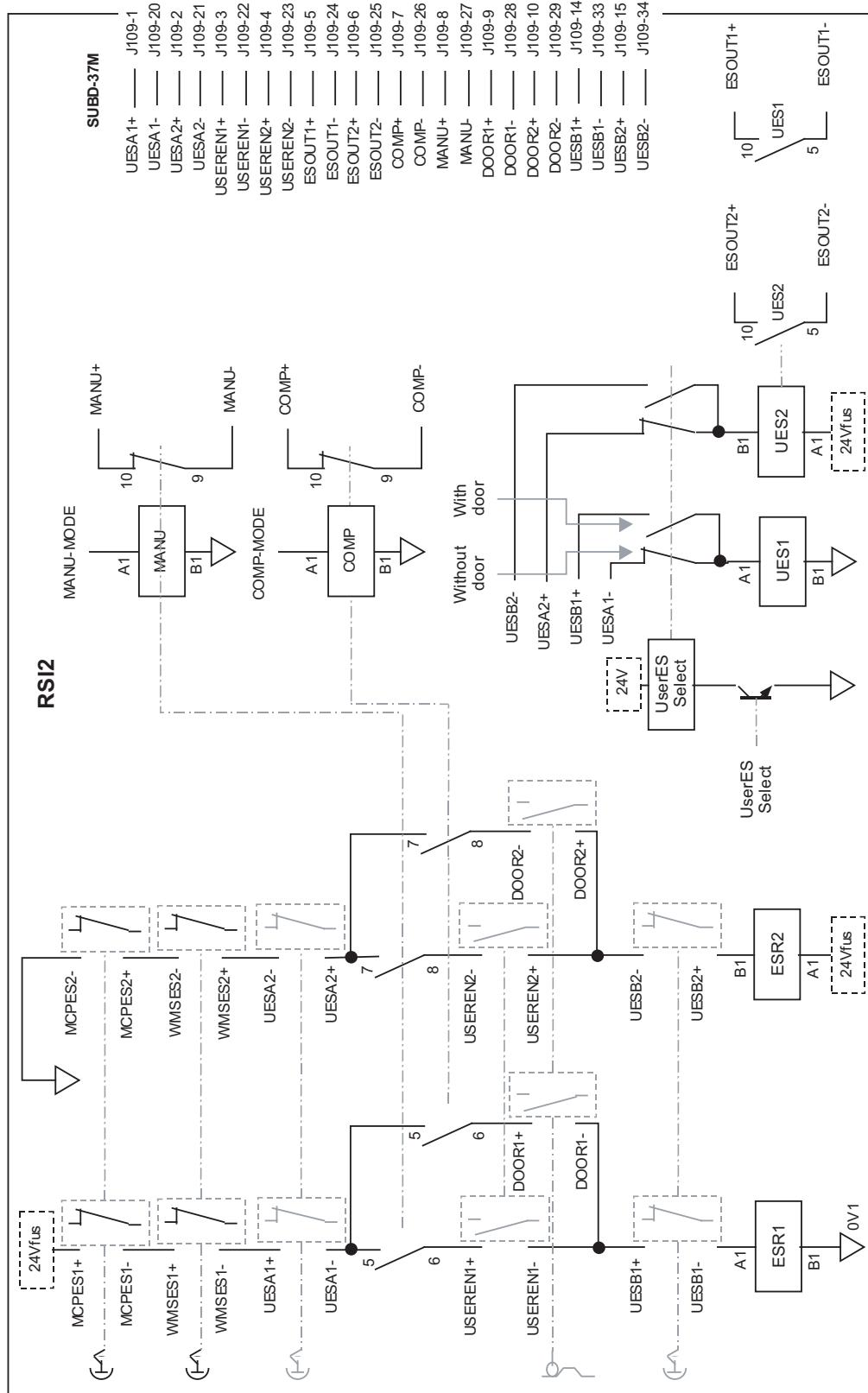
**Visualización en el panel de control del MCP**

El estado de las señales de las cadenas de parada es visible desde el panel de control.

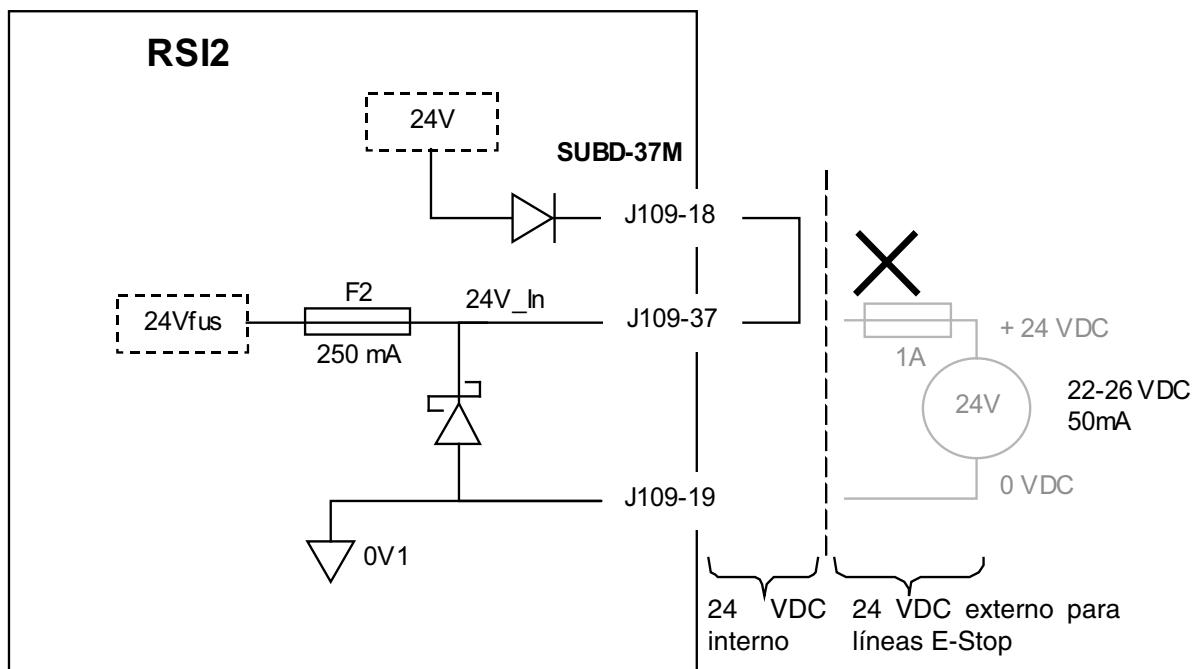
**Información:**

En esta visualización, una entrada activa (**ON**) indica que una parada de emergencia está activa (cadena abierta).

## Cadenas de parada de emergencia



**Figura 5.1**

**Figura 5.2**

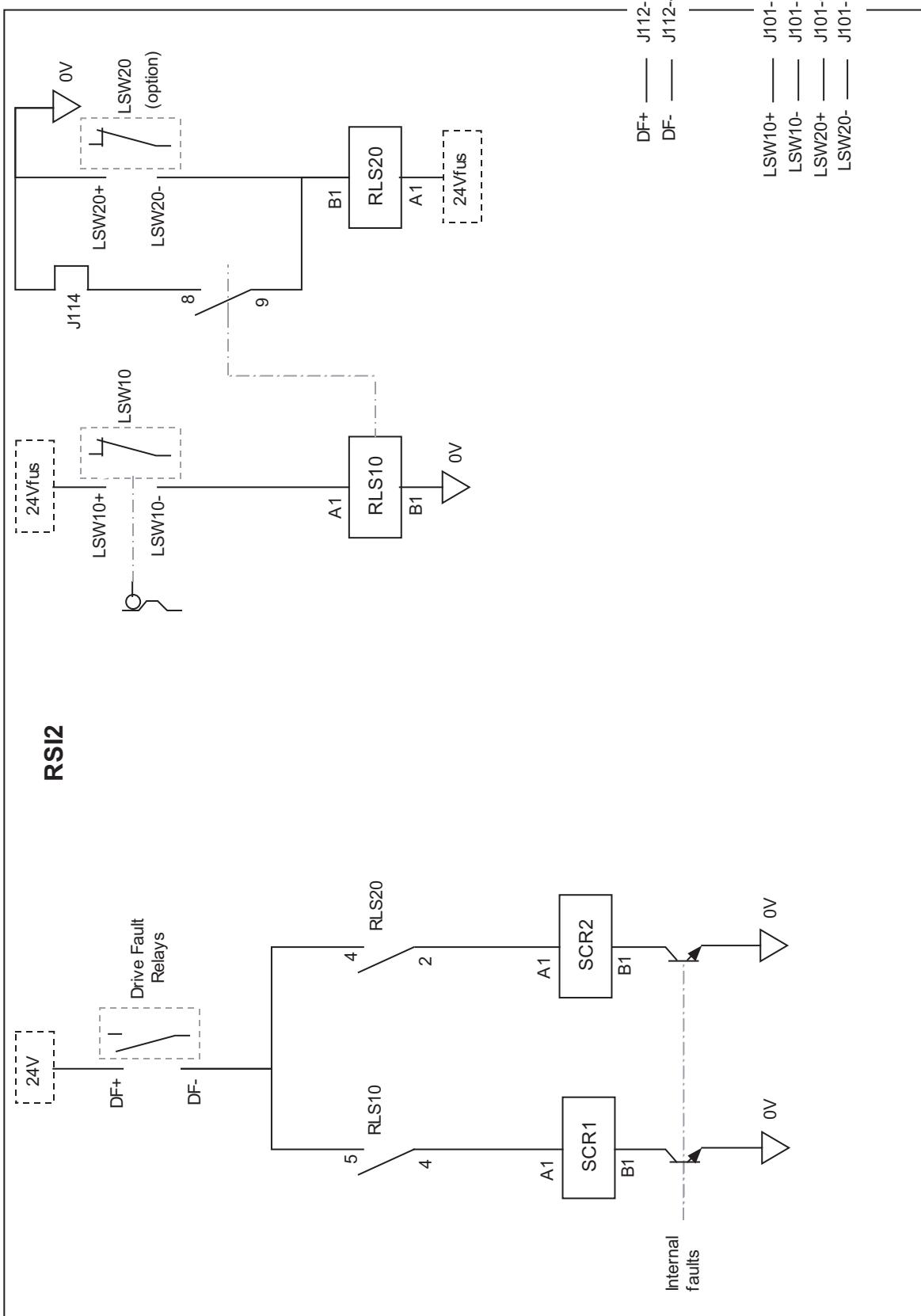
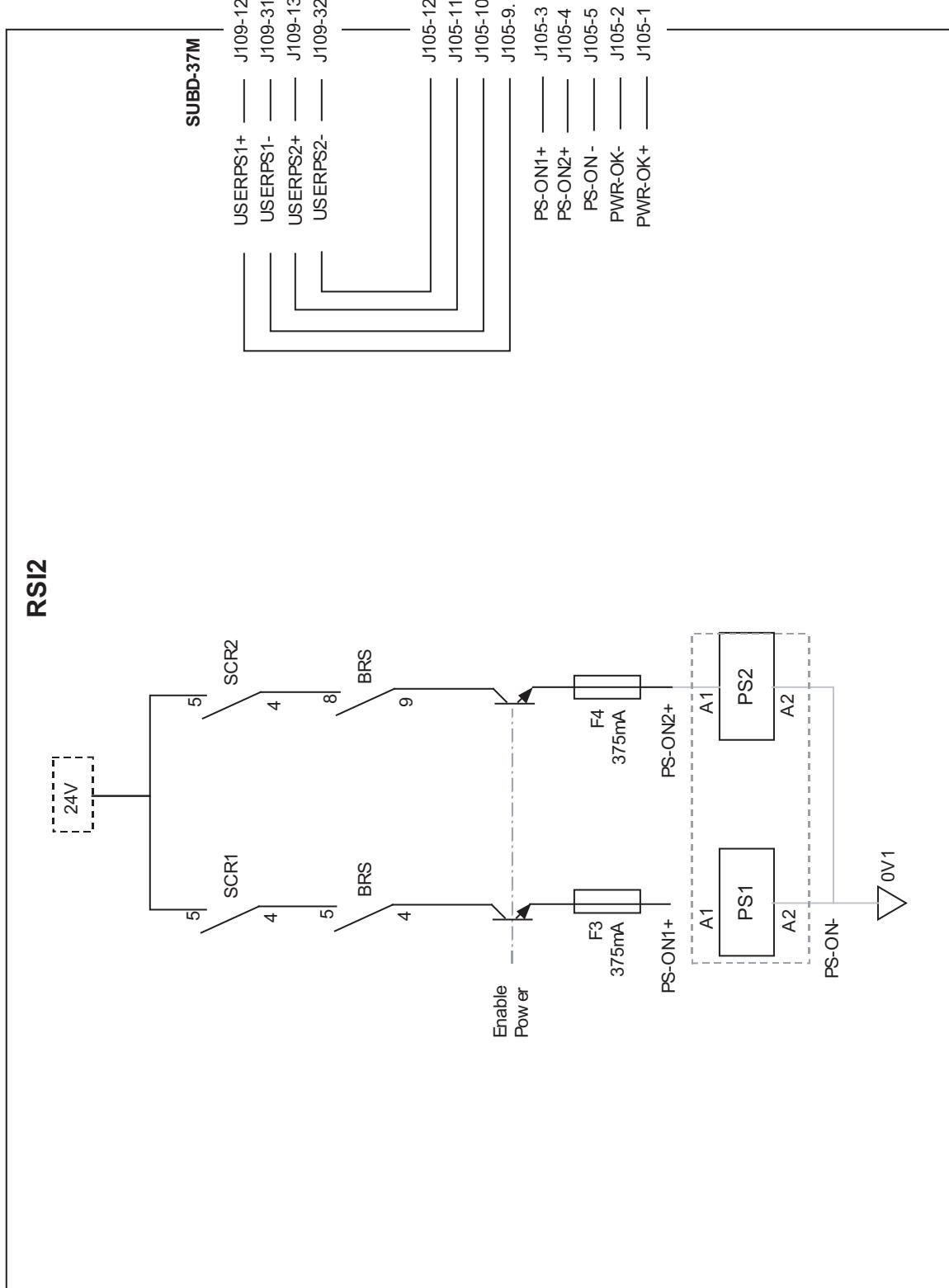


Figura 5.3



**Figura 5.4**

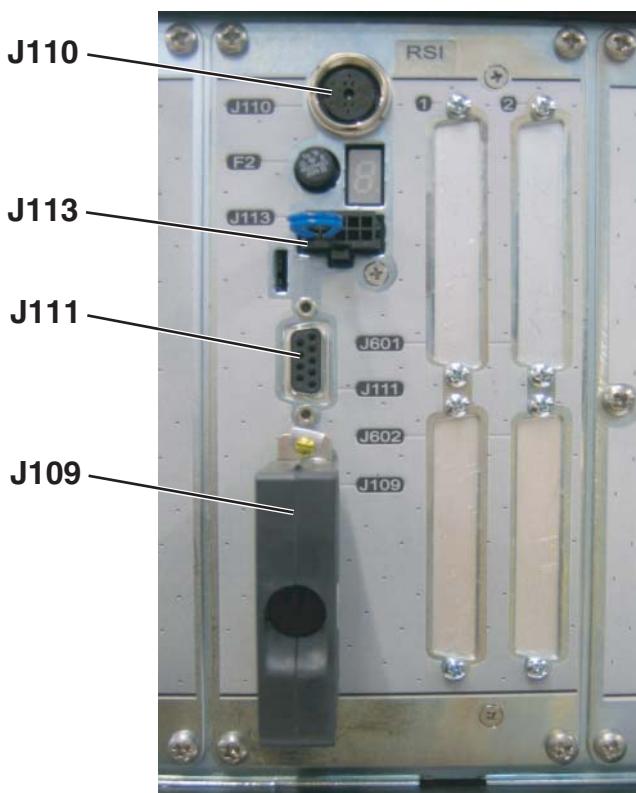
## 5.1.2. CONEXIÓN CON LA CÉLULA

### Descripción de los puntos de conexión

La conexión de la tarjeta **RSI** con los equipos de la célula se hace por medio del conector **J109** de esta tarjeta en el panel frontal del armario de control **CS8C**.

Todos los contactos que deben conectarse en las cadenas de parada de emergencia deben ser contactos sin potencial y duplicados. Un botón de parada de emergencia debe accionar simultáneamente dos contactos, el tiempo máximo autorizado entre la apertura de esos dos contactos es de 100 ms. Si se rebasa este tiempo, se muestra un mensaje de error.

Todas las informaciones suministradas por la tarjeta **RSI** lo son en forma de contactos sin potencial.



**Figura 5.5**



#### PELIGRO:

Asegúrese que el armario de control y las señales de Entradas / Salidas estén fuera de tensión antes de efectuar operaciones de conexión o desconexión de los cables o modificaciones de configuración eléctrica.



#### ATENCIÓN:

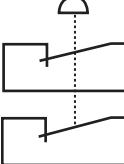
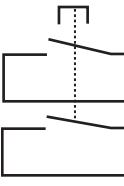
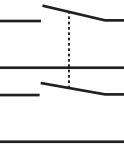
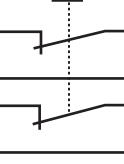
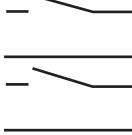
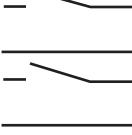
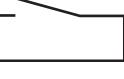
El armario de control **CS8C** se suministra con un "conector tapón" para J109 que permite conectar el robot a la alimentación sin que las paradas de emergencia estén cableadas. Este conector se suministra exclusivamente con fines de diagnóstico. Debe reemplazarse por un cableado apropiado de las cadenas de parada de emergencia.

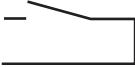


#### Información:

Si se prefiere el conector de tipo terminal de tornillo, se dispone en el comercio de un adaptador de Sub D para terminal de tornillo, a partir de diversas fuentes, como Phoenix Contact y otras.

Cuadro de los puntos de conexión

Esquema eléctrico externo	Denominación del esquema eléctrico	J109 (Sub-D37M)	Nombre de las patillas	Esquema eléctrico interno	Contacto abierto	Contacto cerrado
	UESA 1-2 Parada de emergencia	1 20 2 21	UESA1+ UESA1- UESA2+ UESA2-		Parada de emergencia	Funcionamiento normal
	USER EN1-2 Parada de emergencia en modo manual	3 22 4 23	USEREN1+ USEREN1- USEREN2+ USEREN2-		Parada de emergencia en manual	Funcionamiento normal
	DOOR1-2 Parada de emergencia en automático	9 28 10 29	DOOR1+ DOOR1- DOOR2+ DOOR2-		Parada de emergencia en automático	Funcionamiento normal
	UESB 1-2 Parada de emergencia	14 33 15 34	UESB1+ UESB1- UESB2+ UESB2-		Parada de emergencia	Funcionamiento normal
Nota (1) Nota (3)	ESOUT 1-2 Estado cadena de parada de emergencia	5 24 6 25	ESOUT1+ ESOUT1- ESOUT2+ ESOUT2-	 	Parada de emergencia	Funcionamiento normal
Nota (3)	COMP/MANU Modos de funcionamiento	7 26	COMP+ COMP-		Modo automático	Modo automático no válido
		8 27	MANU+ MANU-		Modo manual	Modo manual no válido
Nota (3)	PS1 PS2 Alimentación con potencia del brazo	12 31 13 32	USERPS1+ USERPS1- USERPS2+ USERPS2-	 	Brazo sin potencia	Brazo con potencia
	USER-IN X	16 35	USER-IN 1 + USER-IN 1 -			Nota (2)

Esquema eléctrico externo	Denominación del esquema eléctrico	J109 (Sub-D37M)	Nombre de las patillas	Esquema eléctrico interno	Contacto abierto	Contacto cerrado
	USER-IN X	11 30	USER-IN 0 + USER-IN 0 -			Nota (2)
Nota (4)		18 19 37	24 V para las cadenas de parada de emergencia	Nota (4)		

Nota (1): Esta información es configurable (véase capítulo 5.1).

Nota (2): Ver figura 5.6.

Nota (3): Máximo 48V AC/DC/ 0.5A.

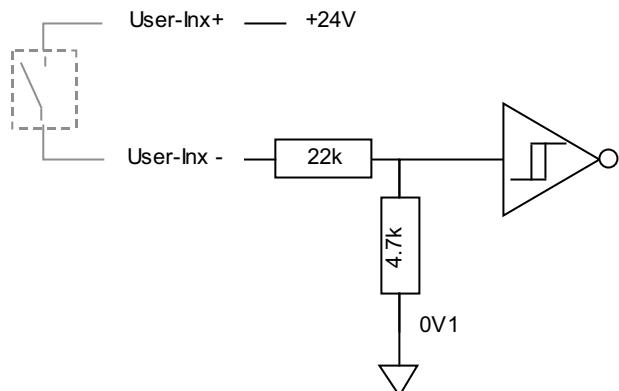
Nota (4): Remítase al capítulo 5.1 y a la figura 5.2.

## 5.2. ENTRADAS/SALIDAS BÁSICAS

Para visualizar el estado de las Entradas/Salidas o cambiar su estado, seleccionar la rama "E/S" en el panel de control accesible a través del menú principal.

### 5.2.1. ENTRADAS USER-IN

2 entradas User-In 1 y User-In 2 están disponibles en el conector J109.



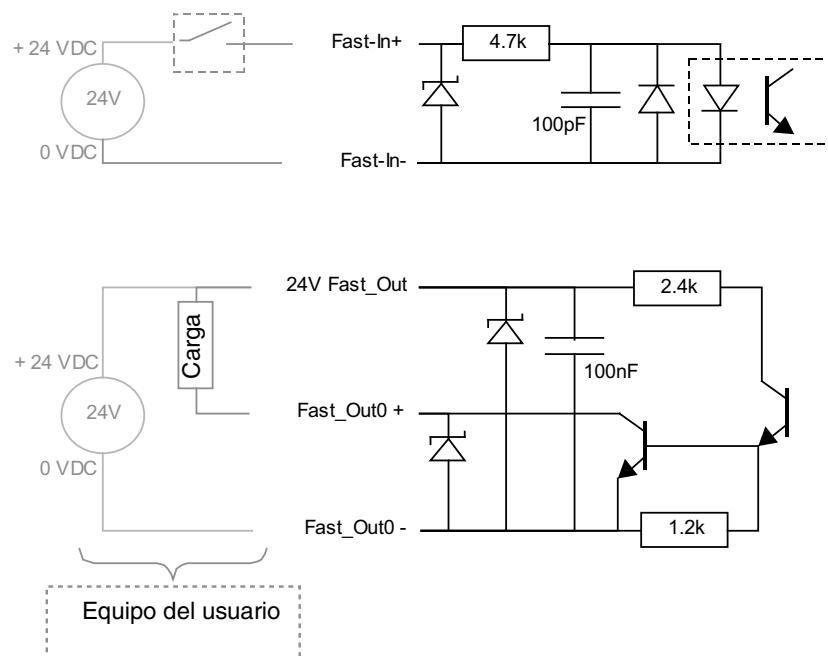
**Figura 5.6**

#### Características

Gama de tensión de funcionamiento	0 a 30 VDC
Gama de tensión del estado "OFF" (bajo)	0 a 1 VDC
Gama de tensión del estado "ON" (alto)	4 a 30 VDC
Gama de intensidad de funcionamiento	0 a 240 µA
Gama de intensidad en el estado bloqueado	0 a 5 µA
Gama de intensidad en el estado de marcha	33 a 240 µA
Impedancia	100 kΩ
Tiempo de respuesta hardware + software	6,5 ms max

## 5.2.2. ENTRADAS / SALIDAS RÁPIDAS

2 entradas (Fast-In 0 y Fast-In 1) y 1 salida (Fast-Out 0) están disponibles en el conector J111 (remitirse a los diagramas eléctricos manuales para las patillas).



**Figura 5.7**

### Características

#### Entradas

Gama de tensión de funcionamiento	0 a 30 VDC
Gama de tensión del estado "OFF" (bajo)	0 a 2 VDC
Gama de tensión del estado "ON" (alto)	6 a 30 VDC
Gama de intensidad de funcionamiento	0 a 9mA
Gama de intensidad en el estado bloqueado	0 a 0,5mA
Gama de intensidad en el estado de marcha	2 a 9mA
Impedancia	3,3 kΩ
Tiempo de respuesta hardware + software	50 µs

## Salidas

Gama de tensión de alimentación (24 V Fast-Out)	12 a 28 VDC
Corriente consumida	5,5 mA
Gama de tensión de salida	12 a 28 VDC
Gama de utilización de corriente de salida	1 a 250mA
Caída de tensión en salida para $I = 250$ mA	1,2 V max
Resistencia de salida en estado activado	1 $\Omega$
Corriente de fuga máxima en estado bloqueado	5 $\mu$ A
Tiempo de respuesta hardware + software	50 $\mu$ s
Limitación en corriente de salida (sobrecarga)	2 A

### 5.2.3. ENTRADA CODIFICADOR

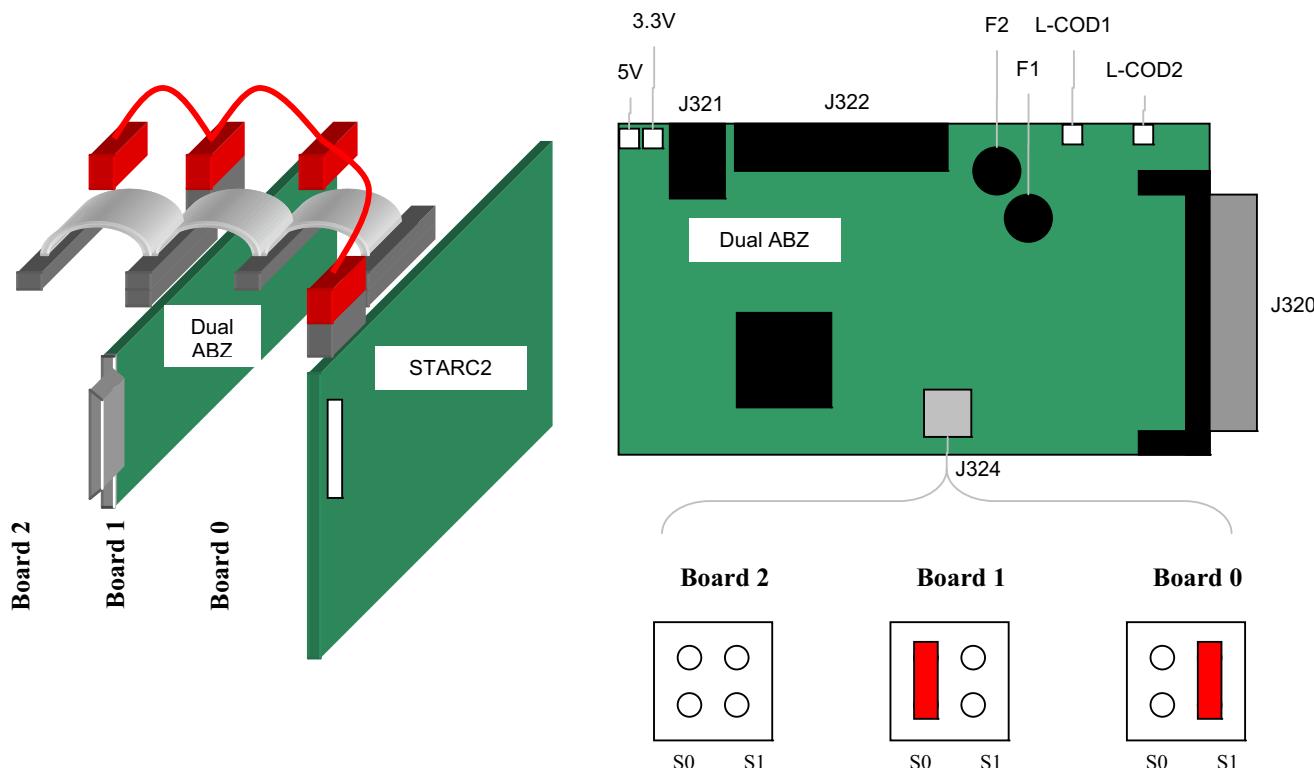
Con configuración de tarjeta STARC2, puede instalarse una tarjeta DUAL ABZ opcional, para suministrar 2 entradas de codificador por tarjeta. Los codificadores utilizados con la tarjeta deben ser del tipo incremental, con señales 5V diferenciales A, B, Z (tipo RS422). La alimentación 5V es proporcionada por la tarjeta DUAL ABZ, su intensidad está limitada a 250mA por codificador. Cada tarjeta tiene señales Gatillo de Encoder Externo, que pueden utilizarse con los encoders. Las señales de gatillos se accionarán a voltajes de 12 a 24 VDC. El conector utilizado en la tarjeta DUAL ABZ es de tipo SubD 25 puntos hembra.

Estos tableros están instalados en la computadora (ver figura 4.13, ítem (11)).

Para instalar una nueva tarjeta:

- Extraer y abrir el ordenador (CPT).
- Seleccionar la dirección de la tarjeta con el puente J324.
- Conectar la tarjeta al STARC con los cables suministrados con la tarjeta.

**STARC2 + Dual ABZ encoder board**



**Figura 5.8**



#### Información:

Cada codificador cuenta con un conjunto correspondiente de entradas/salidas digitales y analógicas. El nombre de estas entradas/salidas es el mismo para todos los codificadores, excepto para el primer y segundo dígito, que representan, respectivamente, el dígito de la tarjeta opcional (0 a 1) y el dígito del codificador sobre la tarjeta (0 o 1):

**e01LatchSig** es la señal gatillo de la segunda entrada de codificador, sobre la primera tarjeta opcional.



#### Información:

En este capítulo, se indica los nombres de las entradas/salidas para primera entrada de codificador sobre la primera tarjeta.

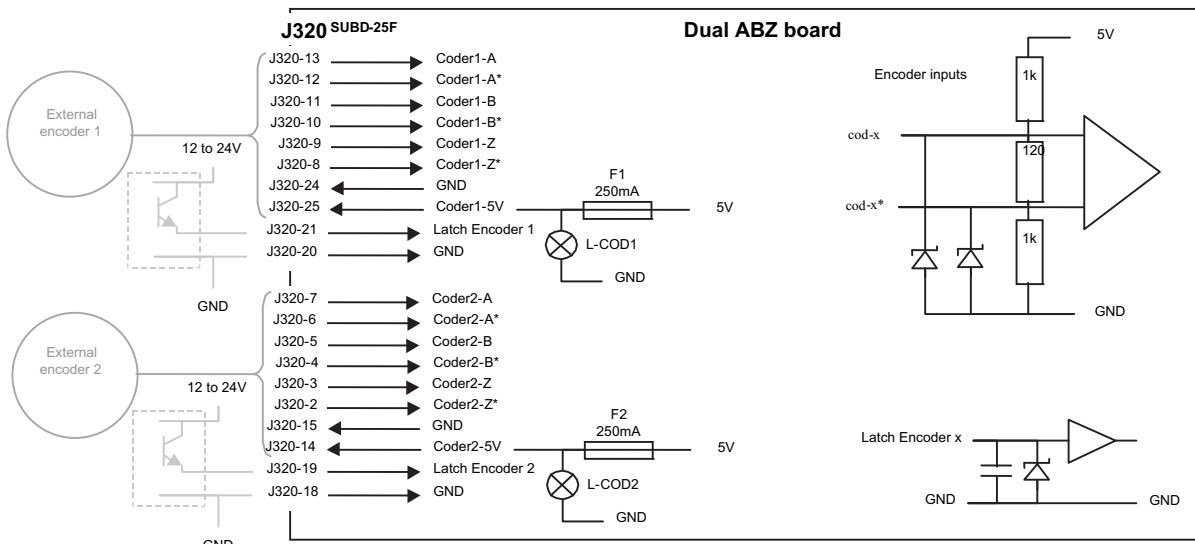


Figura 5.9

### Recuperación (preset)

La recuperación del codificador permite definir la posición del cero del eje respecto al codificador. Es necesario en primer lugar configurar la resolución del codificador con la ayuda de la salida analógica **e00Counts** (en puntos de codificador por vuelta, codificada en un entero no marcado de 16 bits). El sistema guarda la resolución (fichero encoder.cfx).



#### Información:

Cuando el codificador se ha desplazado más de una vuelta, el sistema puede detectar su resolución, la cual es luego escrita en la entrada analógica **e00CountsMes**.



#### Información:

Hay 4 impulsos por punto de codificador. Un codificador 1024 puntos (o "counts") tiene por tanto una resolución de 4096 impulsos por vuelta.

#### Procedimiento de recuperación (predefinido):

- Detener el codificador en una posición de referencia definida por la aplicación.
- Escribir la posición actual del codificador en la salida **e00PrstPos** (**Preset position**: número entero firmado de 32 bits).
- Activar la salida **e00EnPrst** (**Enable preset**).
- La posición actual **e00CurrPos** (**Current position**) toma entonces el valor de **e00PrstPos**, la entrada salida **e00EnPrst** es desactivada.
- El sistema no guarda la recuperación, por lo que, es necesario efectuarla nuevamente después de cada conexión del armario de control a la tensión.

## Lectura de posición

La lectura de la posición se realiza con la entrada analógica **e00CurrPos**. La posición es grados, con una exactitud de  $360/(4^*e00Counts)$ .



### ATENCIÓN:

- El contador de la posición del codificador interno utiliza sólo 32 bits. Cuando la posición del codificador alcanza  $2^{31}*360/(4^*e00Counts)$  grados, se produce una sobremodulación y la posición se vuelve  $-2^{31}*360/(4^*e00Counts)$ .
- No se reporta ningún error: El rebasamiento debe ser administrado por la programación del software, ya sea utilizando un valor predefinido para evitarlo, o bien corrigiendo la posición con un desfase de  $2^{32}*360^*4^*e00Counts$  grados.

La posición del codificador se actualiza cada 4 ms. Cuando se realiza un preajuste mientras que el codificador se está moviendo, se aplica al comienzo del intervalo de tiempo de 4 ms actual. La posición del codificador se actualiza sólo con intervalo de la próxima vez, donde se asigna la posición de preajuste más el movimiento del codificador de los últimos 4 ms. De esta manera, no se pierde ningún movimiento del codificador con el preajuste.

## Captura de posición (latching)

La captura de posición permite memorizar la posición del codificador en un frente ascendente de una entrada rápida, y releer esta posición más tarde.

### Procedimiento de captura de posición:

- Activar la salida digital **e00EnLatch**.
- Sobre la siguiente señal de subida o bajada para el **e00LatchSig** de entrada rápida, la posición del codificador es registrada en la entrada analógica **e00LatchPos** y la entrada digital **e00Latch** es activada, para indicar la ejecución de la captura. La entrada salida **e00EnLatch** se desactiva entonces automáticamente.

La precisión de la captura es inferior al microsegundo. Es posible anular en todo momento una petición de captura desactivando la salida **e00EnLatch**.



### Información:

- La captura de posición se efectúa:
  - Sobre el extremo ascendente de la señal **e00LatchSig**, si la salida digital **e00LatchEdgFall** está configurada en Falso.
  - Sobre el extremo descendente, si la salida digital **e00LatchEdgFall** está configurada en Verdadero.
- Se puede filtrar límites sobre la señal gatillo, especificando un retardo de filtro, en milisegundos, utilizando la salida analógica **e00LatchFilter**: en este caso, el gatillo se activa únicamente si la señal se mantiene estable, durante el tiempo especificado. Por consiguiente, la posición cerrada es siempre la posición en el extremo ascendente o descendente de la señal gatillo.

## Errores

Un defecto de lectura del codificador es señalado por la entrada digital **e00HwErr**. Si el codificador está girando demasiado rápido, no es posible que el controlador sepa con seguridad cuántas cuentas ha perdido el codificador. En este caso, se activa la señal **e00OvsErr**. La velocidad máxima del codificador es de 7500 r/min.



### Información:

Cuando el codificador se ha desplazado más de una vuelta, el sistema puede detectar su resolución, la cual es luego escrita en la entrada analógica **e00CountsMes**. Si esta resolución no concuerda con el **e00Counts** de resolución especificado, el codificador está en error y se activa la señal **e00CountsErr**.

La salida digital **e00PowerErr** se activa cuando la alimentación del codificador no es correcta.

## 5.2.4. ENTRADAS SISTEMA

Las entradas siguientes son accesibles en VAL 3 con el fin de detectar diversos errores.

### Temperatura de la tarjeta RSI

La entrada **CBT\_TEMP** ofrece la temperatura (°C) medida en la tarjeta RSI (en el armario de control). El buen funcionamiento del armario de control no se puede garantizar por encima de una temperatura de 55°C. Es necesario en este caso comprobar el sistema de ventilación del armario de control **CS8C** (ventiladores en marcha, orificios de ventilación despejados).

### Alimentación del armario de control

La entrada **SECTEUR\_OK** se activa a la puesta en marcha del armario de control. En caso de corte de alimentación del armario de control **CS8C**, la señal **SECTEUR\_OK** se desactiva, aproximadamente 80ms antes del corte efectivo de la alimentación. La entrada **SECTEUR\_OK** puede igualmente desactivarse temporalmente cuando la tensión de alimentación es demasiado baja.

### Umbrales de temperatura del brazo

Se han instalado sensores de temperatura en el brazo para proteger los motores y la mecánica en caso de temperatura demasiado elevada. Si la temperatura de un motor sube por encima de 120°C, el brazo se para inmediatamente. Una temperatura excesivamente alta en la tarjeta **DSI** (75°C) o los bastidores (100°C) detiene el brazo después de un lapso de tiempo de unos diez segundos.

La entrada **GLOBAL\_PTC** señala un exceso de temperatura en uno de los sensores del brazo. La entrada **DSI\_BOARD** señala un exceso de temperatura en la tarjeta DSI (pie de brazo).

En los brazos **TX**, las entradas **MOTOR\_1\_3\_5**, **MOTOR\_2\_4\_6** y **CASTING** señalan un exceso de temperatura en un motor y en el recinto.

En los brazos **RS/TS**, las entradas **MOTOR\_1\_3** y **MOTOR\_2\_4** señalan un exceso de temperatura en un motor.

### Temperatura de la tarjeta CPU

La entrada **CPU\_TEMP** muestra la temperatura (°C) medida en la tarjeta **CPU** (en el controlador). El buen funcionamiento del armario de control no se puede garantizar por encima de una temperatura de 70°C. Es necesario en este caso comprobar el sistema de ventilación del armario de control **CPU** (ventiladores en marcha, orificios de ventilación despejados).

### 5.3. OPCIONES DE ENTRADAS/SALIDAS CAN

El **CS8C** permite conducir los módulos de entradas/salidas de un bus CAN.

Estas entradas/salidas son conducidas desde el controlador a través de un módulo maestro de bus CAN dedicado.

Se proporcionan como dos opciones diferentes:

- La opción del módulo ARMIO es factor de forma compacto montado dentro del antebrazo del TS SCARA.
- La opción del módulo REMIO es un factor de forma del carril que se integrará en la célula de la robótica.

Ambas opciones de módulo de entradas/salidas incluyen:

- entradas digitales 8 x 24V
- salidas digitales 8 x 24V
- entradas analógicas 4 x  $\pm 10V$
- 4 x 0/+10V salidas analógicas



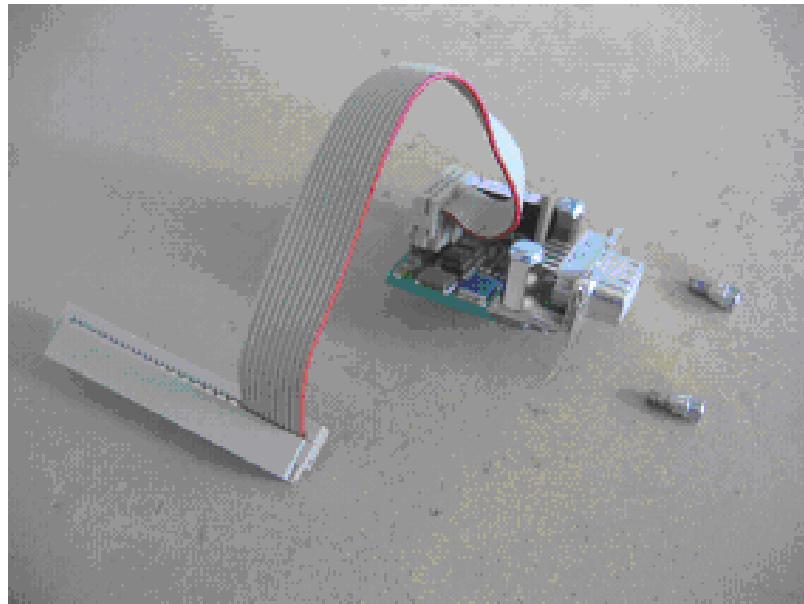
#### Información:

La información y las operaciones en las entradas/salidas CAN están disponibles en el nodo "I/O" del árbol del panel de control SP1.

### 5.3.1. MONTAJE

La opción incluye:

- Una tarjeta CAN, a instalar en el ordenador **CS8C**. Se suministra la tarjeta con su cable y tornillos, para su instalación.
- Un cable entre **CS8C** y el pie del brazo.
- Una tarjeta E/S para el brazo.



**Figura 5.10**

### 5.3.1.1. Instalación de la tarjeta CAN en el ordenador

- Remítase a 8.9.2, para extraer y abrir el ordenador **CS8C**.
- Conecte el cable de la tarjeta CAN a la tarjeta **CPU**.

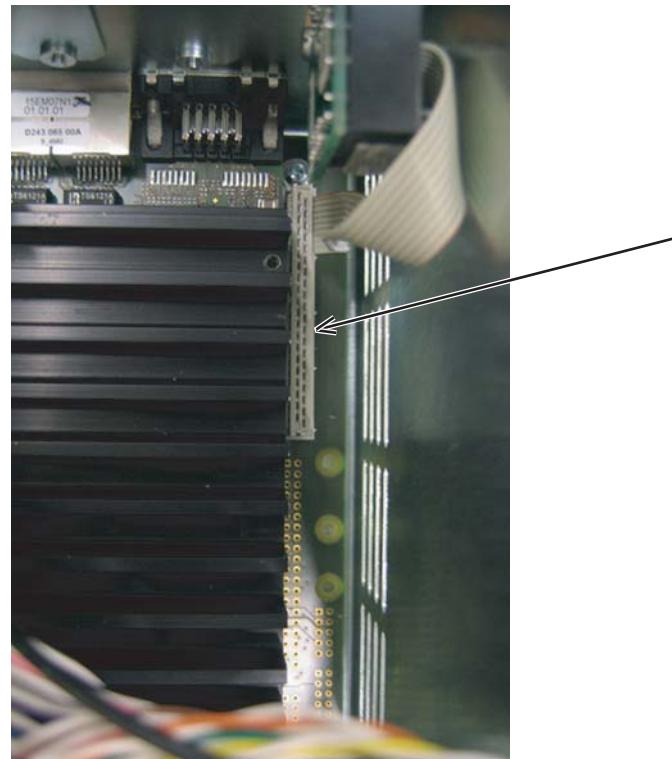


Figura 5.11

- Instale la tarjeta CAN en el emplazamiento B2 del panel frontal, con los tornillos 2 suministrados con la tarjeta.

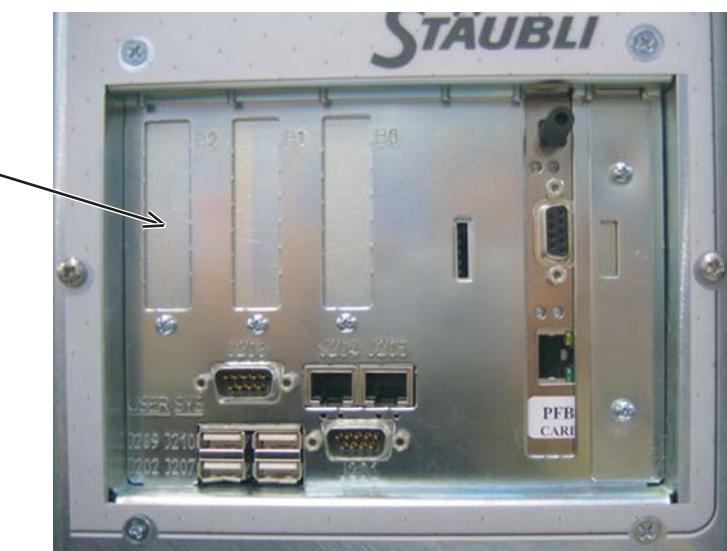


Figura 5.12

- Cierre y vuelva a colocar en su emplazamiento el ordenador **CS8C**.

### 5.3.1.2. Configuración del software

El controlador o emulador debe configurarse correctamente para soportar las diferentes tarjetas CAN posibles.

- El archivo de configuración del controlador /usr/configs/controller.cfx (s6: /sys/configs/options.cfx) debe contener:

```
<Bool name="buildCio" value="True" />
```

- El archivo de configuración de célula /usr/configs/cell.cfx (s6: in /sys/configs/options.cfx) debe contener:

a) Para activar la tarjeta ARMIO en el bus CAN:

```
<String name="cioBoardConfig" value="ARMIO" />
```

Las entradas/salidas de la tarjeta ARMIO se configuran luego en el archivo /usr/configs/cio.cfx.



#### ATENCIÓN:

Debe retirarse el archivo /usr/configs/can.cfx, si existe.

b) Para activar el bus CAN con la tarjeta REMIO CAN:

```
<String name="cioBoardConfig" value="" /> (o cualquier valor)
```

El bus CAN y las entradas/salidas se configuran con el archivo de configuración /usr/configs/can.cfx; la configuración original está ubicada en /usr/configs/templates/can/remio.cfx.

c) Para activar el bus CAN con tarjetas CAN específicas del usuario:

```
<String name="cioBoardConfig" value="" /> (or any value)
```

El bus CAN puede luego configurarse con el archivo de configuración /usr/configs/can.cfx; se presentan ejemplos en /usr/configs/templates/can.

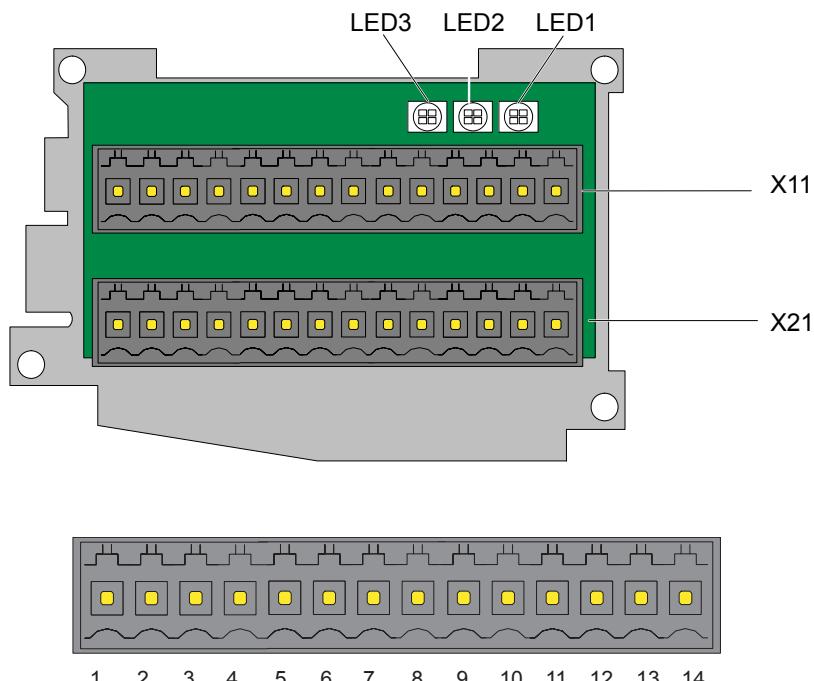
## 5.3.2. OPCIÓN TS SCARA ARMIO

### 5.3.2.1. Instalación del cable

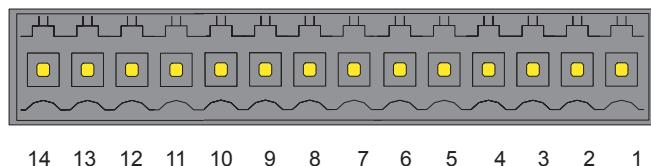
El bus CAN se conecta a J211 del lado del controlador y a J1202 en la base del brazo. En opción, un cable de usuario se puede suministrar para ajustar estas entradas / salidas lo más cerca posible de la brida por medio del tornillo de bola.

### 5.3.2.2. Instalación de una tarjeta E/S en el brazo

Retire las 2 fundas laterales y la funda externa del antebrazo. La tarjeta debe fijarse mediante tornillos y conectarse al conector XB3 en la tarjeta LPX5.



Patilla	Correspondencia
1	cAout 0
2	cAout 1
3	cDout0
4	cDout1
5	cDout2
6	cDout3
7	cDout4
8	cDout5
9	cDout6
10	cDout7
11	+24 VDC
12	0 V
13	cAout2
14	cAout3

**X21**

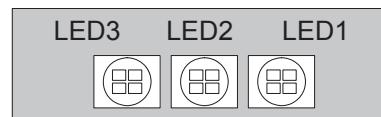
Patilla	Correspondencia
14	cDin0
13	cDin1
12	cDin2
11	cDin3
10	cDin4
9	cDin5
8	cDin6
7	cDin7
6	cAin3
5	0 V analógico
4	cAin2
3	cAin1
2	0 V analógico
1	cAin0

**Características:**

- Entradas digitales:
  - Tensión nominal: 24 VDC (20 VDC mínimo, 28 VDC máximo)
  - Tensión del 0 lógico: 0 a 11 VDC  
Tensión del 1 lógico: 16 a 28 VDC
  - Corriente de entrada: 11 mA máximo
  - Tiempo de respuesta (hardware y software): 6 ms
- Salidas digitales:
  - Tensión nominal: 24 VDC (20 VDC mínimo, 28 VDC máximo)
  - Corriente máxima por salida: 0.5 A
  - Corriente máxima para todas las salidas: 2 A
  - Tiempo de respuesta (hardware y software): 6 ms máximo
- Entradas analógicas:
  - Tensión de entrada:  $\pm 10$  V
  - Resolución: 78 mV
  - Precisión: 5 %
  - Tiempo de respuesta: 6 ms

- Salidas analógicas:
  - Tensión salida: 0/+10 V
  - Corriente máx.: 20mA
  - Resolución: 2,4 mV
  - Precisión: 5%
  - Tiempo de respuesta: 6 ms

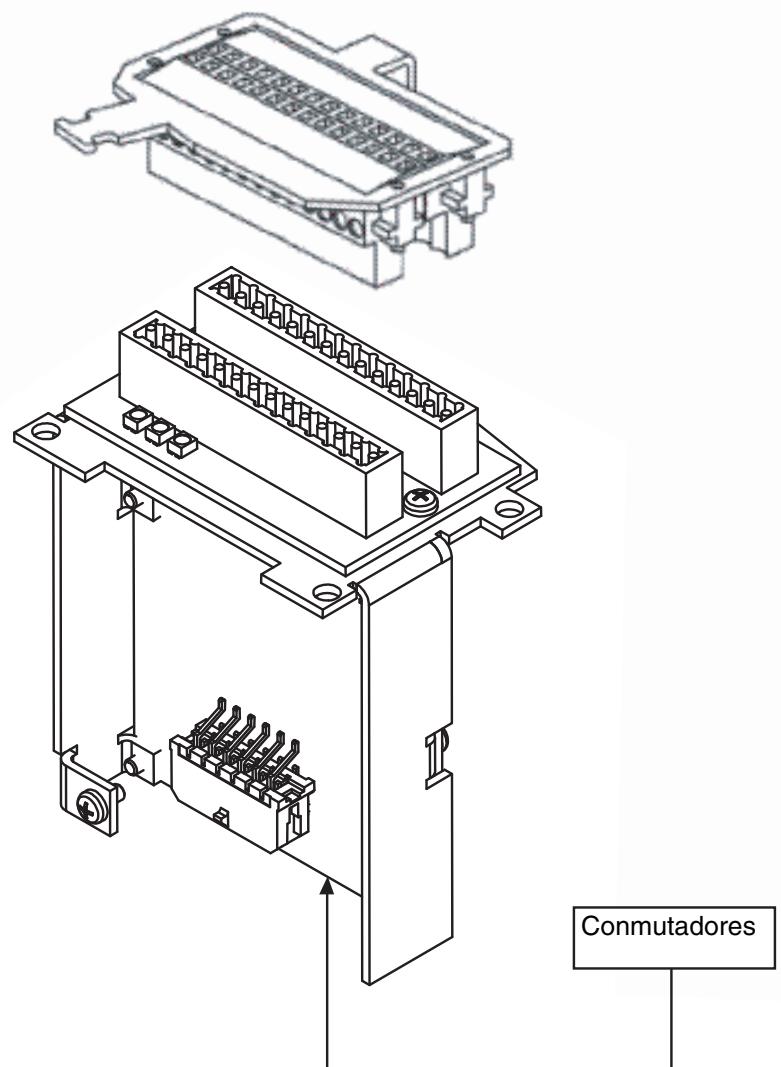
### Configuracion de material



Diodos electroluminiscentes LED	Significado
LED1 Off Verde Rojo	Sin alimentación conectada Alimentación lógica OK Sobrecarga de la alimentación de la lógica
LED2 Off Verde Rojo	Sin alimentación conectada Alimentacion OK Sobrecarga en salidas
LED3 Rojo Rojo parpadeando Rojo parpadeando rápido Verde Verde parpadeando	Bus CAN no operativo (no conectado o cable inapropiado) Nódulo ID no válido Módulo en estado pasivo de error (error de comunicación) Módulo en estado operativo Módulo en estado preoperativo (no conectado o cable inapropiado)

La tarjeta ARMIO lleva switchs de configuración cuyas posiciones deben ser:

- 1, 7, 8, 9 = on
- 2, 3, 4, 5, 6, 10 = off (véase la figura 5.13 de la página 87)
- Interruptores 1-5: número de nodo
- Interruptores 6-7: velocidad de baudios, 125k
- Interruptor 8: Terminación 120 ohminos activada
- Interruptor 9: Can Rho
- Interruptor 10: fuera de uso



**Figura 5.13**

### 5.3.2.3. Conexiones en interfaz herramienta

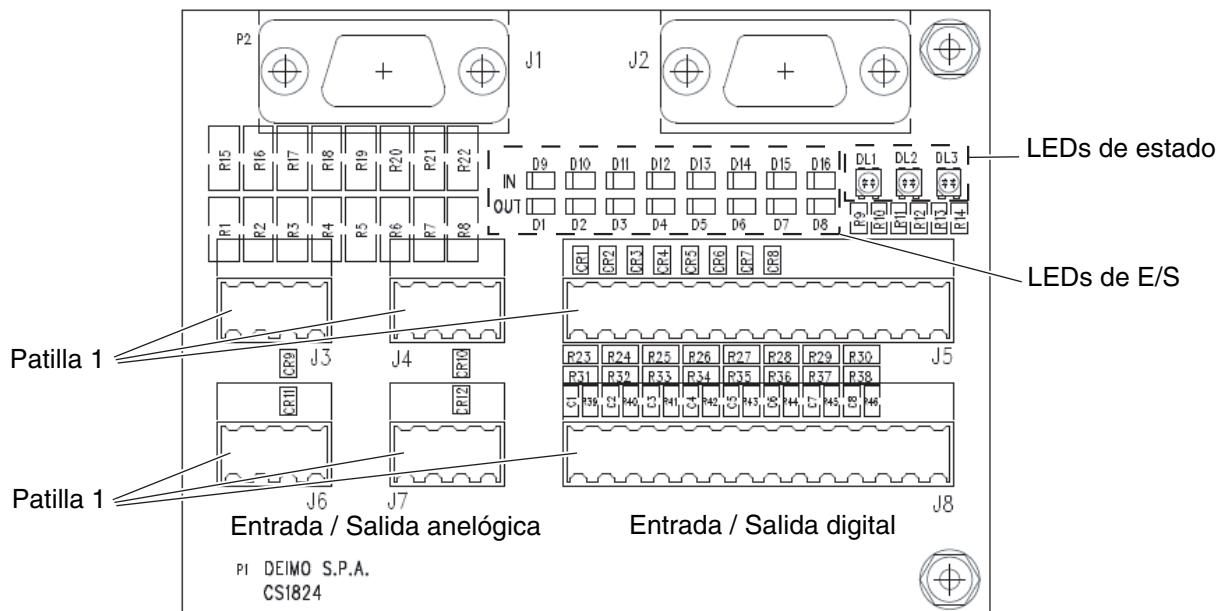
El cable de usuario va conectado en el antebrazo en X11 y X21 antes de llegar al interfaz herramienta. Una vez pasado el cable, conectar las tomas X14.1, X14.2 y X14.3 siguiendo la tabla mostrada a continuación.

Enchufe	Patilla	Color	Enchufe	Patilla	Función
X21	14	Gris	X14.1	1	cDin0
	13	Blanco verde	X14.1	2	cDin1
	12	Blanco amarillo	X14.1	3	cDin2
	11	Blanco marrón	X14.1	4	cDin3
	10	Blanco naranja	X14.1	5	cDin4
	9	Naranja	X14.3	1	cDin5
	8	Amarillo	X14.3	2	cDin6
	7	Verde	X14.3	3	cDin7
<hr/>					
X11	3	Blanco	X14.2	1	cDout0
	4	Blanco negro	X14.2	2	cDout1
	5	Blanco violeta	X14.2	3	cDout2
	6	Azul	X14.2	4	cDout3
	7	Negro	X14.2	5	cDout4
	8	Blanco gris	X14.2	6	cDout5
	9	Blanco azul	X14.2	7	cDout6
	10	Blanco rojo	X14.2	8	cDout7
<hr/>					
X11	11	Rojo	X14.1	6	+24 V
	12	Violeta	X14.3	4	0 V
	12	Marrón	X14.1	7	0 V
<hr/>					
X21	5	Verde amarillo	PE	-	

### 5.3.3. OPCIÓN REMIO

La tarjeta REMIO tiene las mismas características eléctricas que ARMIO con otro factor de forma para los conectores.

#### Colocación de las patillas para las entradas/salidas



**Figura 5.14**

J5	Entradas	J8	Salidas
1	cDin0	1	cDout0
2	cDin1	2	cDout1
3	cDin2	3	cDout2
4	cDin3	4	cDout3
5	cDin4	5	cDout4
6	cDin5	6	cDout5
7	cDin6	7	cDout6
8	cDin7	8	cDout7
9	0V_In	9	+24V_Power
10	0V_In	10	+24V_Power
11	0V_In	11	+24V_Power
12	0V_In	12	+24V_Power
13	+24V_Power_In	13	+24V_Power_In

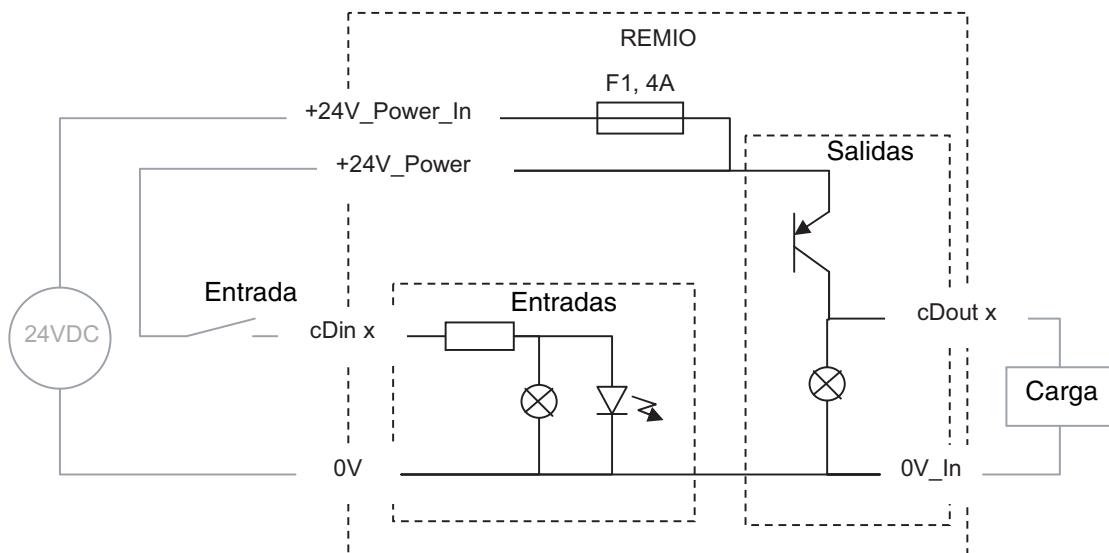
<b>J5</b>	<b>Entradas</b>	<b>J8</b>	<b>Salidas</b>
14	0V	14	0V

<b>J3</b>	<b>Señales</b>	<b>J4</b>	<b>Señales</b>	<b>J6</b>	<b>Señales</b>	<b>J7</b>	<b>Señales</b>
1	+24V_Power	1	+24V_Power	1	+24V_Power	1	+24V_Power
2	cAout0	2	cAout1	2	cAout2	2	cAout3
3	cAin0	3	cAin1	3	cAin2	3	cAin3
4	0V	4	0V	4	0V	4	0V

<b>J1</b>	<b>Señales</b>	<b>J2</b>	<b>Señales</b>
1	Term_1	1	Term_1
2	CAN L	2	CAN L
3	0V	3	0V
4	NC	4	NC
5	GND	5	GND
6	0V	6	0V
7	CAN H	7	CAN H
8	Term_2	8	Term_2
9	+24V_L	9	+24V_L

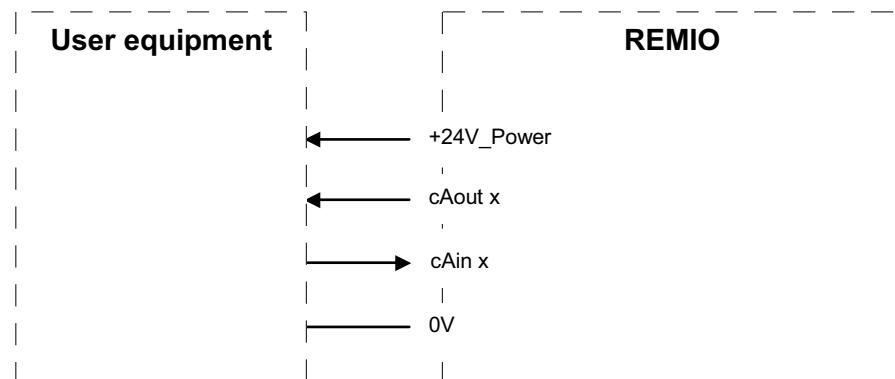
La tarjeta debe ser alimentada con 24 VDC entre +24\_PowerIn y 0 V (mínimo 20 VDC, máximo 28 VDC, máximo 4 A). Estos 4 A se comparten entre las entradas-salidas analógicas y digitales.

Las entradas/salidas digitales están conectadas como se muestra abajo:



**Figura 5.15**

Las entradas/salidas analógicas están conectadas como se muestra abajo:



**Figura 5.16**

El REMIO puede proporcionar 24 VDC al equipo del usuario dentro del límite de 4 A, incluyendo todo el consumo de entradas-salidas (digital y analógica).

Las entradas y salidas analógicas están clasificadas en la patilla 0 V.

La configuración de la tarjeta es como sigue; no debe cambiarse:

<b>Configuración SW1</b>	
Nodo ID	1
Velocidad de transm.	500 k
terminación CAN	On
Protocolo CAN	CANOpen

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
X						X	X		X
	X	X	X	X	X			X	
Nodo ID					Velocidad de transm.		Terminación	Protocolo	No utilizado

### Diagnósticos:

Los LEDs están presentes en la tarjeta (véase figura 5.14).

Los estados de entrada se muestran mediante los LEDs D9-D15 para las entradas cDin 0-7.

Los estados de salida s muestran mediante los LEDs D0-D18 para las salidas cDout 0-7.

El estado de la tarjeta se muestra mediante 3 LEDs DL1, DL2, DL3:

<b>Led</b>	<b>Significado</b>
DL3 Rojo:	Sobrecarga en la fuente de alimentación 24V_Logic
Verde:	24V_Logic presente
DL2 Rojo:	Sobrecarga en la fuente de alimentación 24V_Power
Verde:	24V_Power presente

<b>Led</b>	<b>Significado</b>
DL1 Rojo:	El bus CAN no está operacional (problema de cableado o ninguna comunicación con el controlador)
Rojo parpadeando:	Tarjeta incorrecta ID (ver SW1, interruptor 1-5)
Rojo parpadeando rápido:	Errores de comunicación para el bus CAN
Verde:	Funcionamiento del bus de comunicación
Verde parpadeando:	Bus de comunicación siendo inicializado

Durante la fase arranque **CS8C**, el estado normal para los tres LEDs es DL2 y DL3 = verde y DL1 = verde intermitente. Al final de la secuencia de arranque **CS8C**, los 3 LEDs están verdes.

## 5.4. TARJETA ENTRADAS / SALIDAS DIGITALES BIO (OPCIONAL)

Descripción de la tarjeta BIO 16E/16S

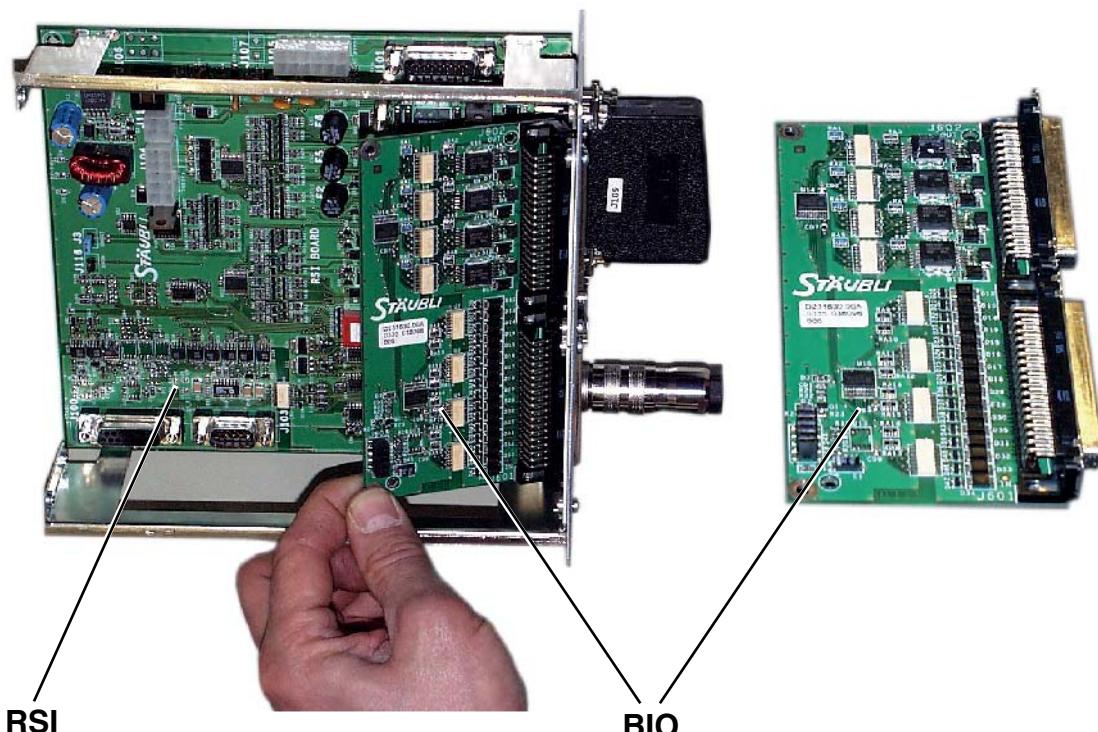


Figura 5.17

El kit está compuesto de una tarjeta **BIO** que debe montarse sobre la tarjeta **RSI**. Es posible utilizar hasta 2 tarjetas **BIO**.

La tarjeta **BIO** dispone de:

- 16 entradas con optoacopladores.

Las señales están numeradas de 0 a 15 en cada tarjeta y corresponden a las entradas 0 a 15 y después 16 a 31.

- 16 salidas con optoacopladores protegidos contra las sobreintensidades.

Las señales están numeradas de 0 a 15 en cada tarjeta y corresponden a las salidas 0 a 15 y después 16 a 31.



### ATENCIÓN:

Las Entradas / Salidas tienen necesidad de ser alimentadas con una tensión de alimentación externa (no suministrada) rectificada y filtrada.

### Cableado de los I / O

El cableado se describe en el manual "Diagramas eléctricos".

### Características de las Entradas BIO

Cada canal de entrada está compuesto de una entrada y una línea correspondiente de retorno.

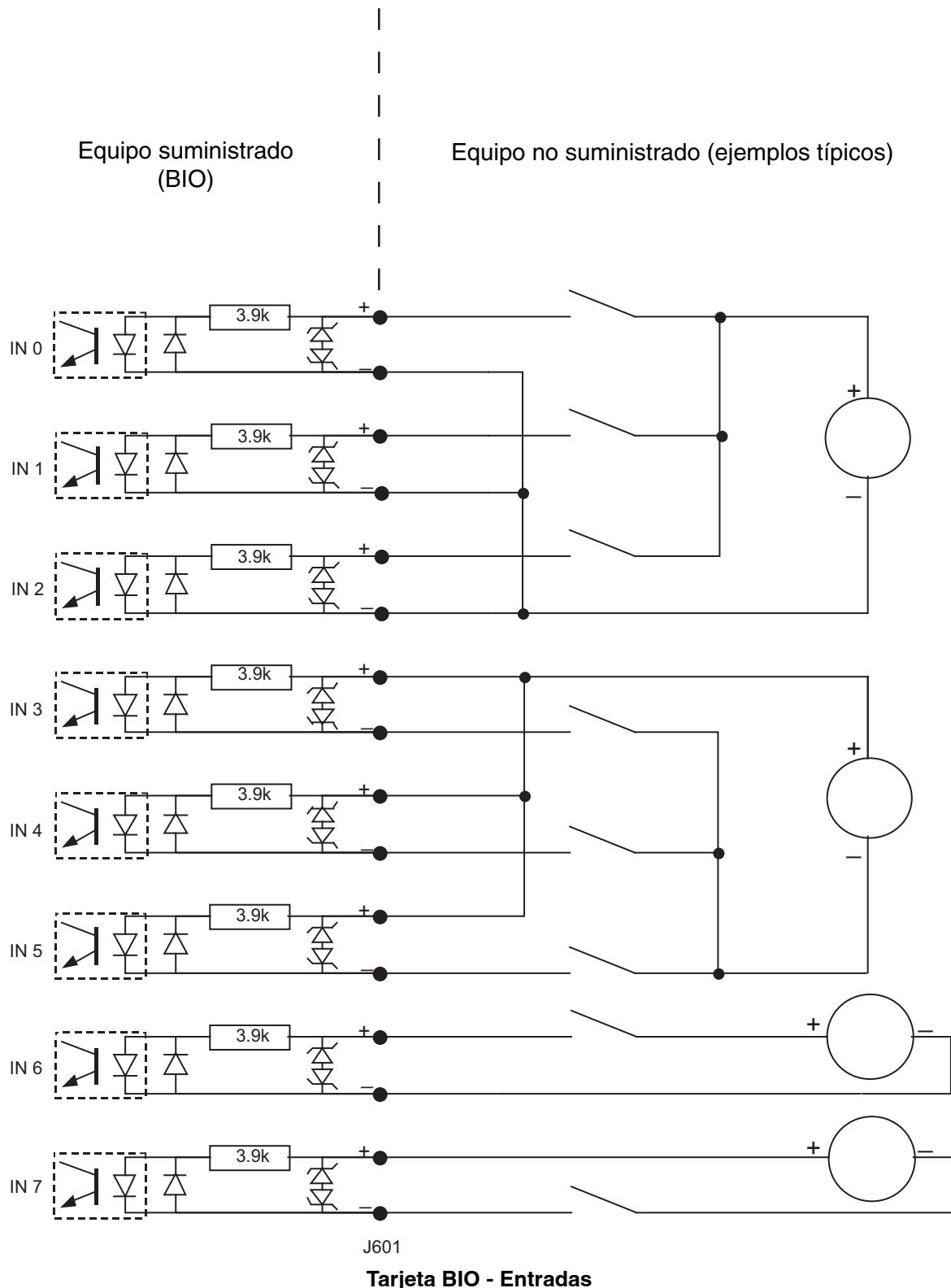
Las patillas del conector se proporcionan en el manual de "Diagramas eléctricos".

Gama de tensión de funcionamiento	0 a 24 VDC
Gama de tensión del estado "OFF" (bajo)	0 a 3 VDC
Gama de tensión del estado "ON" (alto)	11 a 24 VDC
Tensión media de umbral	Vin = 8 VDC
Gama de intensidad de funcionamiento	0 a 6 mA
Gama de intensidad en el estado bloqueado	0 a 0.5 mA
Gama de intensidad en el estado de marcha	2 a 6 mA
Corriente media de umbral	2.5 mA
Impedancia (Vin / lin)	3.9 KΩ mínimo
Intensidad con Vin = 24 VDC	lin ≤ 6 mA
Tiempo de respuesta hardware y software	15 ms max
Tensión de aislamiento / línea de fuga	2,5 kV / 4 mm



#### Información:

Las características de la corriente de entrada se dan para información.

**Figura 5.18****Información:**

Las entradas están numeradas de 0 a n en cada tarjeta de entrada / salida.

### Características de las salidas BIO

Las 16 salidas están montadas en 4 grupos de 4. Cada grupo está galvánicamente aislado de los otros grupos y ópticamente aislado del armario de control. Las 4 salidas de cada grupo tienen una masa común. Las salidas están protegidas contra las sobretensiones y contra las tensiones inversas.



#### Información:

Las patillas del conector se proporcionan en el manual de "Diagramas eléctricos".

Parámetros	Valores
Gama de tensión de alimentación	10 VDC < Vsup < 30 VDC
Parada tensión baja	5 VDC < Vusd < 8 VDC
Corriente de masa	Ig < 60 mA
Corriente funcional por canal	Iout < 700 mA, protección contra cortocircuitos
Resistencia estado activado (Iout = 0.5 A)	Ron < 0.32 W @ 85 °C (Ron = 0,4 W @ 125 °C)
Salida de corriente de pérdida	Iout < 25 µA
Tiempo de respuesta hardware y software	15 ms maxi
Tensión de salida de corte en carga inductiva (Iout = 0,5 A, L = 1 mA)	(Vsup - 65) < Vdemag < (Vsup - 45)
Límite de intensidad DC en cortocircuito	0.7 A < Ilim < 2.5 A
Corriente pico de cortocircuito	IoVpk < 4 A
Tensión de aislamiento / línea de fuga	2.5 kV / 4 mm

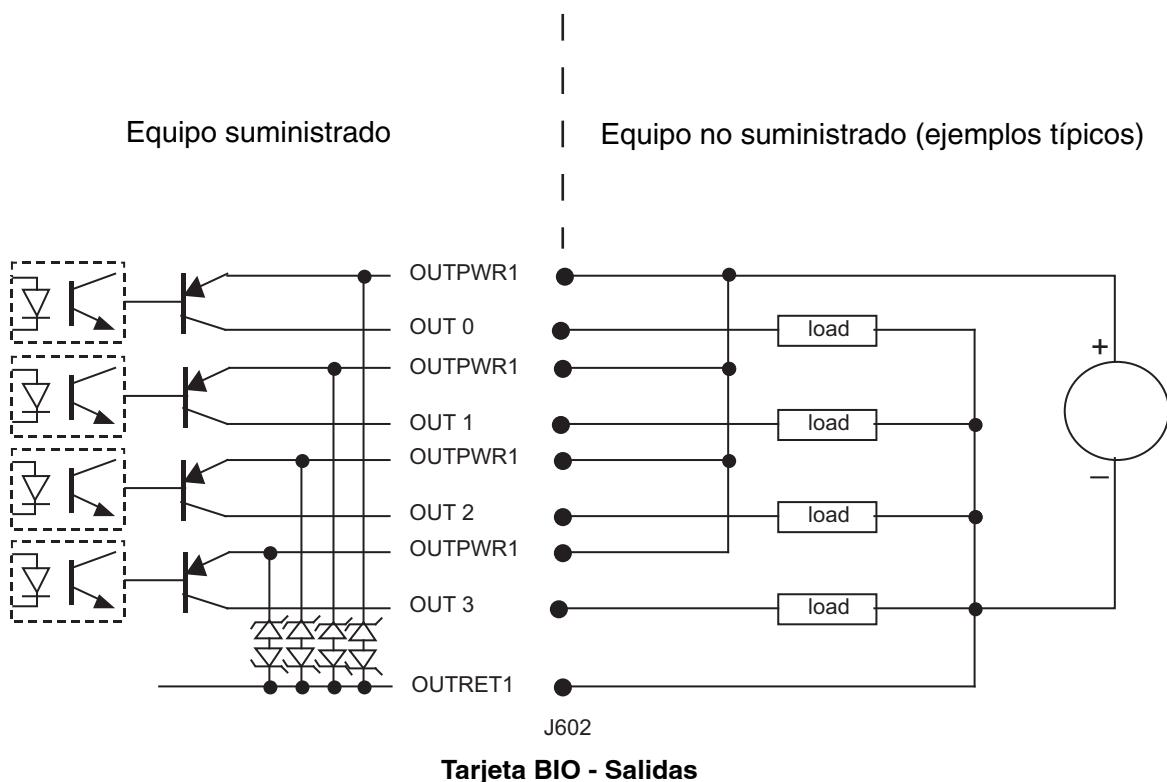
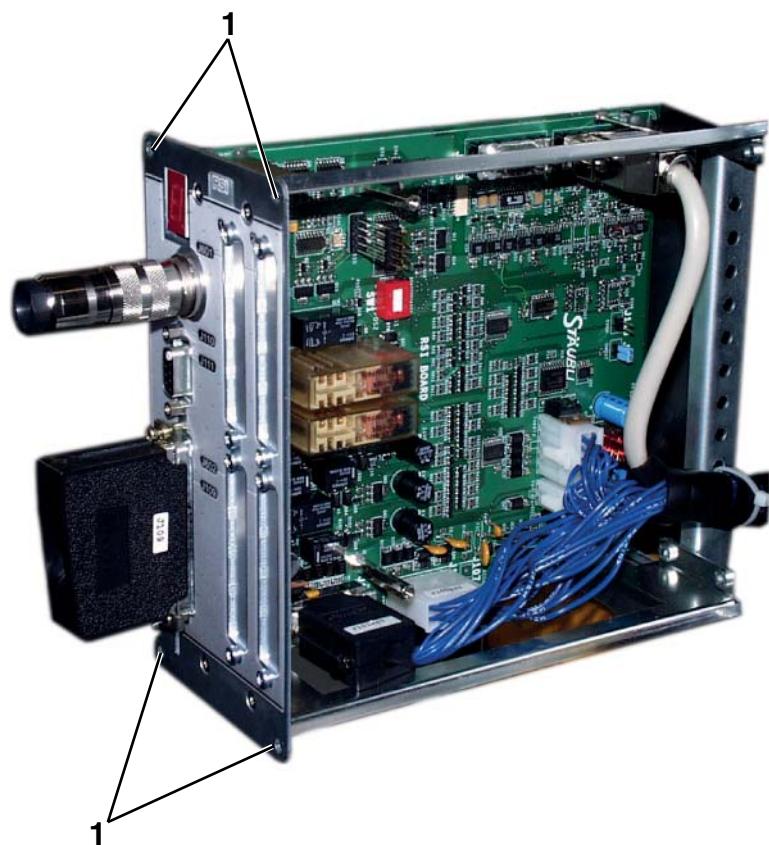
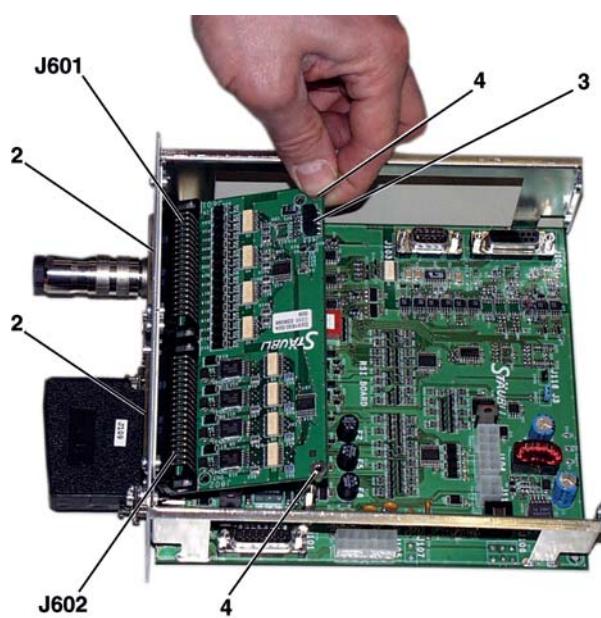


Figura 5.19

**Información:**

Las salidas están numeradas de 0 a n en cada tarjeta de entrada / salida.

**Figura 5.20****Figura 5.21**

**Instalación de la opción BIO (véase figura 5.20, 5.21):****ATENCIÓN:**

- Antes de extraer o insertar una tarjeta, haga un paro en la instalación siguiendo el procedimiento correspondiente.
- Más, la manipulación de las tarjetas electrónicas debe hacerse recreando una zona de trabajo antiestático. Para ello, el técnico (o el cliente) debe utilizar una alfombra antiestática enlazada a tierra y al armario, así como el brazalete antiestático suministrado con el armario de control.

- Quite los 4 tornillos de fijación (1) de la tarjeta **RSI** y extráigala del armario de control.

Montaje de la primera tarjeta:

- Inserte los conectores **J601** y **J602** de la tarjeta **BIO** a través de los recortes de la cara delantera de la tarjeta **RSI** (2) y después enchufe la tarjeta **BIO** en el conector **J603** (3).
- Fije la tarjeta **BIO** utilizando los bloqueos de los conectores **J601** y **J602** y los 2 tornillos de fijación (4).

Montaje de la segunda tarjeta:

- La segunda tarjeta se monta según el mismo principio, utilizando los accesorios suministrados con el kit (separadores, conector).
- Coloque en su sitio la tarjeta **RSI**.
- Al poner en marcha, la presencia de la tarjeta **BIO** se detecta automáticamente por el armario **CS8C**. La aplicación "Panel de Control" permite visualizar la presencia de la tarjeta así como el estado de sus Entradas / Salidas.

**Información:**

Para visualizar el estado de las entradas / salidas o programarlas, seleccione la opción "E / S" en el panel de control accesible desde el menú principal.

## 5.5. BUS DE CAMPO

### 5.5.1. BUSES DE CAMPO MAESTRO Y ESCLAVO MOLEX

#### 5.5.1.1. Características

Existen diferentes tipos de bus de campo (**DeviceNet**, **Profibus**, **CANopen**, **EtherNet/IP**, **Modbus**, **Profinet**).

Cada una de estas opciones está constituida de una tarjeta de formato **PCI** ubicada en la CPU y de un CDRom de instalación del software PC de configuración.

No se suministran los elementos constitutivos del bus propiamente dicho.

Las características y el cableado de los bus de campo son específicos al material elegido. Remítase a las preconizaciones del constructor, en especial para las resistencias de terminación en el extremo de la línea.

El cableado se describe en el manual "Diagramas eléctricos".



#### ATENCIÓN:

La tarjeta Profibus requiere de un conector recto en el cable del bus de campo. El montaje de un conector acodado a 90° no es posible.

#### 5.5.1.2. Configuración

La configuración del armario de control **CS8C** para un bus de campo se lleva a cabo por medio de un software **PC ApplicomIO** que se suministra en un CDRom específico.

Esta herramienta le permite configurar la tarjeta del bus de campo por una parte, y generar nombres de entradas/salidas en el archivo **ConfigTag.xml** por otra parte. Este archivo se copia automáticamente en el controlador **CS8C** con **ApplicomIO 4.0** o posterior; debe ser copiado por **Ftp** en el directorio **/usr/applicom/io** con las ediciones anteriores. Si este archivo está presente durante el arranque, las entradas/salidas de bus de campo se visualizan en el panel de control y se pueden utilizar en una aplicación **VAL 3**.

El procedimiento de configuración por medio de Ethernet utilizando el software **ApplicomIO console** es el siguiente:

##### 1) Preparación de la configuración (CS8C)

- La tarjeta bus de campo no puede ser configurada cuando está en funcionamiento. Si la tarjeta bus de campo está ya configurada en el **CS8C**, pulse el menú "**Init**" de la **MCP** (Panel de control > I/O > E/S) y confirmar (Vuelva a poner en marcha el armario s6:). La tarjeta bus de campo está parada y lista a ser reconfigurada.
- Dé una dirección **IP** al **CS8C** y compruebe que sea accesible mediante red a partir del **PC** donde se ha instalado el software **ApplicomIO**.

##### 2) Creación de una configuración a distancia (ApplicomIO)

- Cree una nueva configuración de bus de campo (File > Configuration Manager > New).
- Entre el nombre de la nueva configuración.
- Seleccione "En máquina distante (LAN TCP/IP)", "Dirección IP" y entre la dirección **IP** del **CS8C**. Deje el puerto en **5001** y el menú "Transferencia automática" seleccionado.

### 3) Definición de la configuración del bus de campo (ApplicomIO)

- Configure la tarjeta a partir de la red (Description > Add board).
- Detecte los equipos (pestaña "Detección red" y después Red > Leer la configuración red).
- Inserte los equipos y configure sus entradas / salidas.
- Las entradas/salidas analógicas pueden ser de formato no marcado (de manera predeterminada) o marcado. Se soportan las configuraciones de valor mín/máx y de tratamiento. Se ignora el valor de "zona muerta". En la escritura en salidas analógicas, se aplica la transformación lineal  $y = a.x + b$ , el resultado se satura con los valores mín/máx y por último se envía al bus de campo. En la lectura de una entrada o salida analógica, el valor leído desde el bus de campo se satura en primer lugar con los valores min/max y luego se aplica la transformación lineal  $x = (y-b) / a$ .
- Guarde la configuración (File > Save).

### 4) Configuración del CS8C (ApplicomIO)

- Cree el fichero **XML** de configuración (File > Export > items -> XML).
- Inicialice la tarjeta y descargue la configuración (File > Download in flash).

### 5) Comprobación de la configuración (CS8C)

- Vuelva a poner en marcha el **CS8C**.
- Compruebe las entradas / salidas de la tarjeta bus de campo (Panel de control > I/O > E/S).

### 5.5.1.3. Diagnóstico

Los errores de bus de campo se señalan por medio de mensajes en el **MCP**, que asimismo pueden consultarse a partir de la aplicación "Registro de eventos". Estos errores comienzan por la palabra "**FIELDBUS**", seguida de un diagnóstico **CS8C**, de la identificación de la tarjeta, del equipo y canal correspondientes, y del Status (diagnóstico **Applicom**).

Los diagnósticos **CS8C** son:

InitSoftware #Estado	Falta fichero <b>/usr/applicom/io/configTag.xml</b> .
BuildItem-#nombre	El ítem <b>#nombre</b> no se ha creado (nombre incorrecto, ya utilizado o memoria insuficiente).
Write #Tarjeta #Equip. #Canal #Estado	Error de escritura en el bus de campo.
Read #Tarjeta #Equip. #Canal #Estado	Error de lectura en el bus de campo.
EquipmentStatus #Tarjeta #Equip. #Estado	Problema en un equipo del bus de campo.
RefreshIn #Tarjeta #Estado	Error durante la fase de actualización de las entradas de la tarjeta.
RefreshOut #Tarjeta #Estado	Error durante la fase de actualización de las salidas de la tarjeta.
InitBoard #Tarjeta #Estado	Error durante la inicialización del driver <b>CS8C</b> de la tarjeta. Este error sigue estando presente para la tarjeta 2, cuando hay una sola tarjeta bus de campo.
ExitBoard	Error durante la reinicialización del driver <b>CS8C</b> de la tarjeta.
BuildPort	Error durante la construcción de un puerto de entradas / salidas <b>CS8C</b> : El fichero <b>/usr/applicom/io/ConfigTag.xml</b> debe contener informaciones contradictorias.
BoardId #Tarjeta Status=1	El número <b>OEM</b> de la tarjeta no es válido. Sólo se soportan las tarjetas compradas a <b>Stäubli</b> .
ConfigBoard #Estado	Error de inicialización de la tarjeta. Compruebe el fichero de configuración <b>.ply</b> , la configuración del tipo de tarjeta (no se soportan las tarjetas Compact PCI " <b>CPCI</b> ").
NetworkStatus #Tarjeta #Estado	Problema en el bus de campo.
Versión	Identificación de la versión de la tarjeta, de su <b>BIOS</b> y del <b>playerIO</b> .

Los diagnósticos **ApplicomIO** son:

Status	Definición
0	Ninguna anomalía detectada. La función se ha realizado correctamente.
1	<b>Función desconocida</b> No se soporta la función solicitada.
2	<b>Dirección incorrecta</b> La dirección de la variable solicitada es incorrecta.
3	<b>Datos incorrectos</b> MODBUS: Contenido de la trama incoherente.
4	<b>Datos inaccesibles</b> MODBUS: La dirección física no existe, el módulo no existe, o los datos están protegidos.  CANOPEN: Para la lectura / escritura de objetos en <b>SDO</b> , el equipo rehusa el acceso al objeto solicitado: <ul style="list-style-type: none"> <li>• El objeto no existe</li> <li>• El objeto está protegido en lectura o escritura</li> <li>• La cantidad de bytes escritos excede el tamaño del objeto</li> </ul> Para la emisión / recepción de un mensaje <b>CAN</b> : <ul style="list-style-type: none"> <li>• La emisión no puede efectuarse</li> <li>• El <b>COB-ID</b> de recepción está ya utilizado por la tarjeta o no es válido</li> </ul> DEVICENET: El equipo distante está en error. Compruebe su estado.
9	MODBUS: Un cliente MODBUS intenta modificar un dato protegido contra escritura.
10	Liberación negativa capa 2 de parte del equipo ( <b>NACK</b> ). PROFIBUS: <b>UE (User Error)</b> , error en el equipo distante.
11	Liberación negativa capa 2 de parte del equipo ( <b>NACK</b> ). PROFIBUS: <b>RR (Remote Ressource)</b> , recurso del equipo distante insuficiente o parámetros de inicialización no válidos.
13	Liberación negativa capa 2 de parte del equipo ( <b>NACK</b> ). PROFIBUS: <b>RDL (Response FDL/FMA1/2 Data Low)</b> , recurso del equipo distante insuficiente para procesar los datos recibidos, respuesta en prioridad baja.
14	Liberación negativa capa 2 de parte del equipo ( <b>NACK</b> ). PROFIBUS: <b>RDH (Response FDL/FMA1/2 Data High)</b> , recurso del equipo distante insuficiente para procesar los datos recibidos, respuesta en prioridad alta.
32	<b>Parámetro incorrecto pasado a la función</b> Cantidad incorrecta de variables.

Status	Definición
33	<p><b>Tiempo de respuesta excedido</b>            El equipo no responde. Compruebe su estado y su cableado.</p> <p>MODBUS: Equipo configurado pero no conectado en la red.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Problema de cableado, la UC no ejecuta los bloques de comunicación, conexión no declarada o mal declarada en la UC</li> <li>• Dirección incorrecta <b>IP</b> del equipo o de la pasarela</li> <li>• Compruebe que el formato de la trama Ethernet configurado en el equipo distante es "<b>ETHERNET II</b>"</li> </ul> <p>DEVICENET:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El maestro <b>DeviceNet</b> no tiene un equipo de escrutar en su configuración</li> <li>• El esclavo no ha sido configurado por el maestro durante la fase de inicialización</li> <li>• El esclavo no ha sido contactado por el maestro durante el tiempo definido por el maestro durante la fase de inicialización</li> </ul> <p>PROFIBUS: La configuración de las entradas / salidas del maestro no corresponde a la configuración de las entradas / salidas del esclavo.</p>
34	<p><b>Defecto físico en la línea</b>            DEVICENET: No se ha detectado una alimentación 24V.            El componente <b>CAN</b> de la interfaz <b>applicom</b> es "<b>bus off</b>".            Compruebe el cableado y el <b>Baud Rate</b> de la red.</p>
35	Datos no disponibles en lectura cíclica.
36	<p><b>Equipo no configurado</b>            Defina la configuración del equipo con <b>applicomIO Console</b> y reinicialice la tarjeta bus de campo.</p>
40	Tentativa de lectura o escritura diferida por una tarea mientras que la cantidad máxima de tareas que pueden utilizar el modo simultáneo ha sido alcanzada.
41	Tentativa de lectura o escritura cuando el registro de solicitud diferida está lleno.
42	Tentativa de transferencia de solicitud diferida mientras que el registro de solicitud diferida está vacío.
46	Número de tarjeta no configurado, o función maestro/cliente que apunta a un canal configurado como esclavo/servidor o inversamente.
47	La tarjeta bus de campo no es válida o ha sido mal inicializada por la función <b>IO_Init</b> .
49	<p><b>Defecto de tiempo de puesta en fila de espera</b>            MODBUS: El pedido no ha podido ser enviado por falta de recursos (ningún canal de comunicación disponible). Este tiempo corresponde a 4 veces el valor del time-out de los pedidos en curso. Aumente el valor de este tiempo, o la cantidad máxima de pedidos simultáneos en el equipo correspondiente.</p>
51	Problema de sistema de drivers.

Status	Definición
53	DEVICENET: Problema de sincronización en la línea. El maestro <b>DeviceNet</b> está "fuera de línea" (no se detecta alimentación o componente <b>CAN</b> de la interfaz <b>applicom</b> está en " <b>Bus Off</b> "). Compruebe el cableado y el <b>Baud Rate</b> de la red.
55	<b>Tiempo de respuesta excedido - Mensaje perdido</b> Compruebe el estado del equipo.  MODBUS: Tiempo de espera que excede el valor del "time-out de los pedidos en curso de procesamiento", conexión establecida, pregunta liberada pero sin respuesta.  DEVICENET: El equipo ha aceptado la conexión pero no ha respondido al pedido.
59	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Clave de protección ausente en la interfaz <b>applicom</b></li> <li>• Utilización de las funciones de <b>applicom</b> sin inicialización previa</li> </ul>
63	Error de comunicación en el puerto serie.
65	Conexión rechazada. DEVICENET: La conexión al maestro <b>DeviceNet</b> está en curso o rechazada por el equipo.
66	Memoria de la interfaz <b>applicom</b> insuficiente. Recurso insuficiente para una conexión adicional.
70	MODBUS: Conexión cerrada por el equipo a resultas de un problema de comunicación. Problema de cableado, UC en stop, la UC no ejecuta los bloques de comunicación. El equipo no soporta este servicio de correo electrónico. Compruebe el estado del equipo.  DEVICENET: Conexión terminada. Duplicación de <b>MAC ID</b> detectada en la red <b>DeviceNet</b> . Modifique la <b>MAC ID</b> del maestro <b>DeviceNet</b> .
79	Perfil incompatible. El equipo no corresponde a la configuración. Compruebe la identidad del equipo y los tamaños de las conexiones.
93	Driver inaccesible.
97	Modo de funcionamiento no soportado.
99	La interfaz <b>applicom</b> está ya siendo utilizada.
255	Buffer local de lectura no inicializado por la función <b>IO_RefreshInput</b> .

## 5.5.2. BUSES DE CAMPO BASADOS EN ETHERNET

### 5.5.2.1. Características

La tarjeta CIFX50 Hilscher soporta los buses de campo basados en Ethernet.

Esta tarjeta se utiliza para conectar el controlador como dispositivo esclavo para el control del robot bajo configuración uniVAL o para los intercambios de E/S del software bajo configuración VAL3.

El siguiente cuadro muestra las compatibilidades de estas funcionalidades según las versiones SRC.

	EtherCAT	Powerlink	Sercos3
uniVAL	>= SRC s7.1	>= SRC s7.3	>= SRC 7.0
Intercambios del E/S del software	>= SRC s7.3	>= SRC 7.4	No soportado

### 5.5.2.2. Configuración

#### Configuración uniVAL

Referir al manual del usuario uniVAL.

#### Configuración E/S esclavo

Cuando se utiliza para los intercambios de E/S del software bajo configuración VAL3, la tarjeta se debe declarar con las etiquetas en el archivo de configuración del controlador.

#### Para VAL3 < s7.4

El archivo de configuración es /usr/configs/hilscher.cfx.

<String name="**fieldbusIO**" value="**coe**"> => CanOverEtherCAT

#### Para VAL3 >= s7.4

El archivo de configuración es /usr/configs/hilscher.cfx.

<Hilscher **fieldbus**="**coe**"> → Utilizar CanOverEtherCAT

<Hilscher **fieldbus**="**powerlink**"> → Utilizar powerlink

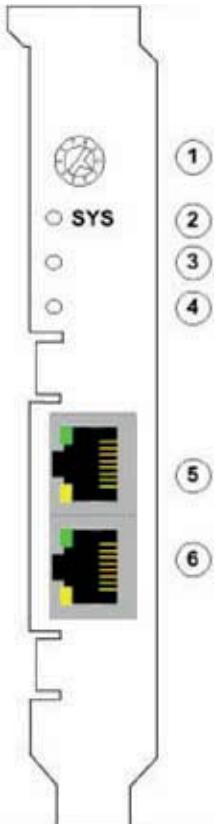
Valor por defecto: "**coe**"

<Hilscher hideOtherBoards="**false**"> → Todas las tarjetas de E/S del controlador son accesibles desde el maestro del fieldbus.

<Hilscher hideOtherBoards="**true**"> → Sólo las tarjetas E/S definidas por el usuario son accesibles desde el maestro fieldbus.

Valor por defecto: "**false**"

Referir a SRS VAL3 Studio **herramienta física de E/S** para más detalles.

Placa delantera X 50-RE o CIFX 50E-RE	Significado
	<p>1: Número de ranura del interruptor giratorio (no utilizado)</p> <p>2: Led SYS</p> <p>3: Led COM 0 (La designación y el significado depende por protocolo)</p> <p>4: Led COM 1 (La designación y el significado depende por protocolo)</p> <p>5:Interfaz Ethernet (Canal 0)</p> <p>6:Interfaz Ethernet (Canal 1)</p>

### 5.5.2.3. Diagnóstico

#### Descripción de los indicadores

El significado del estado de comunicación y de los indicadores de la tarjeta RJ45 depende del protocolo configurado en el controlador.

Nombre del LED en el dibujo del dispositivo	Nombre del LED por protocolo		
	Esclavo EtherCAT -	Powerlink	Esclavo SERCOS III -
<b>SYS</b> (Estado de sistema)  (Amarillo/Verde)	<b>SYS</b>	<b>SYS</b>	<b>SYS</b>
<b>COM 0</b> (Estado de la comunicación)  (Rojo/Verde)  (Naranja = Rojo/Verde Simultáneamente)	<b>RUN</b> (Ejecutar)	<b>BS</b> (Estado del bus)	<b>S3</b> (Estado/error)
<b>COM 1</b> (Estado de la comunicación)  (Rojo/Verde)	<b>ERR</b> (Error)	<b>BE</b> (Error del bus)	-
<b>RJ45</b>	 (Verde) <b>L/A IN</b> (Entrada del Enlace/Actividad)	<b>L/A</b> (Enlace/Actividad)	<b>L/A</b> (Enlace/Actividad)
	 (Amarillo) -	-	-
<b>RJ45</b>	 (Verde) <b>L/A OUT</b> (Salida del Enlace/Actividad)	<b>L/A</b> (Enlace/Actividad)	<b>L/A</b> (Enlace/Actividad)
	 (Amarillo) -	-	-

**Indicadores del Sistema**

El siguiente cuadro indica el significado del indicador Sistema.

<b>LED</b>	<b>Color</b>	<b>Estado</b>	<b>Significado</b>
<b>SYS</b>	<b>Led dúo Amarillo/Verde</b>		
	 (Amarillo)	Estático	Bootloader netX (= roomloader) está esperando el segundo estado Bootloader
	 (Amarillo/Verde)	Intermitencia Verde/Amarillo	El segundo estado bootloader está esperando el firmware
	 (Verde)	ON	Sistema operativo funcionando
	 (off)	OFF	Falta la fuente de alimentación para el dispositivo o defecto del hardware

## Esclavo EtherCAT

El siguiente cuadro indica el significado de los indicadores de la interfaz de comunicación cuando el protocolo configurado en el controlador es **EtherCAT**.

LED	Color	Estado	Significado
<b>RUN</b> Nombre en el esquema del dispositivo: <b>COM 0</b>	<b>Led dúo Rojo/Verde</b>		
	 (off)	OFF	<b>INIT:</b> El dispositivo está en el estado INIT
	 (Verde)	Intermitencia	<b>PRE-OPERATIONAL:</b> El dispositivo está en el estado PRE-OPERATIONAL
	 (Verde)	Un destello	<b>SAFE-OPERATIONAL:</b> El dispositivo está en el estado SAFE-OPERATIONAL
	 (Verde)	ON	<b>OPERATIONAL:</b> El dispositivo está en el estado OPERATIONAL
<b>ERR</b> Nombre en el esquema del dispositivo <b>COM 1</b>	<b>Led dúo Rojo/Verde</b>		
	 (off)	OFF	<b>No error:</b> La comunicación EtherCAT del dispositivo está en condición de trabajo
	 (Rojo)	Intermitencia	<b>Invalid Configuration:</b> Error general de configuración (Ejemplo: El cambio de estado ordenado por el maestro es imposible debido a los ajustes de registro o de objeto).
	 (Rojo)	Un destello	<b>Unsolicited State Change:</b> La aplicación del dispositivo esclavo ha cambiado el estado EtherCAT anónimamente: El parámetro "Change" en el registro del estado AL está fijado en 0x01:change/error (Ejemplo: Synchronisation Error, el dispositivo introduce Safe-Operational automáticamente).
	 (Rojo)	Dos destellos	<b>Application Watchdog Timeout:</b> Ha ocurrido un Application Watchdog Timeout. (Ejemplo: Sync Manager Watchdog Timeout)
	 (Rojo)	ON	<b>PDI Watchdog Timeout:</b> Un PDI Watchdog Timeout ha ocurrido (Ejemplo: El controlador de la aplicación ya no está respondiendo).

LED	Color	Estado	Significado
L/A IN/ RJ45 Ch0	<b>LED Verde</b>		
	(Verde)	ON	Se ha establecido un enlace
L/A OUT/ RJ45 Ch1	(Verde)		
	Parpadeante	El dispositivo envía/recibe marcos Ethernet	
	(off)	OFF	Ningún enlace establecido
RJ45 Ch0 RJ45 Ch1	<b>LED Amarillo</b>		
	(Amarillo)	-	-

## Powerlink

El siguiente cuadro indica el significado de los indicadores de la interfaz de comunicación cuando el protocolo configurado en el controlador es **Powerlink**.

LED	Color	Estado	Significado
<b>BS</b> Nombre en el esquema del dispositivo: <b>COM 0</b>	<b>Led dúo Rojo/Verde</b>		
	 (off)	OFF	Inicialización del esclavo
	 (Verde)	Parpadeante	El esclavo está en un estado Basic Ethernet
		Un destello	El esclavo está en Pre-Operational 1
		Dos destellos	El esclavo está en Pre-Operational 1
		Tres destellos	El esclavo está en ReadyToOperate
		ON	El esclavo está Operational
		Intermitencia	El esclavo está Stopped
<b>BE</b> Nombre en el esquema del dispositivo: <b>COM 1</b>	<b>Led dúo Rojo/Verde</b>		
	 (off)	OFF	El esclavo no tiene ningún error
	 (Rojo)	ON	El esclavo ha detectado un error
<b>L/A/</b> RJ45 Ch0 & Ch1	<b>LED Verde</b>		
	 (Verde)	ON	<b>Link:</b> Existe una conexión a Ethernet
	 (Verde)	Parpadeante	<b>Activity:</b> El dispositivo envía/recibe marcos Ethernet
	 (off)	OFF	El dispositivo no tiene ninguna conexión a Ethernet
<b>RJ45</b> Ch0 & Ch1	<b>LED Amarillo</b>		
	-	-	El LED no se utiliza

**SERCOS III**

El siguiente cuadro indica el significado de los indicadores de la interfaz de comunicación cuando el protocolo configurado en el controlador es **SERCOS III**.

LED	Color	Estado	Significado
STA Nombre en el esquema del dispositivo: <b>COM 0</b>	<b>Led dúo Rojo/Verde/Naranja</b> (Naranja = Rojo/Verde Simultáneamente)		
	 (Verde)	ON	<b>CP4:</b> Fase de comunicación 4, Funcionamiento normal, Sin error
	 (Verde)	Parpadeante (4 Hz)	<b>Loopback:</b> El estado de la red ha cambiado de "fast-forward" a "loopback"
	 (Rojo/Verde)	Parpadeante (4 Hz) <i>el LED destella por lo menos por 2 segundos de rojo a verde</i>	<b>Communication error:</b> Depende de IDN S-0-1003 (para los detalles remitirse a SERCOS III Slave Protocol API.pdf en el DVD del producto). Muestra cuánto tiempo el máster puede en las fases de comunicación CP3 y CP4 no recibir telegramas Máster SYNC.
	 (Rojo)	ON	<b>SIII C1D:</b> Error detectado según el diagnóstico SERCOS III Cass 1.
	 (Naranja)	ON	<b>CP0...CP3:</b> Fase de comunicación 0 a la fase de comunicación 3.
	 (Naranja)	Parpadeante (4 Hz)	<b>Identification:</b> El bit 15 en el control de dispositivo esclavo que indica errores de la asignación o de la configuración de dirección remota entre maestro y esclavos (para los detalles remitirse a SERCOS III Slave Protocol API.pdf en el DVD del producto).
	 (off)	OFF	Ninguna comunicación SERCOS III
Nombre en el esquema del dispositivo: <b>COM 1</b>	<b>Led dúo Rojo/Verde</b>		
	-	-	El LED no se utiliza
L/A/ RJ45 Ch0 & Ch1	<b>LED Verde</b>		
	 (Verde)	ON	<b>Link:</b> Existe una conexión a Ethernet
	 (Verde)	Parpadeante	<b>Activity:</b> El dispositivo envía/recibe marcos Ethernet
	 (off)	OFF	El dispositivo no tiene ninguna conexión a Ethernet

LED	Color	Estado	Significado
RJ45 Ch0 & Ch1	<b>LED Amarillo</b>		
-	-	-	El LED no se utiliza

## 5.6. ENLACE ETHERNET

### 5.6.1. CONFIGURACIÓN

El **CS8C** dispone de 2 puertos Ethernet J204 y J205. La dirección IP de cada uno de estos puertos puede modificarse desde el panel de control. La modificación es efectiva inmediatamente. De fábrica, el primer puerto está configurado con la dirección 192.168.0.254 (máscara 255.255.255.0), el segundo con la dirección 172.31.0.1 (máscara 255.255.0.0).

También se puede obtener automáticamente una dirección IP a partir de la red (por medio del protocolo DHCP).



#### ATENCIÓN:

- El protocolo DHCP no atribuye sistemáticamente la misma dirección IP al controlador. El mecanismo DHCP no debe pues utilizarse cuando la dirección IP del controlador es utilizado por otro periférico.
- Los dos puertos Ethernet deben corresponder a subredes diferentes. No se soportan dos direcciones IP de una misma subred.

El controlador **CS8C** puede acceder a otras subredes Ethernet, por medio de pasarelas configurables a partir del Tablero de instrumentos.

Cada pasarela está definida por:

- La dirección IP del periférico utilizado como pasarela. Esta dirección debe pertenecer a la misma subred que el controlador **CS8C**.
- La dirección IP de la subred que debe alcanzarse. Puede utilizar una dirección nula "0.0.0.0" para definir una pasarela por defecto, que permita acceder a todas las subredes que no son administradas por una pasarela específica.

### 5.6.2. PROTOCOLO FTP

El armario de control **CS8C** es un servidor Ftp que permite intercambiar ficheros por Ethernet. Basta con definir la dirección IP del armario de control **CS8C** para poder acceder a ésta por Ftp, y utilizar un login y contraseña de red correspondiente a un perfil de usuario definido en el **CS8C**. El derecho de acceso en lectura y escritura depende del perfil de usuario seleccionado (véase capítulo 5.8.3).

Se suministra una aplicación de software Ftp cliente libre, en el CD-ROM del controlador.

### 5.6.3. PROTOCOLO MODBUS TCP

El armario de control **CS8C** puede ser configurado para intercambiar entradas-salidas por Ethernet según el protocolo **Modbus Tcp**. El controlador **CS8C** se considera en este caso como un **servidor** Modbus.

El controlador **CS8C** está configurado para **Modbus Tcp** utilizando una herramienta **Stäubli Robotics Suite** (Tools > Modbus IO Config). Esta herramienta permite generar un fichero **modbus.xml** que debe ser guardado en el directorio **/usr/applicom/modbus** del emulador **CS8C**. Luego, el archivo debe transferirse al controlador **CS8C**, utilizando la herramienta **Transfer Manager** de **Stäubli Robotics Suite**. Al poner en marcha, cuando este fichero está presente, las entradas-salidas **Modbus Tcp** correspondientes se muestran en el Panel de Control y son directamente accesibles por una aplicación **VAL 3**.

La opción "**MODBUS TCP/IP**" Client suministra acceso a las Entradas/Salidas **Modbus** declaradas en **CS8C**, a partir del software PC, utilizando OPC Cliente, ActiveX, interfaz DLL (por ejemplo, Visual Basic, Delphi, Visual C++, LabView, etc.). Una versión de prueba del software de interfaces de red DirectLink PC se puede descargar de la base de datos técnica en línea (<http://www.staubli.com>).

#### Configuración

El procedimiento de configuración de las entradas-salidas **Modbus Tcp** por medio de la herramienta **Modbus IO Config** de **Stäubli Robotics Suite** es el siguiente:

- Cree una nueva configuración ("New") o abra una configuración existente ("Open")
- Defina el nombre, el tipo el tamaño y el acceso de cada ítem
- Guarde la configuración (pestaña "General parameters", "Save")
- Copie el archivo en el controlador, utilizando **Stäubli Robotics Suite Transfer Manager**
- Reinicie el controlador
- Compruebe las entradas-salidas modbus (Panel de control > I/O > Modbus)

#### Diagnóstico

Los errores de **Modbus Tcp** son señalados por mensajes en el **MCP**, asimismo consultables desde la aplicación "Registro de eventos". Estos errores comienzan por la palabra "**MODBUS**" seguida de un diagnóstico **CS8C**, de la identificación del canal correspondiente y del Status (diagnóstico **applicom**).

Los diagnósticos **CS8C** son:

InitLib #Estado	Falta fichero <b>/usr/applicom/modbus/modbus.xml</b>
BuildItem #nombre	El ítem <b>#nombre</b> no se ha creado (nombre incorrecto, ya utilizado o memoria insuficiente).
Write #Canal #Estado	Error de escritura
Read #Canal #Estado	Error de lectura
StartServer	El servidor <b>Modbus</b> no ha podido ser puesto en marcha. El fichero <b>modbus.xml</b> no debe ser válido.
StopServer	El servidor <b>Modbus</b> no ha podido ser parado

Los diagnósticos dados por el Status son los mismos que los dados para el bus de campo **Modbus** (véase capítulo 5.5).

#### 5.6.4. ETHERNET SOCKETS (TCP)

El armario de control **CS8C** puede ser configurado para comunicar mediante Ethernet por medio de sockets (TCP ó UDP). El armario de control **CS8C** soporta hasta 40 sockets simultáneos en modo cliente y/o en modo servidor. La configuración de los sockets Ethernet se hace desde la aplicación "Panel de Control" (Control panel > I/O / Socket).

Los parámetros de un socket servidor son:

- El puerto de conexión entre 0 y 65535.



**ATENCIÓN:**

Los puertos inferiores a 1000 están reservados.

- El número máximo de clientes simultáneos.
- El plazo previo a activación de error (tiempo máximo de espera en lectura o en conexión). Un valor nulo elimina el control de tiempo de espera.
- El carácter de fin de cadena.
- La activación/desactivación del algoritmo de optimización Nagle.

Los detalles de los últimos parámetros se incluyen en el manual de referencia **VAL 3** (tipo SIO).

Los parámetros de un socket cliente son los mismos, con, además, la dirección IP del socket servidor a alcanzar. Un menú "Prueba" permite probar la conexión con el servidor.

Un socket servidor se activa ("abierto") en el **CS8C** en cuanto lo utiliza un programa **VAL 3**, y se desactiva ("cerrado") cuando se desconecta el último cliente. Cuando se alcanza la cantidad máxima de clientes para un socket servidor, los otros clientes que tratan de conectarse son aceptados pero la comunicación es inmediatamente interrumpida por el servidor.



**ATENCIÓN:**

Mientras que ningún programa **VAL 3** acceda a los sockets servidores del **CS8C**, estos no son activados, y cualquier tentativa de conexión por un cliente fracasará. En particular, el menú "Prueba" utilizado en un armario de control **CS8C** para probar un socket servidor de otro armario de control **CS8C** indicará un error si ninguna aplicación **VAL 3** funciona en este último.

## 5.7. PUERTO SERIE

Dos conexiones serie están disponibles en el armario de control **CS8C** (J203, COM1 y J201, COM2) para intercambiar datos entre una aplicación **VAL 3** y un equipo de la célula.

La configuración de las conexiones serie se efectúa desde la visualización de las entradas-salidas del Panel de control.

Los parámetros configurables del enlace serie son:

- La velocidad de transmisión (de 110 a 115200 bauds)
- La cantidad de bits de datos (de 5 a 8)
- La cantidad de bits de stop (1 o 2)
- La paridad (par, impar o sin paridad)
- Para J201 (COM2), la configuración RS232/RS422. La configuración por defecto es RS232.
- El control de flujo (ninguno/hardware) (influye a COM1 únicamente)
- El plazo previo a activación de error (tiempo máximo de espera en lectura). Un valor nulo elimina el control de tiempo de espera
- El carácter de fin de cadena

Estos dos últimos parámetros se detallan en el manual de referencia **VAL 3** (tipo SIO).



### ATENCIÓN:

- Controle la configuración del enlace Serie del equipo externo antes de hacer la conexión eléctrica.
- Al ponerse en tensión el armario de control, se emiten caracteres en COM1 (información de arranque de la BIOS...) y pueden afectar al equipo conectado en J203. Se debe tener en cuenta este punto en la aplicación.

## 5.8. CONFIGURACIÓN DE SOFTWARES

La configuración del software permite modificar ciertas características del armario de control, programar perfiles usuarios para limitar el acceso a ciertas funciones y programar entradas-salidas para que el **CS8C** se integre mejor en la célula.

### 5.8.1. CONFIGURACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE ARMARIO DE CONTROL

La aplicación Panel de Control muestra las diferentes características del sistema. El número de serie del controlador se visualiza con la lista de versiones de softwares y hardwares instalados.

Algunas características son modificables (según el perfil de usuario seleccionado):

- Los topes de software, vinculadas al brazo o a la célula. Los topes de software vinculados al brazo deben corresponder a los topes mecánicos.
- La unidad de longitud (milímetro o pulgada).
- El idioma (véase a continuación).
- La fecha y hora, fija o para el servidor de hora SNTP.
- La dirección y la máscara IP de cada uno de los puertos Ethernet (fijados u obtenidos por el protocolo DHCP).
- La lista de pasarelas que permiten alcanzar otras subredes Ethernet.
- El perfil usuario ordinario y el perfil usuario en el momento de poner en marcha el **CS8C**.
- El número de puerto para diversos servidores de adaptador Ethernet del sistema (mantenimiento remoto **Stäubli Robotics Suite**, **telnet**, consola **ApplicomIO fieldbus**, **Stäubli Robotics Suite 3D Studio**).
- La velocidad cartesiana máxima en modo manual (hasta 250 mm/s).
- El estado de los canales de parada de emergencia (**ESOUT1** y **ESOUT2**) con o sin la señal DOOR (véase capítulo 5.1.1).



#### ATENCIÓN:

- La configuración de ciertas características del controlador (límites de software, unidad de longitud, velocidad cartesiana máxima, cadena de emergencia) puede tener consecuencias en la seguridad de la instalación robótica. El perfil del usuario por defecto impide la modificación de estas características (véase capítulo 5.8.3).
- Estas configuraciones no tienen el nivel de rendimiento de seguridad requerido en el estándar ISO 10218-1:2011 para los sistemas de control de seguridad. Se proporcionan para la protección del dispositivo y no para la seguridad funcional en la célula.

## Configuración de la lengua:

El controlador se entrega con algunas traducciones predefinidas (inglés, alemán, francés, italiano, español, chino, japonés, coreano, etc.). Cada traducción está definida en un archivo .cfx XML con codificación Unicode UTF8, ubicado en la carpeta /sys/configs/resources. El archivo consiste en un conjunto de definiciones de series de caracteres, como:

```
<String name="invalidBinaryOperator" value="Invalid binary operator for these types" />
```

donde el atributo de nombre es un identificador de traducción (a mantener inalterado), y el atributo de valor es la traducción correspondiente. El atributo de ayuda, si existe, define el mensaje de ayuda asociado al texto principal.

Es posible borrar/añadir/modificar una traducción, mediante el borrado/la creación/la modificación del archivo .cfx correspondiente. Los textos que faltan en el archivo de definición de lengua son reemplazados con la traducción en inglés por defecto. Por consiguiente, puede utilizarse un archivo de traducción definido por el usuario sobre una versión de VAL 3 más reciente: sólo los textos nuevos no serán traducidos correctamente.

El formato Unicode UTF8 del archivo de definición de la lengua permite utilizar todo carácter o símbolo Unicode en él. Sin embargo, la correcta visualización de los caracteres en el **MCP** depende de las fuentes instaladas en el **MCP**. Actualmente, se soportan los caracteres ASCII, turcos, checos, húngaros, polacos, escandinavos, chinos, japoneses y coreanos.

### 5.8.2. CONFIGURACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL BRAZO

Las características del brazo se indican en el Tablero de instrumentos, con la versión del "brazo" que indica. El número de serie del brazo se visualiza con la lista de las versiones de softwares y hardwares instalados. Esta lista detalla igualmente la versión del "Brazo", la cual indica:

- El tipo de brazo así como su versión mecánica, por ejemplo TX90-S1.
- La versión del ajuste del brazo, por ejemplo R2.
- El tipo de montaje del brazo (suelo/pared o techo).
- Eventualmente las opciones mecánicas del brazo.

El controlador se suministra con la configuración del brazo suministrado con él. En caso de cambio del brazo vinculado al controlador, las características de este brazo, definidas en el fichero de configuración /usr/configs/arm.cfx, deben actualizarse: para ello, puede utilizar los menús de exportación "Exp." y de importación "Imp." de la utilidad de calibración.

Para actualizar algunas características del brazo, debe editar el fichero de configuración del brazo /usr/configs/arm.cfx que se puede exportar por el menú de exportación "Exp." de la utilidad de calibración.



#### ATENCIÓN:

- La configuración de ciertas características del brazo (por ejemplo los límites de software) puede tener consecuencias en la seguridad de la instalación robótica. El perfil del usuario por defecto impide la modificación de estas características (véase capítulo 5.8.3).
- Estas configuraciones no tienen el nivel de rendimiento de seguridad requerido en el estándar ISO 10218-1:2011 para los sistemas de control de seguridad. Se proporcionan para la protección del dispositivo y no para la seguridad funcional en la célula.

## Configuración del tipo de montaje del brazo

La configuración del tipo de montaje del brazo permite al controlador compensar los efectos de la gravedad. Se puede actualizar modificando el valor del parámetro "mount" en el fichero arm.cfx:

```
<String name="mount" value="floor" />
```

Este valor puede ponerse en "floor" (montaje en el suelo), "ceiling" (montaje en el techo), o "wall" (todo tipo de montaje). En caso de montaje en la pared (wall), el controlador utiliza el vector de gravedad configurado en el fichero /usr/configs/cell.cfx, y visualizado en la utilidad de historial durante el inicio.



### ATENCIÓN:

- En caso de montaje en la pared, las coordenadas del vector de gravedad en World deben ser correctas
- El valor por defecto (gravedad en el sentido X de World) no siempre corresponde a la realidad
- Todos los modelos de brazo no pueden montarse en el techo o sobre una pared. Ver la documentación del brazo de robot.

## Ajuste de los parámetros dinámicos del brazo

Desde SRC s7.6, se pueden definir las cargas actuales movidas por el brazo.

Gracias a la compensación de la flexibilidad, ésto mejora la precisión estática para los brazos con la opción de "calibración absoluta".

Más generalmente, esto también mejora el comportamiento del brazo cuando la aplicación requiere una dinámica muy alta, puesto que el esfuerzo de torsión de alimentación-avance es más preciso cuando se declara la carga actual.

### Principios:

Las cargas se definen con un peso y una inercia. Para cada articulación del brazo, existen tres juegos de parámetros:

- Los parámetros del "sistema". Definido en el archivo system.zfx, describen la carga del brazo misma. No pueden ser leídos o modificados por el usuario.
- Los parámetros de la "célula". Definen las cargas estáticas que están montadas en el brazo. Por ejemplo una pinza o un equipo montado en el antebrazo es una carga estática. Se almacenan en el cell.cfx y se inicializan una vez durante el arranque del controlador. Si no se define ninguna carga en el cell.cfx, el sistema utiliza un valor por defecto. Este valor por defecto se borra en cuanto una carga útil es declarada por la aplicación VAL 3.
- Los parámetros del "usuario" representan el robot **carga útil**: Típicamente las partes que se toman y colocan durante la aplicación. La **carga útil** puede cambiarse dinámicamente desde la aplicación VAL 3 (remitirse al Manual de referencia VAL 3). Se borra durante el arranque del sistema.

El modelo dinámico del controlador utiliza la combinación de todos los parámetros de arriba.

Esta característica no es soportada por todos los brazos. Esto se puede verificar ya sea mediante la aplicación VAL 3 (Manual de referencia VAL 3) o verificando el archivo error.log donde la carga útil actual del robot se registra durante la carga del sistema: si no se encuentra ninguna información de la carga útil en el archivo, esta característica no es soportada por el brazo.

## Declaración de la carga estática del brazo

Las cargas estáticas se pueden definir para cada articulación del brazo.

Se definen y clasifican individualmente con respecto a los marcos de referencia de las articulaciones como:

- El peso (kg)
- La localización de la gravedad del centro de la carga (x, y, z en milímetros)
- La matriz 3x3 de la inercia (en kg/m<sup>2</sup>)

Contacte a su soporte local para más información con respecto a la posición de los marcos de referencia con respecto a un brazo particular. Estos parámetros se deben fijar en el archivo /usr/config/cell.cfg como se muestra abajo.

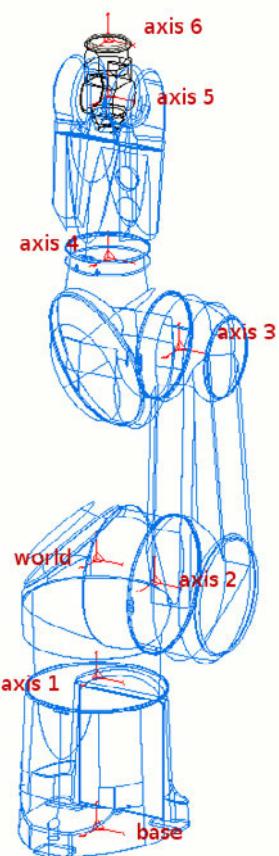
El ejemplo de abajo muestra cómo declarar las cargas estáticas 2 en un brazo TX90.

- Un efecto de herramienta de 2.5 kg ubicado en la brida con una compensación de 100 mm en la dirección Z (ninguna inercia).
- Una carga estática de 4 kg fijada en el antebrazo (articulación 1) y ubicada con una compensación de 160 mm en la dirección X y una compensación de 300 mm en la dirección Z (ninguna inercia).

### **Atención:**

En el cell.cfg, las articulaciones se identifican desde el índice 0 (0, 1, 2, 3, 4, 5 para un brazo de eje 6).

```
<CellDynamicParams>
<VectCart name="gravity" x="0" y="0" z="-9.81" />
<Payload>
<Float name="mass" value="2.5" />
<VectCart name="gravityCenter" x="0" y="0" z="100" />
<Inertia>
<Value line="0" column="0" >0</Value>
<Value line="0" column="1" >0</Value>
<Value line="0" column="2" >0</Value>
<Value line="1" column="0" >0</Value>
<Value line="1" column="1" >0</Value>
<Value line="1" column="2" >0</Value>
<Value line="2" column="0" >0</Value>
<Value line="2" column="1" >0</Value>
<Value line="2" column="2" >0</Value>
</Inertia>
</Payload>
<AxisInertia>
<Uint name="axis" value="1" />
<Float name="mass" value="10" />
<VectCart name="gravityCenter" x="150" y="0" z="300" />
<Inertia>
<Value line="0" column="0" >0</Value>
<Value line="0" column="1" >0</Value>
<Value line="0" column="2" >0</Value>
<Value line="1" column="0" >0</Value>
<Value line="1" column="1" >0</Value>
<Value line="1" column="2" >0</Value>
<Value line="2" column="0" >0</Value>
<Value line="2" column="1" >0</Value>
<Value line="2" column="2" >0</Value>
</Inertia>
</AxisInertia>
</CellDynamicParams>
```



### 5.8.3. CONFIGURACIÓN DE LOS PERFILES DE USUARIOS

Los perfiles de usuario se configuran utilizando la herramienta **Stäubli Robotics Suite**. Cada perfil está definido por un fichero de configuración que debe ser colocado en el **CS8C** bajo **/usr/configs/profiles**. El número de perfiles no está limitado.

El cambio de perfil se efectúa desde el panel de control, o con la tecla de acceso rápido **Shift-User**.

La instrucción `setProfile()` puede igualmente utilizarse para cambiar el perfil de usuario en un programa **VAL 3**.

El nombre del fichero determina el nombre del perfil correspondiente. Una configuración de perfil de usuario se define mediante las palabras claves siguientes:

Palabra clave	Descripción
password	Contraseña del perfil.
connectionPassword	Contraseña del perfil para las conexiones red (Ftp y telemantenimiento).
writeAccess	Acceso en escritura a las aplicaciones <b>VAL 3</b> y a la configuración del <b>CS8C</b> (desde el <b>MCP</b> o mediante Ftp). Cuando el acceso en escritura está activado, el acceso en lectura lo está también.
readAccess	Acceso en lectura a las aplicaciones <b>VAL 3</b> desde el <b>MCP</b> o mediante Ftp (apertura, edición sin modificación, exportación de los datos del armario de control, conexión por medio de la herramienta de telemantenimiento).
armWriteAccess	Acceso en escritura a los datos específicos del controlador y del brazo (límites de software, desfases de ajuste, referencias del brazo, cadena de seguridad, velocidad cartesiana máxima).
recovery	Acceso al menú de recuperación de la utilidad de calibración.
ioWriteAccess	Activación de los menús " <b>On</b> "/" <b>Off</b> " para las Entradas/Salidas en modo manual. No impide la utilización de las teclas <b>(1)</b> , <b>(2)</b> y <b>(3)</b> .
123KeysControl	Acceso a la programación de las teclas <b>(1)</b> , <b>(2)</b> y <b>(3)</b> .
manualMode	Acceso al modo de marcha manual (desactivado cuando se utiliza el <b>WMS</b> ).
localMode	Acceso al modo de marcha local (desactivado cuando se utiliza el <b>WMS</b> ).
remoteMode	Acceso al modo de marcha desplazado (desactivado cuando se utiliza el <b>WMS</b> ).
monitorSpeed	Acceso a la velocidad del monitor del <b>MCP</b> .
powerButton	Activación del botón de potencia en modo desplazado (solo sigue siendo posible el corte de potencia; la aplicación de la potencia se mantiene prohibida).
moveHoldKey	Activación del botón <b>Move/Hold</b> en el modo desplazado.
stopKey	Activación del botón de parada " <b>Stop</b> " de la aplicación <b>VAL 3</b> .
menuKey	Activación del botón de navegación " <b>Menu</b> " en la interfaz del <b>MCP</b> .
hardwareFaultAck	Activación del menú del ' <b>Ack</b> ' en el panel de control <b>MCP</b> (véase capítulo 6.15)

Palabra clave	Descripción
Integrator	verdadero: Los fallos de seguridad del hardware no necesitan una evidencia de reparación sino solamente una operación de reconocimiento para permitir la energía del brazo. falso (por defecto): Los fallos de seguridad del hardware requieren la evidencia de la reparación para permitir la energía del brazo (véase capítulo 6.15).

El armario de control se suministra con 2 perfiles:

- "defecto" (con contraseña de perfil y de red vacías), que permite acceso libre salvo para la configuración del brazo
- "mantenimiento" (con "spec\_cal" como contraseña login y red), que permite acceso libre

Los perfiles pueden naturalmente ser adaptados o eliminados. Si no está definido ningún perfil, el perfil predeterminado no tendrá ninguna restricción de acceso. Las conexiones de red deben utilizar el login "defecto" con una contraseña vacía.



#### ATENCIÓN:

- La configuración de ciertas características del controlador y del brazo puede tener consecuencias en la seguridad de la instalación robótica. El perfil del usuario por defecto impide la modificación de estas características.
- La configuración de los perfiles de usuario debe efectuarse con cuidado, de tal forma que solamente el personal cualificado pueda modificar las características que tienen consecuencias potenciales en la seguridad (en particular las palabras clave writeAccess y armWriteAccess).
- Estas configuraciones no tienen el nivel de rendimiento de seguridad requerido en el estándar ISO 10218-1:2011 para los sistemas de control de seguridad. Se proporcionan para la protección del dispositivo y no para la seguridad funcional en la célula.
- La utilización de la bandera del integrador fijada en verdadero implica aceptar el uso del sistema en condiciones de seguridad reducidas. Por lo tanto, sólo debe ser utilizado por personas entrenadas y limitado a las operaciones dedicadas del robot durante la fase de integración.

Por esta razón, la **bandera del integrador** no está disponible en las banderas por defecto en el editor del perfil Stäubli Robotics Suite. La adición de esta bandera solamente es posible editando el archivo /usr/configs/profiles.cfx.

Si la bandera del integrador se incluye en un perfil fijado como "perfil de inicio", se requiere la contraseña una vez para hacer que la bandera del integrador esté activa después del inicio del controlador.

Atención: Para prevenir que el usuario final utilice el robot en esta configuración, el integrador debe garantizar que no se proporcione con el robot ningún perfil que incluya la bandera del integrador.

#### 5.8.4. CONFIGURACIÓN DE LAS ENTRADAS-SALIDAS SISTEMA

La configuración de las entradas-salidas sistema se hace en el fichero **/usr/configs/iomap.cfx (s6:iomap.cf)**. Cada armario de control **CS8C** se entrega con un ejemplo **/usr/configs/templates/iomap/iomap.cfx (s6:/usr/configs/iomapExample.cf)** en el cual las configuraciones se ponen en comentario. Para activar una configuración, hay que:

- Copiar **/usr/configs/templates/iomap/iomap.cfx** en **/usr/configs/iomap.cfx**.
- Completar el parámetro 'value' de las entradas/salidas del sistema, configuradas con la dirección física de una Entrada/Salida. La dirección física de una Entrada/Salida se puede copiar de la aplicación VAL 3 Studio de **Stäubli Robotics Suite** (Menú Herramientas/ES físico).
  - Cambiar el nombre del fichero **imapExample.cf**, llamándolo **imap.cf**
  - Quitar los comentarios "://" delante de las palabras claves que deben configurarse y cambiar la descripción después del "=" por el nombre de una entrada-salida. Por ejemplo: **enablePower = usrln0**
- Reinicie el controlador.

Los errores de configuración en el fichero **imap.cfx (s6: imap.cf)** están listados en el momento de la puesta en marcha en el registro de eventos.

##### Configuración de las entradas sistema

Algunas funciones del controlador requieren una señal del usuario, para la cual puede reprogramarse el cableado por defecto.

Palabra clave	Descripción	Tipo	Cableado predeterminado
estopAcknowledge	<p>Liberación de parada de emergencia en el modo manual.</p> <p>La parada de emergencia se libera cuando el brazo está sometido a potencia con esta señal activada.</p> <p> <b>PELIGRO:</b></p> <p>Ciertas normas exigen que la reaplicación de la potencia en modo manual después de una parada de emergencia se haga fuera de la célula. Esta entrada digital debe estar por tanto enlazada a un aparato fuera de la célula.</p>	Entrada digital	Señal interna de detección de presencia del <b>MCP</b> en su soporte
enablePower	Activar o desactivar la energía del brazo en modo remoto con borde ascendente de señal (véase capítulo 6.6.3).	Entrada digital	No hay cableado
hardwareFaultAcknowledge	Neutralización de un defecto material (véase capítulo 6.15).	Entrada digital	No hay cableado

Cuando el **MCP** se sustituye por su tapón, es posible simular ciertas presiones de teclas por medio de entradas:

Palabra clave	Descripción	Tipo
remoteMonitorSpeed	Selección de la velocidad del monitor [0, 100]	Entrada analógica
remoteMoveHold	Sustitución del botón <b>Move/Hold</b>	Entrada digital

#### Acceso a los estados y señales del sistema

Los estados de las señales de la cadena de seguridad están en "**On**" cuando una parada de emergencia está activa.



#### ATENCIÓN:

El cableado del sistema de seguridad no permite conocer el estado de cada señal cuando se activan varias señales de parada de emergencia. El software envía entonces el último estado conocido.

Palabra clave	Descripción	Tipo
limitSwitch	Señal de haberse alcanzado un tope en una articulación	
driveFault	Señal de transmisión variable en error	
initSwitch	Señal de comando soft de apertura de la cadena de seguridad	
watchdog	Señal de error del watchdog de la tarjeta <b>RSI</b>	
fuse24V	Estado de la alimentación 24V a nivel del fusible F2	
estop <b>MCP</b>	Señal de parada de emergencia del <b>MCP</b>	
estopWMS	Señal de parada de emergencia del <b>WMS</b>	
estopUser1-2	Señal de parada de emergencia <b>UESA</b> en la cadena de seguridad	
estopUser3-4	Señal de parada de emergencia <b>UESB</b> en la cadena de seguridad	
userEnable	Señal de parada de emergencia <b>USER EN</b> en la cadena de seguridad <b>Atención:</b> <b>La señal USER EN no es válida en modo local o desplazado. Su estado no se actualiza entonces.</b>	Salida digital
door	Señal de parada de emergencia <b>DOOR</b> en la cadena de seguridad <b>Atención:</b> <b>La señal DOOR no es válida en modo manual. Su estado no se actualiza entonces.</b>	
brakeSelect	Señal del selector de articulación en el pie del brazo	
brakeRelease	Señal de solicitud de apertura de los frenos en el pie del brazo	
deadman	Estado del botón de validación <b>MCP</b>	
park	Señal de detección de presencia del <b>MCP</b> en su soporte	
power	Estado de la potencia en el brazo	
dummyPlug	Indicado que <b>MCP</b> es reemplazado por un tapón	
hardwareFault	Señala la detección de un defecto material que tiene consecuencias en la seguridad	
temperature	Temperatura (°C) medida en la tarjeta <b>RSI</b>	Salida analógica
popup	Mensajes mostrados en el <b>MCP</b>	Puerto serie

## Configuración para la opción "remoteMCP".

Esta opción permite simular enteramente el **MCP** cuando ésta ha sido sustituida por su tapón. Por lo tanto, permite conectar un **MCP OEM** al armario de control **CS8C**.

Esta opción puede utilizarse igualmente para reemplazar únicamente la caja WMS con señales provenientes de un fieldbus o de otro dispositivo IO. A continuación, se explica los ajustes para la opción "remoteWMS".



### ATENCIÓN:

La realización de la opción "remoteMCP" debe ser muy rigurosa para cumplir con las normas de seguridad. En particular:

- Debe colocarse un mecanismo software de vigilancia mutua entre el **MCP OEM** y el **CS8C**. Este se encarga de parar el robot en cuanto el **MCP OEM** está en error y comprueba que la visualización del estado del robot en el **MCP OEM** sea correcta.
- El nivel de rendimiento de la función del botón de validación **MCP** de seguridad (capítulo 3.5.5) ya no puede ser definido por Stäubli. Esta función tiene que ser implementada por el OEM, por ejemplo conectando las salidas del botón de validación OEM en la cadena de emergencia de la célula.

Palabra clave	Descripción	Tipo
remoteTestMode	Señal de activación del modo prueba	Entrada digital (Configuración de remote WMS)
remoteManualMode	Señal de activación del modo manual	
remoteLocalMode	Señal de activación del modo local	
remoteRemoteMode	Señal de activación del modo desplazado	
remoteEnablePower	Señal de aplicación de potencia manual	
remoteDeadman1	Señal del botón de validación (1/2)	
remoteDeadman2	Señal del botón de validación (2/2)	
remotePark1	Señal de presencia en el soporte (1/2)	
remotePark2	Señal de presencia en el soporte (2/2)	
remoteJogJointMode	Señal de activación del modo " <b>Joint</b> " de desplazamiento manual	
remoteJogFrameMode	Señal de activación del modo " <b>Frame</b> " de desplazamiento manual	Entrada digital
remoteJogToolMode	Señal de activación del modo " <b>Tool</b> " de desplazamiento manual	
remoteJogUserMode	Señal de activación del modo " <b>User</b> " de desplazamiento manual	

Palabra clave	Descripción	Tipo
remoteJogMove1	Velocidad de desplazamiento manual en el eje 1 o X	Entrada analógica [-100, +100]
remoteJogMove2	Velocidad de desplazamiento manual en el eje 2 o Y	
remoteJogMove3	Velocidad de desplazamiento manual en el eje 3 o Z	
remoteJogMove4	Velocidad de desplazamiento manual en el eje 4 o en rotación RX	
remoteJogMove5	Velocidad de desplazamiento manual en el eje 5 o en rotación RY	
remoteJogMove6	Velocidad de desplazamiento manual en el eje 6 o en rotación RZ	
remoteSpeedLimit	Señal de incremento de la velocidad máxima autorizada en el modo prueba	Entrada digital



# CAPÍTULO

# 6 - UTILIZACIÓN



## 6.1. PUESTA EN MARCHA DEL CONTROLADOR

La puesta en marcha del armario de control se hace colocando el seccionador (1) en la posición "1" (véase figura 6.1).



**Figura 6.1**



**PELIGRO:**

Para cualquier intervención sobre los componentes en el interior del armario de control, es indispensable colocar el seccionador (1) en la posición "0".

Para el procedimiento de aislamiento del sistema de alimentación eléctrica, remítase a 3.3 en el capítulo sobre la seguridad.



**PELIGRO:**

Cuando el seccionador (1) está en la posición "0", los cables y el filtro de red eléctrica situados delante del seccionador quedan sometidos a tensión.

### 6.1.1. PANTALLA SP1 DURANTE LA CARGA

Cuando el controlador se enciende, la pantalla MCP y todos los LEDs parpadean.

Más adelante aparece un mensaje "Stäubli Robotics Controls" en la pantalla y, a continuación el se presenta el menú principal al cabo de unos 2 minutos.



## 6.2. PRESENTACIÓN DEL MCP

### 6.2.1. PRESENTACIÓN GENERAL



Figura 6.2

#### Modo de trabajo (1)

El modo de marcha seleccionado en la interfaz del operador **WMS** se visualiza en torno al botón situado frente a los iconos de modo de marcha. También se visualiza en la interfaz operador **WMS**.

#### Botón de aplicación de potencia al brazo (2)

Este botón iluminado le permite activar o desactivar la energía del brazo. El indicador verde encendido fijo indica que la aplicación de potencia es efectiva. En modo manual, el botón de validación (11) se debe mantener pulsado para activar la energía del brazo.

#### Parada de emergencia (3)

**La parada de emergencia no debe utilizarse sino en caso de necesidad absoluta para una parada no prevista en su aplicación.**

## Teclas de movimientos (4)

Estas teclas están activas en el modo manual y permiten generar movimientos del brazo por eje o en los puntos de referencia según el modo de desplazamiento elegido (véase los capítulos 6.3 y 6.6.1).

### LED y Teclas luminosas



#### PELIGRO:

- Cuando el **MCP** está encendido, todos los LED (**L**) centellean para permitirle verificar que están trabajando correctamente.
- En caso de comprobarse un LED defectuoso, el **MCP** deberá cambiarse por razones de seguridad.



Figura 6.3

## Teclas de elección del modo de desplazamiento (5)

Joint



Frame



Tool



Point



Cuando el brazo está sometido a potencia y en modo manual, cada una de estas 4 teclas permite seleccionar el modo de desplazamiento elegido (**Joint**, **Frame**, **Tool** o **Point**). El indicador asociado a la tecla indica el modo en curso.

## Tecla reglaje de la velocidad (6)



Esta tecla permite hacer que varíe la velocidad dentro de los límites impuestos por el modo de desplazamiento. Puede ser desactivada según el perfil de usuario en curso (véase capítulo 5.8.3).

La indicación de la velocidad se muestra en la barra de estatus de la pantalla del **MCP**.



### Información:

La variación de la velocidad se hace siguiendo valores predefinidos (del orden de un factor 2 cada vez que se presiona). Se incrementa o disminuye la velocidad en curso de 1% pulsando **Shift** al mismo tiempo que la tecla de velocidad.

## Teclas de menús contextuales (7)

Se utilizan para validar los menús contextuales mostrados encima de ellas.

## Teclas alfanuméricas (8)

Estas teclas sirven para entrar los datos de su aplicación.

## Teclas de interfaz y de navegación (9)



Las funciones de estas teclas se describen en los capítulos 6.2.3 y 6.2.4.

## Teclas de comando de las aplicaciones (10)



Estas teclas se utilizan para poner en marcha / detener una aplicación y para validar los movimientos del brazo. Las funciones de estas teclas se definen en el capítulo 6.2.2.

## Activación del dispositivo (11)

Este botón tiene tres posiciones y acciona contactos que están:

- Abiertos cuando el botón no está activado.
- Cerrados en la posición media.
- Abiertos en una posición completamente hundida que corresponde a una crispación del usuario. Estos contactos se mantendrán abiertos hasta que se suelte el botón.

Este botón se puede utilizar para autorizar conectar la energía del brazo en modo manual (véase capítulos 6.3, 6.6.1), pero solamente cuando está en posición intermedia. Las 2 otras posiciones impiden la aplicación de potencia o provocan el corte de potencia si el brazo está sometido a tensión en el modo manual. En el modo automático, la posición del botón no se toma en cuenta.

La construcción de la caja permite accionar este botón tanto por los operadores diestros (toma del **MCP** por arriba) como por los operadores zurdos (toma del **MCP** por abajo).

### Teclas de activación de salidas digitales (12)



En modo manual, estas teclas hacen que se commute el estado de las salidas digitales que les están asociadas (véase capítulo 6.2.4).

### Teclas de Jog (13)



Estas teclas están activas en el modo manual y permiten generar movimientos del brazo, por eje o en los puntos de referencia según el modo de desplazamiento elegido (**Joint**, **Frame**, **Tool**), con una sola mano (véase capítulo 6.7).

#### 6.2.2. TECLAS DE COMANDO



##### Tecla Stop

Esta tecla detiene la aplicación en curso. Según el perfil de usuario, puede estar inactiva (véase capítulo 5.8.3).



##### Tecla Run

Esta tecla permite la puesta en marcha de una aplicación.



##### Tecla Move / Hold

- En modo manual, los movimientos del brazo se autorizan cuando se pulsa la tecla **Move / Hold**. El brazo se para en la trayectoria programada tan pronto como se suelta la tecla.
- En los modos local y desplazado, una presión sobre la tecla **Move / Hold** detiene los movimientos y hace que el robot pase al modo pausa. Una nueva presión sobre la misma tecla reactiva los movimientos.
- En el modo desplazado, la tecla **Move / Hold** puede estar inactiva según el perfil de usuario (véase capítulo 5.8.3).

En los modos manual y local, el robot siempre está en fase de pausa cuando la energía del brazo está encendida. En el modo desplazado, los movimientos del brazo son autorizados en cuanto se aplica la potencia.



##### PELIGRO:

Cuando el indicador verde está encendido y una aplicación está puesta en marcha, el brazo del robot puede ejecutar movimientos en cualquier momento.



##### Teclas Shift + User

La unión de estas dos teclas hace aparecer la página de cambio de perfil de usuario.

### 6.2.3. TECLAS DE INFORMACIÓN Y DE AYUDA

#### Ayuda en línea



Una presión sobre la tecla **Help** permite acceder en cualquier momento a la ayuda en línea. En el modo "ayuda en línea", las funciones de los menús contextuales están desactivadas. En cambio, la presión sobre una de las teclas de menú contextual acciona la visualización de una ventana de explicación sobre la función asociada a ésta.



**Para salir del modo "ayuda en línea" y reactivar las teclas de funciones contextuales, pulse de nuevo la tecla**



**Help o la tecla Esc.**



**Tecla Menu**

Esta tecla permite regresar al menú principal. Según el perfil de usuario, puede estar inactiva (véase capítulo 5.8.3).



**Tecla User**

Una presión sobre esta tecla hace aparecer la página de aplicación **VAL 3** (por ejemplo, en caso de aparición del indicador de entrada ? ).

s7



+

**Teclas User + Pg up**

Al pulsar ambas teclas al mismo tiempo, puede pasar a la página anterior de visualización del usuario VAL 3.

s7



+

**Teclas User + Pg dn**

Al pulsar ambas teclas al mismo tiempo, puede pasar a la página siguiente de visualización del usuario VAL 3.

s7



+ +

**Teclas User + Shift + Pg up**

Al pulsar teclas al mismo tiempo, puede pasar a la primera página de visualización del usuario VAL 3.

s7



+ +

**Teclas User + Shift + Pg dn**

Al pulsar teclas al mismo tiempo, puede pasar a la última página de visualización del usuario VAL 3.

#### Búsqueda relativa al léxico

La búsqueda relativa al léxico permite acceder directamente al elemento buscado en cualquier lista que se muestra en la pantalla.

Basta con escribir en el teclado la o las primeras letras del nombre del elemento buscado. La selección se coloca entonces en el primer elemento cuyas primeras letras corresponden al criterio de búsqueda.



Esta tecla permite pasar al elemento siguiente correspondiente al criterio de búsqueda.

## 6.2.4. TECLAS DE NAVEGACIÓN



### Teclas con flechas

Estas teclas, además de las funciones de navegación clásicas, poseen algunas funciones que pertenecen exclusivamente a la interfaz del armario de control **CS8C**.



#### Tecla "End"

Desarrolla un elemento cuando está reducido (precedido del signo "+").



#### Tecla Home

Reduce un elemento cuando está desarrollado (precedido del signo "-").



#### Tecla "Mayúscula"

Permite acceder a la segunda función de la tecla (excepto para \$ y \).



#### Teclas Shift + End

La combinación de estas dos teclas selecciona el último elemento de la lista.



#### Teclas Shift + Home

La combinación de estas dos teclas selecciona el primer elemento de la lista.



#### Teclas Shift + Pg up

La combinación de estas dos teclas permite regresar de una página de pantalla.



#### Teclas Shift + Pg dn

La combinación de estas dos teclas permite descender de una página de pantalla.



#### Teclas Shift + Mayúscula

La combinación de estas dos teclas permite acceder a las mayúsculas y a los caracteres \$ y \.



#### Información:

El acceso al punto "." y a la coma "," se hace en modo normal y en modo mayúscula.



#### Tecla Esc

Interrumpe la entrada y restituye el valor inicial del campo o sale de la página en curso.



#### Tecla Return

Activa la acción asociada al elemento seleccionado.

Permite la modificación del campo seleccionado (véase capítulo 6.2.5).

Valida el campo que está siendo modificado.



#### Tecla tab

Permite pasar rápidamente de un campo a otro.

**Tecla backspace**

Esta tecla posee la función clásica de borrado de carácter situado a la izquierda del cursor.

**Teclas de activación de las salidas digitales "1", "2" o "3"**

En modo manual, estas teclas hacen que se commute el estado de las salidas digitales que les están asociadas.

La combinación de las teclas con la salida digital se efectúa en el panel de control sobre la visualización de las entradas / salidas.

Para asignar una tecla a una salida digital, seleccione la salida en la lista de entradas / salidas del panel de control y a continuación pulse simultáneamente la tecla "**Shift**" y la tecla "1", "2" o "3". Esta operación puede estar inactiva, según el perfil de usuario (véase capítulo 5.8.3).

## 6.2.5. LA PANTALLA DEL MCP

La pantalla está compuesta de tres zonas: (véase figura 6.2)

### La barra de estado

La barra de estado (**A**) propone las informaciones siguientes sea cual sea el estado de la navegación en curso:

- Conexión del sistema e indicador de actividad (**1**). (s7)Un número parpadeante indica el número de conexiones de red, a partir del PC ejecutando el **Stäubli Robotics Suite**. En todo momento, estos usuarios remotos pueden interactuar con el controlador. Una línea girante indica que el controlador está ocupado. La interfaz no responderá hasta que el controlador haya completado su tarea.
- Indicador de presencia de nuevos mensajes de información (**2**). Su presencia indica que uno o varios nuevos mensajes de información han sido almacenados en el registro de eventos. Este indicador aparece siempre parpadeante y se mantiene activo mientras el usuario no haya leído de esas informaciones.
- Indicador de entrada (**3**). Aparece en modo parpadeo cuando una aplicación VAL 3 está en espera de una entrada de operador en la página de aplicación. Se mantiene activo mientras que la aplicación considerada esté activa y que no se haya efectuado la entrada.
- Indicador de estado del movimiento del brazo (**4**). 'M' indica el movimiento del brazo, 'S' indica una parada, '@' indica, para los movimientos manuales, que el brazo ha alcanzado su posición de destino. El indicador está en blanco cuando no hay movimiento pendiente.
- Indicador de velocidad de desplazamiento del brazo (**5**). Se aplica a todos los movimientos (manuales y programados). Los corchetes [ ] se visualizan cuando el perfil del operador no permite cambiar la velocidad del monitor.
- s7     • Indicador de bloqueo de Entrada Salida (**6**) Los corchetes cuadrados parpadeantes [ ] indican que algunas entradas o salidas han sido bloqueadas: la aplicación VAL 3 ya no tiene acceso a estas entradas o salidas de hardware. Estas están ahora bajo el control del operador, a partir del Panel de control.

### La página de trabajo

- La página de trabajo (**B**) es la zona de la pantalla situada entre la barra de estado y la zona de menús contextuales. Es sobre esta página que se intercambian todas las informaciones relativas a la aplicación en curso (visualización, ventanas de informaciones, entradas). La página de trabajo tiene siempre un título situado en la línea inmediatamente debajo de la barra de estado (véase figura 6.2).

### Los menús contextuales

Los menús contextuales (**C**) permiten efectuar una acción específica al elemento seleccionado o a la página de navegación. Para activar la acción, basta con pulsar la tecla situada bajo la etiqueta correspondiente.



#### Información:

Por razones de ergonomía y para ciertos elementos de la interfaz, se define una acción contextual predeterminada (acción asociada al menú contextual utilizado con mayor frecuencia). Esta acción se puede activar pulsando las teclas **Return** o **End**, o con la tecla correspondiente del menú.

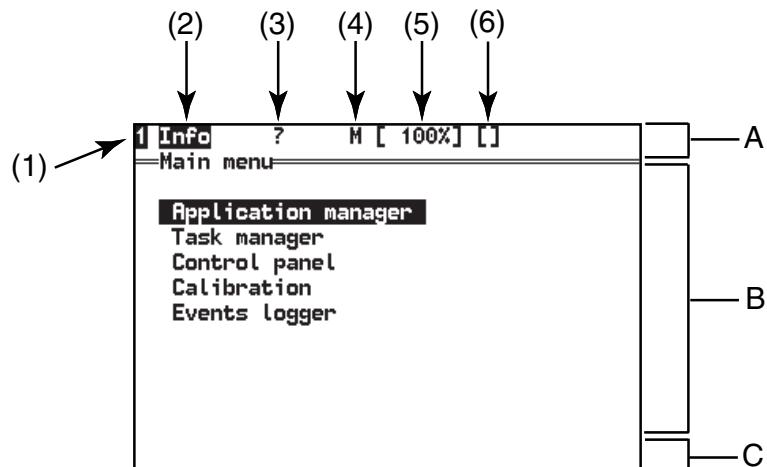


Figura 6.4

### Los campos de entrada

Los campos de entrada son zonas de la pantalla por las cuales el usuario comunica al sistema una información requerida por este.

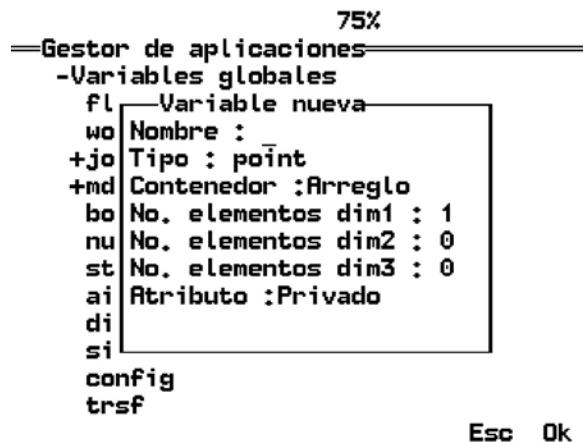


Figura 6.5

Pulse la tecla **Return**, lo que activa la aparición del cursor.

Modifique el campo (efectúe la entrada).

Valide la entrada pulsando **Return** o anule las modificaciones pulsando **Esc**.

Pulse la tecla de menú contextual **OK** para validar la pantalla de entrada en su totalidad.

La tecla **backspace** permite borrar el carácter situado a la izquierda del cursor.



### Las zonas de lista.

Cuando la información que requiere el sistema consiste en una elección en una lista predefinida, la interfaz propone en la lista una selección de todos los valores posibles.

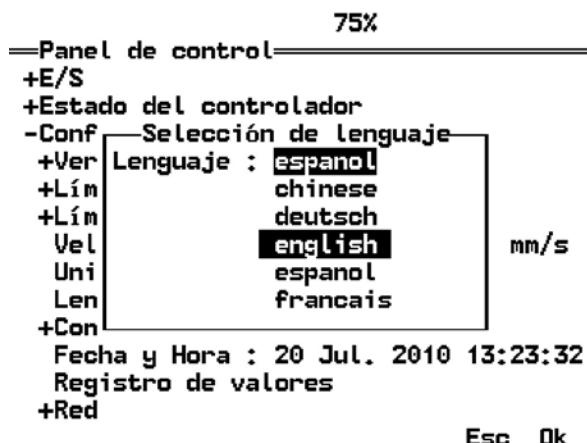


Figura 6.6

Pulse la tecla **Return** para hacer que aparezca la lista.



Utilice las teclas **Pg up / Pg dn** o la búsqueda relativa a léxico para desplazarse en la lista.

Valide la entrada pulsando **Return** o anule las modificaciones pulsando **Esc**.

Valide la pantalla de entrada con la tecla de menú contextual **OK**.

## 6.3. ALIMENTACIÓN CON POTENCIA DEL BRAZO



### PELIGRO:

Antes de alimentar con potencia el brazo, asegúrese que la célula esta exenta de cualquier obstrucción y que nadie se encuentra en el interior del área de trabajo del robot. Cuando se activa la potencia, el brazo del robot es capaz de seguir trayectorias imprevistas.



### PELIGRO:

Cada vez que se ponga en marcha el brazo, mantenga una mano cerca del botón "Parada de emergencia" para poder accionarlo lo más rápidamente posible en caso de emergencia.

En condiciones normales de funcionamiento, los pasos que deben seguirse son los siguientes:

Seleccionar el modo Manual en la interfaz operador WMS. El modo seleccionado se visualiza en el WMS y en el **MCP (1)** (véase capítulo 6.2.1).

Pulse el botón **(3)** de alimentación con potencia del brazo. Esta acción se tiene en cuenta si el dispositivo de activación **(2)** se ha puesto en su posición del medio en los últimos 15 segundos.

Si no es posible encender la energía del brazo, porque el botón de validación fue pulsado más de 15 segundos previamente, es necesario soltarlo y volverlo a pulsar.



### PELIGRO:

Cuando sea posible, se ejecutará el modo manual de funcionamiento, con toda persona fuera del espacio protegido. Cuando sea necesario operar en modo manual dentro de la célula, el operador debe tener presente los riesgos residuales inherentes. Los riesgos residuales típicos dentro de la célula se listan en el capítulo 3.5.2.

El indicador del botón se pone a parpadear durante unos cuantos segundos y después se queda encendido fijo, esto significa que el brazo está en adelante sometido a potencia y listo a efectuar movimientos.

Una nueva presión sobre el botón **(3)** corta la potencia en el brazo y activa los frenos. En este caso es necesario, para hacer posibles los movimientos, volver a lanzar el procedimiento de alimentación con potencia del brazo.

En modo manual, la energía también se corta si se suelta el botón de validación, o si se cambia la posición de la tecla WMS (modo de trabajo cambiado).



**Figura 6.7**

## 6.4. PARADA DE EMERGENCIA



### ATENCIÓN:

La parada de emergencia no es el modo normal para detener los movimientos del brazo y no debe utilizarse sino en caso de absoluta necesidad para una parada no prevista en su aplicación.

Cuando se pulsa el botón de paro de emergencia, el brazo se detiene, se activan los frenos después de la parada y luego se retira la potencia del brazo. Los otros equipos de la célula también se ponen fuera de tensión (depende del cableado de la célula).

### Nueva puesta en marcha



### PELIGRO:

Al volver a ponerse en marcha el robot, se prohíbe a cualquier persona encontrarse en el interior de la zona de aislamiento en la que se mueve el brazo.

Después de haberse asegurado que se han restablecido todas las condiciones de seguridad, el procedimiento de alimentación con potencia del brazo puede hacerse con el **MCP**.

- Soltar el botón de parada de emergencia girándolo 1/4 de vuelta en el sentido de las agujas del reloj.
- En modo manual, el **MCP** se debe colocar en su soporte, fijado permanentemente fuera de la célula (un contacto dentro del **MCP** permite verificar esta operación).
- Aplique la potencia al brazo siguiendo el procedimiento habitual mediante el botón de alimentación con potencia del brazo que se encuentra en el **MCP** (y el botón de validación en modo manual).



### PELIGRO:

Cuando el **MCP** no está conectado al armario de control, no debe dejarse cerca de la célula ya que su botón de emergencia no surte ya efecto.

## 6.5. CALIBRACIÓN BÁSICA, RECALIBRACIÓN, RECUPERACIÓN



### ATENCIÓN:

Cada vez que se efectúa un procedimiento de ajuste o recuperación, debe controlarse meticulosamente la calibración del brazo, para verificar que el robot puede desplazarse según el alcance angular esperado, y que no lo exceda. Esta verificación debe efectuarse a velocidad reducida.

### 6.5.1. DEFINICIÓN

Los brazos Stäubli se someten a una **calibración básica** en la fábrica, con objeto de determinar, con la mayor precisión posible, la posición geométrica particular 'cero' del brazo. La calidad de la calibración básica es fundamental para la precisión del brazo, es decir su capacidad de respetar las posiciones cartesianas que pueden solicitársele.

En caso de cambios de elementos de transmisión (motor, codificador), o de deslizamiento mecánico debido a un choque, la posición particular "cero" del brazo puede ser decalada en uno o varios ejes: en ese caso hay que **reposiciónar** esos ejes para encontrar la precisión original del brazo.

Cuando se desplazan uno o dos ejes, existen procedimientos sencillos de recalibración a partir de posiciones de referencia preestablecidos. Si están decalados más de dos ejes, o si no se dispone de posiciones de referencia, no es posible volverse a posicionar correctamente y hay que aplicar un procedimiento completo de calibración básica.



### ATENCIÓN:

Es importantísimo prever un procedimiento de recalibración en la célula y definir de antemano las posiciones de referencia asociadas.

En cada momento, la posición del brazo es dada por:

- La posición medida de cada motor (codificador)
- Las compensaciones de calibración "cero"

Estos offsets son almacenados en los codificadores respectivos de cada motor. Una copia de seguridad se salvaguardan en el archivo arm.cfx del controlador, una copia del cual se suministra sobre el CdRom entregado con cada brazo.

Durante el arranque, si un offset cero sobre un codificador de motor es diferente al del archivo arm.cfx (reemplazo del brazo vinculado al controlador), debe determinarse cuál es el offset correcto; esta es la operación **recuperación**.

El codificador de motor almacena igualmente un offset de fase, para el emparejamiento codificador-motor. Al igual que para los offsets del cero, los offsets de fase motor se salvaguardan en el fichero arm.cfx del controlador. Durante el arranque, si un offset de fase de motor sobre un codificador de motor es diferente al del archivo arm.cfx, debe determinarse el offset correcto, mediante la operación **recuperación**.

## 6.5.2. PROCEDIMIENTO DE RECUPERACIÓN

Para acceder a la aplicación de calibración se ingresa desde el menú principal del **MCP**.

Este se utiliza para actualizar los datos del brazo o controlador, si se detecta una incoherencia entre los datos en un codificador de motor y los datos en el archivo arm.cfx del controlador.

El procedimiento consiste en determinar cuáles son los datos correctos, por medio de una serie de preguntas:

- Si ha cambiado simplemente el brazo vinculado al controlador, el fichero arm.cfx del controlador corresponde al del antiguo brazo. Es posible, pero no recomendado, utilizar el menú de recuperación para actualizarlo:



### ATENCIÓN:

El fichero arm.cfx contiene otros datos propios al brazo (topes de software modificados, marcas de fábrica, marcas de usuario) que no son actualizados por esta operación. Es preferible durante un cambio de brazo recuperar el fichero arm.cfx del nuevo brazo e instalarlo en el controlador (menú Importación "Imp" de la aplicación de calibración).

- Si se ha reemplazado un motor o un codificador, el procedimiento de mantenimiento a aplicar debe haber actualizado, normalmente, los offsets sobre el codificador de motor y en el archivo arm.cfx. El menú de recuperación le invita a retomar el procedimiento para corregir el problema.
- Si no se ha cambiado nada para el brazo o el controlador, el problema puede provenir de un codificador de motor defectuoso (pérdida de datos) o de un archivo arm.cfx corrupto sobre el controlador. Controlar el contenido del archivo arm.cfx (menú Exportar "Exp" de la aplicación de calibrado) y compararlo con el archivo de origen. Si está corrupto, es necesario restaurarlo guardando una copia o, con el menú de recuperación, simulando un cambio de brazo. Si el archivo es correcto, el defecto debe provenir del codificador de motor, el cual puede reprogramarse utilizando el menú de recuperación.



### ATENCIÓN:

Los offsets de fase de motor para los codificadores son críticos, y pueden volver incontrolable un motor. Nunca actualice un codificador si no está seguro de los datos.

### 6.5.3. PROCEDIMIENTO DE RECALIBRACIÓN

Para recalibrar uno o varios ejes del robot, deben haberse colocado dichos ejes en una posición de referencia con la mayor precisión posible. Las coordenadas exactas de esta posición deberán ser determinadas con antelación.

**Secuencia de operaciones:**

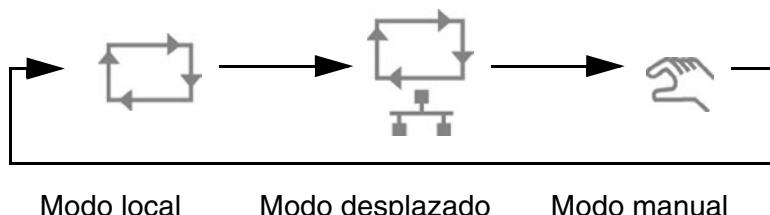
- Seleccione la posición de referencia (pulse Return y a continuación utilice las flechas).
- Si la posición de referencia no había sido ya aprendida con antelación (menú "Aquí"), es posible introducir sus coordenadas manualmente (menú "Editar").
- Seleccione el eje deseado utilizando las flechas.
- Pulse 'Rec.' para efectuar la recalibración.
- Verifique la recalibración del brazo yendo, a velocidad lenta, a un punto conocido.

Una vez reajustado el eje, se le propondrá guardar en disquete los nuevos offsets de calibrado básico de su brazo.

Puede reinicializar todos los ejes al mismo tiempo, utilizando la tecla de flecha, para seleccionar la posición de referencia, en lugar de una articulación.

## 6.6. MODOS DE FUNCIONAMIENTO

La selección del modo de funcionamiento se efectúa en la interfaz operador WMS. El selector con llave de 3 posiciones permite seleccionar uno de los tres modos (local, desplazado o manual). Un testigo luminoso indica el modo elegido en el WMS y en el **MCP**.



### 6.6.1. MODO MANUAL

El modo manual se utiliza en los siguientes casos:

- Desplazamientos manuales del brazo.

El operador acciona los movimientos del brazo a partir del **MCP**.

- Prueba / puesta a punto de una aplicación.

En este caso, es un programa el que determina los movimientos del brazo.

El modo manual permite al robot moverse a baja velocidad (máximo 250 mm/s) de acuerdo con los estándares aplicables enumerados en el capítulo 3.1.



#### ATENCIÓN:

- Cuando sea posible, se ejecutará el modo manual de funcionamiento, con toda persona fuera del espacio protegido.
- Cuando sea necesario operar en modo manual dentro de la célula, el operador debe tener presente los riesgos residuales inherentes. Los riesgos residuales típicos dentro de la célula se listan en el capítulo 3.5.2.

Los movimientos manuales se efectúan con las teclas de movimientos (véase capítulo 6.7).

Los movimientos programados son efectivos únicamente si está activada la tecla **Move / Hold**. Los movimientos cesan en cuanto la tecla está inactiva (véase capítulo 6.2.1).

La energía sólo se mantiene en el brazo si el botón de validación se mantiene pulsado en su posición intermedia (véase capítulo 6.2.1).

Cuando se selecciona el modo manual, se desactivan los otros modos y los movimientos no se pueden iniciar desde un equipo externo.

## 6.6.2. MODO LOCAL

El modo local permite hacer desplazar el robot sin ninguna intervención humana a la velocidad máxima definida para la aplicación. Los movimientos son el resultado de un escenario escrito en un programa.



### PELIGRO:

Cuando el robot está en modo local, se prohíbe a todas las personas de encontrarse en el interior de la zona de aislamiento en la que se mueve el brazo.

El robot es operativo únicamente cuando se ven reunidas las siguientes condiciones:

- El brazo está sometido a potencia.
- Una aplicación de movimiento está cargada en la memoria y está en curso de ejecución.



La orden de movimiento se da a partir del **MCP** mediante la tecla **Move / Hold** (véase capítulo 6.6.2).

Los movimientos del brazo son exclusivamente manejados por la aplicación.



El operador sólo puede intervenir para detener o tomar control del movimiento y regular la velocidad de ejecución con la tecla "+ / -".

## 6.6.3. MODO DESPLAZADO

El funcionamiento del modo desplazado es similar al modo local.

Las diferencias son las siguientes:

- El brazo se enciende mediante un sistema externo (controlador, **MCP** externo) en una señal del sistema de entrada digital, o utilizando la instrucción **enablePower** (véase el manual de referencia del lenguaje VAL 3).
- La orden de movimiento **Move / Hold** puede ser generada automáticamente en cuanto la potencia en el brazo es efectiva (véase instrucción **autoConnectMove** en el manual de referencia del lenguaje VAL 3).
- El botón **Move / Hold** puede ser desactivado según el perfil de usuario.
- El botón de corte de potencia puede ser desactivado según el perfil de usuario (véase capítulo 5.8.3).

La señal sistema **enablePower** debe primeramente ser configurado para ser enlazada a una entrada digital (véase capítulo 5.8.4).

- Un impulso de 200 ms en la señal **enablePower** aplica la potencia
- Un segundo impulso sobre la señal **enablePower** corta la potencia del brazo



### PELIGRO:

Cuando el robot está en modo desplazado, queda prohibido a todas las personas encontrarse en el interior de la zona de aislamiento en la cual se mueve el brazo.

## 6.7. MOVIMIENTOS MANUALES

### 6.7.1. PRESENTACIÓN

La interfaz jog es una utilidad dedicada al control manual de los movimientos del robot y a la enseñanza de las posiciones del robot.



#### ATENCIÓN:

- Cuando sea posible, se ejecutará el modo manual de funcionamiento, con toda persona fuera del espacio protegido.
- Cuando sea necesario operar en modo manual dentro de la célula, el operador debe tener presente los riesgos residuales inherentes. Los riesgos residuales típicos dentro de la célula se listan en el capítulo 3.5.2.

Cuando la energía del brazo está desactivada, se puede acceder a la interfaz jog pulsando una tecla de selección de modo de movimiento (**Joint**, **Frame**, **Tool** o **Point**), cualquiera que sea el modo de trabajo del robot. Cuando la energía del brazo está activada, se puede acceder a la interfaz jog con las mismas teclas, pero solamente en modo manual.

La interfaz jog muestra el contexto del movimiento bajo control manual. Este contexto es importante para evitar los movimientos inesperados. Por lo tanto, cuando se sale de la interfaz jog, el modo de movimiento también se reajusta automáticamente. Sin embargo se puede salir de la interfaz jog mientras se mantiene el modo de movimiento activo pulsando Mayús-Esc.



Figura 6.8

- Para seleccionar el modo manual, girar el selector con llave de 3 posiciones a la posición apropiada. El modo seleccionado se indica en la interfaz operador WMS y en el **MCP (1)**.



Icono del modo manual

- Ejecute el procedimiento de alimentación con potencia en el modo manual (véase capítulo 6.3).
- Seleccione el modo de desplazamiento (**Joint**, **Frame**, **Tool** o **Point**), el indicador correspondiente (4) se enciende.
- Pulse una de las teclas de desplazamiento (5 o 6) o, en el modo **Point**, la tecla **Move / Hold**.

**Información:**

En modo manual, la velocidad del movimiento está limitada a 250 mm/s de acuerdo con los estándares aplicables enumerados en el capítulo 3.1.

La selección de uno de los modos de desplazamiento hace que aparezca automáticamente la página de movimientos manuales en la pantalla del **MCP** (véase figura 6.9).

Para salir de la página, pulse la tecla **Esc**. Para regresar a esta página, seleccione un modo de desplazamiento (**Joint**, **Frame**, **Tool**, **Point**).

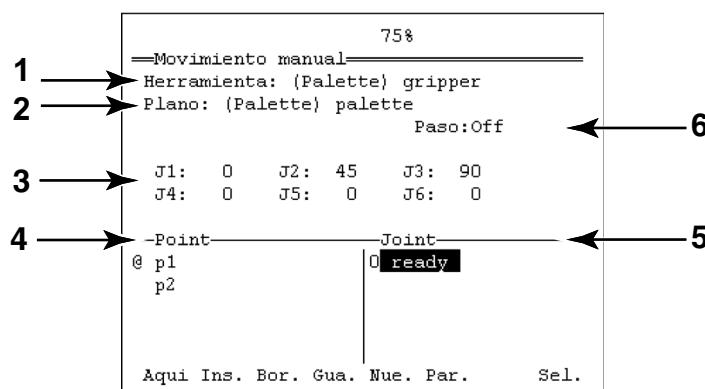


Figura 6.9

**Descripción de la página de movimientos manuales**

(véase figura 6.9)

Sea cual sea el modo de desplazamiento elegido, esta página permite visualizar:

- La herramienta en curso (1).

**ATENCIÓN:**

La velocidad cartesiana está limitada a 250 mmmps en el centro de la herramienta (TCP) y en la brida del robot. El límite de velocidad cartesiana en el TCP puede no ser correcta si no se define correctamente la herramienta.

- El plano en curso (2).
- La posición en curso según el modo de desplazamiento elegido (3).
- Para los modos **Joint**, **Frame** y **Tool**, la lista de los puntos cartesianos en el punto de referencia en curso (4).
- Para el modo **Point**, la lista de todos los puntos cartesianos de la aplicación (4).
- La lista de los puntos articulares (5).
- Para las posiciones de las articulaciones y los puntos cartesianos, un marcador de posición puede preceder el nombre de los datos:
  - '@' indica que el robot está exactamente en la posición.
  - '~' indica que el robot está cerca de la posición.
  - '0' indica que la posición es nula.
  - '!' indica que la posición no se puede alcanzar con la herramienta actual.
- El modo paso a paso (6) y, si éste está activado, el tamaño de paso actual. Cuando el modo de paso está activo, cada movimiento manual es un paso del tamaño especificado (en mm o grados). El tamaño de paso se puede modificar fácilmente utilizando las teclas < y >. También se pueden mover varios pasos en un movimiento pulsando rápidamente varias veces la tecla jog. Al pulsar 3 veces la tecla jog, el robot realiza un paso de 3 veces la distancia del paso inicial. La visualización del tamaño del paso se actualiza con cada golpe de tecla, y se reinicia a su valor prefijado cuando se termina el movimiento.

### **Menús contextuales**

(véase figura 6.9)

- Menú **Sel.** (Selección)

Este menú muestra una ventana en la cual es posible seleccionar la herramienta en curso y el punto de referencia en curso, en la lista de los datos de la aplicación.

- Menú **Par.** (parámetros)

Este menú se utiliza para editar los parámetros del movimiento manual (modo de paso y tamaño de paso).

- Menú **Aqui**

Este menú se utiliza para el aprendizaje de puntos. Una presión sobre la tecla afecta la posición en curso en el punto seleccionado. Una ventana de confirmación permite validar la elección.

- Menú **Nue.**

Permite crear una variable nueva de tipo articular o cartesiano. Una ventana de confirmación permite dar nombre a la variable y validarla.

- Menú **Gua.**

Permite grabar la aplicación.

- Menú **Ins.£ Bor.**

Permite insertar un nuevo elemento en un cuadro o eliminar un elemento del cuadro o una variable.

### 6.7.2. DESPLAZAMIENTO EN MODO ARTICULAR (JOINT)

Después de haber alimentado el brazo con potencia, accione la tecla **Joint** (1) del MCP. El testigo correspondiente se enciende.

Las teclas (3) permiten efectuar movimientos en modo articular (**Joint**) alrededor de los diferentes ejes (1, 2, 3, etc.). Estos movimientos se hacen en el sentido positivo (panel de teclas con el símbolo "+") o negativo (panel de teclas con el símbolo "-"). Es posible desplazar varios ejes simultáneamente. Solo quedan entonces encendidos el testigo de la última tecla de eje (+ o -) y el testigo del minijog.



Si una de las teclas **SEL** del minijog (4) está activada, el número de eje seleccionado cambia y el indicador correspondiente se enciende en el panel de teclas (3).



si una de las teclas "+" / "-" del minijog está activada, el eje seleccionado se mueve.



**Figura 6.10**

### 6.7.3. DESPLAZAMIENTO EN MODO CARTESIANO (FRAME, TOOL)

Después de haber alimentado el brazo con potencia, accione la tecla **Frame** (1) del MCP. El testigo correspondiente se enciende.



Figura 6.11

Pulsando las teclas del panel de teclas de desplazamiento (2) o una de las teclas **Sel** del minijog (5), es posible efectuar movimientos según los tres ejes del punto de referencia de coordenadas en curso (**Frame** de manera predeterminada). Estos movimientos se hacen en el sentido positivo (panel de teclas con el símbolo "+") o negativo (panel de teclas con el símbolo "-").

Los movimientos pueden efectuarse en traslación y en rotación:

(véase figuras 6.12, 6.13, 6.14)

- En Traslación (Teclas X, Y, Z):

Un desplazamiento en el sentido del eje X será llamado X+, un desplazamiento inverso del eje X será llamado X- (idem para los ejes Y y Z).

- En rotación (teclas RX, RY y RZ):

La rotación alrededor del eje X en el sentido X+ se llama RX+, una rotación en el sentido inverso del eje X se llama RX- (idem para los ejes Y y Z).

#### Caso particular (Brazos RS/TS):

La rotación RZ sólo es posible si el eje Z del punto de referencia en curso coincide con el eje Z de la marca World. Las rotaciones RX y RY no tienen ningún efecto.

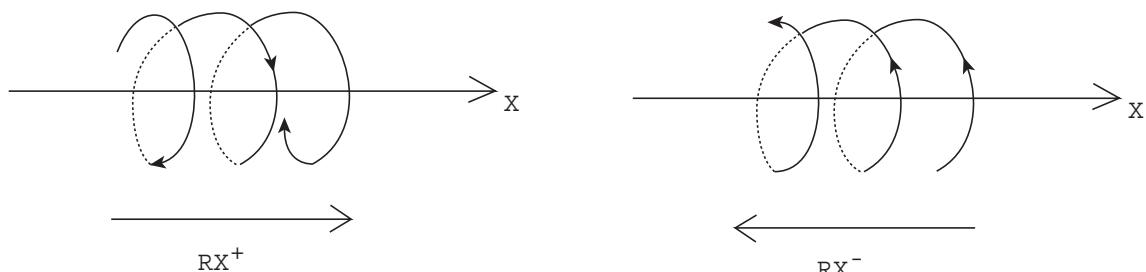
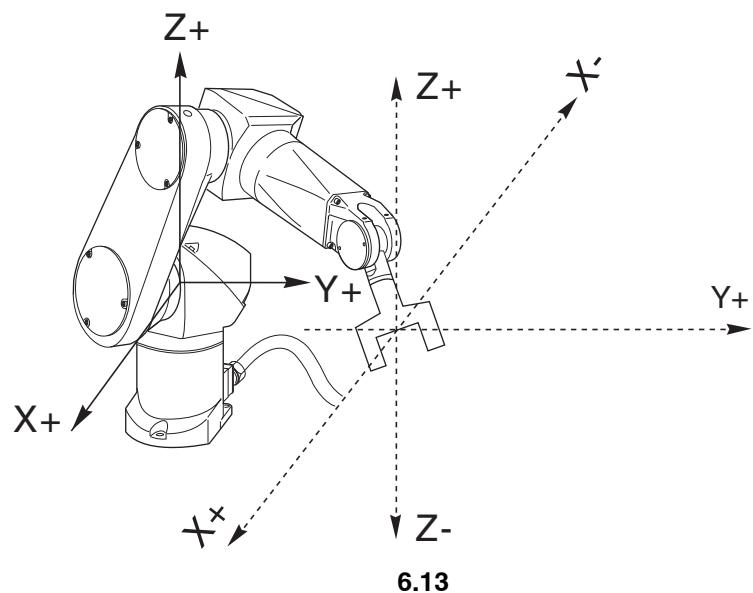
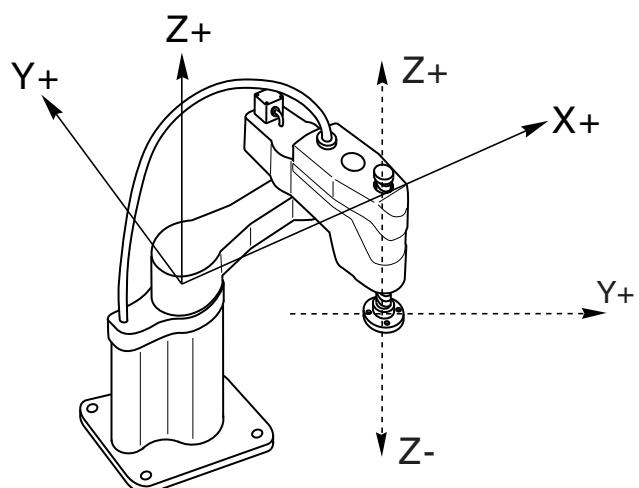


Figura 6.12

Si la tecla **Tool (3)** ha sido accionada, los desplazamientos se hacen paralelamente a los ejes de la herramienta en curso (**Flange** de manera predeterminada).



6.13



6.14

#### 6.7.4. DESPLAZAMIENTOS EN EL MODO POINT

El modo **POINT** permite desplazarse sobre un punto de la aplicación. Para mostrar los puntos de una aplicación, se le solicitará primero seleccionar una herramienta en esta aplicación.

Cuando se ha seleccionado el modo de desplazamiento **POINT**, la pantalla muestra:

- El modo de desplazamiento activo (1):
  - Modo **Lineal**, los desplazamientos hacia el punto objetivo se efectúan en línea recta.
  - Modo **Angular**, los desplazamientos se hacen punto a punto.
  - Modo **Alinear**, el eje Z de la herramienta está alineado con el eje más cercano del punto de referencia en curso. El extremo de la herramienta efectúa una rotación sin traslación.
- Los parámetros de aproximación (2). La aproximación puede ser inactiva (**OFF**) o activa (**ON**).
- El modo de paso (3) actual, y, si está activo, el tamaño de paso actual. Cuando el modo de paso está activo, cada movimiento manual es un paso del tamaño especificado (en mm o grados). El tamaño de paso se puede modificar fácilmente utilizando las teclas < y >.

Unas teclas contextuales adicionales son específicas al modo **Point**:

- Tecla **Mode**

Esta tecla permite pasar sucesivamente del modo **Angular** al modo **Lineal**, al modo **Alinear** y, a continuación, de nuevo al modo **Angular**.

- Tecla **Par.** (parámetros)

Esta tecla llama a una ventana en la cual es posible configurar el acercamiento y los parámetros de paso para el movimiento. El acercamiento se puede especificar a lo largo de X, Y, Z, RX, RY y de RZ.

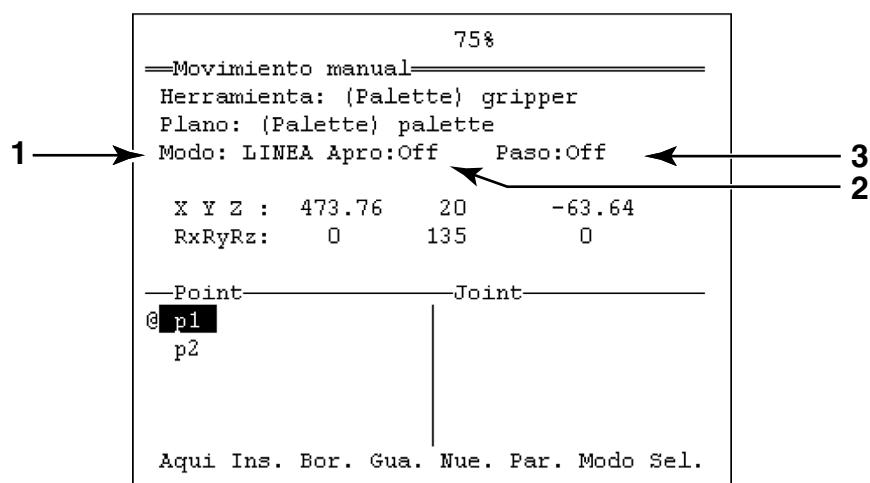


Figura 6.15

El indicador del minijog (5) y el del último eje seleccionado (2) están apagados en este modo. La presión sobre una de las teclas del minijog (5) o sobre las teclas de desplazamiento (2) no surte efecto.

## 6.8. PUESTA EN MARCHA DE UNA APLICACIÓN

### 6.8.1. PUESTA EN MARCHA EN MODO LOCAL

El modo local es el modo que se usa más corrientemente en producción.



#### PELIGRO:

En el modo local, el brazo del robot está repleto de movimientos rápidos. Estos movimientos pueden ser peligrosos. Es indispensable respetar las normas de seguridad preconizadas para la utilización de robots e informar a los operadores sobre los peligros en que incurren.



#### PELIGRO:

Si una aplicación está configurada en el modo "Ejecución auto.", ésta se pone en marcha en cuanto se aplica la potencia al controlador.

Una vez la aplicación abierta:

- Girar el selector con llave de 3 posiciones a la posición apropiada. El modo seleccionado se indica en la interfaz operador WMS y en el **MCP (1)**.



Icono del modo local

- Alimente con potencia el brazo pulsando el botón de alimentación con potencia (véase capítulo 6.3).
- La alimentación con potencia es efectiva cuando el botón se queda fijo encendido.
- Ponga en marcha la aplicación pulsando la tecla **Run**.



Tecla **Run**

- Dé la orden de movimiento pulsando la tecla **Move / Hold**



Tecla **Move / Hold**

### 6.8.2. ARRANQUE EN MODO MANUAL

Una vez la aplicación abierta: (véase capítulo 6.10.1)

- Girar el selector con llave de 3 posiciones a la posición apropiada. El modo seleccionado se indica en la interfaz operador WMS y en el **MCP (1)**.



Icono del modo manual

- Mantener el botón de validación en su posición intermedia (véase capítulo 6.3).
- Alimente con potencia el brazo pulsando el botón de alimentación con potencia.
- Ponga en marcha la aplicación pulsando la tecla **Run**.



Tecla **Run**

- Dé la orden de movimiento pulsando la tecla **Move / Hold**



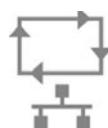
Tecla **Move / Hold**

### 6.8.3. PUESTA EN MARCHA EN MODO DESPLAZADO

En el modo desplazado, la alimentación con potencia del brazo se efectúa mediante un sistema externo (**MCP** externo, autómata) a través de un juego dedicado de Entradas / Salidas todo o nada (véase capítulo 6.6.3). La alimentación con potencia del brazo puede también ser ordenada por la instrucción **EnablePower** (véase Manual de Referencia del lenguaje **VAL 3**).

Una vez la aplicación abierta: (véase capítulo 6.10.1).

- Girar el selector con llave de 3 posiciones a la posición apropiada. El modo seleccionado se indica en la interfaz operador WMS y en el **MCP (1)**.



Icono del modo desplazado

- Ponga en marcha la aplicación pulsando la tecla Run.



Tecla **Run**

## 6.9. PARADA DE LOS MOVIMIENTOS

Cuando el robot ejecuta movimientos programados, es siempre posible detenerlos mediante una acción a partir del **MCP**. Según el modo de parada elegido por el usuario, el sistema adopta varios tipos de comportamiento.

### 6.9.1. PARADA / REANUDACIÓN DE LOS MOVIMIENTOS CON LA TECLA MOVE / HOLD



Tecla **Move / Hold**

- En modo manual, los movimientos del brazo se activan cuando se pulsa la tecla **Move / Hold**. En cuanto se suelta la tecla, el brazo se para inmediatamente sobre la trayectoria programada.
- En los modos local y desplazado, una presión sobre la tecla **Move / Hold** detiene los movimientos y hace que el robot pase al modo pausa. Una nueva presión sobre la misma tecla reactiva los movimientos.
- En el modo desplazado, la tecla **Move / Hold** puede estar inactiva según el perfil de usuario (véase capítulo 5.8.3).

#### Movimientos de reanudación

En el caso de parada de los movimientos programados mediante una presión sobre la tecla **Move / Hold** o en el de un corte de potencia, el sistema memoriza un punto de parada.

Cuando se relanzan los movimientos, el brazo regresa al punto de parada (en caso necesario) según un movimiento de punto a punto, a una velocidad limitada a 250 mm/s.

Para ordenar el movimiento de reanudación en modo local o manual, pulsar la tecla **Move / Hold**. El movimiento de reanudación puede ser automático en el modo "Desplazado".



#### Información:

La tecla **Move / Hold** no para la aplicación en curso, ésta no hace sino suspender los movimientos del brazo. El robot se encuentra entonces en el modo pause.

#### Parada con el botón de alimentación / corte de potencia

Cuando se corta la potencia (Véase capítulo 6.3), los movimientos se suspenden como con la tecla **Move / Hold** y a continuación el sistema acciona los frenos y corta la potencia del brazo. Para reanudar los movimientos, siga el procedimiento propio al modo de marcha seleccionado (véase capítulo 6.3).



#### Información:

El corte de la potencia del brazo a partir del **MCP** es utilizable en todos los modos de marcha.

## 6.9.2. PARADA / REANUDACIÓN DE LOS MOVIMIENTOS CON LA TECLA STOP



Tecla **Stop**

Para detener la aplicación en curso, pulse la tecla **Stop** y valide mediante la tecla de menú contextual **OK**. Esta tecla puede estar inactiva según el perfil de usuario (véase capítulo 5.8.3).

Para volver a poner en marcha, pulse la tecla **Run**; el armario de control relanza la aplicación en su inicio.



Tecla **Run**



### Información:

Según el tipo de aplicación, es posible que el brazo continúe desplazándose hasta el final del ciclo en curso.

## 6.9.3. PARADA DE LOS MOVIMIENTOS CON EL BOTÓN DE PARADA DE EMERGENCIA

Durante una parada de emergencia, la norma impone un corte rápido de la alimentación eléctrica del brazo, que puede causar una desaceleración más fuerte que la obtenida con la ayuda del botón de corte de la alimentación. Por consiguiente, la parada de emergencia no debe utilizarse como un método normal de parada del robot o de corte de la potencia del brazo.

Después de haberse asegurado que se han restablecido todas las condiciones de seguridad, el procedimiento de alimentación con potencia del brazo puede hacerse con el **MCP** (véase capítulo 6.4).

## 6.10. GESTOR DE APLICACIONES VAL 3

### 6.10.1. OPERACIONES SOBRE LAS APLICACIONES

Los cambios a las aplicaciones se efectúan mejor en el PC con la herramienta VAL 3 Studio de Stäubli Robotics Suite. Estos son igualmente posibles en **MCP**, tal y como se describe a continuación.

El gestor de aplicaciones es accesible desde el menú principal.

En el gestor de aplicaciones, el menú contextual **Nue.** permite crear una nueva aplicación y precisar su emplazamiento de almacenamiento (disco, disquete).

Una aplicación contiene:

(véase figura 6.16)

- Las librerías (1)

Aquí se presenta la lista de identificadores de biblioteca definidos en la aplicación.

s7

- Los tipos de usuario (2)

Aquí se presenta la lista de tipos de usuario definidos para la aplicación

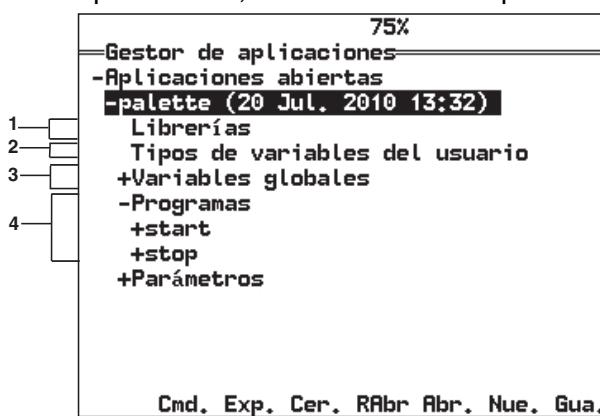
- Las variables globales (3)

Las variables globales de la aplicación se clasifican por tipo (véase Manual de Referencia del lenguaje **VAL 3**). Las variables de tipo **Tool** aparecen bajo la variable **Flange**. Las variables de tipo **Frame**, **Point** aparecen bajo la variable **World**.

- Los programas (4)

- El programa **Start** que es llamado por el sistema al ponerse en marcha la aplicación.
- El programa **Stop** que es llamado por el sistema al pararse la aplicación.

Ambos programas no tienen parámetros, no son borrables ni puede cambiárseles de nombre.



**Figura 6.16**

#### Apertura de una aplicación existente

- Pulse la tecla de menú contextual **Apr.**
- Seleccione la aplicación
- Pulse la tecla de menú contextual **Ok**

#### Cierre de una aplicación

Esta acción es únicamente posible en la página de apertura de las aplicaciones.

- Seleccione la aplicación y después pulse la tecla de menú contextual **Cer.**

Si están en curso modificaciones no guardadas, una ventana de confirmación permite grabar o abandonar esas modificaciones.

## Supresión de una aplicación

Esta aplicación es únicamente posible desde la página de apertura de una aplicación.

- Pulse la tecla de menú contextual **Bor.**

Esta operación es irreversible, y va precedida de una pantalla de confirmación.

## Recargar una aplicación

Cuando los ficheros en el disco de una aplicación abierta han sido modificados por la red, pueden rápidamente poner al día la aplicación en memoria utilizando el menú Rec (Recargar). Esta operación equivale a cerrar/abrir la aplicación.

## Modo de apertura de una aplicación

El comportamiento de las aplicaciones al ponerse en marcha el armario de control puede ser configurado en la ventana de selección de las aplicaciones.

Pueden seleccionarse tres tipos de comportamiento pulsando la tecla de menú contextual **Modo:**

- Manual: Ninguna acción sobre la aplicación.
- Autoload: La aplicación se abre automáticamente.
- Autostart: La aplicación se abre y después se pone en marcha automáticamente.



### Información:

No es posible aplicar simultáneamente el modo "Ejecución automática" a varias aplicaciones.

## Grabación de una aplicación VAL 3

El menú contextual **Gua.** permite guardar la aplicación **VAL 3** en su totalidad y en su localización de origen. Si la aplicación utiliza librerías, el menú contextual propone guardarla sola (Sí/No) o con todas sus librerías, de manera recurrente (Y2A/N2A: sí para todas/no para todas).

En el momento en que se acciona la tecla, todas las informaciones son guardadas:

- Las variables globales y su valor en curso.
- Los programas de la aplicación.
- Los datos de configuración de la aplicación.

Durante la grabación, el sistema no se encuentra disponible y el indicador de actividad sistema aparece en la barra de estado.

## Exportación de una aplicación VAL 3

Para grabar la aplicación bajo otro nombre o en un nuevo lugar de almacenamiento, utilice el menú **Exp.**

## Comandos en línea

El menú **Cmd.** da acceso a un comando en línea que permite presentar los valores de variables (mediante el "?") y ejecutar una línea de instrucción **VAL 3**.



### ATENCIÓN:

La utilización de comando en línea durante la ejecución de un programa puede modificar el comportamiento de este último.

## 6.10.2. MODIFICACIÓN DE UNA APLICACIÓN

**Los cambios en las aplicaciones se efectúan mejor en PC con la herramienta VAL 3 Studio de Stäubli Robotics Suite Estos son igualmente posibles en MCP, tal y como se describe a continuación.**

### Creación y edición de biblioteca, tipo de usuario, datos, programa

- Para declarar una nueva biblioteca, vaya al nodo biblioteca de la aplicación, pulse la tecla **Agregar** en el menú, luego seleccione la biblioteca a cargar e introduzca el identificador correspondiente a la aplicación.

- s7
- Para declarar un nuevo tipo de usuario, vaya al nodo de tipo de usuario de la aplicación, pulse la tecla **Agregar** en el menú, seleccione la aplicación a utilizar como definición de tipo e introduzca el nombre del tipo correspondiente a la aplicación.
  - Para crear una variable nueva, seleccione el tipo de variable y pulse la tecla **Nuevo** en el menú.
  - Para agregar un plano o un punto en un plano, vaya a este plano y pulse la tecla **Nuevo** en el menú.
  - Para agregar una herramienta, vaya a su herramienta de referencia y pulse la tecla **Nuevo** en el menú.

A continuación, se presenta la ventana de interfaz para crear una variable nueva (véase figura 6.17).

- En la primera línea, debe introducir el nombre de la nueva variable.

- s7
- Puede pasar de un contenedor de conjunto a un contenedor de colección
  - Cuando se selecciona un contenedor de conjunto, puede decidir el tamaño de cada dimensión. Por defecto, se crea un conjunto unidimensional con un elemento único. Introduzca un tamaño mayor que 0 en las dimensiones 2 o 3, para un conjunto bi o tridimensional.



#### ATENCIÓN:

El tamaño de un conjunto puede modificarse con facilidad más adelante, pero no sus números de dimensiones.

- En la última línea, puede pasar de una variable pública a una privada.

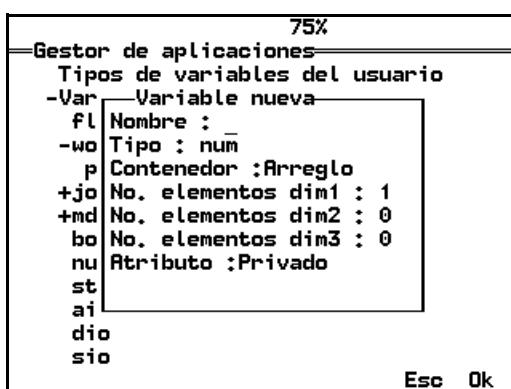


Figura 6.17

Para más informaciones sobre la modificación de los programas, consulte el Manual de Referencia del lenguaje VAL 3



#### Información:

No es posible eliminar una variable, un programa, un punto o una herramienta si se utilizan en un programa. No es posible añadir un parámetro o una variable local a un programa si la aplicación está activa.

## Editor de programas

El editor de programa **VAL 3** es accesible desde la lista de programas en el gestor de aplicaciones y permite la modificación de los programas (inserción, borrado, modificación de instrucción).

Cada instrucción añadida en el editor es comprobada. Si no es válida, se presenta un mensaje de error y la instrucción es rechazada. En caso de error, consulte el Manual de Referencia del lenguaje VAL 3 para corregir la instrucción incriminada.

El editor propone una vista en forma de árbol del programa, es decir que las instrucciones compuestas (if, while, for) se muestran en forma de un nudo que se puede desarrollar o reducir.

Ejemplo:

reducido	Desarrollado
<pre>-if nNb&gt;12 +switch nNb else   println("Error: too many items") endif</pre>	<pre>-if nNb&gt;12   -switch nNb     -case 5       break     +case 7     +default   endSwitch   else     println("Error: too many items")   endif</pre>

Figura 6.18

Figura 6.19

El editor se encarga de mantener permanentemente la coherencia del programa. En esta perspectiva, cualquier supresión de una instrucción compuesta (if, while, for ...) ocasiona la supresión de la instrucción correspondiente.

Ejemplo:

<pre>-if nNb&gt;0   put("True") else   put("False") endif</pre>	Supresión del if	<pre>put("True") put("False")</pre>
	Supresión del else	<pre>-if nNb&gt;0   put("True")   put("False") endif</pre>

Figura 6.20

Figura 6.21

Figura 6.22

Es posible marcar acciones para globalizar ciertas acciones (copia, borrado).

- La selección de una instrucción compuesta selecciona asimismo todas las instrucciones comprendidas entre el comienzo y el final.
- La desección de una instrucción compuesta sólo deseccióna esta instrucción.

Así, por ejemplo, para marcar todas las instrucciones comprendidas entre un "while" y un "endWhile", basta con marcar dos veces el "While".

Ejemplo:

```
-while nNb<=0 or nNb>10
#   gotoxy(0,0)
#   put("Enter count: ")
#   get(nNb)
endWhile
```

Figura 6.23

#### Selección del "While" o del "endWhile".

Todas las instrucciones son seleccionadas y la selección pasa después del "endWhile"

```
# -while nNb<=0 or nNb>10
#   gotoxy(0,0)
#   put("Enter count: ")
#   get(nNb)
# endWhile
```

Figura 6.24

```
# -while nNb<=0 or nNb>10
#   gotoxy(0,0)
#   put("Enter count: ")
#   get(nNb)
# endWhile
```

Figura 6.25

#### Deselección del "While" o del "endWhile".

Deselección automática de "While" y "endWhile"

```
-while nNb<=0 or nNb>10
#   gotoxy(0,0)
#   put("Enter count: ")
#   get(nNb)
endWhile
```

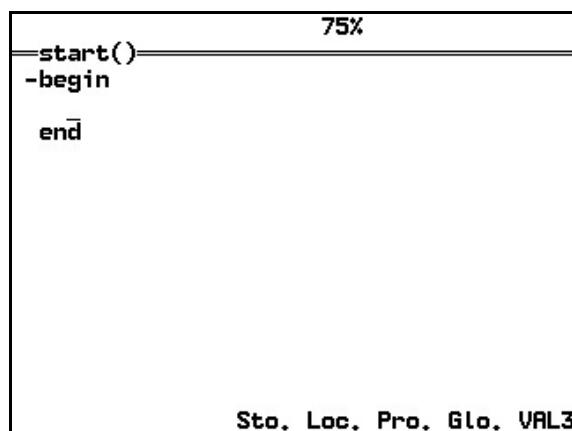
Figura 6.26

Existe un portapapeles que permite copiar instrucciones. Asegúrese que las instrucciones son válidas en el programa en que se pegan. ¡Cuidado con las variables locales!

En el momento de añadir o modificar una instrucción, una lista de menús contextuales permite simplificar la entrada (véase figura 6.27).

- **His.** permite seleccionar una instrucción en la lista de las 20 últimas instrucciones entradas.
- **Loc.** permite buscar o crear una variable local o un parámetro.
- **Prg.** permite seleccionar o crear un nuevo programa.
- **Glo.** permite seleccionar o crear una variable global.
- **VAL 3** permite seleccionar una instrucción en la lista de instrucciones **VAL 3**.

Es posible poner un punto de parada en una instrucción (véase capítulo 6.10.3).  
Para salir, pulse la tecla **Esc**.



**Figura 6.27**

### 6.10.3. DEPURACIÓN DE UNA APLICACIÓN

- s7 Las aplicaciones de depuración se ejecutan mejor en PC con la herramienta de depuración en línea **VAL 3 Studio** de Stäubli Robotics Suite. Esto es igualmente posible en **MCP**, como se describe a continuación.

El gestor de tareas **VAL 3** (accesible desde el menú principal) da acceso a un depurador que suministra las herramientas necesarias para la puesta a punto de las tareas.

Para acceder al depurador, seleccione una tarea y pulse la tecla de menú contextual **Dep.** La puesta en marcha de la sesión de depuración suspende inmediatamente la tarea seleccionada y presenta una página de visualización (véase figura 6.28).

En la página de depuración, el puntero de tarea ">" (1) apunta a la próxima tarea que será ejecutada.

- El menú **Paro** permite, por medio de una ventana, asociar un punto de parada (2) a una instrucción o borrar un punto de parada ya colocado. El punto de parada va indicado por el símbolo \* frente a la instrucción en cuestión.
- El menú ; permite poner como comentario la instrucción seleccionada.
- El menú **Var.** da acceso a las variables de la instrucción seleccionada.
- El menú -> \* permite desplazar el puntero de tarea (1); esta acción no ejecuta ninguna instrucción.
- El menú {} \* activa el modo paso a paso rápido. En este modo, el programa se ejecuta tal como se ve en la pantalla (por línea de pantalla).
- El menú { \* } activa el modo paso a paso detallado. En este modo, un paso es igual a una instrucción VAL 3 y los bloques de instrucciones (if, while...) se desarrollan.
- El menú **Rea./Sus.** permite suspender y reanudar la ejecución de la tarea sin salir del depurador.
- El menú **Gua.** permite grabar la aplicación.

Para salir de la página de depuración, pulse la tecla **Esc**.

The screenshot shows a software interface for debugging a robot program. At the top, there's a menu bar with options: Paro ; Var. ->\* {}\* {}> Rea. Gua. Below the menu, a code editor displays the following VAL 3 script:

```

75%
start()
begin
    movej(ready,fFlange,mNomSpeed)
    -while true
        movej(p1,tool1,mNomSpeed)
        movej(ready,fFlange,mNomSpeed)
        movej(p2,tool1,mNomSpeed)
        waitEndMove()
    endwhile
end

```

Two arrows point to specific parts of the code:

- An arrow labeled "2" points to the asterisk (\*) character preceding the word "movej" in the first line of the loop body.
- An arrow labeled "1" points to the greater-than sign (>) character preceding the word "waitEndMove" in the same line.

Figura 6.28

## 6.10.4. MEDIOS DE DIAGNÓSTICO

### Acontecimientos sistemas

Los acontecimientos sistemas pueden señalarse de varias maneras en la pantalla del **MCP**:

- Mediante la aparición de una ventana con un mensaje de explicación claro del error o acontecimiento sistema.
- Mediante el registro de eventos, que da acceso a los 100 últimos acontecimientos del sistema clasificados por orden cronológico y con la hora en que sucedieron. Los mensajes se archivan en el registro de eventos accesible desde el menú principal.
- Por la visualización del indicador "Info" en la barra de estado. Este indica que un nuevo acontecimiento ha sido añadido al historial sin que el usuario haya sido prevenido de esto por la aparición de una ventana. El indicador "Info" desaparece cuando el usuario ha consultado la lista de los acontecimientos.
- Por la visualización del indicador "Info" en la barra de estado (véase figura 6.4). Indica que una aplicación **VAL 3** está en espera de una entrada por el operador en la página de aplicación. Se mantiene activo mientras que la aplicación considerada esté activa y que no se haya efectuado la entrada.

### Estado de las tareas

El gestor de tareas **VAL 3** está accesible desde el menú principal y permite visualizar la lista y el estado de las tareas (para más informaciones sobre los errores, pulse la tecla **Help**). (s7) La línea actual de la tarea **VAL 3** se visualiza en la parte inferior de la pantalla. Esta indicado dónde se ha detenido una tarea, sin tener que ingresar al depurador.

### Estado de las entradas / salidas

Para visualizar el estado de las Entradas / Salidas, seleccione la opción "E/S" en el panel de control accesible desde el menú principal (véase capítulo 6.2.5).

Esta opción permite visualizar el estado de las entradas / salidas de las tarjetas del armario de control definidas en el sistema (tarjeta **RSI**, **BIO**, bus de campo, **Modbus TCP**).

### Señales luminosas de las tarjetas del sistema

Para conocer el significado de los testigos luminosos de la tarjeta **RSI** y otras tarjetas del sistema (véase capítulo 6.2.5).

### Ejemplos de acontecimientos en curso y medios de diagnóstico

Acontecimiento	Diagnóstico
 <p><b>A pesar de la puesta en marcha de la aplicación con la tecla "Run", el robot no se mueve.</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compruebe el indicador asociado a la tecla "<b>Move / Hold</b>".</li> <li>• Verificar que la tarea no se haya suspendió con la ayuda de un punto de parada (ver el capítulo 6.10.3).</li> <li>• Compruebe que la tarea no está en error (el Gestor de tareas se encuentra accesible desde el menú principal).</li> <li>• Verificar que la aplicación no esté en modo de espera (ícono ? en la barra de estado, ver el capítulo 6.2.5).</li> </ul>

Acontecimiento	Diagnóstico
<b>La aplicación se ha puesto en marcha, pero ninguna visualización aparece en la pantalla.</b>	La información visualizada para un programa <b>VAL 3</b> sólo es visible en la página del usuario (ver el capítulo 6.2.5). Véase también la instrucción " <b>userPage</b> " en el Manual de Referencia del lenguaje <b>VAL 3</b> .
<b>Una página aparece automáticamente cada vez que se selecciona un modo de desplazamiento.</b>	Esta página de gestión de los movimientos manuales se visualiza efectivamente cada vez que se cambia de modo de desplazamiento (ver el capítulo 6.6). Para regresar a la página anterior, pulse la tecla " <b>Esc</b> ".
<b>Una presión sobre la tecla de menú contextual "Rea." (Reanudar) de una tarea no tiene ningún efecto.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compruebe que la tarea no está en error.</li> <li>Compruebe que la tarea no está parada en un punto de parada. En caso afirmativo, suprimir el punto de parada o utilizar el menú <b>Rsm</b>, pasando por el depurador (ver el capítulo 6.10.3).</li> </ul>
<b>El robot no se mueve hacia el sitio deseado</b>	<p>Si, cuando se pulsa la tecla "<b>Move / Hold</b>", el robot no sigue los movimientos programados:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>compruebe que el armario de control no está en modo manual "<b>Point</b>" (indicador asociado encendido); en este caso el robot se desplaza hacia el último punto seleccionado para un movimiento manual.</li> </ul> <p>Para regresar a los movimientos programados, salir del modo "<b>Point</b>" (ver el capítulo 6.6).</p>
 La parada de una aplicación con la tecla "Stop" no hace que desaparezca el indicador "Run".	<p>Una tarea debe estar todavía siendo depurada.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Salga del depurador y, a continuación, suprima esta tarea en el gestor de tarea.</li> </ul>
 Una presión sobre las teclas "1" o "2" no hace comutar las electroválvulas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compruebe que estas teclas no hayan sido asignadas a otras salidas.</li> </ul>

## 6.11. APRENDIZAJE DE PLANOS

El presente capítulo describe un procedimiento de aprendizaje de los puntos de referencia por el método en tres puntos.

Este método permite definir la orientación del nuevo punto de referencia de manera precisa mediante la grabación de 3 puntos:

- El origen del plano (O)
- Un punto (Ox) situado en el eje X del punto de referencia del lado de las x positivas
- Un punto (0xy) situado en el plano formado por los ejes X e Y del lado de las y positivas

El método es el siguiente:

- Después de haber creado una variable nueva de tipo **Frame**, utilice la tecla de menú contextual **Apr.** para hacer aparecer la pantalla "Aprendizaje" (véase figura 6.29).
- Coloque la punta de la herramienta del robot en el punto de origen deseado por medio de movimientos manuales y pulse la tecla de menú contextual **Aquí**.
- Repita la operación para "Eje X" y "Eje Y" y, a continuación valide la orientación del nuevo plano **(1)**.
- Grabe las modificaciones.

Las coordenadas de los planos se presentan en la zona **(2)**.

Los valores de los puntos y la orientación de los puntos de referencia pueden ser modificados con el menú contextual **Edit.**



Figura 6.29

## 6.12. APRENDIZAJE DE PUNTOS

Para el aprendizaje de puntos, el método es el siguiente:

- Cree una variable nueva de tipo "**point**".
- Utilice la tecla de menú contextual **Aquí** para hacer que aparezca la pantalla "Aprendizaje del punto" (véase figura 6.30).
- Lleve la herramienta al emplazamiento y a la posición en que puede hacerse el aprendizaje.
- Valide la posición mediante la tecla de menú contextual "**Ok**".
- Grabe las modificaciones.

El campo "Configuración" (1) se puede llenar de dos maneras:

- "**No**": La configuración del punto no se cambia.
- "**Sí**": Se aprende el punto con la configuración actual del brazo (véase Manual de Referencia del lenguaje VAL 3).

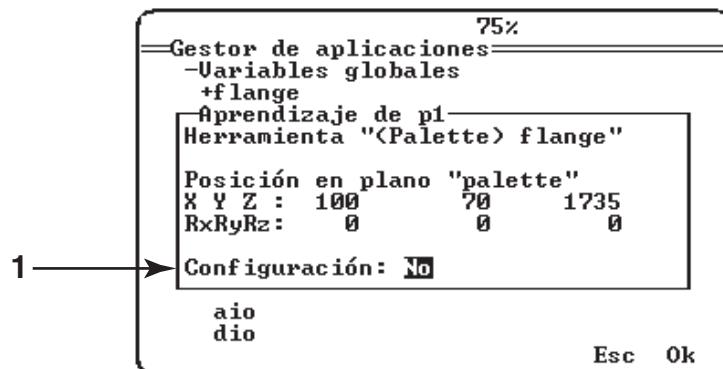


Figura 6.30

## 6.13. EDITOR DE DESCRIPTOR DE MOVIMIENTO

Cuando se edita un descriptor de movimiento en el administrador de la aplicación, se visualiza una vista simplificada donde solamente se pueden modificar la velocidad y el tipo de mezcla. El menú ">>" proporciona el acceso a la interfaz avanzada donde todos los parámetros del descriptor de movimiento se pueden modificar.

Un cambio en el parámetro de la velocidad de la interfaz simplificada modifica la velocidad de empalme y la aceleración/desaceleración del empalme, de modo que el comportamiento del brazo sigue siendo armonioso. Los parámetros de aceleración y desaceleración deben de hecho ser aproximadamente el cuadrado del parámetro de la velocidad. Por ejemplo, una velocidad de  $120\% = 1.2$  se adapta mejor con una aceleración y desaceleración de  $1.2 \times 1.2 = 1.44 = 144\%$ . Unos valores más altos para la aceleración y la desaceleración proporcionan un comportamiento del brazo más agresivo, pero más tambaleante.

Cuando se modifican los parámetros de aceleración y desaceleración en la interfaz avanzada, esta relación con el parámetro de velocidad puede ya no ser eficaz. En ese caso, cuando la interfaz simplificada se visualiza con el menú "<<", el parámetro de la velocidad se visualiza como "Usuario". Aún se puede editar para recuperar la relación por defecto entre la velocidad de empalme y la aceleración/desaceleración.

## 6.14. GRABACIÓN DEL CONTROLADOR

Una grabación completa del sistema en la red (hacia un servidor FTP) o en un soporte USB puede realizarse a partir de la utilidad del panel de control (menú "Bkup" en el modo de Configuración del controlador).

La grabación requiere de varios minutos. Su duración depende del número de archivos de aplicación.

## 6.15. RECONOCIMIENTO DEL FALLO DE SEGURIDAD

Tras la detección de un defecto material susceptible de reducir el nivel de seguridad del controlador o de la célula, el funcionamiento del robot está prohibido hasta la corrección y la neutralización del defecto. Los defectos materiales de las señales EStop deben corregirse y su eliminación verifírese antes de la neutralización. El controlador conserva en memoria los defectos materiales detectados y verifica automáticamente los signos que indican que el defecto está corregido. Una vez que el defecto está corregido y que la solución se demuestra al controlador mediante la reproducción de las condiciones iniciales del defecto, el defecto material debe neutralizarse explícitamente para que el robot pueda volverse a poner a funcionar. La neutralización de los defectos de seguridad puede efectuarse con la ayuda de la sección de estado Controlador del cuadro de mando (figura 6.31).

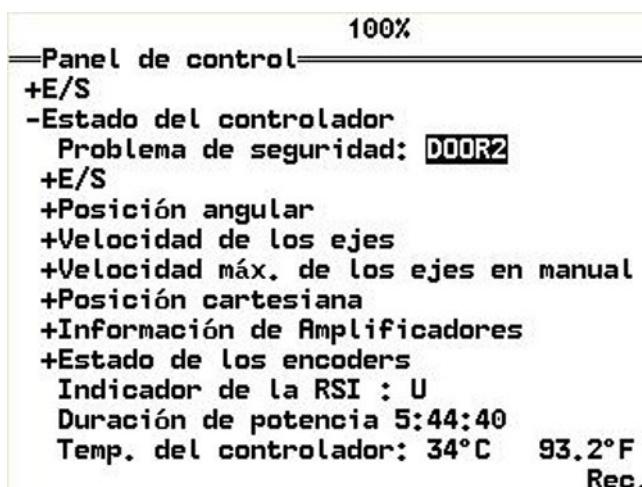


Figura 6.31

- El menú "Info" se visualiza cuando el sistema espera la prueba de que el defecto material está corregido.
- El menú "Ack." se visualiza cuando el sistema espera la neutralización explícita del defecto material.

El cableado del sistema de seguridad no permite conocer el estado de cada señal cuando se activan varias señales EStop. Los defectos materiales de las señales EStop no visibles en el instante son marcados por corchetes [ ]. Desactivar las distintas señales EStop para reactivar el control material.

La neutralización del defecto material también puede efectuarse:

- pulsando simultáneamente las teclas de **MCP** 'A', 'C' y 'K'.
- con la ayuda de un aparato externo (véase capítulo 5.8.4).

La neutralización por el **MCP** requiere disponer de los derechos de acceso adecuados definidos en el perfil del usuario (véase capítulo 5.8.3). La neutralización a partir de un aparato externo es posible cualquiera que sea la configuración del perfil del usuario.

# **CAPÍTULO**

# **7 - UTILIDADES PC**



## 7.1. STÄUBLI ROBOTICS SUITE (SRS)

**Stäubli Robotics Suite** es el conjunto de softwares **Stäubli PC** que reúne todas las herramientas disponibles para desarrollar y mantener una aplicación robótica.

Las funcionalidades de **Stäubli Robotics Suite** se listan a continuación. Algunos de ellos requieren un "dongle USB" para su activación.

### **Administrador de células (libre)**

El administrador de células permite:

- la creación o importación de células
- la configuración de la célula actual
- el borrado de células
- la modificación de los parámetros de células (brazo, opciones, etc.)

### **VAL 3 Studio**

Se utiliza **VAL 3 Studio** para crear y modificar las aplicaciones **VAL 3**.

- Visualizador e impresora de la aplicación **VAL 3** (libre)
- Programación ergonómica
- Verificador de sintaxis
- Depurador en línea
- Ayuda en línea

### **Emulador (libre)**

El emulador suministra una simulación completa de un controlador y de un mando manual.

### **3D Studio**

- ver el robot en movimiento cuando se simula la aplicación (libre)
- ver las trazas
- ver los registros
- conectarse a un controlador o a un emulador

### **Administrador de transferencia (libre)**

- Transferir aplicaciones VAL 3 hacia o desde un controlador
- Copia de seguridad automática de programa

### **Acceso remoto**

Visualización remota del controlador y de los parámetros de la aplicación.

### **Herramientas (libre)**

- Editor de perfil
- Administrador de opciones del controlador
- Administrador de licencia de **Stäubli Robotics Suite**
- Configurador de IO Modbus

## 7.2. ACCESO FTP DESDE UN PC

La mayoría de los intercambios de red entre un **PC** y un controlador pueden ser efectuados con facilidad, con la herramienta **Transfer Manager** de **Stäubli Robotics Suite**.

Este capítulo describe cómo acceder al disco flash del controlador, con una simple conexión Ftp.

### 7.2.1. CLIENTE FTP

Existe un cliente FTP bajo Windows (95, 98, NT, 2000, XP). Para conectarse:

- Abra una sesión de comando en línea y entre: **ftp w.x.y.z** (w x y z corresponde a la dirección IP del controlador) (véase capítulo 5.6).
- En la ventana de "**User**" introducir el nombre de un perfil de usuario, en la ventana de contraseña introducir la contraseña de red de este perfil (véase capítulo 5.8.3).
- Colóquese en el lector **USR** con el comando **cd /usr** y a continuación efectúe las acciones deseadas.



#### Información:

El freeware "**Ftp surfer**" se suministra con el CD ROM del robot.

### 7.2.2. CONFIGURACIÓN DE LA DIRECCIÓN IP

La dirección IP del armario de control se configura a través del panel de control. Este es accesible desde el menú principal. La dirección IP se encuentra en el nudo Controlador (véase capítulo 5.6).

### 7.2.3. FUNCIONES A TRAVÉS DE FTP

Todas las informaciones disponibles al usuario se encuentran en el disco llamado "**usr**".

#### Actualización de fichero de configuración:

Utilice un cliente FTP.

Conéctese en el armario de control y colóquese en el directorio **/usr/configs**.

Los ficheros que permiten la configuración de usuario del armario de control son los siguientes:

- "**arm.cfx**" contiene la configuración vinculada al brazo (recuperación, marcas). Este fichero es accesible únicamente para un guardado antes de mantenimiento.
- "**cell.cfx**" contiene la configuración vinculada a la célula (lenguaje, velocidad cartesiana máxima, etc.).
- "**network.cfx**" contiene la configuración de red del controlador (dirección IP, puertos system TCP, pasarelas, etc.).
- "**controller.cfx (s6: controller.cf)**" contiene la configuración del armario de control.
- **bio.cfx, bio2.cfx, mio.cfx, sio.cfx, can.cfx, encoder.cfx, cio.cfx, asi.cfx** contienen la configuración de las entradas-salidas.



#### PELIGRO:

Cualquier modificación desconsiderada de los ficheros de configuración puede ocasionar accidentes corporales o serios daños materiales.

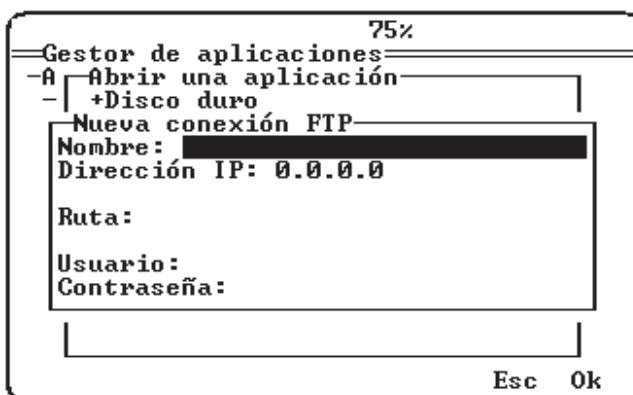
### 7.3. ACCESO FTP HACIA UN PC

Esta función permite centralizar las aplicaciones **VAL 3** en un PC (guardado en CD, un solo lugar de almacenamiento, etc.).

Para esto, es necesario que un servidor **FTP** se ejecute en el **PC** para compartir un directorio que contiene las aplicaciones **VAL 3**. **Stäubli** suministra el servidor Cesar FTP gratuito que permite esta funcionalidad pero rehúsa toda responsabilidad en cuanto a la mala utilización de este software. Para la instalación de este servidor, ver capítulo 7.3.1.

#### Configuración de un nudo FTP en el MCP

En la página de apertura de aplicación, pulse la tecla de menú contextual "**Ftp**" para hacer que aparezca la pantalla siguiente:



**Figura 7.1**

- El nombre permite dar un nombre a la conexión FTP.
- La dirección IP corresponde a la dirección IP del PC sobre el cual se ejecuta el servidor FTP.
- La ruta corresponde al directorio compartido en el servidor FTP. Con Cesar FTP, si el directorio compartido es **c:\temp\VAL 3\apps**, entre sólamente **\apps**.
- El usuario corresponde al nombre de usuario creado en el servidor FTP
- La contraseña debe corresponder a la contraseña del usuario FTP (Atención con las mayúsculas / minúsculas).

Una vez entrados los parámetros, valide la página con "**OK**". En la página de apertura de las aplicaciones ahora aparece un nuevo nudo correspondiente al servidor FTP que acaba de ser creado. Las aplicaciones en este nudo se comportan como aplicaciones VAL 3 locales.



#### Información:

Para permitir guardar las aplicaciones, debe conservarse la conexión Ftp. Ésta no es sin embargo necesaria para la ejecución de la aplicación.

### 7.3.1. INSTALACIÓN DE CESAR FTP

El objetivo de este capítulo no es explicar las conexiones FTP, simplemente proporciona una guía para instalar el software y crear la cuenta de usuario de conexión.

- Ejecutar el archivo CesarFTP.exe que se encontrará en el CD ROM del robot y seguir las instrucciones de instalación.
- Una vez instalado el software, cree un nuevo usuario.
- En la ventana de creación de usuario, añada la división del directorio que contiene las aplicaciones **VAL 3** (botón **File Access Right**). Este añadido se hace con un deslizar / desplazar del directorio sobre el usuario.
- Seleccione este directorio predeterminado haciendo un clic derecho y después "**set as default**".
- Cierre la ventana de los ficheros, valide el nuevo usuario.

**Información:**

Para más informaciones, consulte la documentación del software.

---

# CAPÍTULO

## 8 - MANTENIMIENTO



## 8.1. CÓMO UTILIZAR ESTE MANUAL

### 8.1.1. RECOMENDACIONES PARA LA SEGURIDAD

Las recomendaciones para la seguridad del capítulo 3 "Seguridad" deben leerse y comprenderse. En caso de duda o de incomprendición, no dude en contactar a la asistencia técnica **STÄUBLI**. Ver la etiqueta de organización del S.P.V dentro del controlador.

Aunque no se precise en cada etapa de la reparación, cada cambio o desconexión de componente debe efectuarse cuando el interruptor principal del **CS8C** se encuentre en la posición 0 (parada).

Algunos de los diagnósticos requieren parar y volver a poner en marcha el controlador de vez en cuando. No olvide parar para cambiar los componentes.

### 8.1.2. NIVEL REQUERIDO

El personal de mantenimiento debe poseer la experiencia requerida para efectuar intervenciones eléctricas y mecánicas. Ver la reglamentación aplicable del país concernido.

### 8.1.3. NIVELES DE INTERVENCIÓN

Las distintas etapas de reparación representadas a continuación se organizan según 3 niveles de intervención:

- Nivel 1 (por defecto): Operaciones que pueden ser efectuadas por un técnico de mantenimiento sin formación específica **STÄUBLI**.
- Nivel 2: Operaciones que pueden ser efectuadas por un técnico de mantenimiento que haya seguido una formación específica **STÄUBLI**.
- Nivel 3: Operaciones que deben ser efectuadas por el Servicio Posventa **STÄUBLI**.

### 8.1.4. METODOLOGÍA DEL MANTENIMIENTO

Los siguientes capítulos proporcionan la metodología general de las reparaciones del robot. Ésta se basa en los indicadores visuales proporcionados por el controlador (diodos, visualización) y en las indicaciones proporcionadas por el **MCP** (mensajes de contexto, estados).

Se supone en cada punto que los puntos anteriores han sido controlados y funcionan correctamente.

### 8.1.5. ESQUEMAS ELÉCTRICOS

Los esquemas eléctricos presentados en el presente manual solamente son informativos; los esquemas eléctricos completos del robot se proporcionan en un manual separado.

## 8.2. GLOSARIO

ABZ	Tarjeta de entrada para el codificador incremental ABZ
ARPS	Alimentación auxiliar (tensiones lógicas)
BIO	Tarjeta de entradas salidas
BRB	Tarjeta de selección de frenos
BRK	Frenos
COD	Codificador en el brazo
CPT	Ordenador
DIG	Parte digital de las transmisiones variables
DOOR	Contacto de puerta
DSI	Doble tarjeta de interfaz de sensor en el brazo
EV	Electroválvula
FAN	Ventilador
Fieldbus	Bus industrial para conectar los dispositivos de entradas/salidas
IC	Cables de interconexión
LSW	Interruptor de final de carrera
MCP	Caja de mando manual
MCPES	Parada de emergencia de la caja de mando manual
MOT	Motor
PSM	Conjunto de alimentación (tensión de alimentación)
PWR	Parte potencia de las transmisiones variables
REGEN	Resistencia de regeneración
RPS	Alimentación de potencia
RSI	Tarjeta Interfaz de seguridad
S1	Interruptor principal
SRC	<b>Stäubli</b> Robotics Controls: El firmware que se ejecuta en los controladores <b>CS8 Stäubli</b>
SRS	<b>Stäubli</b> Robotics Suite: el software de PC para configurar, desarrollar, ajustar y mantener una aplicación de robótica
STARC	Control de robot avanzado Stäubli, una arquitectura patentada
Th	Sensor térmico
UESA	Parada de emergencia del usuario

UESB	Parada de seguridad del usuario
USEREN	Validación del usuario
VAL 3	El lenguaje de programación de la robótica <b>Stäubli</b> para los controladores <b>CS8 Stäubli</b>
uniVAL	Un modo de control SRC que permite conducir el robot desde un ordenador externo a través de un bus industrial de campo
WMS	Panel de control de selección de modos de trabajo
WMSES	Parada de emergencia de la selección de los modos de marcha

### 8.3. LOCALIZACIÓN DE LOS COMPONENTES

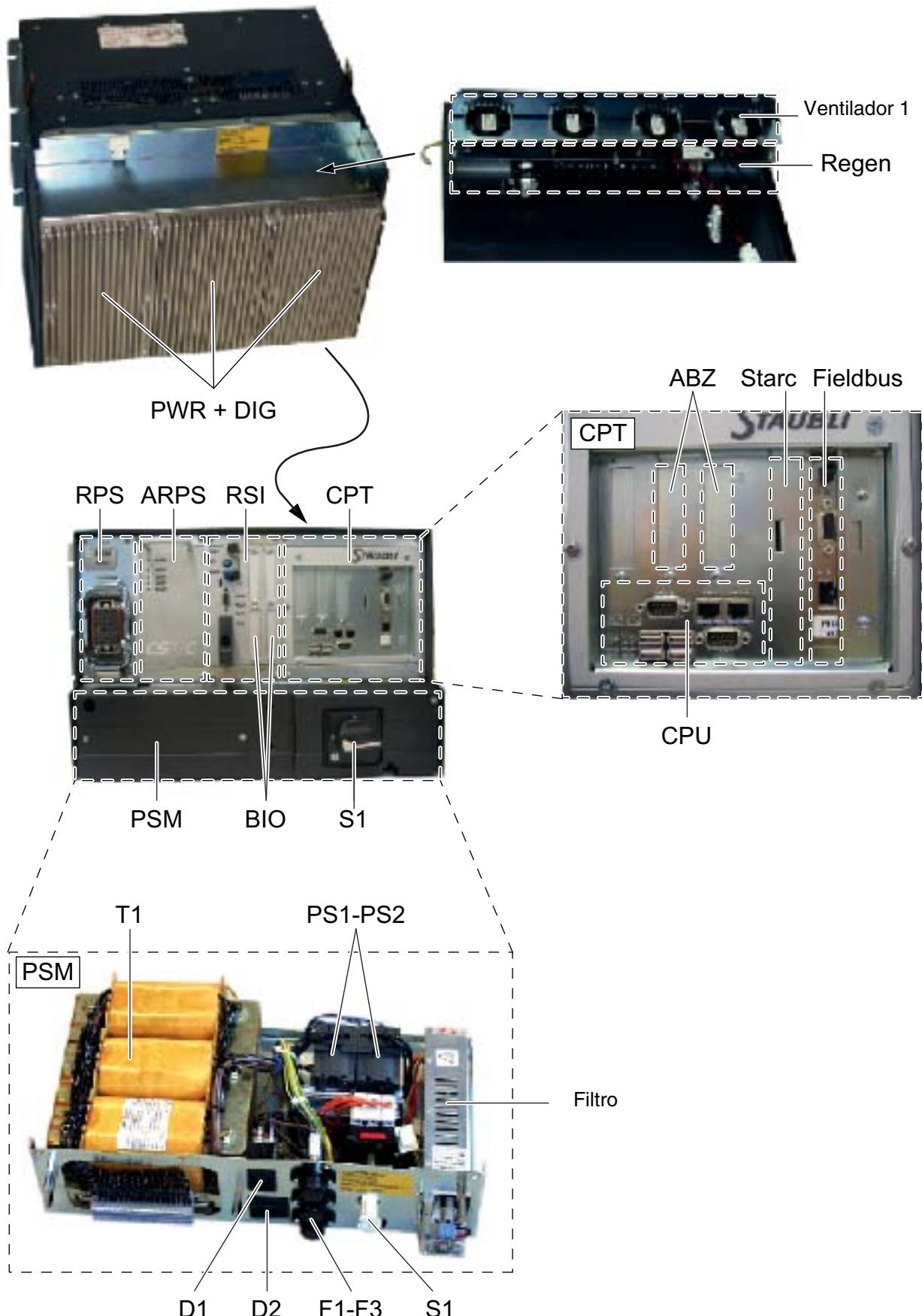


Figura 8.1

## 8.4. SEGURIDAD

La desconexión de la tensión se consigue poniendo el interruptor general (S1) situado en la parte anterior del armario de control en la posición 0. Esta no debe accionarse sino después de haber parado el funcionamiento del brazo y efectuado un corte de la potencia del robot.

**PELIGRO:**

Corte todas las alimentaciones eléctricas y neumáticas antes de cada intervención en el armario de control o en el brazo. Hay que esperar por lo menos 1 min. antes de intervenir.

Ver 3.3 en el capítulo sobre la seguridad para más información sobre el aislamiento del sistema.

**ATENCIÓN:**

- Para cualquier manipulación de tarjeta o componente, utilice un brazalete electrostático y una alfombrilla antiestática enlazados al armario de control.
- Tomar todas las precauciones necesarias según lo precisado en el capítulo 3.4.3 para evitar el riesgo de cargas electrostáticas.
- Durante las operaciones de mantenimiento y/o de diagnóstico, si se sustituyen o se intercambian algunas piezas con otras que pertenecen a otros sistemas, compruebe que sean perfectamente compatibles (a nivel hardware y software). Comprobar, a velocidad lenta, que el robot funciona correctamente, en particular la calibración.

**ATENCIÓN:**

Después de un cambio de un componente relativo a la seguridad, se deben validar las funciones de seguridad correspondientes:

- La tarjeta RSI (funciones de parada de seguridad, dispositivo de activación).
- Los contactores PS1/PS2 (fuente de alimentación de los motores).
- El ARPS (fuente de alimentación de los frenos).
- El MCP (parada de emergencia y dispositivo de activación).

## 8.5. TENSIÓN DE ENTRADA

### 8.5.1. DESCRIPCIÓN

Los siguientes componentes se encuentran en el módulo de alimentación PSM, en el fondo del armario.

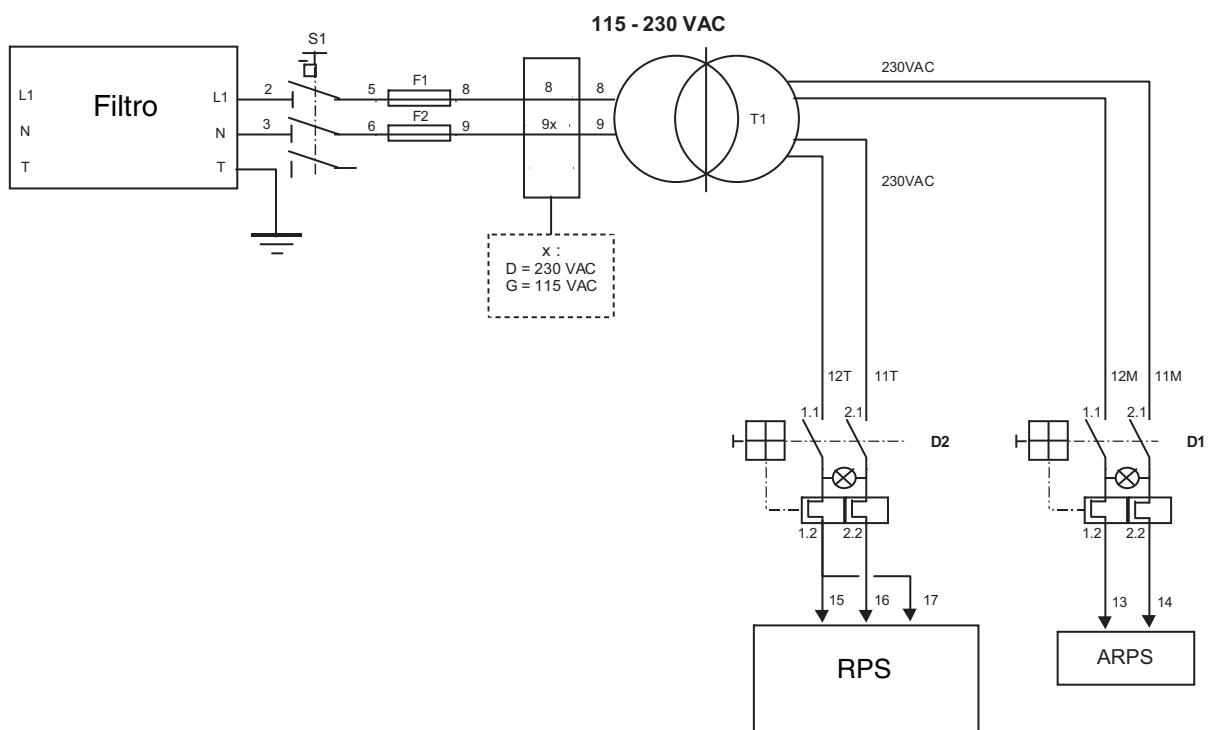
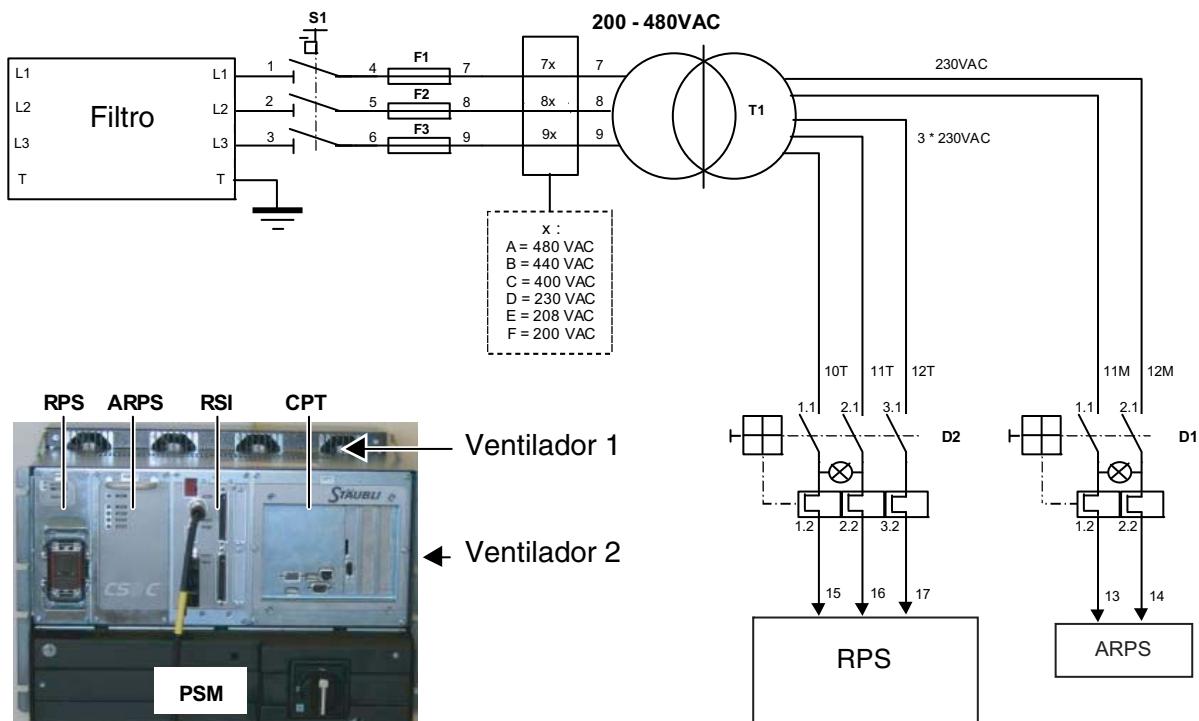


Figura 8.2

### 8.5.2. ACCESO

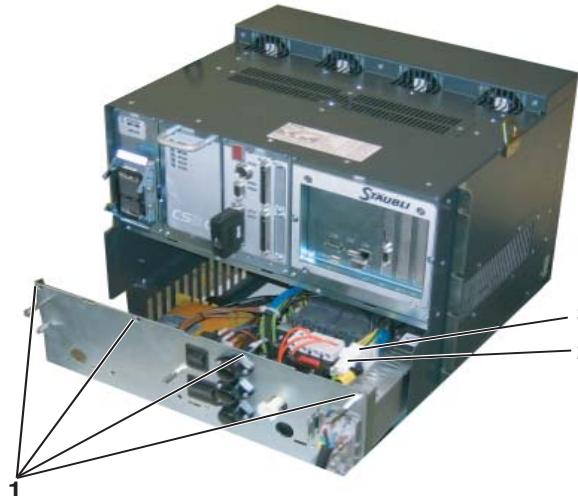
Retire los 3 tornillos (4) para retirar la tapa.



**Figura 8.3**

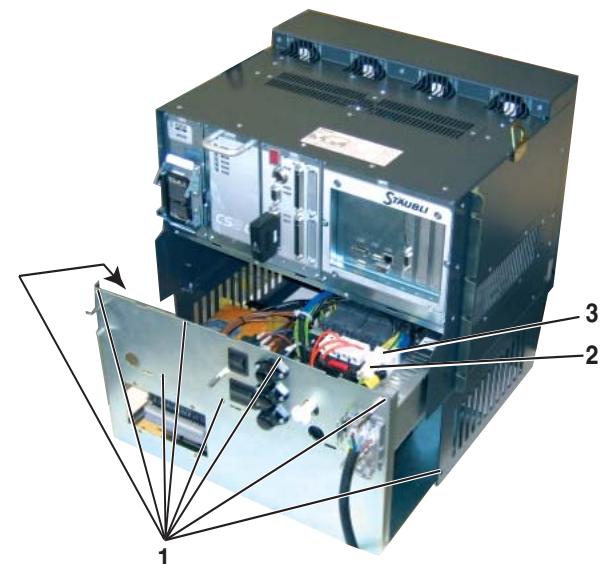
El acceso a los componentes del **PSM** se efectúa retirando los tornillos (1) y tirando hacia delante.

**CS8C TX/RS/TS**



**Figura 8.4**

**CS8C RX160/TP80/TX250**



**Figura 8.5**



#### ATENCIÓN:

- Para retirar totalmente el PSM, desconecte los conectores (2) y (3).
- El PSM es pesado, es necesario tomar todas las precauciones necesarias para evitar que se caiga o hacerse daño con una mala postura al cogerlo.

## 8.5.3. REPARACIÓN

### 8.5.3.1. Caso 1



#### Problema:

Se apagan todos los indicadores del **ARPS**.



#### Solución:

- Verificar que el interruptor principal S1 se encuentre en la posición 1 y que la tensión de entrada está presente en la **CS8C** (línea externa).
- Parar **CS8C**.
- Colocar el interruptor principal S1 en la posición de parada 0.
- Verificar los fusibles de entrada (F1, F2, F3):
  - Los fusibles son de tipo 10 x 38 mm, 500V para controladores no UL.
  - Para los controladores de tipo UL, remplazar los fusibles por fusibles de tipo UL.

	<b>Trifásico 400-480 V</b>	<b>Trifásico 200-230 V</b>	<b>Monofásico 230 V</b>	<b>Monofásico 115 V</b>
TX40	4Am	6Am	10Am	16Am
TX60 - RS - TS	4Am	8Am	10Am	16Am
TX90	6Am	12Am		
RX160, TX250, TP80	8Am	16Am		



#### ATENCIÓN:

- Estos fusibles no protegen la línea de alimentación de la red, que debe protegerse por separado.
- Nunca sustituya estos fusibles con fusibles de calibre superior o de características diferentes (véase sección "piezas de recambio").



#### Información:

Am significa "fusible lento" según IEC 269-1.2.

AT significa "fusible lento" y AF "fusible rápido" según IEC 127-2.

- Verificar el disyuntor D1.

### 8.5.3.2. Caso 2

---

**Problema:**

El indicador del disyuntor D1 se apaga.

---

**Solución:**

- Verificar que el disyuntor D1 esté en la posición 1.
  - Si el disyuntor D1 no permanece en la posición 1, cambiar el **ARPS** y/o el disyuntor D1.
- Verificar los fusibles de entrada (F1, F2, F3):
  - Los fusibles son de tipo 10 x 38 mm, 500V para controladores no UL.
- Verificar las tensiones en la entrada del controlador (L1, L2, L3).
- Verificar las tensiones posteriores al transformador. A este lugar, son de 230 VAC ±10% cualquiera que sea la tensión de entrada.
- Reemplazar el disyuntor D1.

Para reemplazar los disyuntores D1 o D2, extraer el PSM.

**PELIGRO:**

- El interruptor principal S1 debe estar en la posición de parada Y la alimentación principal del controlador debe estar desconectada.
- Los hilos anaranjados dentro del PSM indican la presencia de una tensión peligrosa incluso cuando S1 está apagado.

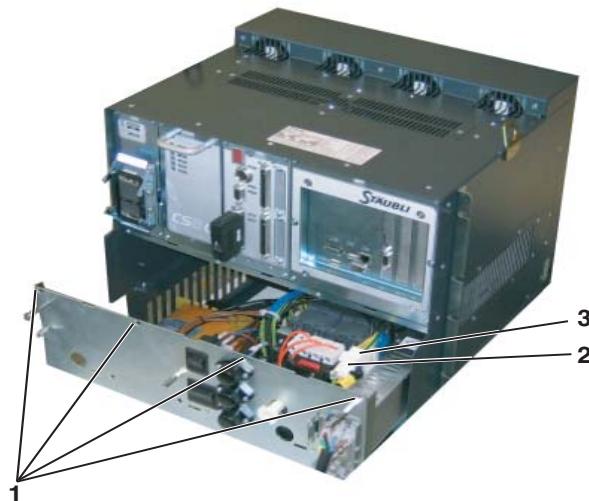
Retire los 3 tornillos (**4**) para retirar la tapa.



**Figura 8.6**

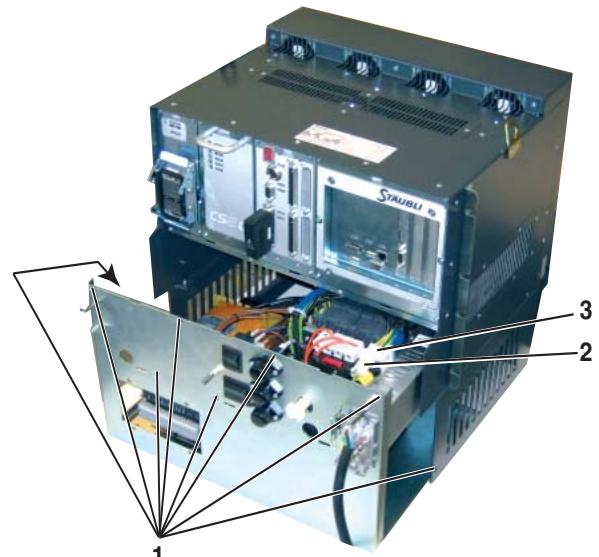
El acceso a los componentes del **PSM** se efectúa retirando los tornillos (**1**) y tirando hacia delante.

**CS8C TX/RS/TS**



**Figura 8.7**

**CS8C RX160/TP80/TX250**



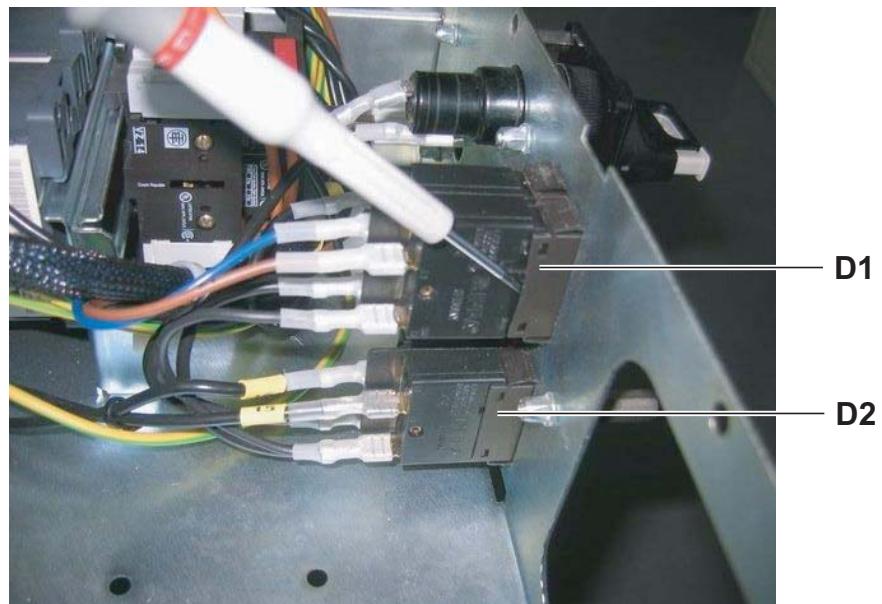
**Figura 8.8**



#### ATENCIÓN:

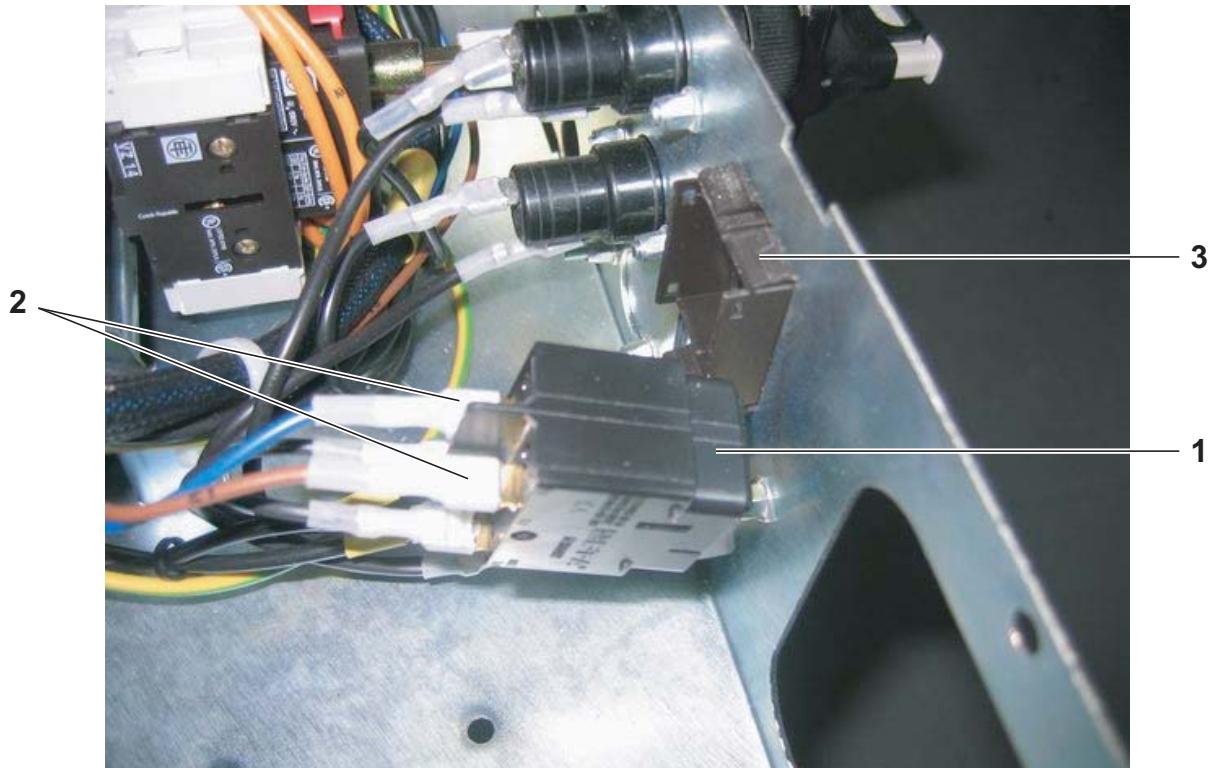
- Para extraerlo por completo, desconectar (**2**) y (**3**).
- El PSM es pesado, es necesario tomar todas las precauciones necesarias para evitar que se caiga o hacerse daño con una mala postura al cogerlo.

El marco del disyuntor puede separarse de la cara delantera con la ayuda de un destornillador y extraerse hacia atrás.



**Figura 8.9**

Empujar en (1) para separarlo de la cara delantera (3) y desconectar los hilos (2).



**Figura 8.10**

### 8.5.3.3. Caso 3

**Problema:**



El indicador del disyuntor D2 se apaga.

**Solución:**



- Verificar que el disyuntor D2 esté en la posición 1.
- Si el disyuntor D2 no permanece en la posición 1, reemplazar el disyuntor D2.
- Verificar los fusibles de entrada (F1, F2, F3):
  - Los fusibles son de tipo 10 x 38 mm, 500V para controladores no UL.
- Verificar las tensiones en la entrada del controlador (L1, L2, L3).
- Verificar las tensiones posteriores al transformador. A este lugar, son de 230 VAC ±10% cualquiera que sea la tensión de entrada.
- Reemplazar el disyuntor D2.

## 8.6. ALIMENTACIÓN AUXILIAR ARPS

### 8.6.1. DESCRIPCIÓN

El **ARPS** se alimenta con 230 VAC a partir del disyuntor D1. Sus salidas están protegidas contra las sobrecargas, lo que significa que las tensiones de salida se ponen automáticamente en 0 en caso de cortocircuito en los componentes alimentados.

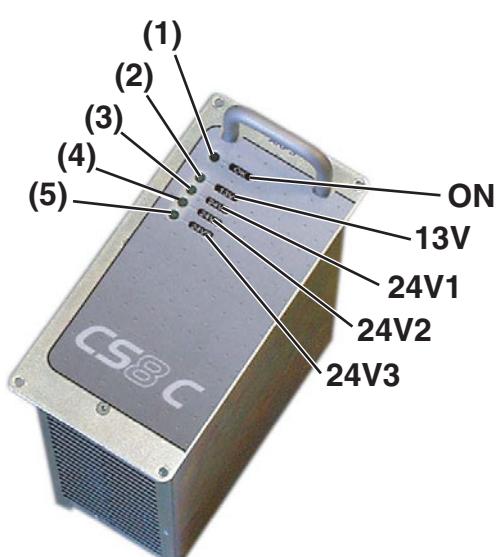


Figura 8.11

Estado normal, brazo inactivo:

LED verdes	Estado
ON	ON
13V	ON
24V1	ON
24V2	OFF
24V3	ON

Estado normal, brazo activo:

LED verdes	Estado
ON	ON
13V	ON
24V1	ON
24V2	ON
24V3	ON

### 8.6.2. ACCESO

- Colocar el interruptor principal S1 en la posición de parada 0.
- Retirar los 4 tornillos (1) y retirar el **ARPS**.

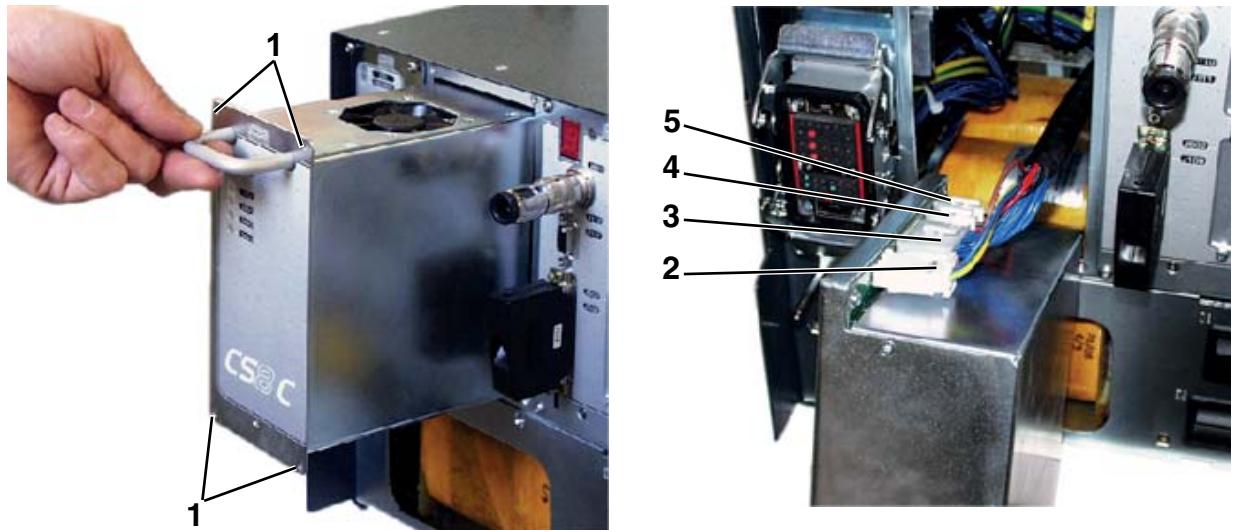


Figura 8.12

### 8.6.3. PUNTOS A PROBAR

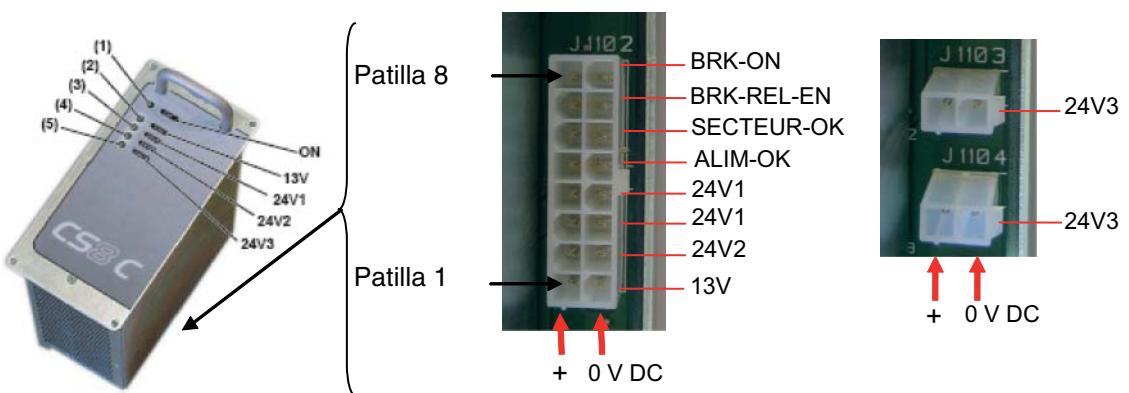


Figura 8.13

## 8.6.4. REPARACIÓN

### 8.6.4.1. Caso 1



#### Problema:

El indicador ON permanece apagado.



#### Solución:

- Ver el capítulo 8.5 para verificar las tensiones de entrada:
  - Verificar que el interruptor principal S1 esté en la posición 1.
  - Verificar los fusibles (F1, F2, F3).
  - Verificar el disyuntor D1.
- Reemplazar el **ARPS**.

### 8.6.4.2. Caso 2



#### Problema:

El indicador 13V, 24V1 o 24V3 permanece apagado.



#### Solución: Etapa 1

- Desconectar el conector J1102 (3), J1103 (4), J1104 (5) en las salidas **ARPS** (véase figura 8.12):
  - Si los indicadores permanecen apagados reemplazar el **ARPS**.
  - Si los indicadores se vuelven a encender, existe un cortocircuito en las salidas correspondientes.



#### Solución: Etapa 2

- Conectar solamente J1104 (24V3) para los ventiladores internos (ventiladores 2 y 3):
  - Si el indicador 24V3 se apaga, verificar el cableado y los ventiladores.
  - Cambiar la pieza defectuosa.

## Acceso a los ventiladores



### PELIGRO:

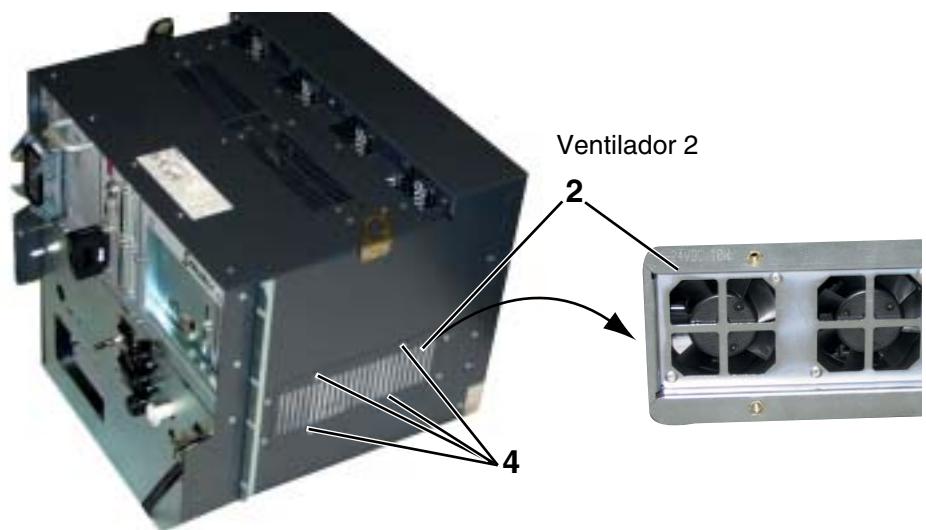
Cuando los ventiladores están averiados, las piezas que deben enfriar pueden estar muy calientes.

Puede accederse al grupo de ventilador 2 (**2**) retirando los tornillos (**4**) (véase figura 8.14).

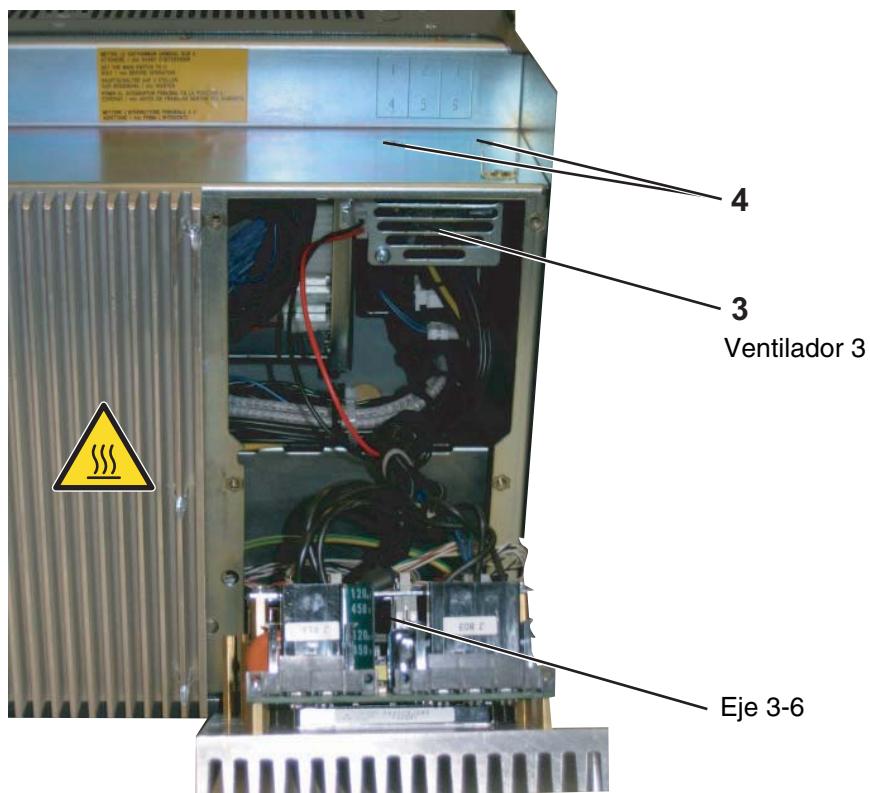
El ventilador 3 (**3**) de alimentación **RPS** es accesible retirando el amplificador de los ejes **3-6**:

Retirar la tapa trasera y el accionador **3-6** (véase figuras 8.17, 8.18).

Sacar los 2 tornillos (**4**) (ver figura 8.15).



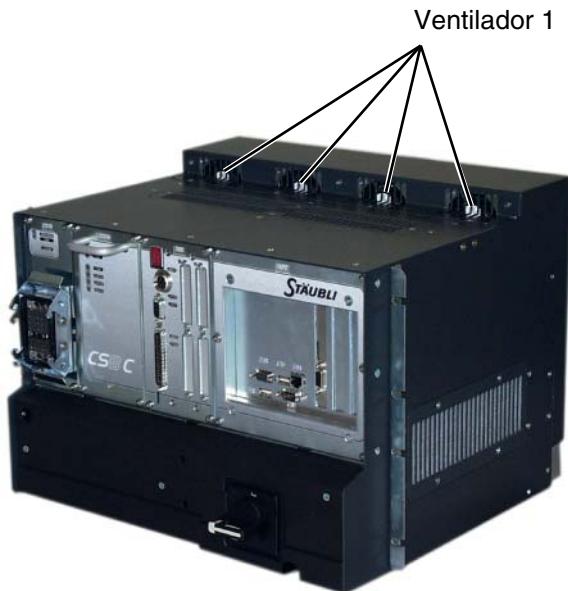
**Figura 8.14**

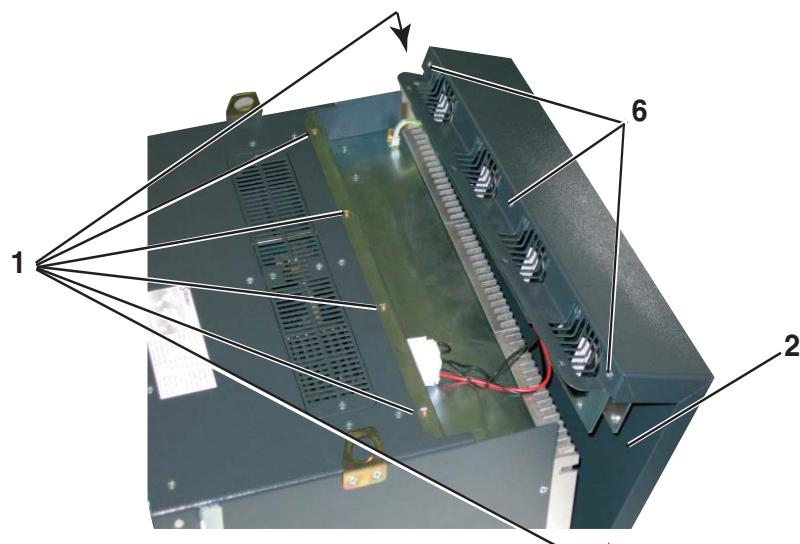
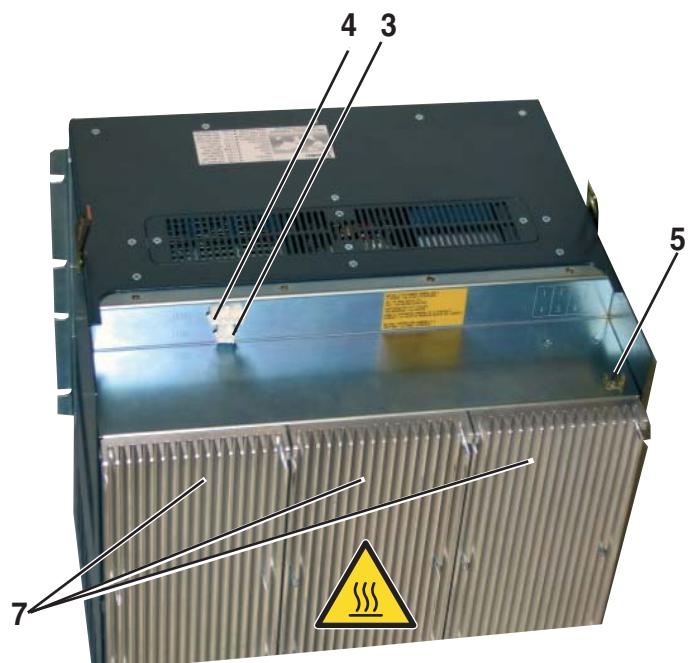


**Figura 8.15**

**Solución: Etapa 3**

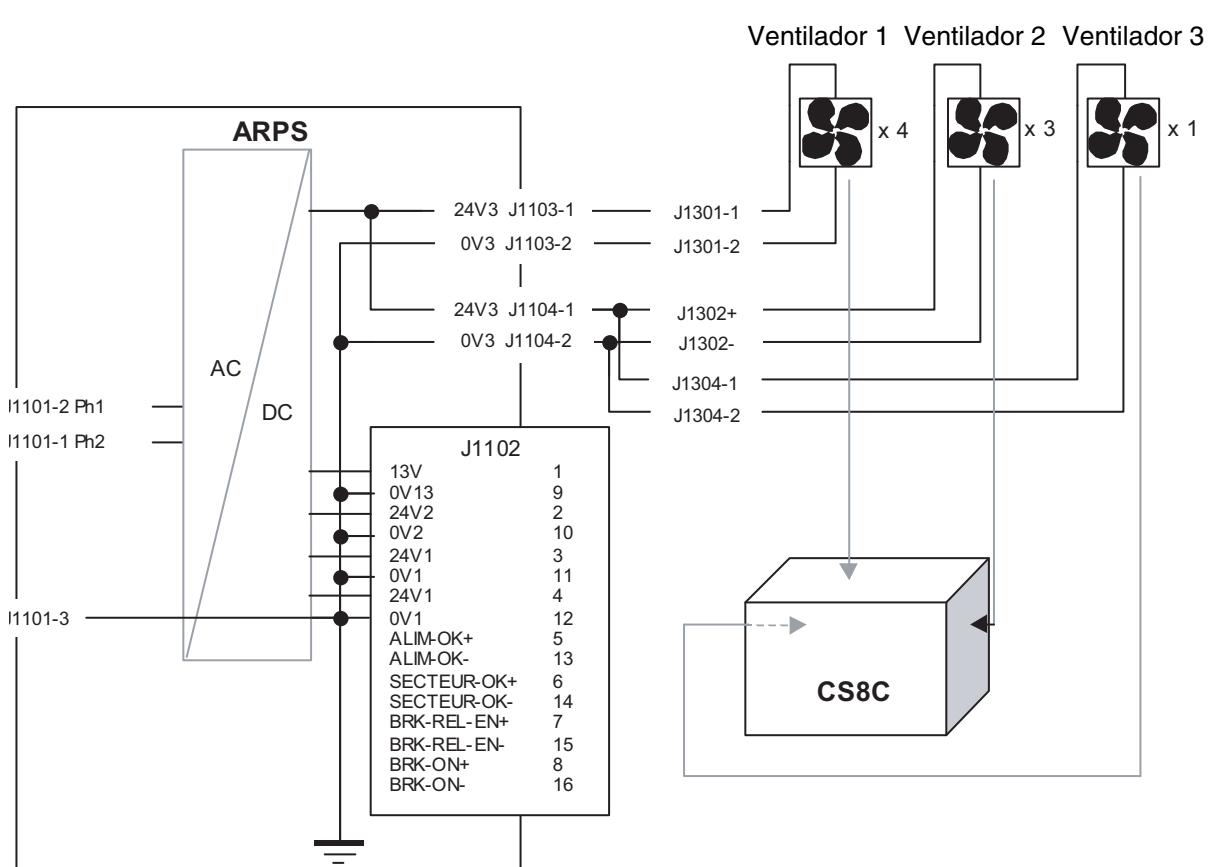
- Conectar solamente J1103 (24V3 para el ventilador 1 en la parte del **CS8C**)
- Si el indicador 24V3 se apaga, verificar el cableado y los ventiladores.
- Cambiar la pieza defectuosa.

**Figura 8.16**

**Figura 8.17****Figura 8.18****Figura 8.19**

**PELIGRO:**

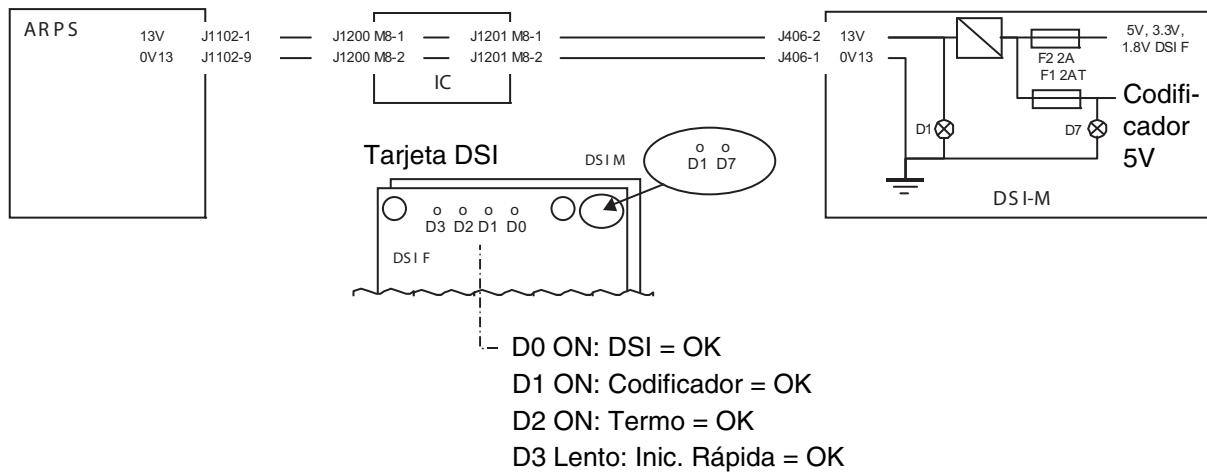
- La tapa (2), la resistencia (8) y los amplificadores (7) pueden estar muy calientes, especialmente en caso de mal funcionamiento de la ventilación.
  - Esta operación de desmontaje facilita el acceso a la resistencia de regeneración alimentada en 400 V en funcionamiento normal. Es muy importante efectuar esta operación con la tensión desconectada. Hay que esperar por lo menos 1 mn min. antes de intervenir.
- Quite los 6 tornillos (1).
  - Extraer parcialmente la tapa (2)
  - Desconectar los conectores J1301 (3), J1303 (4) y el hilo de masa (5).
  - El conjunto de los 4 ventiladores es accesible quitando los tornillos (6).

**Informaciones avanzadas****Figura 8.20**



### Solución: Etapa 4

- Conectar solamente J1102 (24V1 para **RSI**, los variadores y el CPT; 24V2 para los frenos; 13V para el brazo interior DS1).
- Si el indicador 13V se apaga, repetir la misma operación después de haber desconectado el cable de interconexión.
- Si el indicador 13V se apaga, existe un cortocircuito en el cable o en el DS1 del brazo. Cambiar la pieza defectuosa.
- Si el indicador 13V permanece apagado, el cortocircuito se sitúa en el **CS8C**. Verificar el cableado de J1102 y J1200: cortocircuito, hilo dañado?

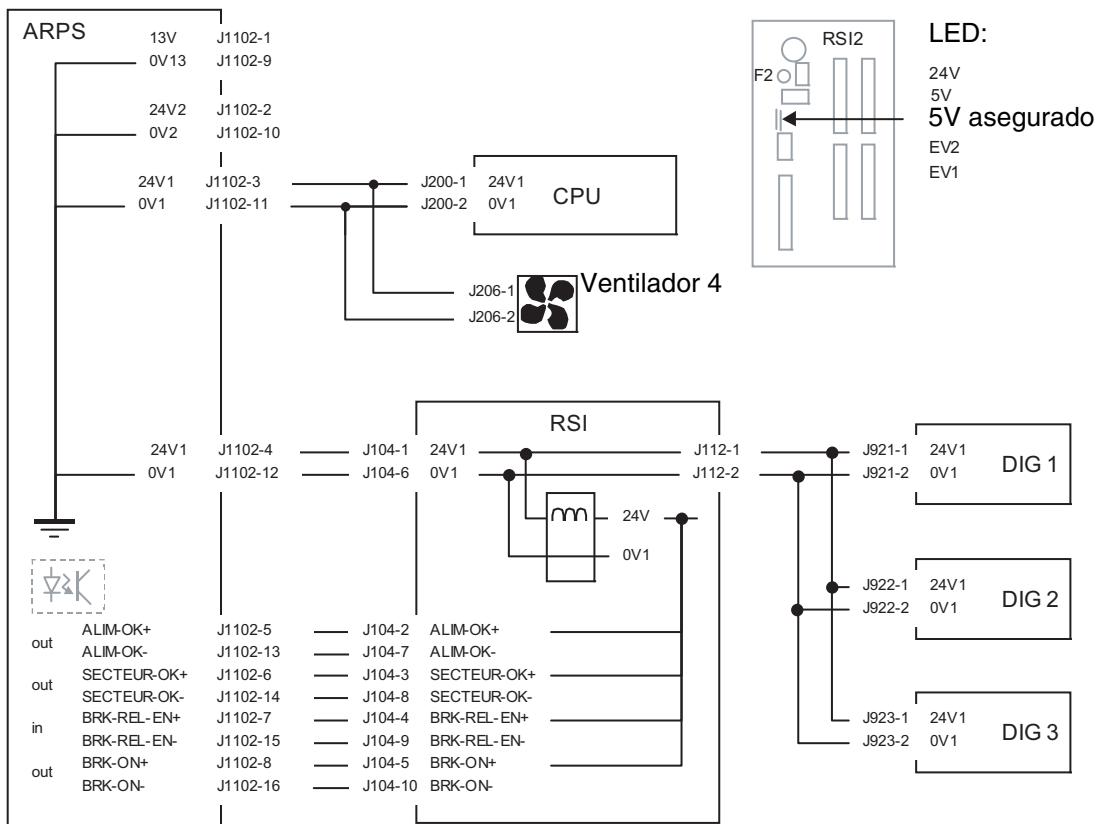


**Figura 8.21**



### Solución: Etapa 5

- Conectar solamente J1102 (24V1 para **RSI**, los variadores y el CPT; 24V2 para los frenos; 13V para el brazo interior DS1).
- Si el indicador 24V1 se apaga, repetir la misma operación desconectando uno a uno los componentes: **CPU**, **RSI**, variadores, para identificar el componente o el cableado defectuoso.



**Figura 8.22**

#### 8.6.4.3. Caso 3

##### Problema:



El indicador 24V2 permanece apagado cuando se establece la alimentación del brazo.

##### Solución: Etapa 1



1) Señal de pedido de freno (BRK\_REL\_EN) no recibido por el ARPS.

2) Mando de freno no tenido en cuenta por el ARPS.

Ver el capítulo 8.6.7, Señales BRK-x.

##### Solución: Etapa 2



3) Cortocircuito en los frenos o el cableado.

Verificar si todos los frenos funcionan en modo de liberación manual de los frenos:

##### PELIGRO:



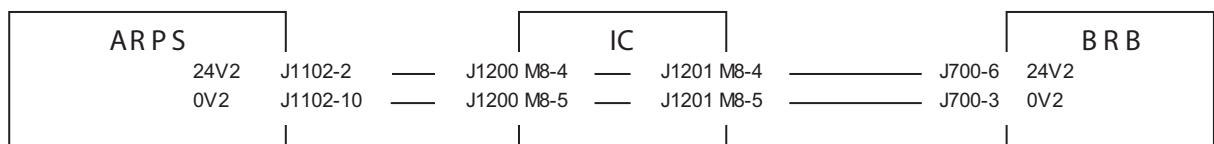
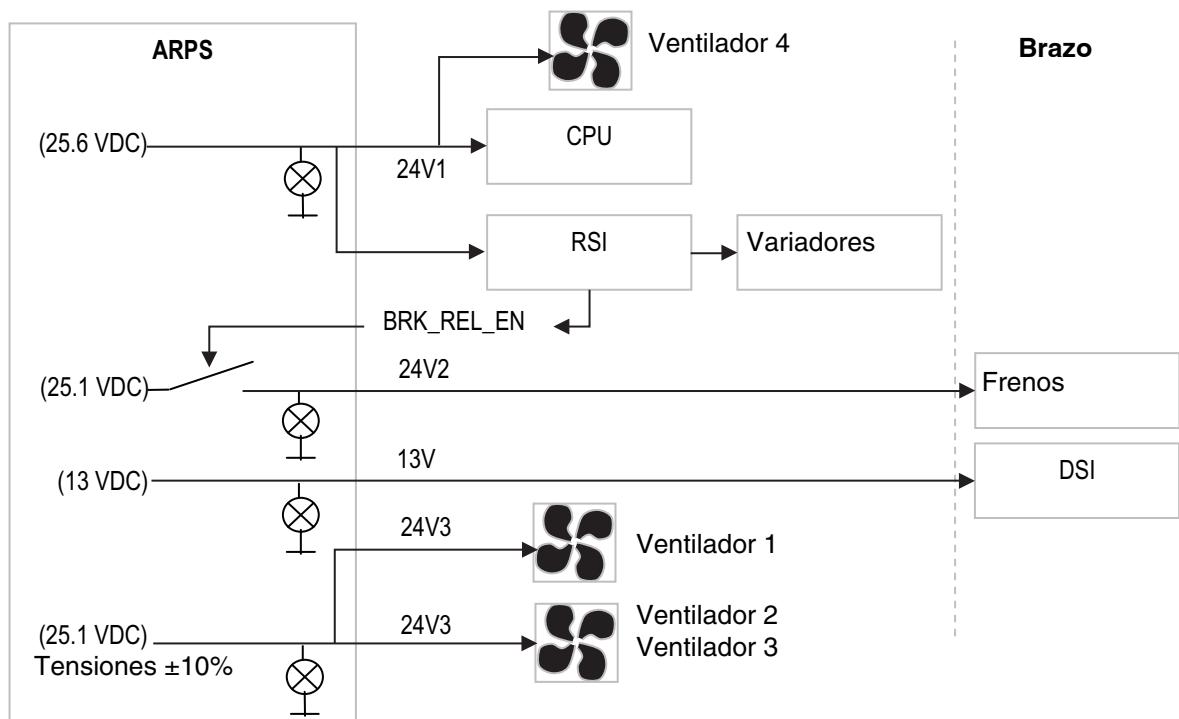
- Remitirse al Capítulo 3.

- Para utilizar el modo de liberación de los frenos, cuidado con los riesgos vinculados al tamaño del robot, al tamaño de la carga útil, etc.

- Si el indicador 24V2 no se apaga cuando se afloja un freno determinado, verificar el freno en cuestión y su cableado del pie del robot al freno.
- Si el indicador 24V2 se apaga cualquiera que sea el freno seleccionado, verificar la tarjeta de liberación de los frenos en el pie del robot y el cableado del **ARPS** al brazo.

**Información:**

El reemplazo de un freno requiere una intervención de nivel 2 ó 3, según si el freno está o no integrado en el motor.

**Figura 8.23****8.6.4.4. Informaciones avanzadas****Figura 8.24**

## 8.6.5. SEÑAL ALIM\_OK

### 8.6.5.1. Descripción

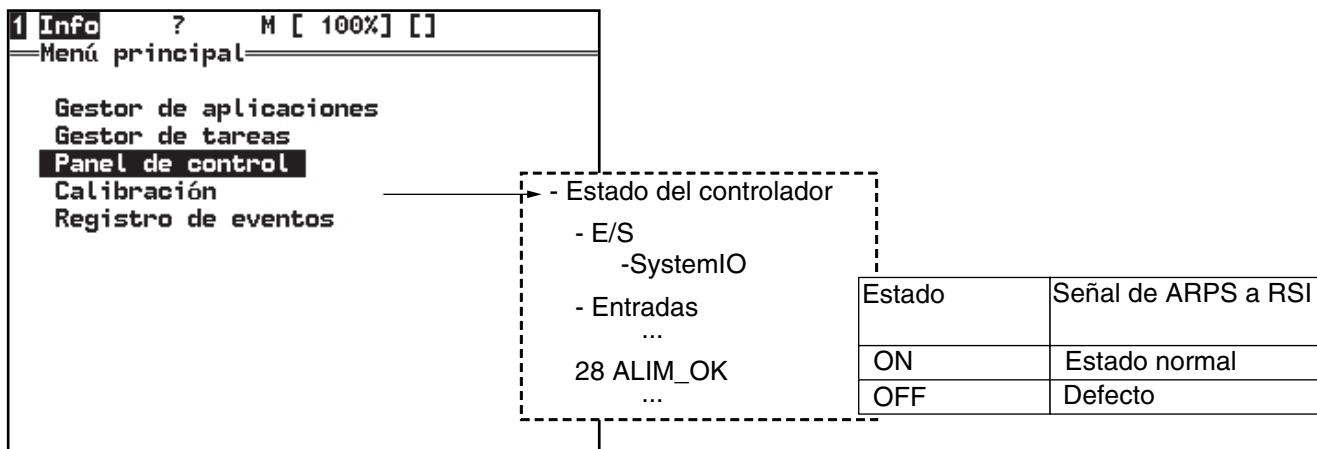


Figura 8.25

### 8.6.5.2. Acceso

Ver capítulo 8.6.2.

### 8.6.5.3. Reparación



#### Problema:

Estado de ALIM\_OK = OFF : El **ARPS** ha detectado un defecto y la salida correspondiente se pone en 0 V.



#### Solución:

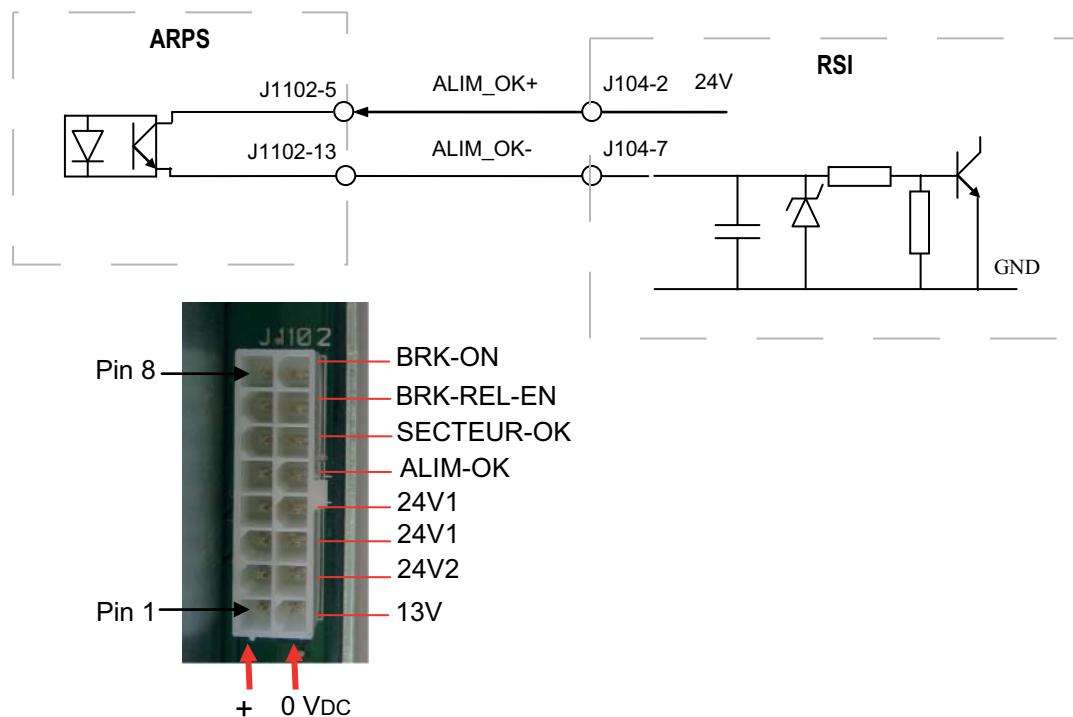
- 1) Puede haber un cortocircuito en una salida (véase el capítulo 8.6.4, página 196).
- 2) o un defecto interno: Reemplazar el **ARPS**.

#### 8.6.5.4. Informaciones avanzadas

La salida es una señal a 24 VDC.

Cuando no hay defecto (estado en el panel de control = ON), la señal ALIM\_OK está en 24 V.

Cuando hay un defecto (estado en el panel de control = OFF), la señal ALIM\_OK está en 0 V.



**Figura 8.26**

## 8.6.6. SEÑAL SECTEUR\_OK

### 8.6.6.1. Descripción

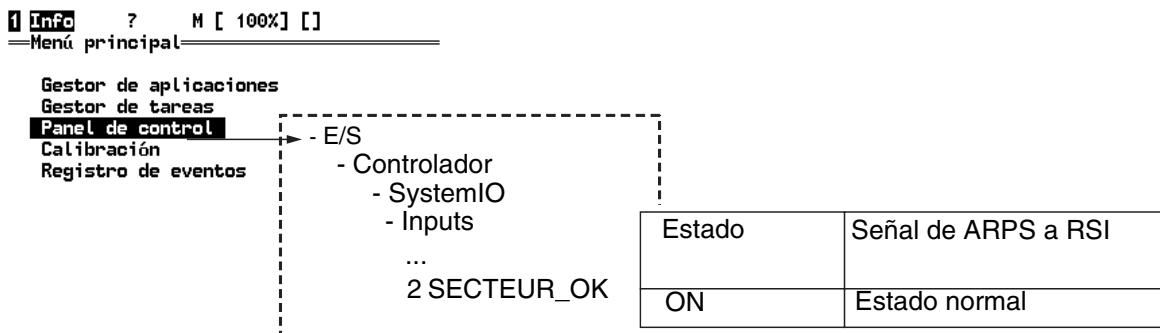


Figura 8.27

Esta señal indica el estado de la tensión de entrada del **ARPS**.

Estado normal: La tensión de entrada del **ARPS** es correcta (>190 VAC).

Estado = OFF: El **ARPS** ha detectado una avería de la alimentación eléctrica.

La avería significa que la tensión de entrada es <190 VAC durante más de 20 ms.

En este caso, la salida 24V1 se mantiene durante ~100 ms, la salida 13V se mantiene durante ~300 ms, no hay salvaguarda de la tensión en las salidas 24V2 y 24V3.

### 8.6.6.2. Acceso

Ver capítulo 8.6.2.

### 8.6.6.3. Reparación

#### Problema:



Estado de SECTEUR\_OK = OFF : Esta situación genera la parada del controlador y por lo tanto se registra el estado en el grabador de errores.

#### Solución:



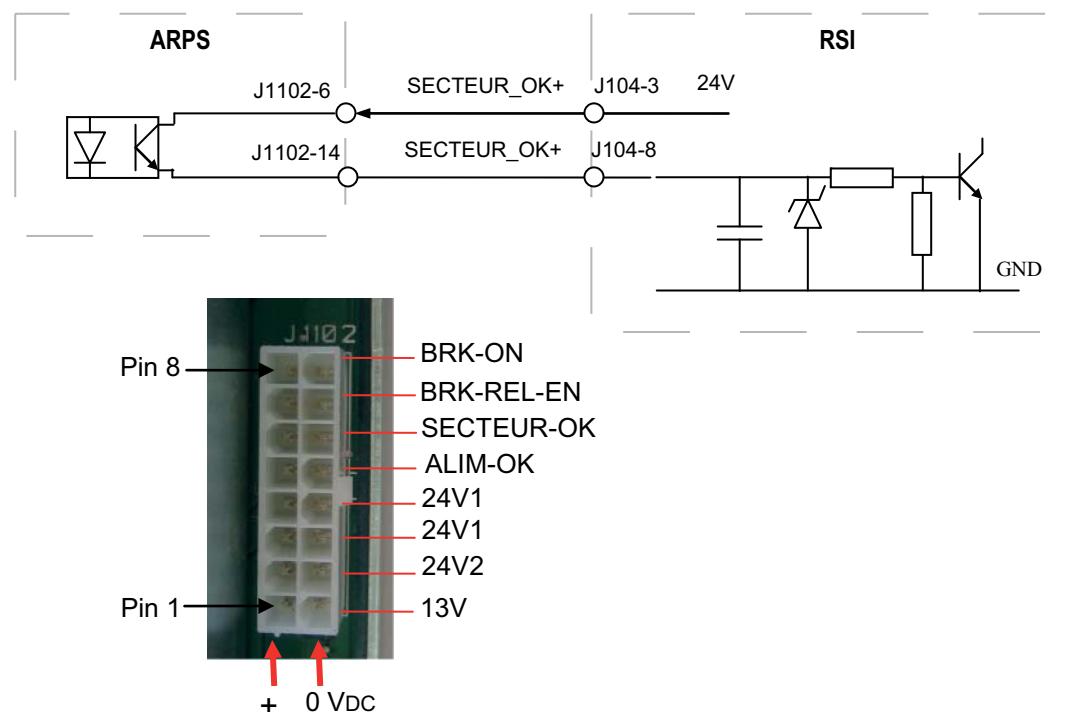
- Verificar la tensión de entrada del **ARPS**.
- Verificar la calidad de la tensión principal. La baja de tensión puede ser el resultado de falsos contactos en la línea o de un requerimiento de potencia excesivo por parte del resto del equipo conectado a la misma línea.

#### 8.6.6.4. Informaciones avanzadas

La salida es una señal a 24 VDC.

Cuando no hay defecto (estado en el panel de control = ON), la señal SECTEUR\_OK está en 24 V.

Cuando hay un defecto (estado en el panel de control = OFF), la señal SECTEUR\_OK está en 0 V.



**Figura 8.28**

## 8.6.7. SEÑALES BRK\_x

### 8.6.7.1. Descripción

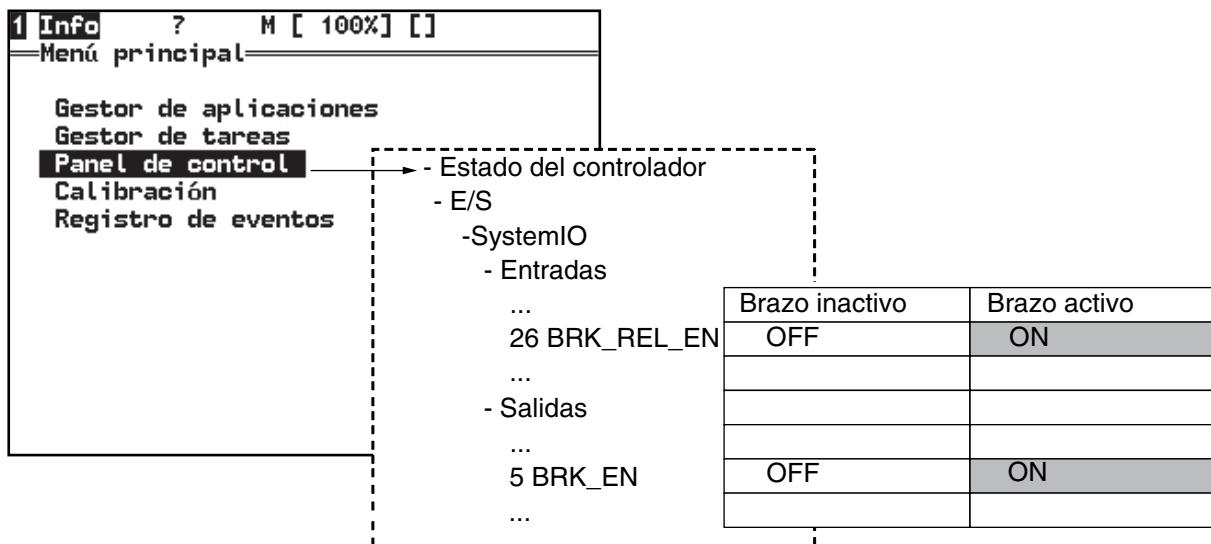


Figura 8.29

Estas señales indican el estado de las señales de mando y de feedback de los frenos. Los frenos son inactivos cuando el brazo está desactivado. Se activan cuando se activa el brazo.

---

**Nota:**

Estas señales funcionan de la misma manera en el modo de liberación manual de los frenos, que es más fácil de probar.

---



**PELIGRO:**

- Remitirse al Capítulo 3.
  - Para utilizar el modo de liberación de los frenos, cuidado con los riesgos vinculados al tamaño del robot, al tamaño de la carga útil, etc.
- 

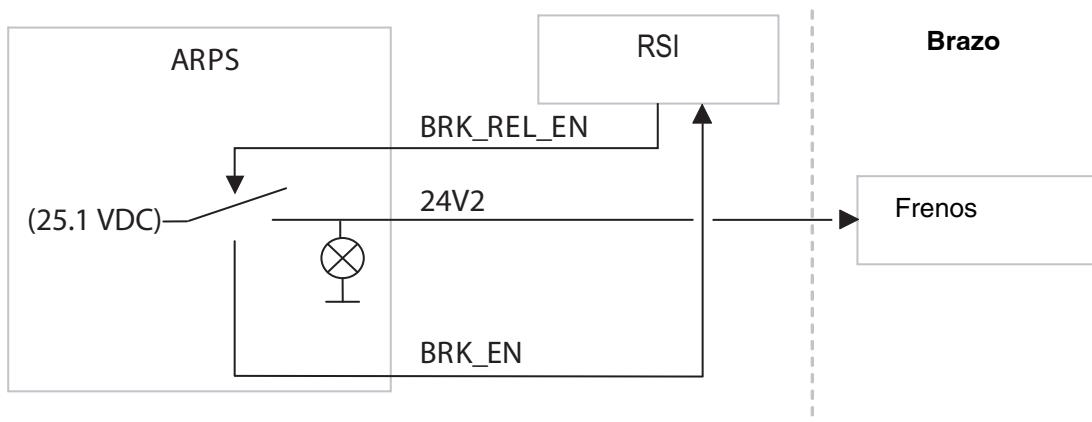


Figura 8.30

### 8.6.7.2. Acceso

(véase el capítulo 8.6.2, página 195).

### 8.6.7.3. Reparación

#### Caso 1

---

##### Problema:



Cuando se intenta activar la alimentación del brazo, el LED 24V2 en la parte delantera del **ARPS** permanece apagado. BRK\_REL\_EN permanece apagado; no se emite ningún mando de freno hacia el **ARPS**.



##### Solución:

- Reemplazar el **RSI**.

#### Caso 2

---

##### Problema:



Cuando se intenta activar la alimentación del brazo, el LED 24V2 en la parte delantera del **ARPS** permanece apagado. BRK\_REL\_EN se enciende y BRK\_ON permanece apagado.



##### Solución:

- Verificar el LED 24V2 en el **ARPS**:
  - Si se enciende, se activan los frenos pero no hay retorno al **RSI**:
    - Verificar el cableado entre el **ARPS** y el **RSI**.
    - Reemplazar el **RSI**.
  - Si se apaga, el **ARPS** no recibe el mando del **RSI**:
    - Verificar el cableado entre el **ARPS** y el **RSI**.
    - Reemplazar el **ARPS**.

#### 8.6.7.4. Informaciones avanzadas

La entrada y la salida son señales de 24 VDC.

BRK\_REL\_EN está activo (estado en el panel de control = ON) cuando la señal BRK\_REL\_EN está en 0V.

En este caso, la señal de feedback BRK\_ON pasa a 24 VDC (entrada del RSI = ON, estado en el panel de control = ON).

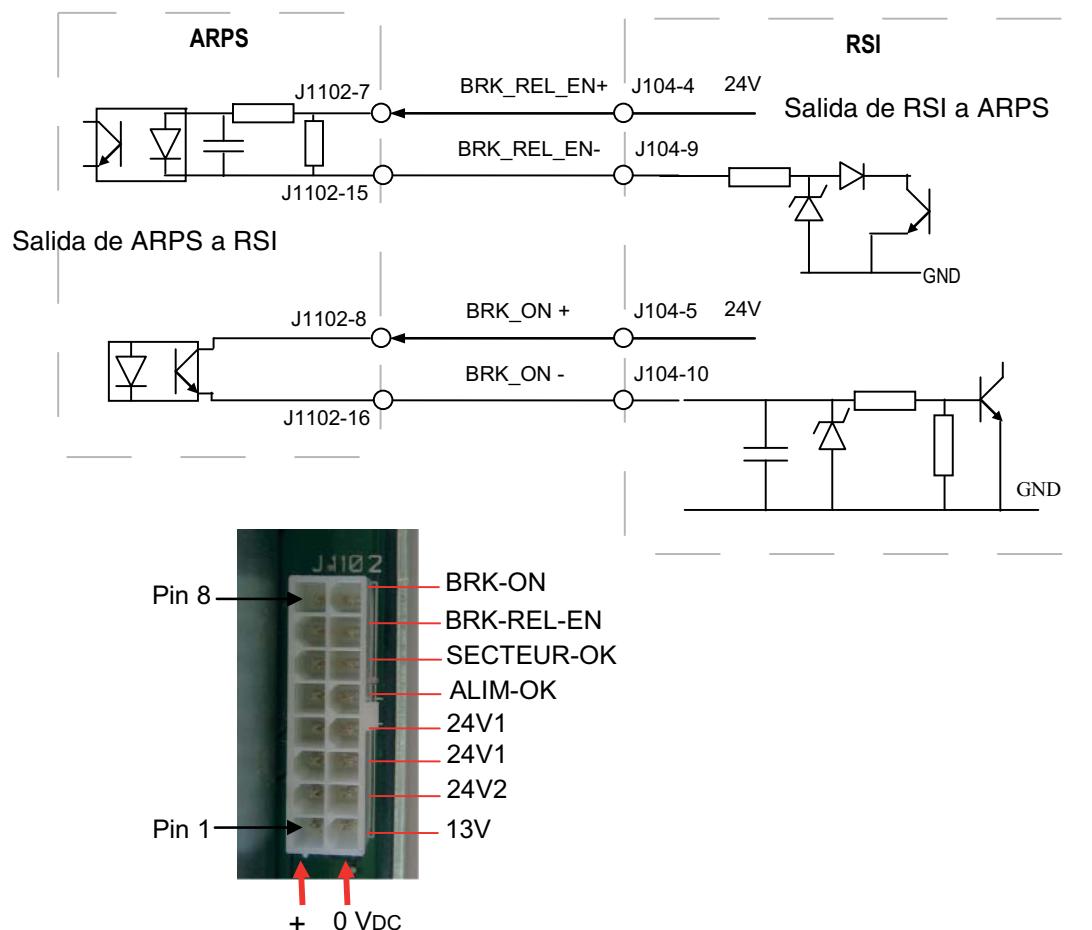
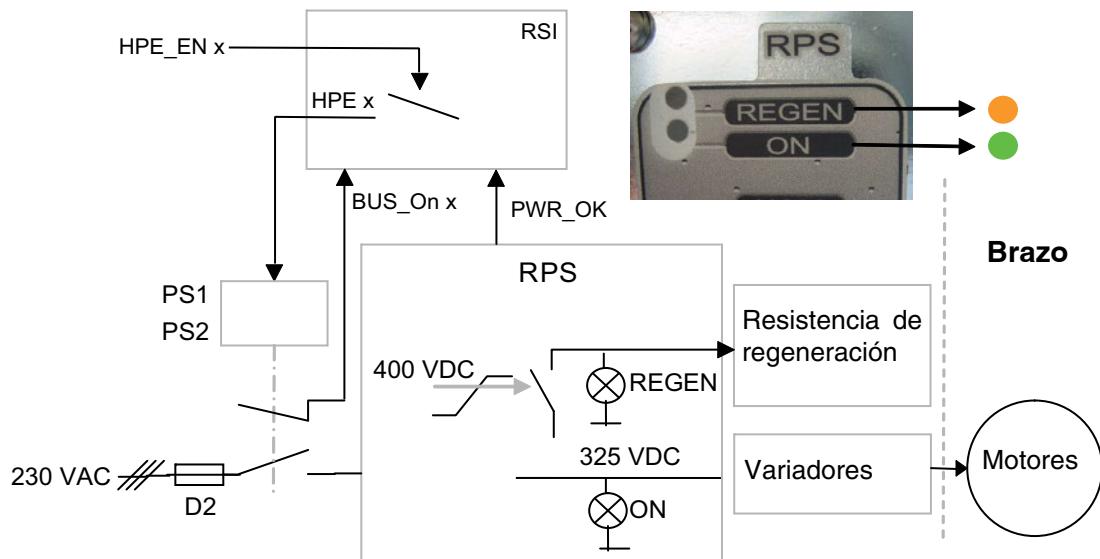


Figura 8.31

## 8.7. ALIMENTACIÓN RPS

### 8.7.1. DESCRIPCIÓN

El RPS es la alimentación eléctrica de 325 VDC de los variadores. Se alimenta a través del disyuntor D2 y los relés PS1, PS2 excitados por la tarjeta **RSI** cuando el brazo se encuentra en tensión. Está equipado de un mecanismo de protección contra las sobretensiones llamado regeneración.



**Figura 8.32**

Funcionamiento normal:

Estado	Indicador ON	Indicador REGEN
Brazo sin potencia	OFF	OFF
Brazo en tensión	ON	OFF
Brazo en tensión, movimiento con fuerte desaceleración	ON	ON

### 8.7.2. ACCESO



#### ATENCIÓN:

- Cuando se corta la potencia en el brazo, la tensión en la salida de la alimentación está todavía presente cuando se apaga el testigo.
- Hay que esperar por lo menos 1 min. antes de intervenir.

#### 8.7.2.1. CS8C para los robots TX o RS/TS

- Desmonte la alimentación **ARPS** (véase el capítulo 8.6.2, página 195).
- Quite los 4 tornillos **(1)** de fijación de la alimentación **RPS325**.
- Quite los 4 tornillos **(2)** de fijación del conector J1200 **(5)**.
- Libere el conector **(5)** y las abrazaderas **(6)** de fijación de los cables.

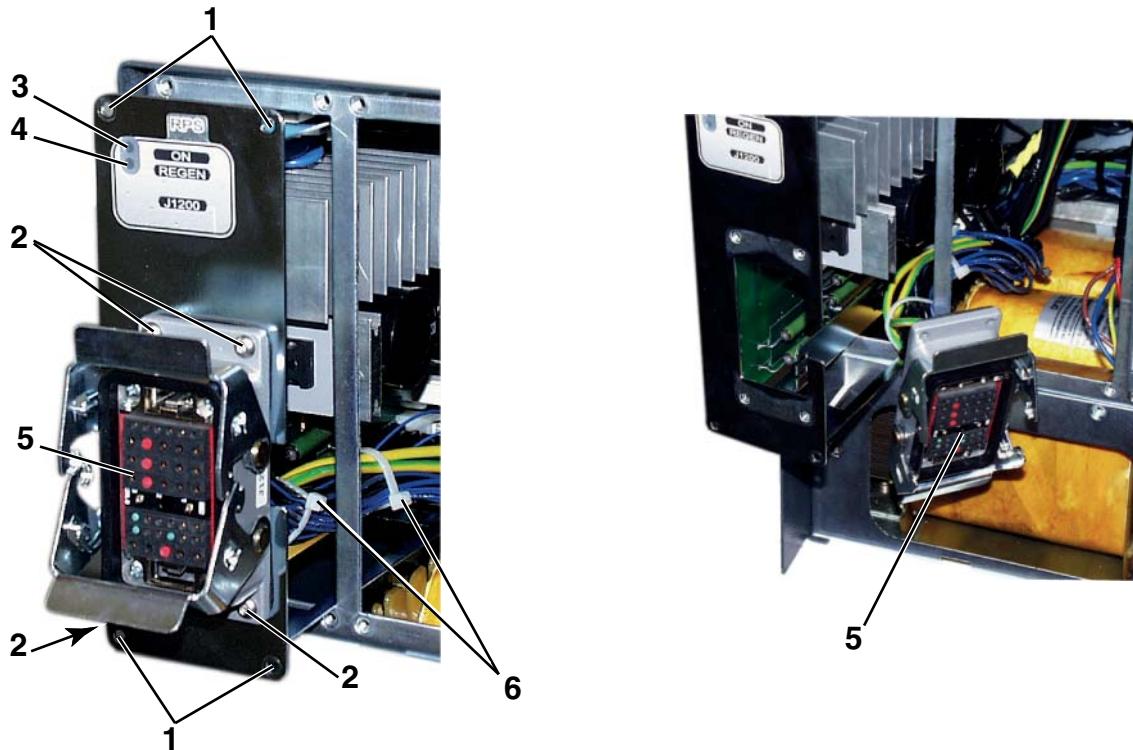


Figura 8.33

- En caso de cambio de alimentación RPS325, es importante posicionar correctamente el hilo (12), tal como estaba en la alimentación de origen.

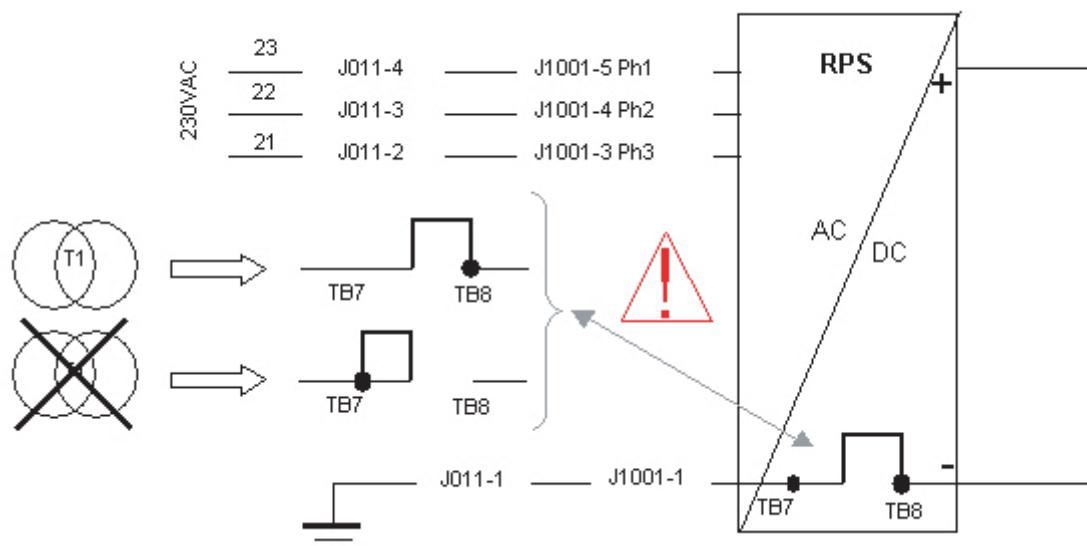
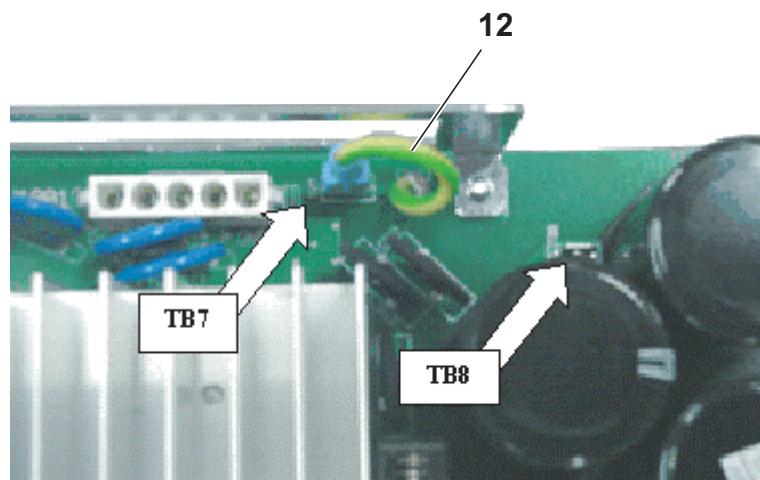
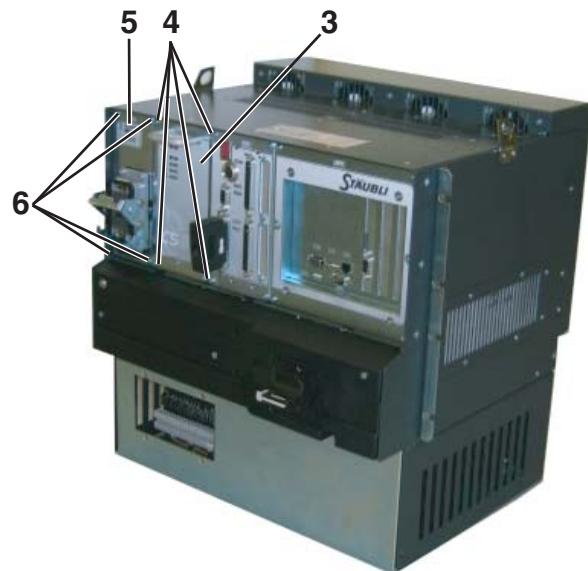


Figura 8.34

### 8.7.2.2. CS8C para los robots RX160, TP80, TX250

- El acceso a los conectores se hace retirando la alimentación ARPS (3) sujetada por 4 tornillos (4) (ver capítulo 8.6.2 y el soporte de la toma (5) fijado por 4 tornillos (6).



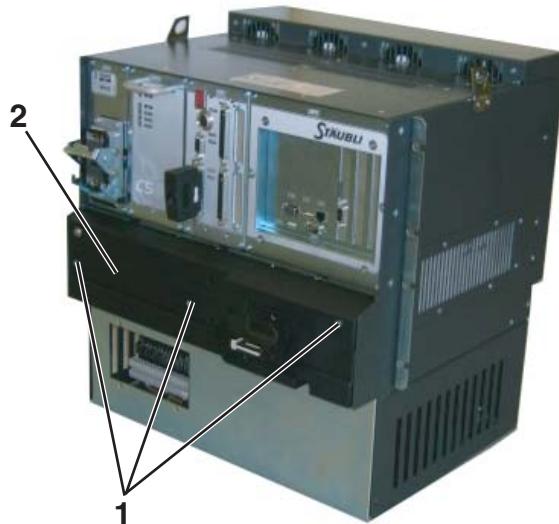
**Figura 8.35**

- Desconectar los conectores J1001 (1), J1002 (2), J1003 (3), J1004 (4), J1005 (5).

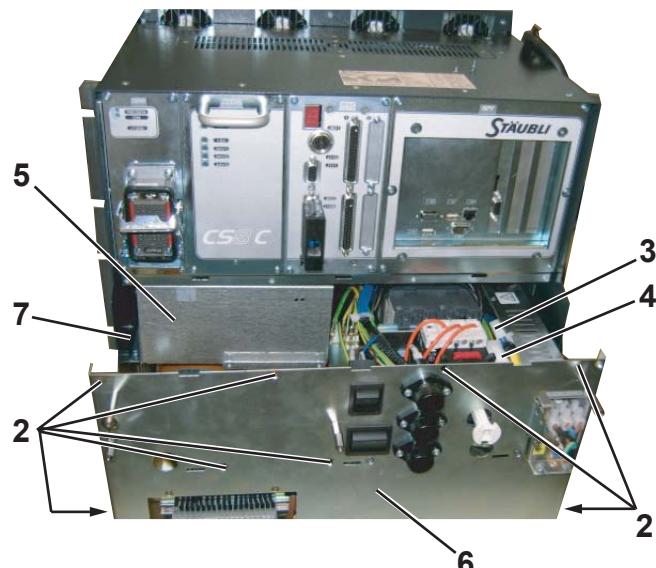


**Figura 8.36**

- Retirar la tapa de plástico (2) fijada con 3 tornillos (1).

**Figura 8.37**

- Retirar los 8 tornillos (2) de fijación del módulo de potencia PSM (6).

**Figura 8.38****ATENCIÓN:**

El PSM es pesado, es necesario tomar todas las precauciones necesarias para evitar que se caiga o hacerse daño con una mala postura al cogerlo.

- Extraer el **PSM** (6) tirando hacia delante. Para extraerlo por completo, desconectar J010 (3) y J011 (4).
- La alimentación **RPS** (5) es accesible levantándola por delante para extraerla del punto de fijación (7), y tirando a continuación para liberarla de la lengüeta trasera.

## 8.7.3. REPARACIÓN

### 8.7.3.1. Caso 1



#### Problema:

El piloto indicador ON permanece apagado cuando el brazo está en tensión.



#### Solución: Etapa 1

- Verificar el disyuntor D2 en el interior del PSM:
  - Si se abre, cerrar el disyuntor. Su apertura puede deberse a una sobrecarga temporal del lado de la alimentación.
  - Si se abre de nuevo, cambiar D2.
  - Si el indicador permanece apagado mientras el disyuntor está cerrado:
    - Verificar los fusibles F1, F2, F3.
    - Reemplazar D2.



#### Solución: Etapa 2

- Verificar el funcionamiento del PS1/PS2: Las señales de mando y la información de feedback pueden verificarse a partir del panel de control del **MCP** y de los códigos de error en 7 segmentos del **RSI**.

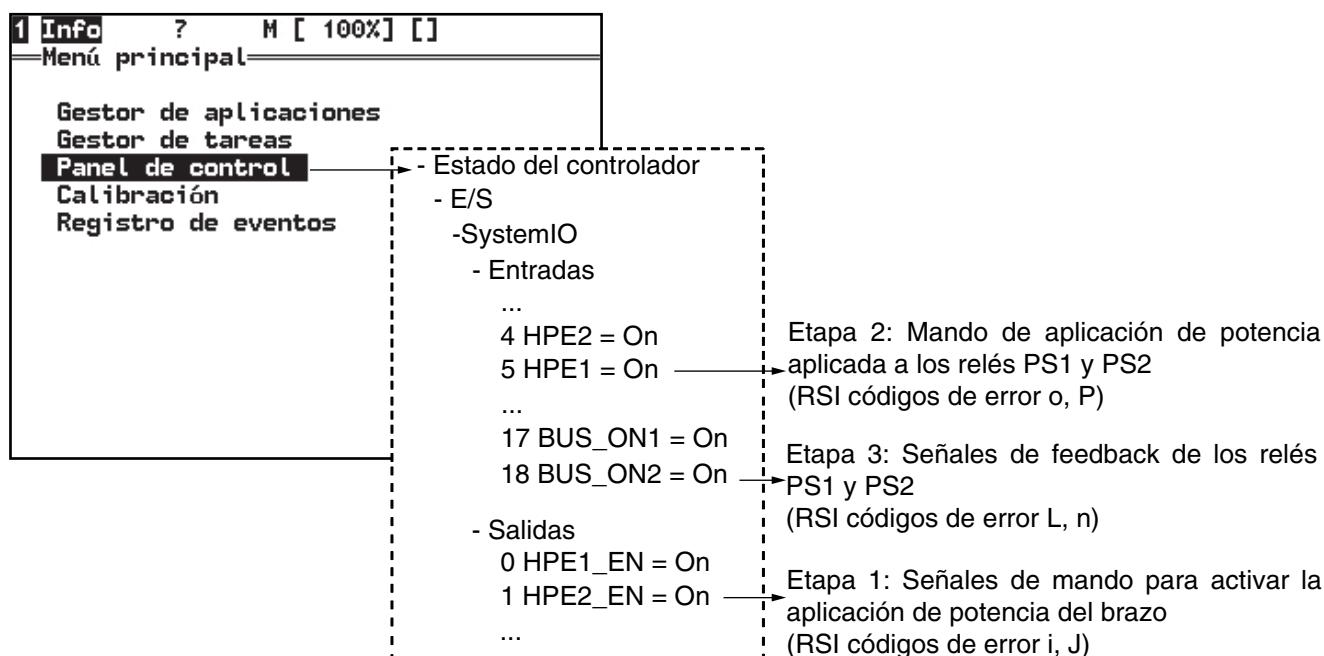


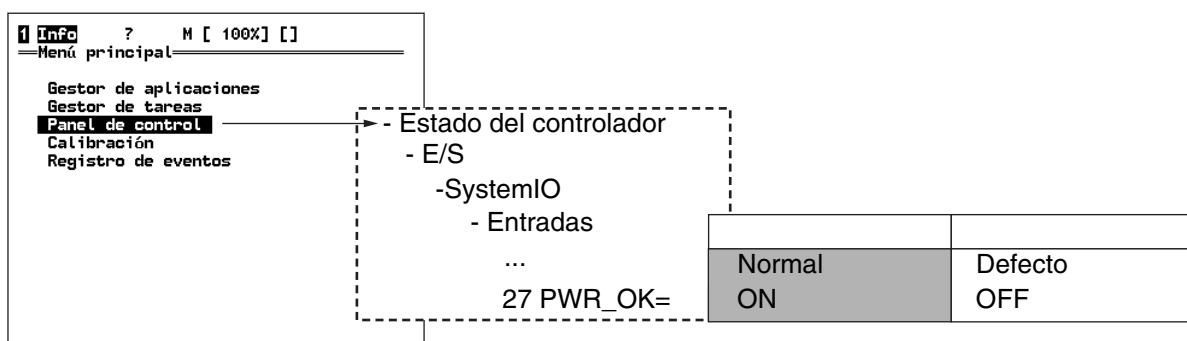
Figura 8.39

HPEx_EN	HPEx	BUS_ONx	Acción
Brazo fuera de tensión			
OFF	OFF	OFF	Estado normal cuando el brazo está fuera de tensión
ON	OFF	-	Reemplazar el <b>RSI</b>
OFF	ON	-	Reemplazar el <b>RSI</b>
OFF	OFF	ON	Falso contacto en el cableado entre el <b>RSI</b> y el PS1/PS2 o defecto del PS1/PS2
Secuencia de alimentación para la activación del brazo solicitado			
OFF	OFF	OFF	Reemplazar el <b>RSI</b>
ON	OFF	OFF	Reemplazar el <b>RSI</b>
ON	ON	OFF	Los relés PS1/PS2 no funcionan o hay un falso contacto en el cableado entre el <b>RSI</b> y el PS1/PS2
El brazo está en tensión			
ON	ON	ON	Estado correcto cuando el brazo está en tensión



### Solución: Etapa 3

- Verificar la señal PWR\_OK del panel de control del **MCP**.
- Si la señal PWR\_OK está inactiva, reemplazar el **RPS** (PWR\_OK pasa a Off cuando el voltaje de salida de **RPS** se encuentra debajo de 260 VDC).



**Figura 8.40**

### 8.7.3.2. Caso 2

---

**Problema:**

El indicador REGEN (amarillo) permanece encendido.

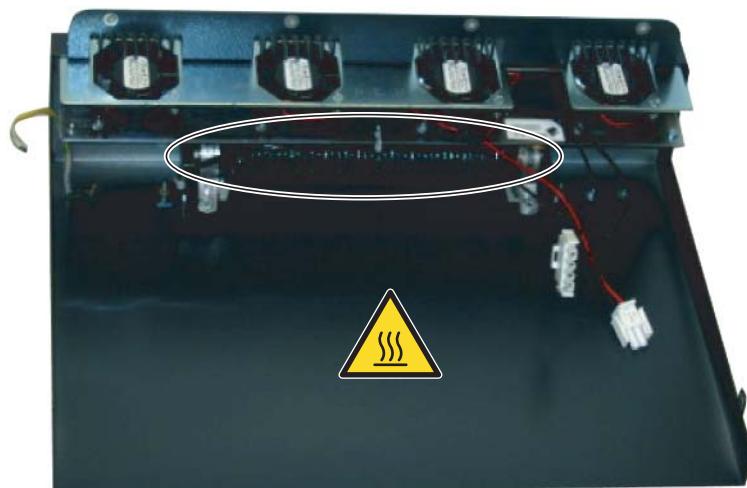
**Solución:**

- Reemplazar el **RPS** y verificar que la resistencia de regeneración no esté dañada.

La resistencia de regeneración se encuentra en la cara trasera del **CS8C**.

**ATENCIÓN:**

Preste atención a los cables, al volver a instalar la cubierta.



**Figura 8.41**

### 8.7.3.3. Caso 3

---

**Problema:**

Imposibilidad hacer mover el brazo tras el mensaje de error "...en tensión..." o "...error de envoltura...". La tensión de corriente continua del bus aplicada a los amplificadores es demasiado baja o la potencia solicitada a los amplificadores es demasiado elevada.

**Solución: Etapa 1**

- Verificar que la tensión principal sea correcta según la placa descriptiva del controlador. Si la corriente es trifásica, es importante verificar la tensión de las fases 3.
- Verificar los fusibles F1, F3.
- Verificar el disyuntor D2.

**Información:**

Nivel de subtensión = 50VDC, nivel de sobretensión = 440VDC.

**Solución: Etapa 2**

- Si el error sólo se produce cuando la aceleración del brazo es muy fuerte:
  - Verificar que la carga útil sea conforme a las especificaciones del brazo.
  - Reducir los parámetros de velocidad y/o de aceleración en el programa aplicativo.

**Solución: Etapa 3**

- Verificar, en modo de liberación manual de los frenos, que no se dañen los mecanismos.

**PELIGRO:**

- Remitirse al Capítulo 3.
- Para utilizar el modo de liberación de los frenos, cuidado con los riesgos vinculados al tamaño del robot, al tamaño de la carga útil, etc.

## 8.8. RSI



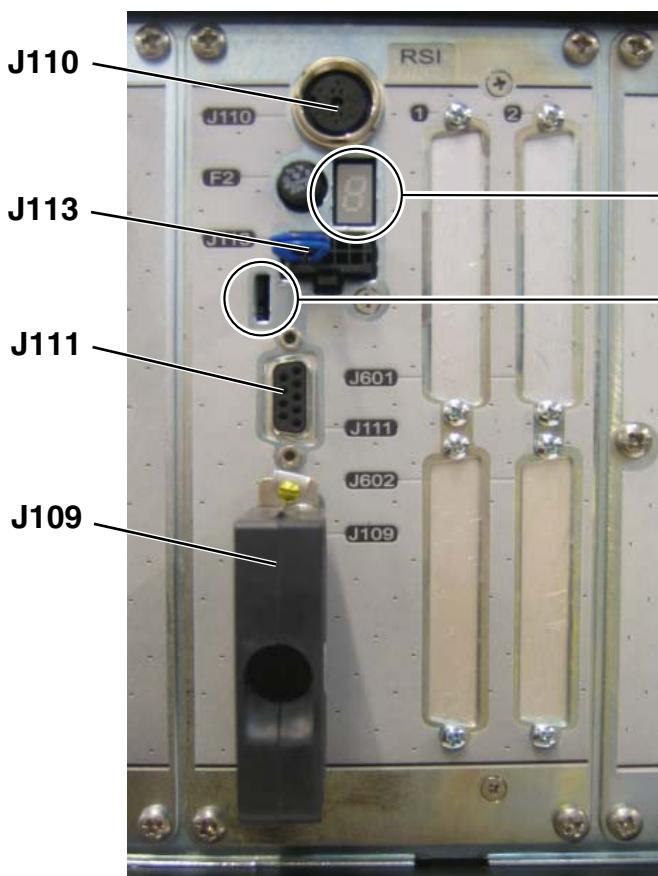
### Información:

Las primeras generaciones de controladores **CS8C** estaban equipados de una tarjeta **RSI1** que ha sido remplazada por la **RSI2** a partir de 2007. "**RSI**" designa tanto la **RSI1** como la **RSI2**, mientras que **RSI1** o **RSI2** designa una versión precisa de la tarjeta.

### 8.8.1. DESCRIPCIÓN

La tarjeta **RSI** administra todas las señales materiales para el funcionamiento sin riesgos del robot.

Vista delantera de la tarjeta RSI2:



Un visualizador de 7 segmentos indica el estado de las señales internas. Ver la página 226 para los códigos de error.

El estado de alimentación es indicado por indicadores verdes:

D49:Alimentación 24 V

D50:Alimentación interna 5 V

D52:Alimentación de 5 V por tarjeta STARC2

D74:Válvula 2 vía fusible F5

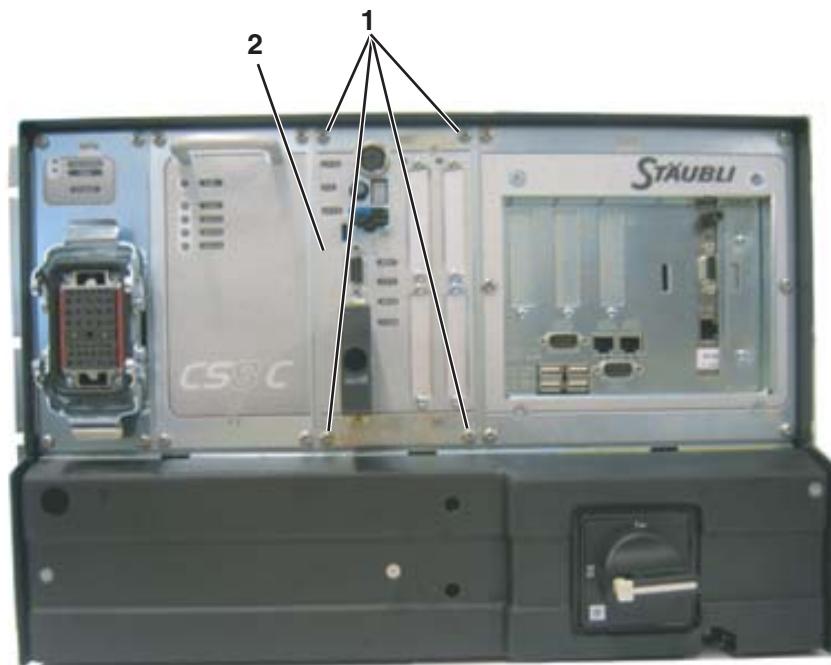
D73:Válvula 1 vía fusible F6

Ver las páginas 221 y 225 para la reparación.

**Figura 8.42**

### 8.8.2. ACCESO

- Retirar los 4 tornillos (1) y retirar el **RSI** (2).



**Figura 8.43**

### 8.8.3. REPARACIÓN

#### 8.8.3.1. Caso 1



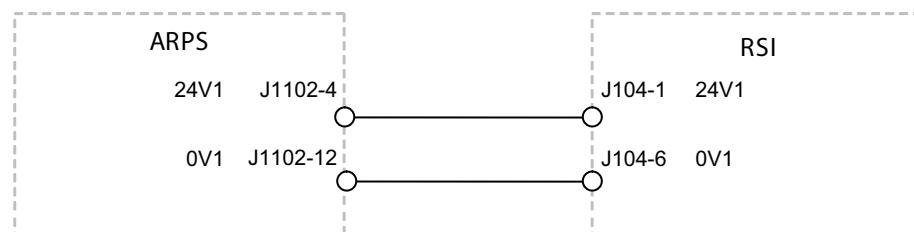
##### Problema:

D49 permanece apagado (24V1 desde el **ARPS**).



##### Solución:

- Verificar el **ARPS** (véase el capítulo 8.6, página 194).
- Verificar el cableado entre el **ARPS** J1102 y el **RSI** J104.



**Figura 8.44**

- Reemplazar el **RSI**.

### 8.8.3.2. Caso 2

**Problema:**

D52 permanece apagado (5V desde el **STARC**).

**Solución:**

- Verificar el 5V en el **STARC** (véase el capítulo 8.9, página 249).
- Verificar el cableado entre el **STARC J302** y el **RSI J100**.
- Reemplazar el **RSI**.

### 8.8.3.3. Caso 3

**Problema:**

D52 se enciende y D50 permanece apagado.

**Solución:**

- Ver en el capítulo sobre el **STARC** (8.9) si se trata de un mensaje de error del **STARC** (el **STARC** tiene la posibilidad de cortar el 5V en el **RSI** en caso de error mayor).
- Verificar el cableado entre el **STARC J302** y el **RSI J100**.
- Reemplazar el **RSI**.

### 8.8.3.4. Caso 4

#### Problema:



D73 (EV1) o D74 (EV2) se mantienen Off cuando el E/S correspondiente en **MCP** está en On.

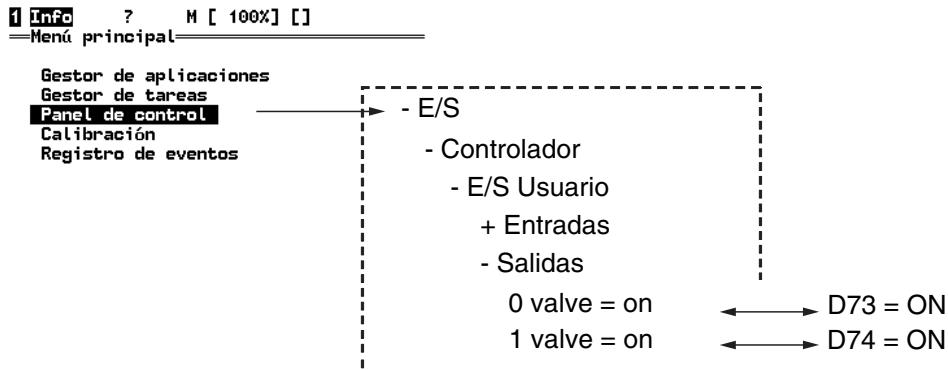


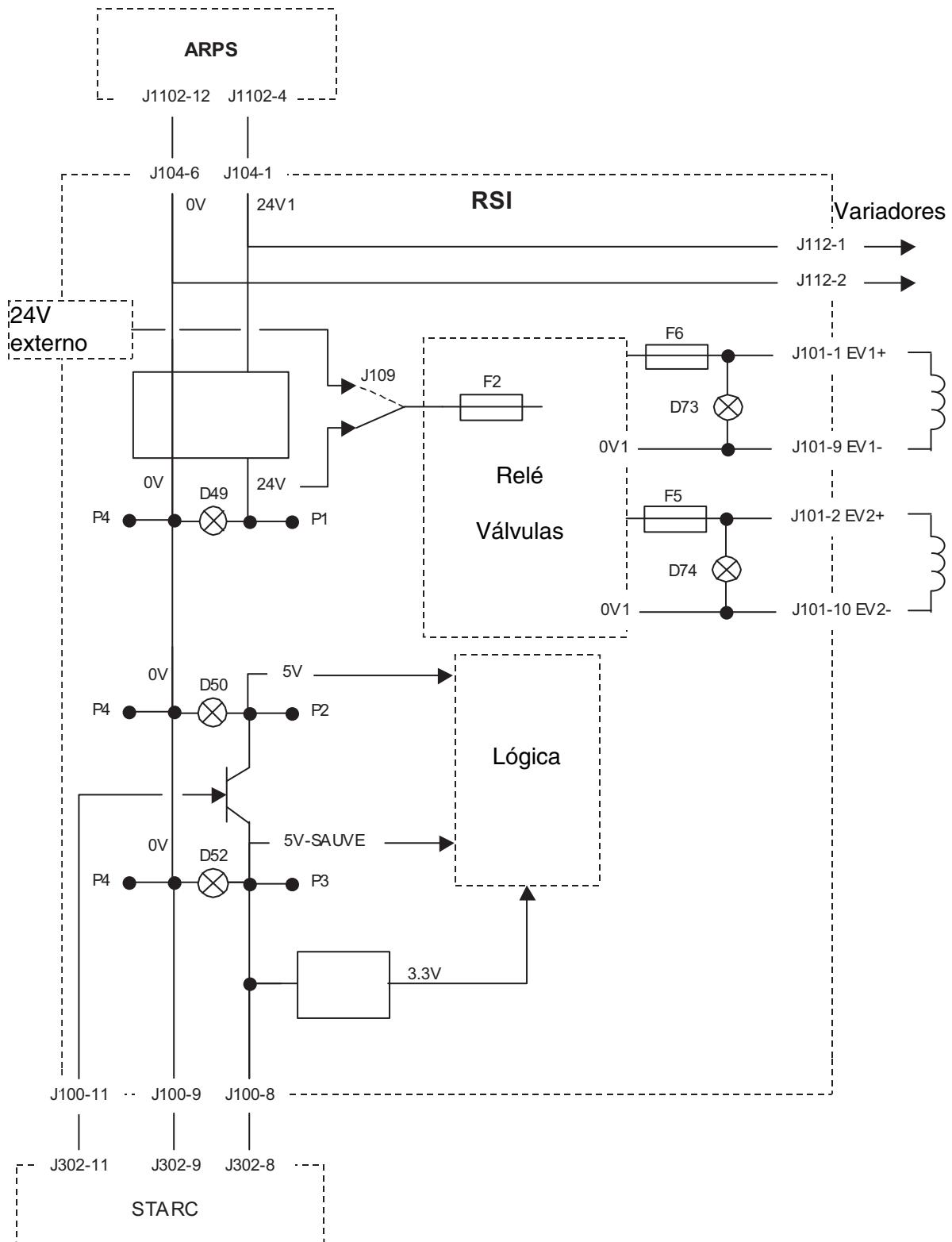
Figura 8.45



#### Solución:

- Verificar los fusibles F5 y F6 en el **RSI**. Si los fusibles han saltado, verificar que no haya cortocircuitos en el cableado entre el **RSI** y el brazo ni en las válvulas.
- Reemplazar el **RSI**.

#### 8.8.3.5. Informaciones avanzadas



**Figura 8.46**

### 8.8.3.6. Caso 5

---

**Problema:**

El visualizador del RSI está apagado y no proporciona ninguna indicación.

---

**Solución:**

- Si D52 está apagado: Ver los capítulos 8.5, 8.6, 8.7, páginas 188, 194, 211.
- Si D49, D50 y D52 están encendidos:
  - Verificar que la tarjeta **STARC** funcione (véase el capítulo 8.9, página 249).
  - Reemplazar la tarjeta en caso necesario.
  - Verificar el cableado entre el **STARC J302** y el **RSI J100**.
  - Reemplazar el **RSI**.

#### 8.8.4. CÓDIGOS DE ERROR EN EL VISUALIZADOR DE 7 SEGMENTOS



E - E parpadeante (página 227)

r - r parpadeante (página 227)

Ø (Ø) (página 228)

5 - 5 + pt izquierdo parpadeante (página 228)

· - (i) (página 229)

Ø (Ø) (página 229)

1 (1) (página 230)

2 (2) (página 231)

3 (3) (página 231)

4 (4) (página 233)

5 (5) (página 234)

6 (6) (página 235)

7 (7) (página 235)

8 (8) (página 236)



Punto derecho

g (9) (página 236)

R (A) (página 239)

B (a) (página 239)

b (b) (página 240)

C (C) (página 240)

c (c) (página 241)

d (d) (página 241)

e (e) (página 242)

E (E) (página 243)

F (F) (página 243)

H (H) (página 243)

h (h) (página 244)

U (U) (página 244)

y (y) (página 244)

i (i) (página 244)

J (J) (página 245)

L (L) (página 245)

n (n) (página 245)

o (o) (página 246)

P (P) (página 246)

r (r) (página 247)

t (t) (página 248)

u (u) (página 248)

Figura 8.47

Durante el arranque del controlador, el visualizador del **RSI** pasa por etapas intermedias en las cuales los 7 segmentos y el punto de la derecha parpadean alternativamente.

Visualización	Estado
E - E parpadeante	La tarjeta <b>RSI</b> está en espera de sincronizarse con la tarjeta <b>STARC</b>
r - r parpadeante	La tarjeta <b>STARC</b> está en espera de sincronizarse con la CPU
5 - 5 + punto de recta parpadeante	Espera de puesta en marcha de la tarea "Seguridad"
· - (i)	Espera de alimentación con potencia

Esta secuencia dura aproximadamente 2 minutos.

Reparación cuando la visualización permanece en los códigos de error intermedios, con los 7 segmentos y el punto parpadeante alternativamente.

#### 8.8.4.1. Caso 1

---



**Problema:**

E - E parpadeante      La tarjeta **RSI** está en espera de sincronizarse con la tarjeta **STARC**



**Solución:**

- Si permanece en este estado:
  - Verificar la tarjeta **STARC** (véase el capítulo 8.9, página 249).
  - Si la **STARC** está en buen estado:
    - Verificar el cableado entre el **STARC J302** y el **RSI J100**.
    - Reemplazar el **RSI**.

#### 8.8.4.2. Caso 2

---



**Problema:**

r - r parpadeante      La tarjeta **STARC** está en espera de sincronizarse con la CPU



**Solución:**

Si permanece en este estado, el problema está vinculado a la tarjeta STARC (véase el capítulo 8.9, página 249).

### 8.8.4.3. Caso 3



**Problema:**

(0)

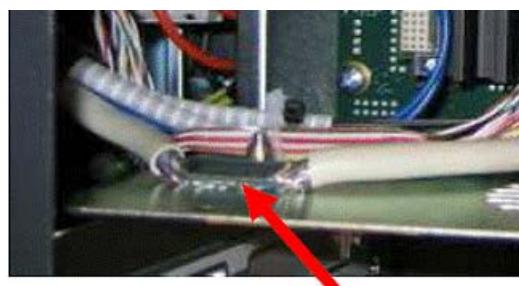
Error **NACK I2C**: Problema de comunicación entre las tarjetas **STARC** y **RSI**



**Solución:**

- Verificar el cableado entre el **STARC** J302 y el **RSI** J100. Si este error se produce cuando el brazo está en tensión, verificar que el blindaje de este cable sea correcto.

Vista de la tarjeta del calculador:



**Figura 8.48**

- Este error también puede ser causado por señales de ruido externas procedente de la tarjeta **RSI**: líneas EStop, señales de entrada/salida...

### 8.8.4.4. Caso 4



**Problema:**

5 - 5 + punto de recta parpadeante Espera de puesta en marcha de la tarea "Seguridad"



**Solución:**

- Si este estado persiste, cambiar la tarjeta **CPU**.



**Información:**

El reemplazo de una tarjeta **CPU** requiere la intervención de nivel 2 ó 3 para ajustar el parámetro de la nueva **CPU** (nivel 2 si la **CPU** está preconfigurada, nivel 3 en el caso contrario).

#### 8.8.4.5. Caso 5

Cuando la inicialización se termina correctamente, la visualización indica:

! - (i)

Espera de alimentación con potencia



##### Información:

A partir de este momento, el punto izquierdo parpadea con rapidez, lo cual significa que la tarjeta está correctamente inicializada. En todos los casos anteriores, el punto parpadea con rapidez.

#### 8.8.4.6. Caso 6



##### Problema:

□ (0)

Thermoswitch de regeneración: Contacto J1303, 3-4 abierto



##### Solución:

- Caso **RSI1**: Ya sea J117 en **RSI** o bien J1303, 3-4 en la parte trasera de **CS8C** está defectuoso (falsos contactos) (el thermoswitch de regeneración no está implementado).
- Caso RSI2: Esta entrada no existe.

#### 8.8.4.7. Caso 7



Problema:

1 (1)

Problema de alimentación de la tarjeta **RSI**: J104, 1-6 o alimentaciones internas



Solución:

El RSI es alimentado por la salida 24V1 del **ARPS**.

- Si el LED 24V1 en el **ARPS** está apagado:
  - Ver el capítulo 8.6, página 194.
- Si el LED 24V1 en el **ARPS** está encendido:
  - Verificar el cableado entre el **ARPS** J1102 y el **RSI** J104.

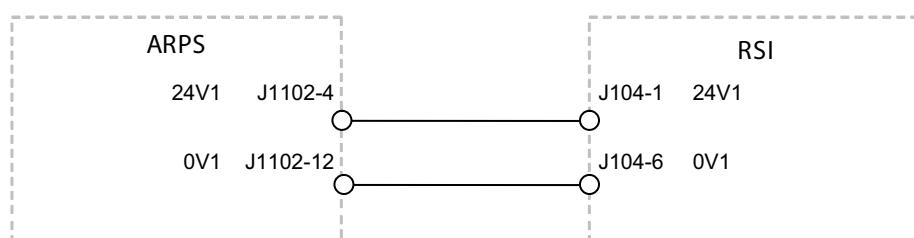


Figura 8.49

- Si el cableado es correcto, reemplazar el **RSI**.

### 8.8.4.8. Caso 8



**Problema:**

2 (2)

**Watch Dog** abierto: Fallo de la CPU



**Solución:**

- Se ha detectado un defecto mayor en el **CPU**:
  - Volver a arrancar el controlador.
  
- Si el código de error persiste:
  - Reemplazar el **CPU**.



**Información:**

El reemplazo de una tarjeta **CPU** requiere la intervención de nivel 2 ó 3 para ajustar el parámetro de la nueva **CPU** (nivel 2 si la **CPU** está preconfigurada, nivel 3 en el caso contrario).

### 8.8.4.9. Caso 9



**Problema:**

3 (3)

Tope eléctrico activado en el brazo: J101, 5-12



**Solución:**

Se detecta una situación de contacto de final de carrera eléctrico.



**Información 1:**

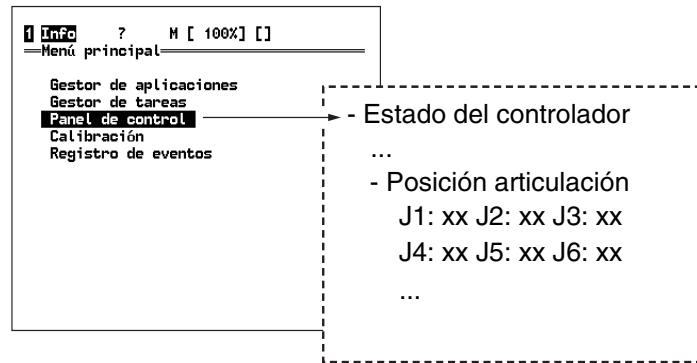
La presencia y el número de finales de carrera eléctricos depende del tipo de brazo (véase figura 8.51).



**Información 2:**

Con la tarjeta RSI1, el circuito de final de carrera es alimentado por 24V1.  
Con la tarjeta RSI2, el circuito de final de carrera es alimentado por 24Vfus.

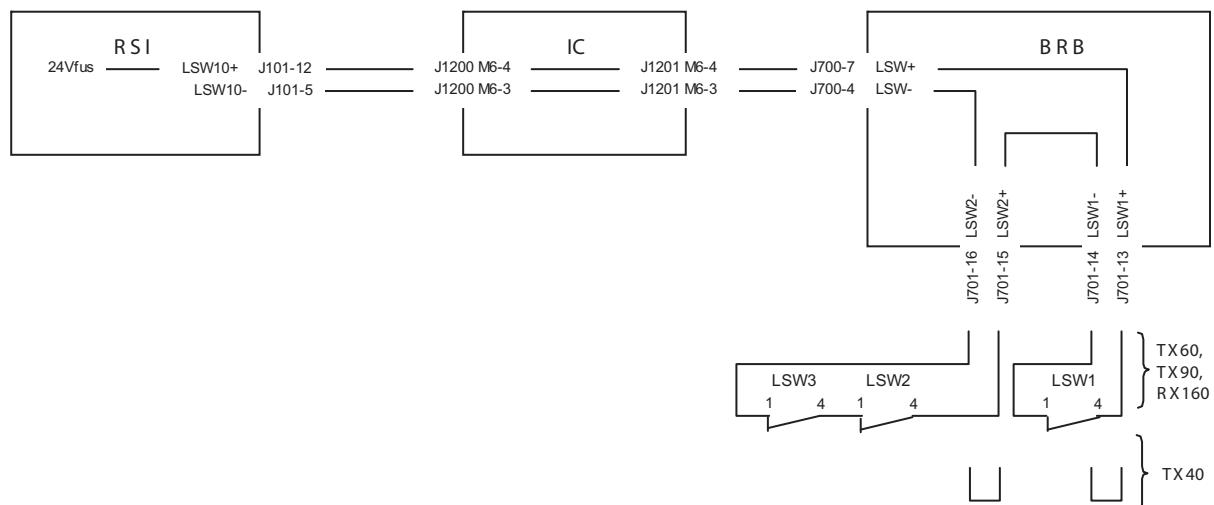
- Verificar en primer lugar el fusible F2 en la cara delantera de RSI2 (ver el código de error #7).
- Verifique que el brazo se encuentre al interior de la amplitud definida mediante la información del Panel de control **MCP**.



**Figura 8.50**

La amplitud angular máxima está definida por las características de producto del robot.

- Si el brazo está situado en la amplitud predefinida, verificar el cableado en el interior del brazo.



**Figura 8.51**

- Verificar el cableado del **RSI** al pie del brazo (principalmente el cable de interconexión).
- Si el cableado es correcto, reemplazar la tarjeta RSI.

### 8.8.4.10. Caso 10



**Problema:**

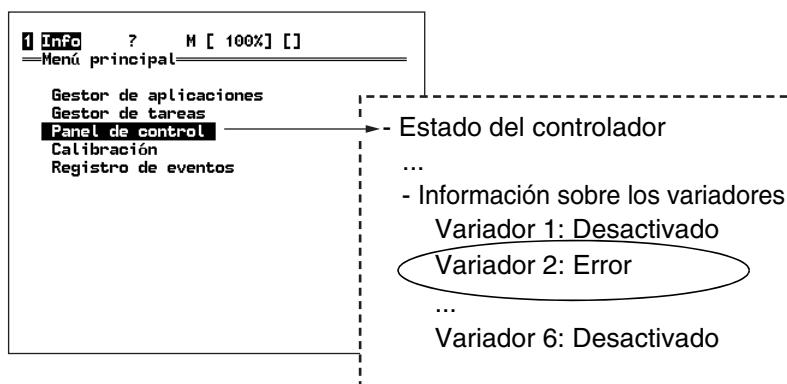
↳ (4)

Amplificadores defectuosos: Contacto **DF** abierto en J112, 3-4. El registro de eventos permite encontrar el número de amplificador correspondiente, y ofrece información adicional sobre el fallo. El panel de control permite igualmente visualizar el estado de los diferentes amplificadores.



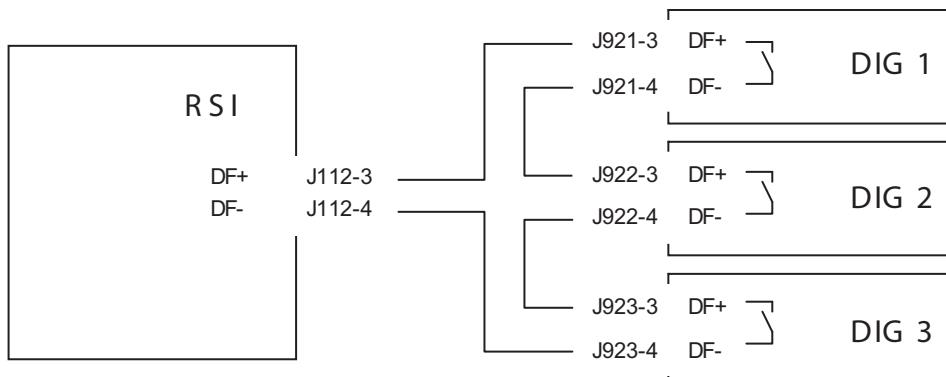
**Solución:**

- Antes de buscar los defectos de los variadores, verificar primero que la tarjeta **STARC** funcione correctamente (véase el capítulo 8.9, página 249).
- Buscar qué variador está defectuoso en el panel de control del **MCP** y reemplazar este variador.



**Figura 8.52**

- Si no hay variadores defectuosos, verificar el cableado entre los variadores y el **RSI**.



**Figura 8.53**

#### 8.8.4.11. Caso 11



##### Problema:

5 (5)

Comando **ShortR-EN** no activado: La tarea de gestión de la seguridad no está operativa (CPU). Este error se produce cuando el programa ha detectado un fallo que bloquea el arranque. El armario de control no tiene entonces modo de funcionamiento, y el registro de eventos ofrece detalles sobre el fallo detectado (configuración de brazo no válida, etc.)



##### Solución:

- Volver a arrancar el controlador.
- Si el error persiste, verificar el historial de los acontecimientos en el grabador de errores.

Esta señal puede activarse a partir del **CPU** en caso de mal funcionamiento de los frenos. En este caso:

- Verificar el **ARPS** y el **RSI**, en particular las señales de mando de freno (véase el capítulo 8.6, página 194).

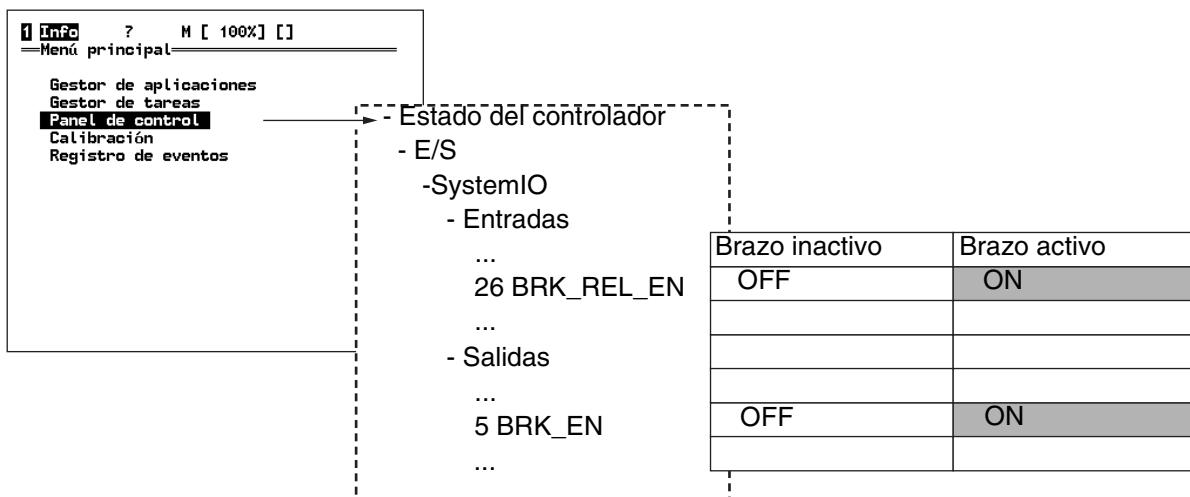


Figura 8.54

- Si no hay error en relación con los frenos, verificar las tarjetas **STAR** y **CPU** (véase el capítulo 8.9, página 249).

**8.8.4.12. Caso 12****Problema:****5 (6)**

La señal **ShortR-EN** no es tenida en cuenta por la tarjeta **RSI**

**Solución:**

- Reemplazar el **RSI**.

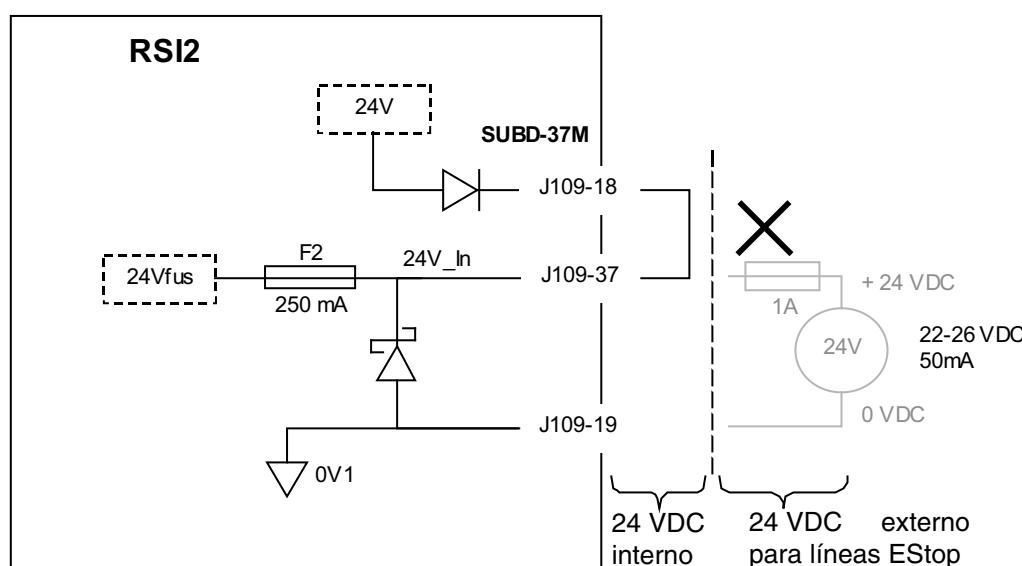
**8.8.4.13. Caso 13****Problema:****7 (7)**

Fusible **F2** fuera de servicio o ausencia de 24V en J109-37

**Solución:**

Se corta la tensión interna (24V<sub>fus</sub>) de las líneas EStop.

- Si las líneas EStop son alimentadas por el **CS8C**:
  - Verificar que no hayan cortocircuitos entre las líneas EStop.
  - Reemplazar el fusible F2.
- Si las líneas EStop son alimentadas por un aparato externo:
  - Verificar que los 24 V externos estén presentes entre J109-19 (0 V) y J109-37 (+24 V).
  - Verificar que no hayan cortocircuitos entre las líneas EStop.
  - Reemplazar el fusible F2.

**Figura 8.55**

## 8.8.4.14. Caso 14



Problema:

8 (8)

Parada de emergencia 1 del **MCP** activada:Contacto **MCPES1**, J110Parada de emergencia S-J o **WMS** activada:Contacto **WMSES1**, J113, 1-2

9 (9)

Parada de emergencia 2 del **MCP** activada:Contacto **MCPES2**, J110Parada de emergencia T-U o **WMS** activada:Contacto **WMSES2**, J113, 6-7

Solución:

Existe un contacto EStop abierto en los dispositivos **MCP** (Mando manual) o en **WMS** (Selección de modo de trabajo).

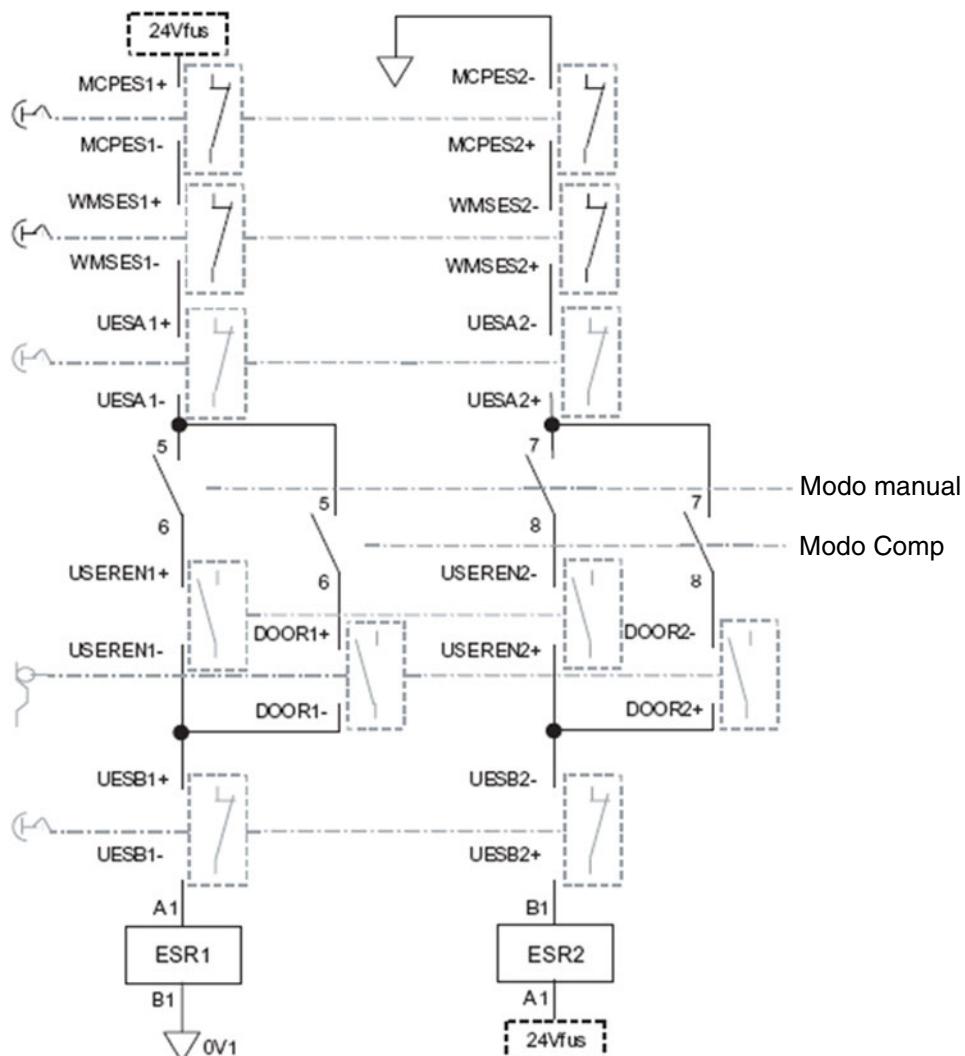


Figura 8.56

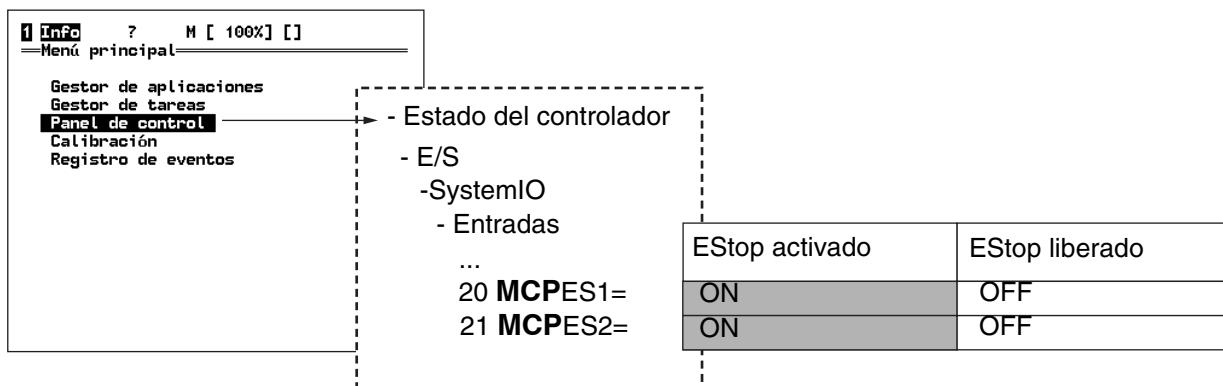
- El **MCP** se conecta en J110:
  - Verificar que el conector del **MCP** esté correctamente conectado y atornillado en J110.
  - Verificar que el EStop del **MCP** esté desbloqueado:
    - Si el error persiste, desconectar el **MCP** y reemplazarlo por la toma de simulación J110 suministrada con el **CS8C**:
      - Si el error desaparece, reemplazar el **MCP**.
      - Si el error persiste, reemplazar el **RSI**.

**PELIGRO:**

Si sólo funciona un contacto EStop, el robot se parará de manera no asegurada. La línea EStop debe obligatoriamente repararse para que los dos contactos funcionan de nuevo: El funcionamiento del robot es imposible hasta que el defecto material sea corregido (véase capítulo 6.15).

**Información:**

El estado del botón pulsador EStop del **MCP** puede consultarse en el panel de control del **MCP**:

**Figura 8.57**

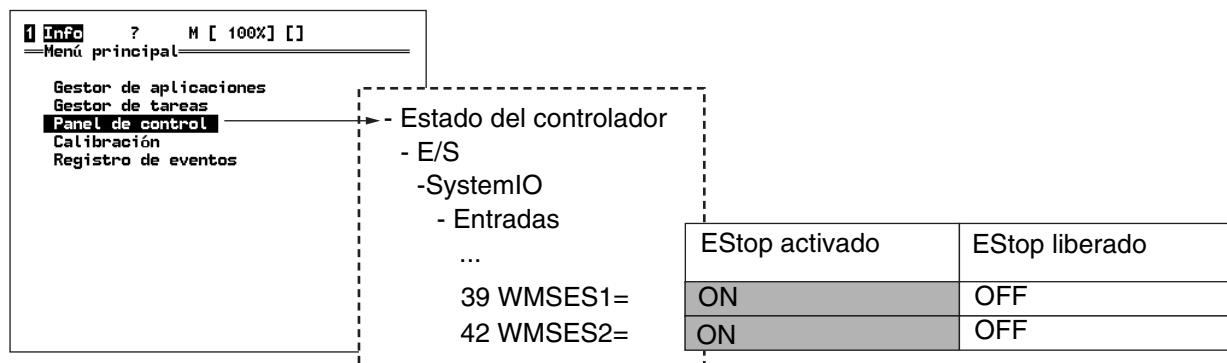
- El WMS se conecta en J113:
  - Verificar que el conector del WMS esté correctamente conectado en J113.
  - Verificar que el EStop del WMS esté desbloqueado:
    - Si el error persiste, desconectar el WMS y reemplazarlo por la toma de simulación J113 suministrada con el **CS8C**:
      - Si el error desaparece, reemplazar el WMS o su cable.
      - Si el error persiste, reemplazar el **RSI**.

**PELIGRO:**

Si sólo funciona un contacto EStop, el robot se parará de manera no asegurada. La línea EStop debe obligatoriamente repararse para que los dos contactos funcionan de nuevo: El funcionamiento del robot es imposible hasta que el defecto material sea corregido (véase capítulo 6.15).

**Información:**

El estado del botón pulsador EStop del WMS puede consultarse en el panel de control del **MCP**:

**Figura 8.58**

### 8.8.4.15. Caso 15



#### Problema:

**R (A)**

Parada de emergencia **A1** usuario activada:  
Contacto **UESA1**, J109, 1-20

**B (a)**

Parada de emergencia **A2** usuario activada:  
Contacto **UESA2**, J109, 2-21



#### Solución:

Este EStop viene de la célula y está conectado en **RSI** J109.

- Verificar el cableado de este EStop a J109 1-20 y 2-21.



#### PELIGRO:

Si sólo funciona un contacto EStop, el robot se parará de manera no asegurada. La línea EStop debe obligatoriamente repararse para que los dos contactos funcionan de nuevo: El funcionamiento del robot es imposible hasta que el defecto material sea corregido (ver capítulo 6.15).



#### Información:

El estado del botón pulsador EStop del UESA puede consultarse en el panel de control del **MCP**:

The screenshot shows the MCP menu with the following structure:

- Menú principal
- Gestor de aplicaciones
- Gestor de tareas
- Panel de control** (highlighted)
- Calibración
- Registro de eventos

Under "Panel de control", there is a dashed box containing the following information:

- Estado del controlador
- E/S
- SystemIO
- Entradas
- ...
- 22 UESA1=
- 23 UESA2=

Next to this information is a table showing the current state of the EStop inputs:

EStop activado	EStop liberado
ON	OFF
ON	OFF

**Figura 8.59**

#### 8.8.4.16. Caso 16



##### Problema:

b (b)

Parada de emergencia **UEN1/DOOR1** usuario activada:  
Contacto **USEREN1/DOOR1**, J109, 3-22/9-28

c (C)

Parada de emergencia **UEN2/DOOR2** usuario activada:  
Contacto **USEREN2/DOOR2**, J109, 4-23/10-29



##### Solución:

Este EStop viene de la célula y está conectado en **RSI** J109. Es el contacto DOOR cuando el robot está en el modo COMP (modo automático) y USEREN cuando está en modo manual.

- Verificar el cableado de estos EStop a J109 3-22, 4-23, 9-28 y 10-29.



##### PELIGRO:

Si sólo funciona un contacto EStop, el robot se parará de manera no asegurada. La línea Estop debe obligatoriamente repararse para que los dos contactos funcionan de nuevo: El funcionamiento del robot es imposible hasta que el defecto material sea corregido (véase capítulo 6.15).



##### Información:

El estado de UEN y DOOR puede consultarse en el panel de control del **MCP**:

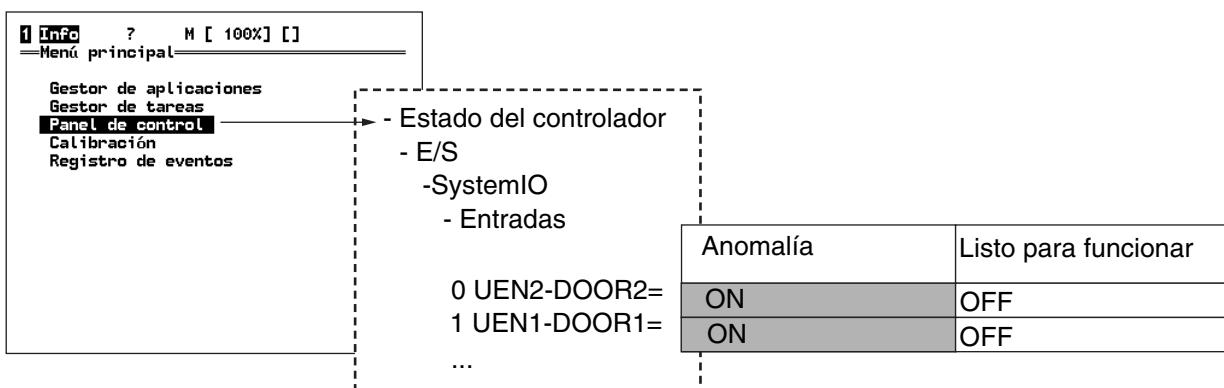


Figura 8.60

**8.8.4.17. Caso 17****Problema:**

- c (c) Parada de emergencia **B1** usuario activada: Contacto **UESB1**, J109, 14-33
- d (d) Parada de emergencia **B2** usuario activada: Contacto **UESB2**, J109, 15-34

**Solución:**

Este EStop viene de la célula y está conectado en **RSI** J109.

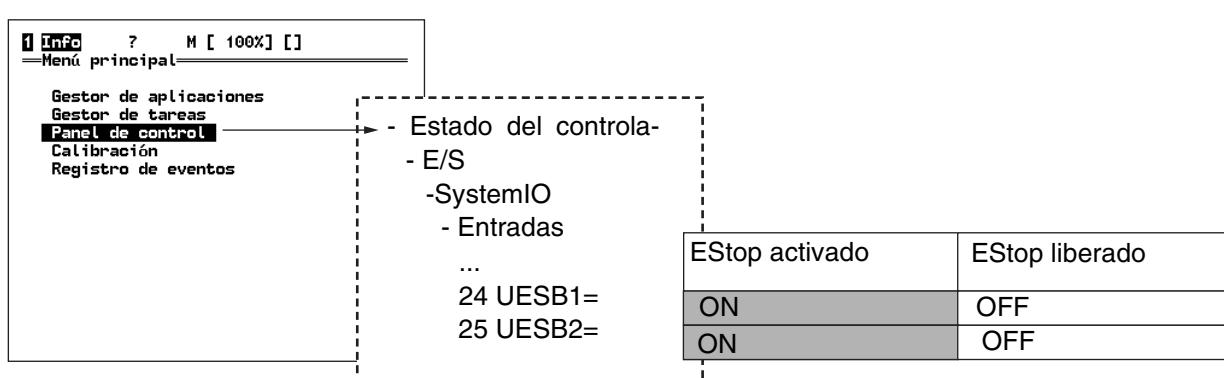
- Verificar el cableado de este EStop a J109 14-33 y 15-34.

**PELIGRO:**

Si sólo funciona un contacto EStop, el robot se parará de manera no asegurada. La línea EStop debe obligatoriamente repararse para que los dos contactos funcionan de nuevo: El funcionamiento del robot es imposible hasta que el defecto material sea corregido (véase capítulo 6.15).

**Información:**

El estado del botón pulsador EStop del UESB puede consultarse en el panel de control del **MCP**:

**Figura 8.61**

## 8.8.4.18. Caso 18



Problema:

P (e)

Comando manual de freno seleccionado: El conmutador giratorio en el pie del brazo no está en posición 0



Solución:

- Verificar que el conmutador giratorio al pie del brazo se encuentre en la posición 0.
- Si el error persiste, parar el **CS8C**, desconectar la toma J1201 al pie del brazo y controlar el cableado del brazo con un ohmímetro (si el brazo está equipado de una caja de frenos distante, esta caja debe estar conectada). Remitirse al manual del esquema eléctrico.

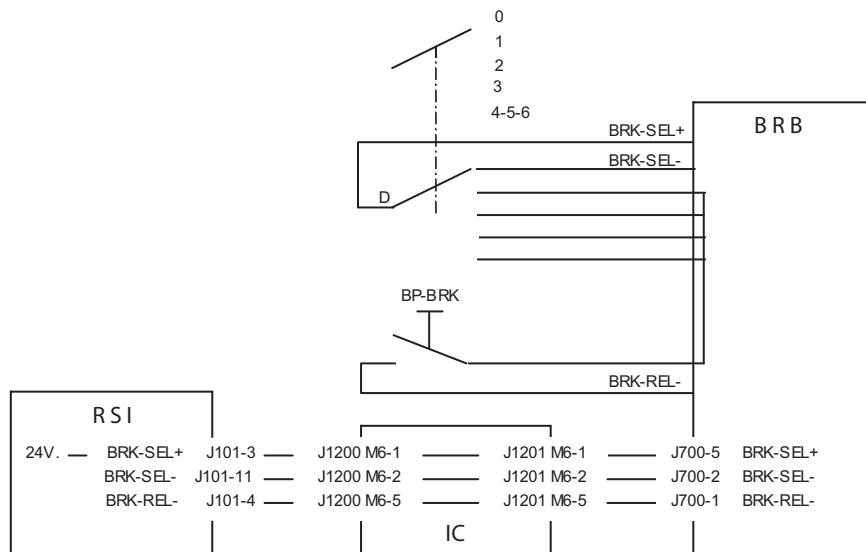


Figura 8.62

Prueba entre	Comutador giratorio	
	posición 0	Otra posición
M6-1 y M6-2	Cerrado	Abierto
M6-1 y M6-5	Abierto	Cerrado cuando el botón pulsador está pulsado

- Si este control no es correcto, cambiar el arnés del brazo.
- Si está correcto, repetir la misma prueba en J200 (lado del controlador) con J1201 conectado en el brazo.
- Si este control no es correcto, reemplazar el cable entre el controlador y el brazo.
- Si es correcto, reemplazar el **RSI**.
- Para los brazos RX160, TP80 y TX250, la función de liberación del freno manual siempre está ubicada en una caja de liberación de freno distante y no es posible la prueba con el ohmímetro: reemplazar la caja de liberación de freno distante por otra. Si el error persiste, reemplazar el **RSI**.

**Información:**

El reemplazo del arnés del brazo requiere una intervención de nivel 3.

**Información:**

El estado del contacto de liberación manual de los frenos puede consultarse en el panel de control del **MCP**.

posición 0	Otra posición	Liberación de los frenos
OFF	ON	ON
10 BRK_SEL =		
15 BRK_REL =	OFF	ON

(visualización RSI) , (i) E (e) E (E)

**Figura 8.63****8.8.4.19. Caso 19****Problema:**

E (E)

Comando manual de freno activado: Uno de los frenos es liberado manualmente

**Solución:**

- Ver el caso de arriba.

**8.8.4.20. Caso 20****Problema:**

F (F)

Comando manual de freno cadena 1: El contacto **BRS 4-8** no está cerrado

H (H)

Comando manual de freno cadena 2: El contacto **BRS 9-13** no está cerrado

**Solución:**

- Si el circuito de liberación manual de los frenos es correcto (ver arriba), reemplazar el **RSI**.

#### 8.8.4.21. Caso 21



**Problema:**

h (h)

**MCP:** Botón de validación o contacto de aparcamiento no activado.



**Solución:**

- Verificar que el botón de validación en el **MCP** esté correctamente pulsado o que el **MCP** esté correctamente introducido en su horquilla.
- Si el resultado de este control es correcto, reemplazar el **MCP**.

#### 8.8.4.22. Caso 22



**Problema:**

U (U)

**Mando EStop 1 memorizado:** Una parada de emergencia en la cadena 1 ha sido memorizada por la tarjeta **RSI**. Este fallo es anulado en la siguiente conexión del brazo a la corriente.

y (y)

**Mando EStop 2 memorizado:** Una parada de emergencia en la cadena 2 ha sido memorizada por la tarjeta **RSI**. Este fallo es anulado en la siguiente conexión del brazo a la corriente.



**Solución:**

- Si este código de error persiste cuando la secuencia de puesta bajo potencia siguiente comienza, reemplazar el **RSI**.



**PELIGRO:**

Con el fin de garantizar el correcto funcionamiento del sistema después de este error, es necesario realizar varias secuencias de EStop con el brazo bajo potencia y el robot parado.

#### 8.8.4.23. Caso 23

Cuando el robot espera una secuencia de puesta bajo potencia, la visualización indica:

· (i)

Los códigos de error siguientes se vinculan a la secuencia de aplicación de potencia.

**8.8.4.24. Caso 24****Problema:**

- ✓ (i) Mando 1 de aplicación de potencia no activado por la CPU
- ✗ (J) Mando 2 de aplicación de potencia no activado por la CPU

**Solución:**

- Reemplazar el **RSI**.

**8.8.4.25. Caso 25****Problema:**

- ✗ (L) Cadena 1 de aplicación de potencia no activada: No hay señal **PS-ON1+** en J105-3
- ✗ (n) Cadena 2 de aplicación de potencia no activada: No hay señal **PS-ON2+** en J105-4

**Solución:**

- Reemplazar el **RSI**.

#### 8.8.4.26. Caso 26



##### Problema:

- (o) Aplicación de potencia a cadena 1 no efectiva: **OV** en J105-7: relé **PS1** no activado o contacto defectuoso
- (P) Aplicación de potencia a cadena 2 no efectiva: **OV** en J105-8: relé **PS2** no activado o contacto defectuoso



##### Solución:

Los relés PS1/PS2 no funcionan o hay un falso contacto en el cableado entre el **RSI** y el PS1/PS2.

Los códigos de error aquí arriba pueden obtenerse en el panel de control del **MCP**.

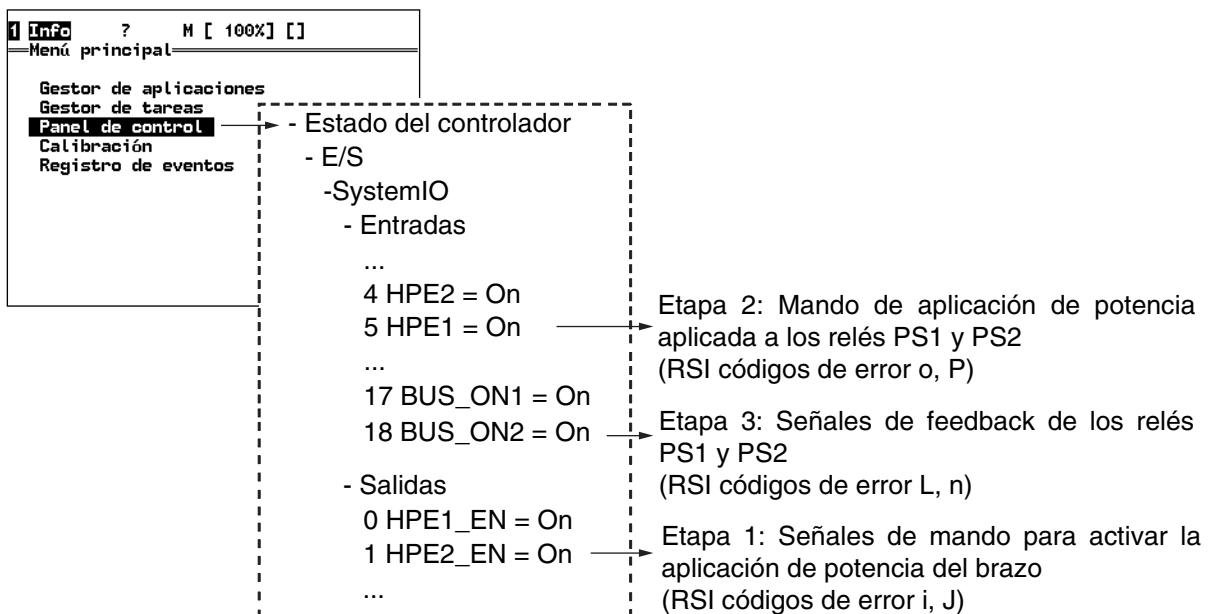


Figura 8.64

<b>HPEx_EN</b>	<b>HPEx</b>	<b>BUS_ONx</b>	<b>Acción</b>
Brazo fuera de tensión			
OFF	OFF	OFF	Estado normal cuando el brazo está fuera de tensión
ON	OFF	-	Reemplazar el <b>RSI</b>
OFF	ON	-	Reemplazar el <b>RSI</b>
OFF	OFF	ON	Falso contacto en el cableado entre el <b>RSI</b> y el PS1/PS2 o defecto del PS1/PS2
Secuencia de alimentación para la activación del brazo solicitado			
OFF	OFF	OFF	Reemplazar el <b>RSI</b>
ON	OFF	OFF	Reemplazar el <b>RSI</b>
ON	ON	OFF	Los relés PS1/PS2 no funcionan o hay un falso contacto en el cableado entre el <b>RSI</b> y el PS1/PS2
El brazo está en tensión			
ON	ON	ON	Estado correcto cuando el brazo está en tensión

#### 8.8.4.27. Caso 27



**Problema:**

– (r)

Alimentación **RPS** no activada: Contacto J105, 1-2 abierto



**Solución:**

En este caso, el error más frecuente visualizado en el mensaje pop-up del **MCP** es:

Internal error:  
DRIVE-BusUnderVoltage

Ver el capítulo en el **RPS** (8.7) para verificar los fusibles F1-F3, el disyuntor trifásico y el **RPS**.

#### 8.8.4.28. Caso 28



**Problema:**

↪ (t)

Mando de los frenos no activado por la CPU.



**Solución:**

La secuencia de aplicación de potencia del brazo se interrumpe porque el mando de liberación de los frenos no está activado: Reemplazar el **RSI**.

#### 8.8.4.29. Caso 29



**Problema:**

□ (u)

Alimentación de los frenos no activada: Contacto J104, 5-10 abierto.



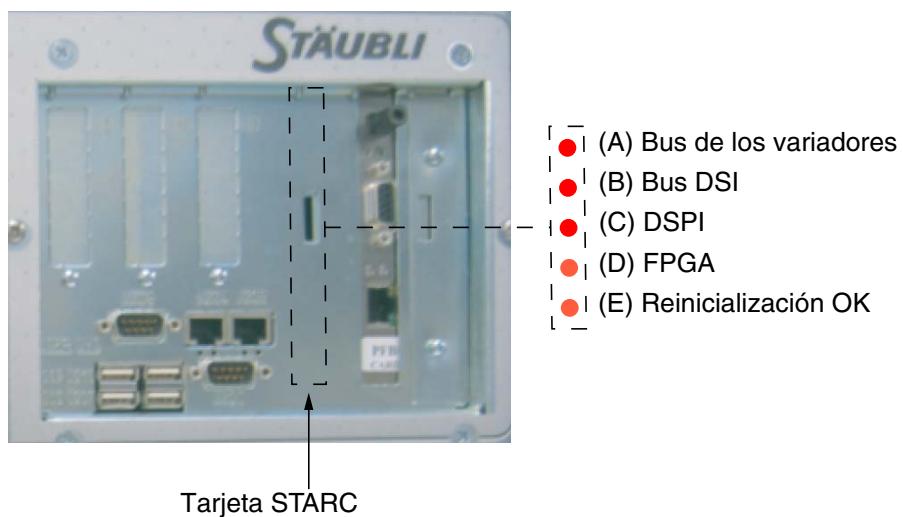
**Solución:**

Ver el capítulo sobre el **ARPS** (8.6) para hacer la diferencia entre un problema de **ARPS** y un problema de **RSI**.

## 8.9. TARJETA STARC

### 8.9.1. DESCRIPCIÓN

La tarjeta STARC garantiza el mando de los movimientos comunicándose con los codificadores para las posiciones de eje y los amplificadores para los mandos de motores.



**Figura 8.65**

Los LEDs A y B parpadean lentamente (aproximadamente cada 1 s) durante la secuencia de arranque del controlador.

Parpadean rápidamente (aproximadamente cada 0.5 s) cuando el aparato está listo para funcionar.

### 8.9.2. ACCESO

- Colocar el interruptor principal S1 en la posición de parada 0.
- Desmonte la CPU después de haber quitado los 6 tornillos de fijación (1).
- Retirar los 6 tornillos (2) y abrir la jaula de tarjetas del ordenador.

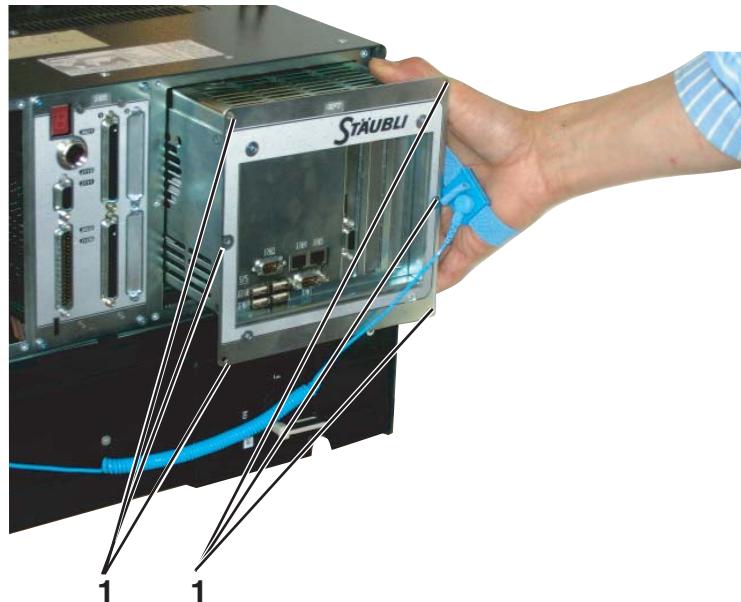


Figura 8.66



#### PELIGRO:

El radiador de la tarjeta **CPU** puede calentarse, especialmente en caso de problemas de ventilación.

- La tarjeta **STARC** puede retirarse después de haber retirado el tornillo de fijación (3).
- Las tarjetas PCI están bloqueadas en el panel trasero, con una placa ajustable. Esta placa puede reajustarse en caso necesario después del reemplazo de la tarjeta.

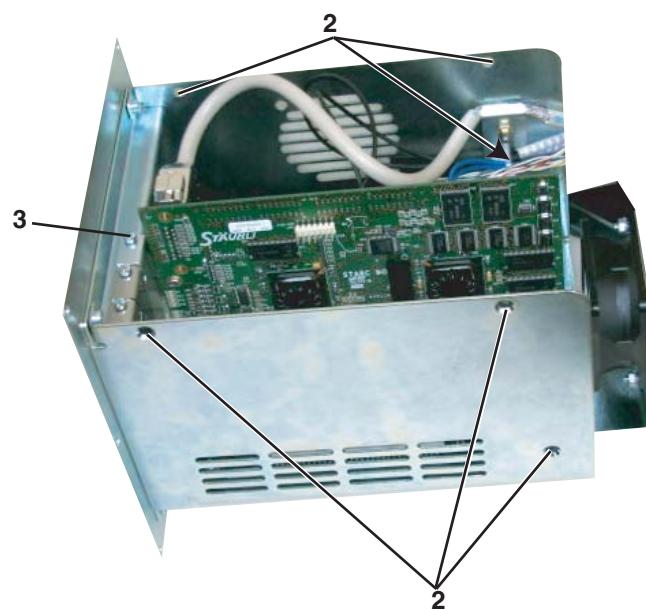


Figura 8.67

## 8.9.3. REPARACIÓN

### 8.9.3.1. Caso 1

**Problema:**



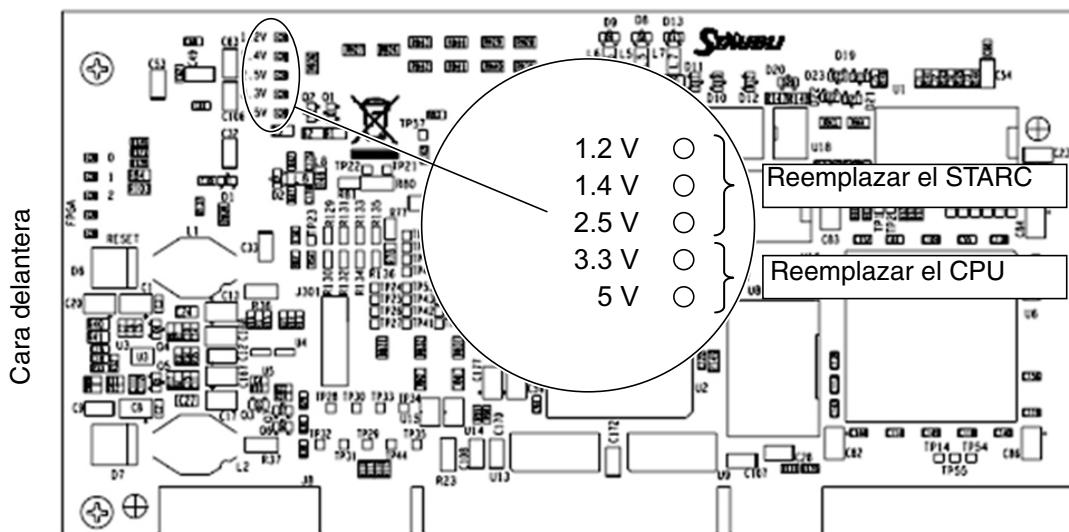
Ningún indicador luminoso en la tarjeta **STARC**.

- (A)
- (B)
- (C)
- (D)
- (E)



**Solución:**

- Verificar en primer lugar 24V1 en el **ARPS** (véase el capítulo 8.6, página 194).
- Verificar que los LEDs sean alimentados por la tensión interna de la tarjeta **STARC**.
  - Si el LED 5 V o 3.3 V está apagado, reemplazar el **CPU**.
  - Si uno de los otros LEDs está apagado, reemplazar la tarjeta **STARC**.



**Figura 8.68**

### 8.9.3.2. Caso 2

---

**Problema:**

LED E encendido, LED D apagado: La inicialización de las tarjetas está defectuosa (problema de programación FPGA).

- (A)
- (B)
- (C)
- (D)
- (E)

---

**Solución:**

- Volver a arrancar el controlador.
- Si el problema persiste, reemplazar la tarjeta **STARC**.

### 8.9.3.3. Caso 3

---

**Problema:**

LED E y D encendidos, LED C apagado: El procesador **STARC** no ha podido arrancar.

- (A)
- (B)
- (C)
- (D)
- (E)

---

**Solución:**

- Volver a arrancar el controlador.
- Si el problema persiste, reemplazar la tarjeta **STARC** o **CPU**.

---

**Información:**

El reemplazo de una tarjeta **CPU** requiere la intervención de nivel 2 ó 3 para ajustar el parámetro de la nueva **CPU** (nivel 2 si la **CPU** está preconfigurada, nivel 3 en el caso contrario).

### 8.9.3.4. Caso 4

#### Problema:



Los LEDs E, D y C están encendidos, el LED B parpadea lentamente (aproximadamente cada 1s), cualquiera que sea el estado del LED A (parpadeo lento o rápido): Hay un problema de comunicación entre el **STARC** y el DSI al pie del brazo.  
En ese caso, la alimentación del brazo no puede establecerse.

- (A)
- (B) Lento
- (C)
- (D)
- (E)



#### Solución:

Cuando el LED B parpadea lentamente, ningún de los codificadores (captadores) y de los captadores PTC funciona. Las informaciones visualizadas en el panel de control del **MCP** son las siguientes:

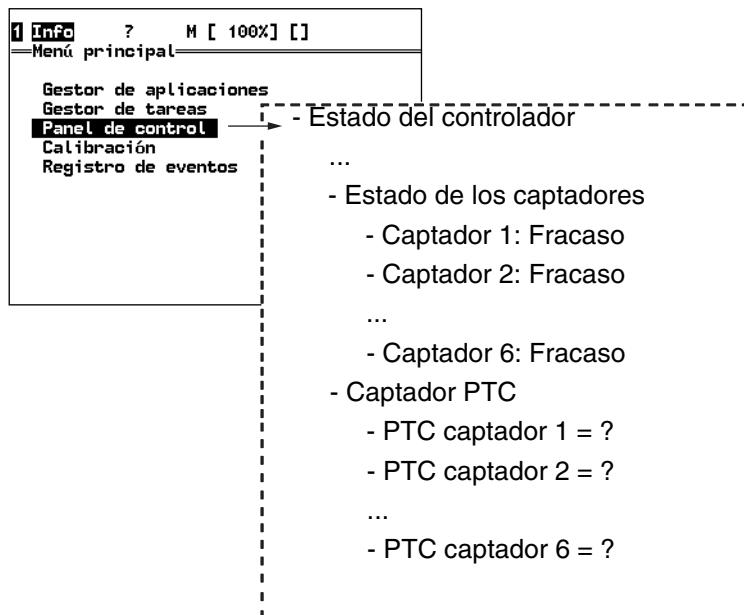


Figura 8.69

Es un problema genérico, que no está vinculado probablemente a un codificador o a un captador PTC específico.

- Ya sea la comunicación en fibra óptica entre el **STARC** y el DSI no funciona:
  - Reemplazar el cable de interconexión entre el **CS8C** y el brazo.
- O bien la tarjeta DSI en el pie del brazo no funciona:
  - Reemplazar el DSI.



#### Información:

El reemplazo de la tarjeta DSI requiere una intervención de nivel 2.

**Fibras ópticas**

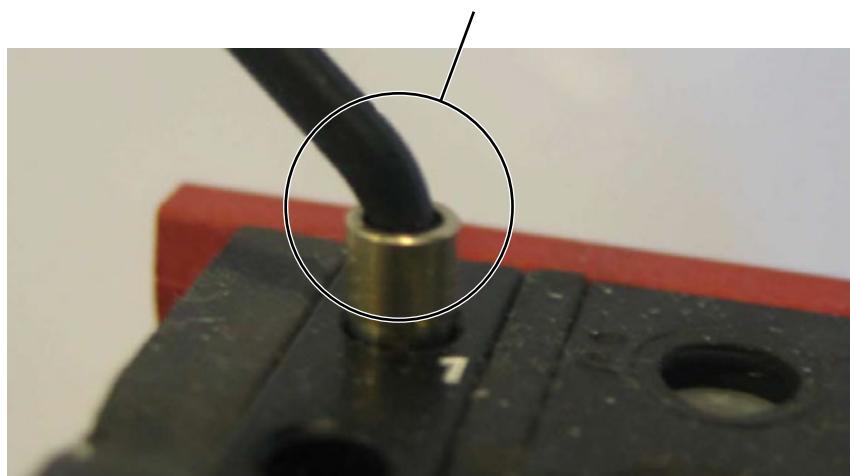
- Verificar las fibras ópticas entre la tarjeta **STARC** y el brazo con el fin de cerciorarse de que no haya daños visibles ni polvo en los conectores de las fibras ópticas, en particular en el cable de interconexión.

**PELIGRO:**

No ponga los ojos frente a una fibra óptica iluminada ya que podría provocar lesiones internas.

- Verificar que una luz roja salga del conector J306 del **STARC**. Si no hay luz o si parece muy baja:
  - Reemplazar la tarjeta **STARC**.
- Verificar que el cable de fibras ópticas no forme un ángulo en el interior del **CS8C** o del brazo.

## Riesgo de disfuncionamiento

**Figura 8.70**

- Verificar que salga luz roja del conector de fibras ópticas J307 del **STARC**.
- Reemplazar la pieza defectuosa en caso necesario.

**Información:**

El reemplazo del arnés del brazo requiere una intervención de nivel 3.

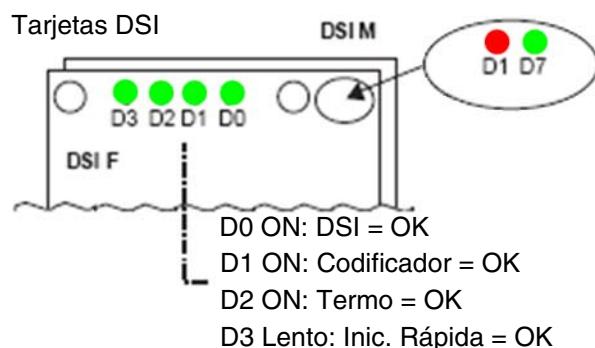
**DSI**

Si el cable de fibras ópticas parece en buen estado:

- Verificar que el LED 13 V del **ARPS** esté encendido (véase el capítulo 8.6, página 194).

Si el indicador 13 V del **ARPS** está encendido:

- Abrir el pie del robot y verificar el indicador D1 del DSI.



**Figura 8.71**

Si D1 está apagado:

- Verificar el cableado 13 V entre el **ARPS** y el DSI.

Si el D1 está encendido:

- Reemplazar el DSI.


**Información:**

El reemplazo de la tarjeta DSI requiere una intervención de nivel 2.

### Informaciones avanzadas sobre el DS1

Líneas comunes a todos los codificadores:

- Alimentación 13 V.
- DS1.
- Fibras ópticas.
- 5 V del DS1 en los codificadores.

Líneas separadas:

- Comunicación del DS1 a los codificadores.

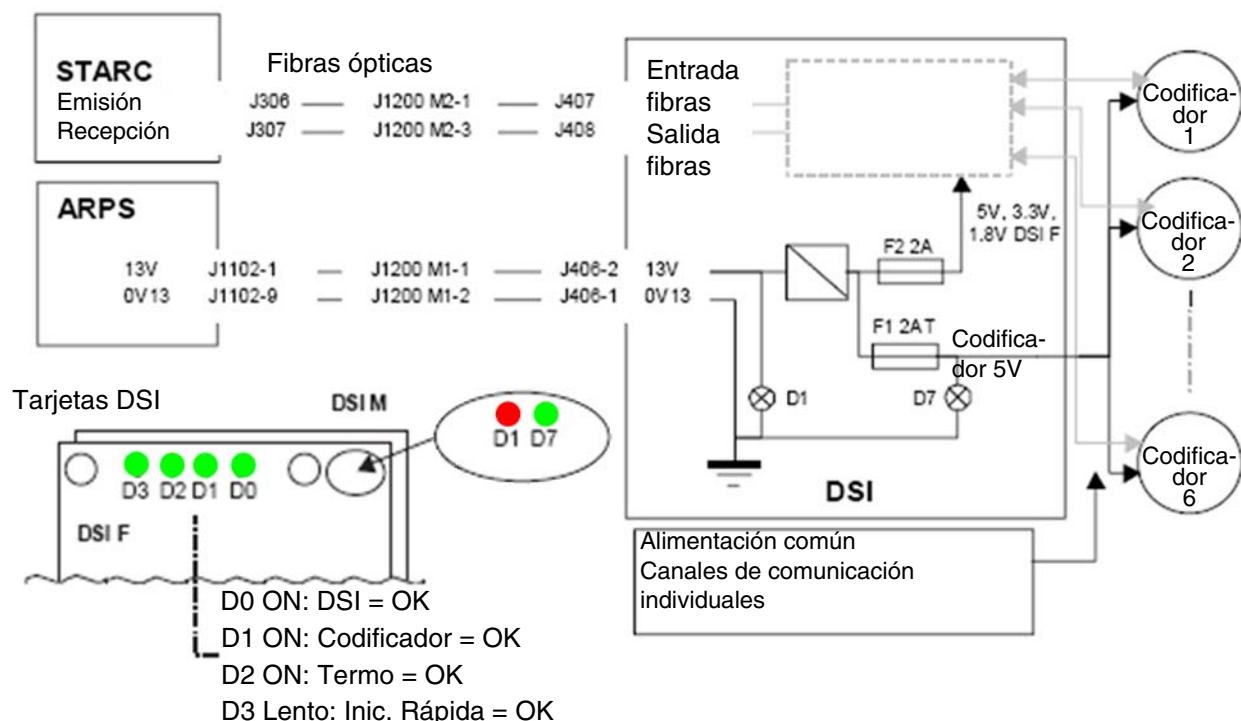


Figura 8.72

### 8.9.3.5. Caso 5

#### Problema:



El LED A parpadea lentamente (aproximadamente cada 1 s) después de la secuencia de arranque: Problema de comunicación con los amplificadores.

- (A) Lento
- (B) Rápido
- (C)
- (D)
- (E)



#### Información:

Si ambos LEDs A y B están centellando lentamente, verificar primero el problema del led B (capítulo anterior).



#### Solución:

Cuando sólo el LED A parpadea lentamente, la comunicación del **STARC** hacia los variadores no funciona y la información visualizada en el panel de mando del **MCP** es la siguiente:

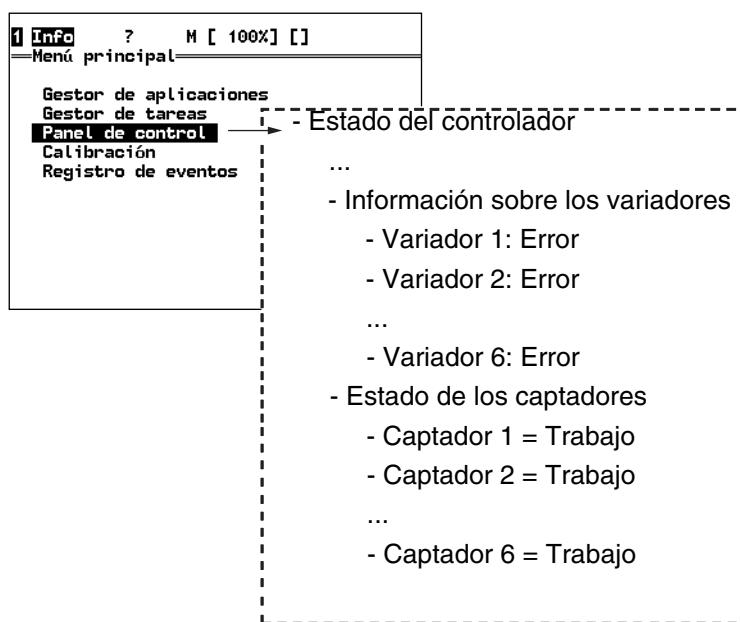


Figura 8.73

#### Etapa 1

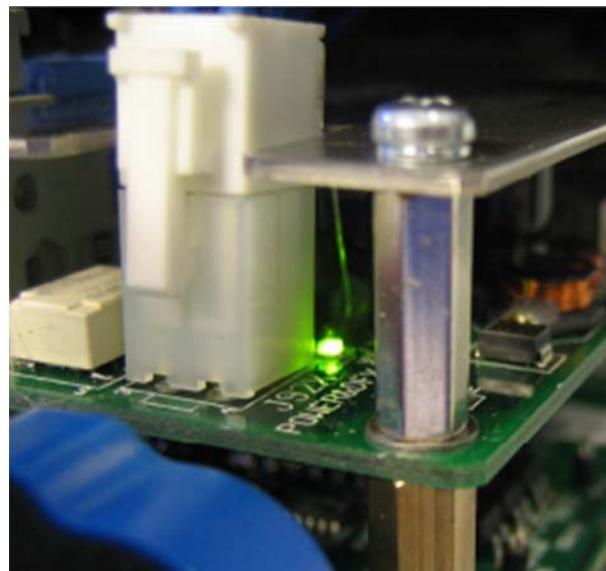
- verificar el cable plano entre la tarjeta **STARC** y los variadores.

Si el cable está dañado:

- Reemplazar el cable.

**Etapa 2**

- Verificar que cada variador esté correctamente alimentado con 24 V: LED encendido.
  - Si el LED de un variador está apagado, verificar los cables de alimentación 24 V.
  - Si la alimentación es correcta, reemplazar el o los variadores.

**Figura 8.74****Etapa 3**

- Reemplazar el **STARC**.

## 8.10. MANTENIMIENTO PREVENTIVO



### PELIGRO:

Corte todas las alimentaciones eléctricas y neumáticas antes de cada intervención en el armario de control o en el brazo. Hay que esperar por lo menos 1 mn min. antes de intervenir.

### 8.10.1. VENTILACIÓN

El filtro de aire de la ventilación debe limpiarse y/o cambiarse tantas veces como sea necesario en función de su suciedad.

### 8.10.2. PIEZAS DE RECAMBIO RECOMENDADAS

- Fusible 10.3 x 38, valor según la tensión y el tipo de brazo:

	<b>Trifásico 400-480 V</b>	<b>Trifásico 200-230 V</b>	<b>Monofásico 230 V</b>	<b>Monofásico 115 V</b>
TX40	4Am	6Am	10Am	16Am
TX60 - RS - TS	4Am	8Am	10Am	16Am
TX90	6Am	12Am	—	—
RX160, TX250, TP80	8Am	16Am	—	—

- Microfusible 250 mA y 500 mA.
- Tarjeta **STARC**.
- Amplificador: una de cada tipo.

<b>TX40</b>	<b>TX60</b>	<b>TX90</b>	<b>RX160/TP80/ TX250</b>	<b>RS/TS</b>
4/9 + 4/9	4/9 + 8/22	4/9 + 8/22	8/22 + 15/45	4/9 + 8/22

- Tarjeta **BIO**.
- Tarjeta **RSI**.
- Tarjeta **CPU**.
- **MCP**.
- Filtro de aire.



## **ADJUNTO**



## ANEXO 1

# Protección de la línea de alimentación del armario de control CS8C

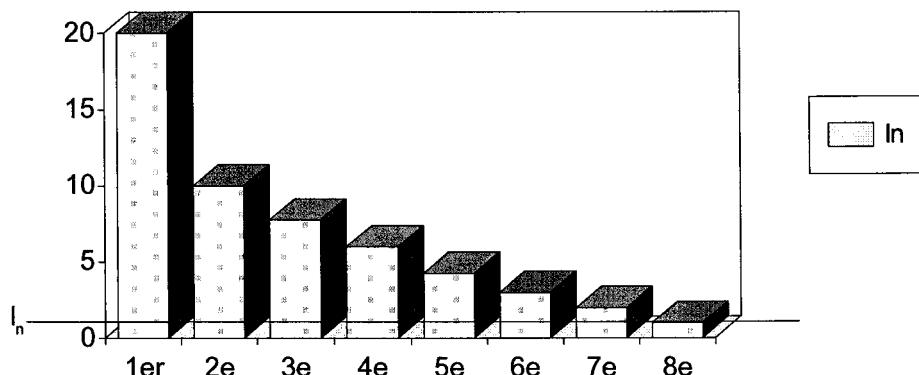
### I. CARACTERÍSTICAS DEL ARMARIO DE CONTROL

El armario de control **CS8C** está protegido en entrada contra los riesgos de cortocircuito por fusibles de tipo Am.

Las corrientes de carga en el primario dependen del tipo de brazo instalado, de la tensión de alimentación y del tipo de red (monofásica o trifásica) (corriente de carga = corriente de alimentación del armario de control cuando el brazo está en funcionamiento).

Robot	Potencia instalada
TX40	1,5 kVA
TX60	1,7 kVA
TX90	2 kVA
RX160/TP80/TX250	3 kVA
RS/TS	1,7 kVA

A la puesta en marcha del armario de control, se produce una corriente de llamada. La corriente alcanza su régimen permanente después de 8 períodos, o sea, unos  $\approx 160$  ms para una frecuencia de red de 50 Hz. El primer pico de corriente de llamada es aproximadamente de  $20 \times I_n$ .

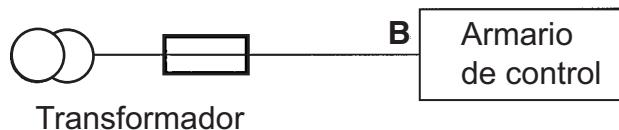


## II. PROTECCIÓN PREVIA DEL ARMARIO DE CONTROL

**Nota:**

*El siguiente método de cálculo se proporciona para información y es aplicable con el estándar NF C, se tiene que adaptar al estándar local relevante cuando sea necesario.*

Las protecciones previas del armario de control sirven para proteger el secundario del transformador previo contra las sobrecargas y los cortocircuitos.



Para esto, es necesario instalar:

- o fusibles de tipo gl
- o un disyuntor magnetotérmico de tipo UCalcular la corriente de cortocircuito mínima en el punto más alejado de la instalación (en B) y elegir el calibre de protección con el fin de tener un tiempo de corte inferior a 5 s para dicha corriente.
- o un disyuntor magnetotérmico de tipo D

Elección de la protección: la norma NF C 15-100 fija el método de cálculo de las protecciones que deben utilizarse contra las sobrecargas y los cortocircuitos.

En resumen:

**1) Protección contra las sobrecargas:**

El calibre de protección debe ser inferior o igual a la corriente de sobrecarga de la red general. Esta corriente depende de la instalación eléctrica del cliente.

**2) Protección contra los cortocircuitos:**

Calcular la corriente de cortocircuito mínima en el punto más alejado de la instalación (en B) y elegir el calibre de protección con el fin de tener un tiempo de corte inferior a 5 s para dicha corriente.

$$I_{cc\ mini} = \frac{U_s}{\frac{U_s^2}{P} \times \frac{U_{cc}\%}{100} + \frac{2\rho l}{S}}$$

- Us = tensión de red  
 P = potencia de la red  
 Ucc% = tensión de cortocircuito en %  
 l = longitud de la línea en metros.  
 S = sección de la línea en mm<sup>2</sup>. La sección de los cables debe ser elegida en función de la corriente consumida, de los picos de tensión en la línea, etc, ...  
 ρ = 0.027 Ω mm<sup>2</sup>/m para el cobre

Estos valores son indicados por la compañía eléctrica suministradora

- Calibre del fusible gl: In<=Icc mini / 4  
 Disyuntor tipo U: In<=Icc mini / 8  
 Disyuntor tipo D: In<=Icc mini / 3.5

**3) Verificar en las curvas de funcionamiento de los disyuntores o de los fusibles que el corte se realiza en menos de 5 s para el calibre elegido:**

Ejemplos:

$$\begin{aligned}
 U_s &= 400V \\
 P &= 10 \text{ kVA} \\
 U_{cc\%} &= 4\% \\
 l &= 20 \text{ m} \\
 S &= 6 \text{ mm}^2 \\
 \rho &= 0.027 \Omega \text{ mm}^2/\text{m}
 \end{aligned}$$

$$I_{cc\ mini} = \frac{400}{\left(\frac{400^2}{10^4} \times \frac{4}{100}\right) + \frac{2 \times 0.027 \times 20}{6}} = 488 \text{ A}$$

Para un disyuntor de tipo U:  $I_n \leq 488 / 8 = 61 \text{ A}$ .

El calibre inmediato inferior es el calibre de 52 A.

En corriente de cortocircuito, la detección se hace en menos de 5 s.

### III. CÓDIGOS DE ACONTECIMIENTOS DEL SISTEMA

Desde SRC s7.6, todos los acontecimientos del sistema son identificados por un código particular.

Se utilizan códigos de acontecimiento:

- En formato hexadecimal (0x000) en el archivo de registro y en los menús desplegables de la consola de aprendizaje.
- En formato decimal en la interfaz de la función VAL 3.

**Nota:**

*el carácter # en esta lista de abajo denota un número computado dinámicamente. En general se relacionan con una articulación, un motor, un codificador, un canal o cualquier identificación del número de dispositivos.*

0x0300	768	DRIVE-NoFault:Drive axis # could not power motor because No Fault.
0x0301	769	DRIVE-DspNotReady:Drive axis # could not power motor because drive software dsp is not ready. (Please update your software).
0x0302	770	DRIVE-PowerBoardNotDefined:Drive axis # could not power motor because drive software does not recognize drive jumper configuration. (Please check jumper or update your software).
0x0303	771	DRIVE-BusOverVoltage:Drive axis # could not power motor because drive bus is Over Voltage. (Either your mouvement generates too many energy, either the dissipation resistance is out of order).
0x0304	772	DRIVE-IpmFault:Drive axis # could not power motor because drive IGBT can not generate requested current without damage. (Either the IGBT temperature is too high, the IGBT can not deliver such a current, or IGBT is already destroyed).
0x0305	773	DRIVE-OverTemperature:Drive axis # could not power motor because drive skin temperature excessive. (Please check fans and ventilation).
0x0306	774	DRIVE-Watchdog:Drive axis # could not power motor because drive software watchdog occurred. (Please update your software).
0x0307	775	DRIVE-PIINotLocked:Drive axis # could not power motor because drive software could not synchronize its internal clock (10kHz or 20kHz) with the starc bus Frame Synchro. (Check starc bus and software update).
0x030a	778	DRIVE-SsiNotSynchro:Drive axis # could not power motor because the sensor bus (from direct link) is not synchronous. (Check starc sensor bus).
0x030d	781	DRIVE-PositionError:Drive axis # could not power motor because the dsi provides no position to the drive. (Check why dsi is in error).
0x030e	782	DRIVE-PositionIncoherence:Drive axis # could not power motor because the position provided by dsi is not in the same quarter than previous position. (Please check drive parameter configuration or sensor failure).
0x030f	783	DRIVE-NoCompensation:Drive axis # could not power motor because the controller did not send 'config' command after changing parameters. (Check why controller was interrupted during its init).
0x0311	785	DRIVE-CurrentSensorOffset:Drive axis # could not power motor because autocalibration detects that drive current sensor if out of order. (Please change the drive).
0x0312	786	DRIVE-CurrentSensorNoise:Drive axis # could not power motor because autocalibration detects that drive noise sensor if out of order. (Please change the drive or check EMC noise).
0x0313	787	DRIVE-OverSpeed:Drive axis # could not power motor because the difference between two positions provided by dsi is larger than overspeed threshold defined by controller. (Please check drive parameter configuration).

0x0314	788	DRIVE-BusUnderVoltage:Drive axis # could not power motor because the drive is not able to provide enough power to the motor. (Check RPS and power cables).
0x0315	789	DRIVE-DriveFoldback:Drive axis # could not power motor because the drive has to limit the current to avoid damage by excessive heat. (Either controller wants excessive acceleration, or motor has poor performance, or arm is pushing on an obstacle).
0x0316	790	DRIVE-MotorFoldback:Drive axis # could not power motor because the temperature model signals that motor is too hot.
0x0317	791	DRIVE-HighPowerStillOn:Drive axis # could not power motor because the drive is in hardware fault. (Please change the drive).
0x0318	792	DRIVE-FaultLogFull:Drive axis # could not power motor because the drive logger is full. (Firsts events should be enough for diagnostic).
0x0a01	2561	ENCODER-Alarm:The encoder axis # provides no position because encoder is in internal error 'Signal amplitude' or 'Position value'. (Please check encoder).
0x0b01	2817	HARNESS-NotConnected:The harness could not allow communication between dsi and encoder axis # because encoder is not connected to dsi board. (Please check harness and dsi fuse).
0x0b02	2818	HARNESS-HwError:The harness could not allow communication between dsi and encoder axis # because dsi received no enDat answer from encoder. (Please check harness and encoder).
0x0b03	2819	HARNESS-CrcError:The harness could not allow communication between dsi and encoder axis # because dsi detected an invalid checksum from sensor data. (Please check harness).
0x0b04	2820	HARNESS-Timeout:The harness could not allow communication between dsi and encoder axis # because dsi received no answer from encoder before time out. (Please check harness and encoder).
0x0b05	2821	SENSOR-CrcError:The harness could not allow communication between dsi and encoder axis # because dsi detected an invalid checksum from sensor data. (Please check harness).
0x0c01	3073	DSI-Resident:The dsi board could not provide position for encoder axis # because dsp firmware is not present on flash (or CS8 does not request dsi to switch from resident to firmware).
0x0c02	3074	DSI-EndatDisable:The dsi board could not provide position for encoder axis # because (or more) other encoder is in error and dsi board decided not to enable this axis for safety reason. (Please correct all other encoder fault first).
0x0c03	3075	DSI-OverSpeedError:The dsi board could not provide position for encoder axis # because the encoder speed reached its limit.
0x0c04	3076	DSI-NoToggle:The dsi board could not provide position for encoder axis # because on board dsp-fpga communication failed. (Please contact Stäubli after sales service).
0x0c05	3077	SENSOR-OverSpeedError:The dsi board could not provide position for encoder axis # because the encoder speed reached its limit.
0x0d01	3329	DRIVE-Fault:The drive axis # just goes in 'Fault' state and could not power motor. Reasons will follow in next asynchronous message...
0x0d02	3330	DRIVE-Warning:The drive axis # just goes in 'Warning' state and if you continue such sollicitation a Drive Fault will occur.
0x0e01	3585	STARC-SlaveNotSynchronous: (SlaveSynchroMask=0x63)The Starc bus could not communicate with sensor because the bus is not synchronous [ASYNCHRO evt]. (Please check Starc-Device link and power on device).
0x0e02	3586	STARC-BusMasterOverrun:The Starc bus could not communicate with sensor because an overrun occurred. (Please update your software).

0x0e03	3587	STARC-BusMasterChecksumError:The Starc bus could not communicate with sensor because a checksum error occurred. (Please check Starc-Device link and power on device).
0x0e04	3588	STARC-BusMasterRingBroken:The Starc bus could not communicate with sensor because the bus is RingBroken. (Please check Starc-Device link and power on device).
0x0e07	3591	DRIVE-SensorNotReady:The Starc bus could not communicate with sensor because the bus for axis # is not synchronous [SYNCHRO bit]. (Please check Starc-Device link and power on device).
0x0f01	3841	STARC-SlaveNotSynchronous: (SlaveSynchroMask=0x63)The Starc bus could not communicate with drive because the bus is not synchronous [ASYNCHRO evt]. (Please check Starc-Device link and power on device).
0x0f02	3842	STARC-BusMasterOverrun:The Starc bus could not communicate with drive because an overrun occurred. (Please update your software).
0x0f03	3843	STARC-BusMasterChecksumError:The Starc bus could not communicate with drive because a checksum error occurred. (Please check Starc-Device link and power on device).
0x0f04	3844	STARC-BusMasterRingBroken:The Starc bus could not communicate with drive because the bus is RingBroken. (Please check Starc-Device link and power on device).
0x0f07	3847	DRIVE-NotReady:The Starc bus could not communicate with drive because the bus for axis # is not synchronous [SYNCHRO bit]. (Please check Starc-Device link and power on device).
0x1001	4097	STARC-CannotEnableNotSynchronous:The Starc board stopped processing because starc bus should be synchronous to enable the drive axis #. (Please check first why bus is not synchronous).
0x1002	4098	STARC-PositionSensorIllegalSequence:The Starc board stopped processing because the position axis # provided by dsi is not in the same quarter than previous position. (Please check sensor).
0x0000	0	Events
0x1003	4099	SERVO-ReadFeedbackError:The Starc board stopped processing because drive axis # goes in disable state since sensor is in error. (Check sensor status for details).
0x1004	4100	SERVO-ParametersNotDefined:The Starc board stopped processing because drive axis # can not go in enabling state since controller did not send servo parameters. (Check if controller send param and tuning).
0x1005	4101	SERVO-DriveDisabled:The Starc board stopped processing because drive axis # switched to disable state.
0x1006	4102	SERVO-TimeoutEnabling:The Starc board stopped processing because drive axis # did not succeed to go in enable state after controller request.
0x1007	4103	SERVO-TimeoutDisabling:The Starc board stopped processing because drive axis # did not succeed to go in disable state after controller request.
0x1008	4104	SERVO-EnveloppeError:The Starc board stopped processing because difference between command and feedback axis # position is larger than threshold sent by controller.
0x1009	4105	SERVO-DriveNotDisabled:The Starc board stopped processing because controller requested to switch drive axis # to enable state while it is not disable yet.
0x100a	4106	SERVO-Overspeed:The Starc board stopped processing because speed axis # is larger than threshold sent by controller.
0x100b	4107	STARC-Dsp1NotToggle:The Starc board could not communicate with device because the Dsp1 did not toggle. (Please reboot system or change starc board).

0x100c	4108	STARC LoggerErrorReadingNumberOfEvents:The starc event logger fails to get info from axis # because could not read nbr of data from device.
0x100d	4109	STARC LoggerErrorReadingEvent:The starc event logger fails to get info from axis # because device did not send all expected data.
0x100e	4110	STARC LoggerAnswerErrorOnAsynchronousCommand:The starc event logger fails to get info from axis # because device is in error.
0x100f	4111	STARC LoggerAsynchronousCommandAnswerLengthError:The starc event logger fails to get info from axis # because could not read data from device.
0x1010	4112	STARC LoggerErrorSendingAsynchronousCommand:The starc event logger fails to get info from axis # because could not communicate with device.
0x1011	4113	STARC-CurrentLoopNotOptimal:The Starc board could not communicate with device because the direct link between sensor and drive bus is not synchronous. (Please reboot system).
0x1012	4114	STARC-SensorAndDriveBusNotSynchronized:The Starc board could not communicate with device because the drive and sensor buses do not have same axis bit at same time. (Please reboot system).
0x1013	4115	STARC-LoggerFull:The Starc event logger could not send messages to controller because The Starc event logger is full
0x1014	4116	STARC-Cs8NotToggle:The STARC PCI communication failed because starc received two consecutive frames from CPU with same toggle bit.
0x1032	4146	STARC-Safety:
0x1201	4609	INIT-DsiNoOffset:The controller initialization was interrupted and so dsi did not receive from controller the OFFPOS command for axis #. (Please correct previous error before).
0x1202	4610	INIT-DsiNotEnabled:The controller initialization was interrupted and so dsi did not receive from controller the DEVSEL command for axis #. (Please correct previous error before).
0x1301	4865	Invalid arm calibration data: arm configuration file arm.cf is missing or invalid.
0x1302	4866	Calibration battery low voltage.
0x1303	4867	Not able to read the motor position. Calibration lost on axis #
0x1304	4868	System event DAPS-IllegalSequence on axis #
0x1305	4869	System event DAPS-Overflow on axis #
0x1306	4870	DSI board and arm.cfx zero offsets do not match, axis #
0x1307	4871	DSI board and arm.cfx phase offsets do not match for axis #
0x1308	4872	Zero offset has never been written or is invalid, axis #
0x1309	4873	Phase offset has never been written or is invalid, axis #
0x130a	4874	Internal error STARC-CalibrationCommError
0x130b	4875	Internal error STARC-CalibrationCommandFailed
0x130c	4876	System event DRIVE-InvalidConfiguration axis #
0x130d	4877	Position was not saved at controller shutdown. Calibration lost axis #
0x130e	4878	Motor position has changed since last controller shutdown. Calibration lost axis #
0x130f	4879	Encoder analog input error. Calibration lost axis #
0x1310	4880	Drive is not initialized. Calibration lost axis #
0x1311	4881	Over speed error. Calibration lost axis #
0x1312	4882	Encoder serial communication error. Calibration lost axis #
0x1313	4883	System event DRIVE-UnexpectedCalibrationError axis #

0x1314	4884	Calibration not initialized
0x1402	5122	Internal error BRAKE BrakeOff
0x1502	5378	Internal error Position out of range axis #axis
0x1503	5379	Envelop error axis #joint
0x1504	5380	ROBOT-OverForce Over force: axis #, 999.
0x1505	5381	ROBOT-OverVelocityMax axis2, 999.
0x1506	5382	Internal error ROBOT-DrivesNotDisabled
0x1507	5383	System event ROBOT-Init
0x1508	5384	System event Calibration disabled on axis #
0x1509	5385	Internal error ROBOT-DrivesNotInitialized
0x150a	5386	Cannot calibrate robot: arm power is on.
0x150b	5387	Please, calibrate axis # before axis #
0x1601	5633	Arm power settled.
0x1602	5634	End of arm power shutdown phase.
0x1603	5635	Settling arm power...
0x1604	5636	Arm power shutdown...
0x1605	5637	Cannot settle arm power: working mode change.
0x1606	5638	Cannot settle arm power: system event ROBOT-SafetyInit.
0x1607	5639	Cannot settle arm power: system event SAFETY-NoSignal.
0x1608	5640	Cannot settle arm power: system event POWER-Error
0x1609	5641	Cannot settle arm power: system event POWER-PWR OK-Error
0x160a	5642	Cannot settle arm power: simultaneous arm power shutdown request.
0x160b	5643	Internal error ROBOT-Power-
0x160c	5644	Cannot settle arm power: system event SAFETY-Unknown.
0x160d	5645	Cannot settle arm power: joint limit electrical switch activated.
0x160e	5646	Cannot settle arm power: drive error SAFETY-DriveFault.
0x160f	5647	Cannot settle arm power: system event SAFETY-ShortrOpen.
0x1610	5648	Cannot settle arm power: system event SAFETY-Watchdog.
0x1611	5649	Cannot settle arm power: system event SAFETY-ThermoOpened.
0x1612	5650	Cannot settle arm power: internal power error (fuse F3 on USBI safety board ?)
0x1613	5651	Cannot settle arm power: internal power error (fuse F2 on RSI board ?)
0x1614	5652	Cannot settle arm power: teach pendant emergency stop activated.
0x1615	5653	Cannot settle arm power: remote emergency stop activated
0x1616	5654	Cannot settle arm power: cell emergency stop chain open (User ES1-2)
0x1617	5655	Cannot settle arm power: deadman switch released or emergency stop chain for manual mode open (User EN).
0x1618	5656	Cannot settle arm power: emergency stop chain DOOR open (door open).
0x1619	5657	Cannot settle arm power: cell emergency stop chain open (User ES3-4)
0x161a	5658	Cannot settle arm power: brake select switch turned from normal (0) position.
0x161b	5659	Cannot settle arm power: brake release button pressed.

0x161c	5660	Cannot settle arm power: system event ROBOT-SafetyInit.
0x161d	5661	Cannot settle arm power: system event SAFETY-UnstableSignal.
0x161e	5662	Cannot settle arm power: system event SAFETY-NoSignal.
0x161f	5663	Cannot settle arm power: system event SAFETY-Transient.
0x1620	5664	Cannot settle arm power: phasing signal is enabled
0x1621	5665	Cannot settle arm power: system event SAFETY-EstopSoft
0x1622	5666	Cannot settle arm power: system event ROBOT-Safety.
0x1626	5670	Cannot settle arm power:
0x1627	5671	Arm power shutdown:
0x1701	5889	Detected: system event SAFETY-Unknown.
0x1702	5890	Detected: joint limit electrical switch activated.
0x1703	5891	Detected: drive error SAFETY-DriveFault.
0x1704	5892	Detected: system event SAFETY-ShortrOpen.
0x1705	5893	Detected: system event SAFETY-Watchdog.
0x1706	5894	Detected: system event SAFETY-ThermoOpened.
0x1707	5895	Detected: internal power error (fuse F3 on USBI safety board ?)
0x1708	5896	Detected: internal power error (fuse F2 on RSI board ?)
0x1709	5897	Detected: teach pendant emergency stop activated.
0x170a	5898	Detected: remote emergency stop activated
0x170b	5899	Detected: cell emergency stop chain open (User ES1-2)
0x170c	5900	Detected: deadman switch released or emergency stop chain for manual mode open (User EN).
0x170d	5901	Detected: emergency stop chain DOOR open (door open).
0x170e	5902	Detected: cell emergency stop chain open (User ES3-4)
0x170f	5903	Detected: brake select switch turned from normal (0) position.
0x1710	5904	Detected: brake release button pressed.
0x1711	5905	Detected: system event ROBOT-SafetyInit.
0x1712	5906	Detected: system event SAFETY-UnstableSignal.
0x1713	5907	Detected: system event SAFETY-NoSignal.
0x1714	5908	Detected: system event SAFETY-Transient.
0x1715	5909	Detected: phasing signal is enabled
0x1716	5910	Detected: system event SAFETY-EstopSoft
0x1717	5911	Detected: system event ROBOT-Safety.
0x171a	5914	Detected end of: system event SAFETY-Unknown.
0x171b	5915	Detected end of: joint limit electrical switch activated.
0x171c	5916	Detected end of: drive error SAFETY-DriveFault.
0x171d	5917	Detected end of: system event SAFETY-ShortrOpen.
0x171e	5918	Detected end of: system event SAFETY-Watchdog.
0x171f	5919	Detected end of: system event SAFETY-ThermoOpened.
0x1720	5920	Detected end of: internal power error (fuse F3 on USBI safety board ?)

0x1721	5921	Detected end of: internal power error (fuse F2 on RSI board ?)
0x1722	5922	Detected end of: teach pendant emergency stop activated.
0x1723	5923	Detected end of: remote emergency stop activated
0x1724	5924	Detected end of: cell emergency stop chain open (User ES1-2)
0x1725	5925	Detected end of: deadman switch released or emergency stop chain for manual mode open (User EN).
0x1726	5926	Detected end of: emergency stop chain DOOR open (door open).
0x1727	5927	Detected end of: cell emergency stop chain open (User ES3-4)
0x1728	5928	Detected end of: brake select switch turned from normal (0) position.
0x1729	5929	Detected end of: brake release button pressed.
0x172a	5930	Detected end of: system event ROBOT-SafetyInit.
0x172b	5931	Detected end of: system event SAFETY-UnstableSignal.
0x172c	5932	Detected end of: system event SAFETY-NoSignal.
0x172d	5933	Detected end of: system event SAFETY-Transient.
0x172e	5934	Detected end of: phasing signal is enabled
0x172f	5935	Detected end of: system event SAFETY-EstopSoft
0x1730	5936	Detected end of: system event ROBOT-Safety.
0x1733	5939	Arm power shutdown: system event SAFETY-Unknown.
0x1734	5940	Arm power shutdown: joint limit electrical switch activated.
0x1735	5941	Arm power shutdown: drive error SAFETY-DriveFault.
0x1736	5942	Arm power shutdown: system event SAFETY-ShortrOpen.
0x1737	5943	Arm power shutdown: system event SAFETY-Watchdog.
0x1738	5944	Arm power shutdown: system event SAFETY-ThermoOpened.
0x1739	5945	Arm power shutdown: internal power error (fuse F3 on USBI safety board ?)
0x173a	5946	Arm power shutdown: internal power error (fuse F2 on RSI board ?)
0x173b	5947	Arm power shutdown: teach pendant emergency stop activated.
0x173c	5948	Arm power shutdown: remote emergency stop activated
0x173d	5949	Arm power shutdown: cell emergency stop chain open (User ES1-2)
0x173e	5950	Arm power shutdown: deadman switch released or emergency stop chain for manual mode open (User EN).
0x173f	5951	Arm power shutdown: emergency stop chain DOOR open (door open).
0x1740	5952	Arm power shutdown: cell emergency stop chain open (User ES3-4)
0x1741	5953	Arm power shutdown: brake select switch turned from normal (0) position.
0x1742	5954	Arm power shutdown: brake release button pressed.
0x1743	5955	Arm power shutdown: system event ROBOT-SafetyInit.
0x1744	5956	Arm power shutdown: system event SAFETY-UnstableSignal.
0x1745	5957	Arm power shutdown: system event SAFETY-NoSignal.
0x1746	5958	Arm power shutdown: system event SAFETY-Transient.
0x1747	5959	Arm power shutdown: phasing signal is enabled
0x1748	5960	Arm power shutdown: system event SAFETY-EstopSoft

0x1749	5961	Arm power shutdown: system event ROBOT-Safety.
0x1750	5968	Internal error SAFETY-
0x1755	5973	Emergency stop chain miss wired for signal #
0x175a	5978	Emergency signal # has been repaired.
0x175f	5983	Emergency signal # has been acknowledged.
0x1764	5988	-- Not published --
0x1769	5993	Emergency signal # has been acknowledged with integrator privileges.
0x1801	6145	Working mode:automatic.
0x1802	6146	Working mode:manual.
0x1803	6147	Working mode:test.
0x1804	6148	Working mode:remote.
0x1805	6149	Working mode:invalid.
0x1806	6150	Internal error ROBOT-WorkingMode-MANUoff
0x1807	6151	Working mode button has no effect
0x1808	6152	Test mode is not allowed
0x1809	6153	Your profile does not allow you to change the working mode.
0x180a	6154	Use of WMS is not allowed
0x1902	6402	Internal error DRIVE-CannotEnable Channel number
0x1903	6403	Internal error DRIVE-CannotDisable
0x1904	6404	Position sensor error on axis #
0x1905	6405	Internal error DRIVE-RingDead
0x190b	6411	Internal error DRIVE-AxisShutdown
0x190c	6412	Internal error DRIVE-AxisFault
0x190d	6413	Internal error DRIVE-AxisWarning
0x190e	6414	Internal error DRIVE-AxisNotInitialized
0x190f	6415	Internal error DRIVE-NotInitialized
0x1910	6416	Internal error DRIVE-Error
0x1911	6417	Internal error DRIVE-NotReadyDrive
0x1912	6418	Internal error DRIVE-ShutdownDrive
0x1913	6419	Internal error DRIVE-WriteTimeout-drive #-IDN-0
0x1914	6420	Internal error DRIVE-ReadTimeout-drive #-IDN-0
0x1915	6421	Internal error DRIVE-WriteError-drive #-IDN-0
0x1916	6422	Internal error DRIVE-ReadError-drive #-IDN-0
0x1917	6423	Internal error DRIVE-Process-drive #-IDN-0
0x1918	6424	Internal error DRIVE-Report-drive #-CD1-0x3e7 msg
0x1919	6425	Internal error DRIVE-NoConfigurationVersion-drive #-IDN-0
0x191a	6426	Internal error DRIVE-NoDriveConfiguration
0x191b	6427	DRIVE-InvalidFirmwareVersion-
0x191c	6428	DRIVE-FirmwareVersion-
0x191d	6429	DRIVE-SoftwareVersion-

0x1a01	6657	The following application could not be opened at boot:
0x1a02	6658	The following application could not be run at boot:
0x1a03	6659	System event INTERFACE-Stopped ()
0x1a04	6660	System event INTERFACE-Stopped (Application). 1 events lost.
0x1a05	6661	Error in system interface code file line:
0x1c01	7169	Recorder parameters error : recorder not found
0x1c02	7170	Recorder parameters error : invalid duration
0x1c03	7171	Recorder configuration error : invalid frequency
0x1c04	7172	Recorder configuration error : recorder variable Variable not known
0x1e01	7681	Arm power shutdown: internal power error (CS8: 24V 2, CS8C: ALIM OK in ARPS module). Reboot is needed to recover.
0x1e02	7682	Arm power shutdown: controller power supply shutdown detected (SECTEUR OK signal). Reboot is needed to recover.
0x1f01	7937	system event CPU-TemperatureLimit. Temperature limit is reached, behaviour of CPU board is uncertain.
0x1f02	7938	system event CPU-TemperatureLow. Unexpected temperature on CPU board.
0x1f03	7939	system event CPU-NoTemperature. Temperature cannot be read on CPU board.
0x1f04	7940	system event RSI-TemperatureLimit. Temperature limit is reached, behaviour of RSI board is uncertain.
0x1f05	7941	-- Not published --
0x1f06	7942	system event RSI-NoTemperature. Temperature cannot be read on RSI board.
0x2001	8193	Simulated MCP connected (0.0.0.0)
0x2101	8449	The communication protocol for this USB device is not supported. The CS8 driver supports the RBC, UFI and SCSI USB 1.0 protocols.
0x2201	8705	New profile : User
0x2301	8961	Your profile does not allow you to use the Menu key.
0x2302	8962	Your profile does not allow you to acknowledge safety fault.
0x2303	8963	Your profile does not allow you to change language.
0x2401	9217	cs8 message
0x2402	9218	cs8 message
0x2403	9219	cs8 message
0x2404	9220	Cs8 Diagnostic
0x2405	9221	cs8 message
0x2501	9473	Your profile does not allow you to acknowledge safety fault.
0x2601	9729	New automatic IP : 0.0.0.0
0x2801	10241	Internal error DAPS-Error-1-9999
0x2802	10242	Internal error DAPS-Communication-Unknown
0x2901	10497	System time successfully synchronized with 0.0.0.0 server
0x2902	10498	System time synchronization has failed with 0.0.0.0 server
0x2a01	10753	STARC-UnknownMessage :
0x2a02	10754	Internal error STARC-Logger:0

0x2b01	11009	-- Not published --
0x2b02	11010	-- Not published --
0x2c01	11265	STX-CannotConnectSerialLine
0x2d01	11521	Internal error FIELDBUS-InitSoftware-30
0x2d02	11522	FIELDBUS-BuildItem-
0x2d0a	11530	Internal error FIELDBUS-BuildPort
0x2d0b	11531	Internal error FIELDBUS-Write Board=# Equipment=# Channel=# Status=#
0x2d0c	11532	Internal error FIELDBUS-Read Board=# Equipment=# Channel=# Status=#
0x2d0d	11533	Internal error FIELDBUS-EquipmentStatus Board=# Equipment=# Channel=# Status=#
0x2d0e	11534	Internal error Equipment error on fieldbus Board=# Equipment=# Channel=# Status=#
0x2d0f	11535	Internal error FIELDBUS-RefreshIn Board=# Equipment=# Channel=# Status=#
0x2d10	11536	Internal error FIELDBUS-RefreshOut Board=# Equipment=# Channel=# Status=#
0x2d11	11537	Internal error FIELDBUS-InitBoard Board=# Equipment=# Channel=# Status=#
0x2d12	11538	Internal error FIELDBUS-ExitBoard Board=# Equipment=# Channel=# Status=#
0x2d13	11539	Internal error FIELDBUS-BoardId Board=# Equipment=# Channel=# Status=#
0x2d14	11540	Internal error FIELDBUS-ConfigBoard-30
0x2d15	11541	Internal error FIELDBUS-NetworkStatus Board=# Equipment=# Channel=# Status=#
0x2d16	11542	Internal error Network error on fieldbus Board=# Equipment=# Channel=# Status=#
0x2d17	11543	FIELDBUS-Version-
0x2d18	11544	FIELDBUS-StartServer
0x2d19	11545	Internal error FIELDBUS-ExitAllBoard Board=# Equipment=# Channel=# Status=#
0x2e01	11777	Internal error MODBUS-InitLib Channel=# Status=#
0x2e02	11778	MODBUS-BuildItem-
0x2e0a	11786	Internal error MODBUS-Write Channel=# Status=#
0x2e0b	11787	Internal error MODBUS-Read Channel=# Status=#
0x2e0c	11788	Internal error MODBUS-StartServer Channel=# Status=#
0x2e0d	11789	Internal error MODBUS-StopServer Channel=# Status=#
0x2f01	12033	USB-DriverNotFound
0x3001	12289	STARC-FpgaVersion:
0x3002	12290	STARC-FlashCounter:
0x3003	12291	STARC-SerialNumber:
0x3101	12545	Internal error RSI-I2cNoAcknoledge-State:0
0x3103	12547	Internal error RSI-DspNotToggle-State:0
0x3104	12548	Internal error RSI-FpgaNotToggle-State:0
0x3201	12801	Internal error STARC-UpdateFirmwareError:0
0x3202	12802	STARC-UpdateFirmwareInfo:0
0x3203	12803	Internal error STARC-UpdateFirmwareError:
0x3204	12804	New Starc software
0x3205	12805	Starc software update, Please reboot the controller
0x3206	12806	Internal error STARC-UpdateFirmwareAsyncCommError:

0x3301	13057	Internal error USB-Write-0
0x3302	13058	Internal error USB-Read-0
0x3303	13059	Internal error USB-Timeout
0x3304	13060	Internal error USB-Start
0x3305	13061	Internal error USB-Access
0x3401	13313	Internal error MCP-Read
0x3402	13314	Internal error MCP-BufferFull
0x3403	13315	Internal error MCP-UnknownEvent: char 0
0x3404	13316	Internal error MCP-Checksum: char 0
0x3405	13317	Internal error MCP-UnknownCommand
0x3406	13318	Internal error MCP-NoAcknowledge
0x3407	13319	Internal error MCP-NoAnswer: char 0
0x3408	13320	Internal error MCP-NotConnected
0x3409	13321	Internal error MCP-ResetTimeout
0x340a	13322	Mcp communication established
0x340b	13323	-- Not published --
0x3601	13825	Internal error DAPS-Protocol-1-Unknown
0x3602	13826	DAPS board version
0x3701	14081	Internal error STX-NoHardware
0x3702	14082	Internal error STX-Version
0x3703	14083	Internal error STX-MessageQueue
0x3704	14084	Internal error STX-Semaphore
0x3705	14085	Internal error STX-Mutex
0x3706	14086	Internal error STX-Overrun
0x3707	14087	Internal error STX-Synchro
0x3708	14088	Internal error STX-IsrOverlap
0x3709	14089	Internal error STX-Shutdown
0x370a	14090	Internal error STX-Device
0x370b	14091	Internal error STX-AtTelegram
0x370c	14092	Internal error STX-InvalidData
0x370d	14093	Internal error STX-NoCyclicldn
0x370e	14094	Internal error STX-Adress
0x370f	14095	Internal error STX-InvalidLength
0x3710	14096	Internal error STX-Unexpected
0x3901	14593	-- Not published --
0x3902	14594	-- Not published --
0x3903	14595	-- Not published --
0x3b01	15105	Internal error MOTION-NoRelativeMovej
0x3b02	15106	Internal error MOTION-NoRelativeMovel
0x3b03	15107	Internal error MOTION-InvalidConfig

0x3b04	15108	Invalid blending in mdesc: reason
0x3b05	15109	Cannot move: destination is out of software axis limits
0x3b06	15110	Cannot complete move: destination is out of reach.(out of software joint limits)
0x3b07	15111	Cannot move: cannot cross singularity in this case.
0x3b08	15112	Compliant Move too long
0x3b09	15113	Invalid vel value in mdesc
0x3b0a	15114	Internal error MOTION-TranslationVelTooLarge
0x3b0b	15115	Internal error MOTION-RotationVelTooLarge
0x3b0c	15116	Internal error MOTION-CutOffFreqTooSmall
0x3b0d	15117	Internal error Angle between circle start and intermediate points exceeds 180 deg.
0x3b0e	15118	Internal error Angle between circle intermediate and end points exceeds 180 deg.
0x3b0f	15119	Internal error Circle start, intermediate and end points are too close.
0x3b10	15120	Internal error Orientation change between start and intermediate, or intermediate and end points is exactly 180°: direction of move is undetermined.
0x3b11	15121	Internal error MOTION-CartCurveProblem
0x3b12	15122	MOTION-AlterOff
0x3b13	15123	MOTION-CartBlending-RotTooBig
0x3b14	15124	MOTION-Tracking-BadSequence Incorrect tracking sequence. TrackOn needed
0x3b15	15125	MOTION-Tracking-Stopped Tracking stopped: The motion was stopped but the frame has moved. Cannot track it.
0x3b16	15126	Tracking solutions failed
0x3b17	15127	Motion internal tracking error
0x3b18	15128	Target velocity is too high
0x3b19	15129	Robot not at trajectory start position
0x3b1a	15130	Part mounting error:error
0x3c01	15361	Internal error MOTION-NoRelativeMovej
0x3c02	15362	Internal error MOTION-NoRelativeMoveI
0x3c03	15363	Internal error MOTION-InvalidConfig
0x3c04	15364	Invalid blending in mdesc: reason
0x3c05	15365	Cannot move: destination is out of software axis limits
0x3c06	15366	Cannot complete move: destination is out of reach.(out of software joint limits)
0x3c07	15367	Cannot move: cannot cross singularity in this case.
0x3c08	15368	Compliant Move too long
0x3c09	15369	Invalid vel value in mdesc
0x3c0a	15370	Internal error MOTION-TranslationVelTooLarge
0x3c0b	15371	Internal error MOTION-RotationVelTooLarge
0x3c0c	15372	Internal error MOTION-CutOffFreqTooSmall
0x3c0d	15373	Internal error Angle between circle start and intermediate points exceeds 180 deg.
0x3c0e	15374	Internal error Angle between circle intermediate and end points exceeds 180 deg.
0x3c0f	15375	Internal error Circle start, intermediate and end points are too close.

0x3c10	15376	Internal error Orientation change between start and intermediate, or intermediate and end points is exactly 180 deg: direction of move is undetermined.
0x3c11	15377	Internal error MOTION-CartCurveProblem
0x3c12	15378	MOTION-AlterOff
0x3c13	15379	MOTION-CartBlending-RotTooBig
0x3c14	15380	MOTION-Tracking-BadSequence Incorrect tracking sequence. TrackOn needed
0x3c15	15381	MOTION-Tracking-Stopped Tracking stopped: The motion was stopped but the frame has moved. Cannot track it.
0x3c16	15382	Tracking solutions failed
0x3c17	15383	Motion internal tracking error
0x3c18	15384	Target velocity is too high
0x3c19	15385	Robot not at trajectory start position
0x3c1a	15386	Part mounting error:error
0x3d01	15617	Your profile does not allow you to change monitor speed
0x3d02	15618	Your profile does not allow you to use move/hold in remote mode.
0x3e01	15873	Deadman error: check that the deadman switch is pressed.
0x3e02	15874	Teach pendant parking error: check that the pendant is correctly parked in the cradle.
0x3e04	15876	RemoteMcp timeout
0x3f01	16129	-- Not published --
0x3f02	16130	Cannot apply arm power: after an emergency stop, the teach pendant must be parked again.
0x3f03	16131	Your profile does not allow you to disable power in remote mode.
0x3f04	16132	Cannot apply arm power: arm power is still in disabling phase.
0x3f05	16133	Attention: the arm could not be stopped in time during power disabling phase.
0x3f06	16134	ROBOT-PtcWarning:
0x3f07	16135	ROBOT-PtcFault:
0x3f08	16136	Cannot apply arm power: press and hold the deadman switch.
0x3f09	16137	Internal error ROBOT-Software
0x3f0a	16138	The robot is not calibrated: only joint jog move is possible.
0x3f0c	16140	-- Not published --
0x3f0e	16142	Fast test mode enabled. Use monitor speed keys to increase maximum speed.
0x3f0f	16143	Remote fast speed request refused: cabinet working mode is not test.
0x3f10	16144	End of connection move.
0x3f11	16145	Internal error ROBOT-Motion-Unexpected
0x3f12	16146	Cannot apply arm power: release & press deadman to enable arm power request.
0x3f13	16147	Internal error ROBOT-NoManuControl
0x3f14	16148	Internal error ROBOT-NoAutoControl
0x3f15	16149	Jog mode cannot be selected: first enable arm power.
0x3f16	16150	Turn off arm power or switch to manual mode. Jogging is not possible in this mode
0x3f17	16151	Robot-NoStartStopKeys
0x3f18	16152	Your profile does not allow you to stop the running application.

0x3f19	16153	Jog move impossible: first select a jog mode.
0x3f1a	16154	Invalid move axis or direction
0x3f1b	16155	Manual motion mode:Disabled
0x3f1c	16156	Output write impossible: first select manual working mode.
0x3f1e	16158	ROBOT-JogMoveRefused
0x3f1f	16159	No target defined
0x3f20	16160	No target defined
0x3f21	16161	No target defined
0x3f22	16162	Cannot apply arm power: park the pendant on the cradle.
0x4101	16641	Recorder cannot open data
0x4102	16642	Recorder cannot close data
0x4103	16643	No recorder data available.
0x4104	16644	Invalid record file name.
0x4105	16645	Cannot open record file.
0x4301	17153	A record is already pending.
0x4303	17155	No record data to store.
0x4304	17156	Record stopped: record memory is full
0x4305	17157	End of record.
0x4306	17158	Record stopped: a variable could not be read
0x4307	17159	Recorder configuration error : invalid frequency
0x4308	17160	Recorder frequency was rounded
0x4309	17161	Recorder internal error: timeout
0x430a	17162	Recorder cannot open data
0x430b	17163	Recorder cannot close data
0x4401	17409	Internal error ROBOT-Overrun-
0x4402	17410	Internal error ROBOT-Watchdog-
0x4501	17665	Recorder configuration error : invalid frequency
0x4601	17921	no sercos ring
0x4602	17922	argument not supported
0x4603	17923	idn not found
0x4604	17924	wrong number of parameters
0x4605	17925	cannot open file
0x4606	17926	memory full
0x4607	17927	invalid type
0x4608	17928	unhandled exception
0x4701	18177	loop param not defined
0x4703	18179	loop record not defined
0x4704	18180	loop recorder not defined
0x4705	18181	loop incorrect name
0x4706	18182	loop param range

0x4707	18183	loop cannot restore param
0x4708	18184	loop cannot memorize param
0x4709	18185	loop invalid index
0x4801	18433	Tun: timeout not ready
0x4802	18434	Tun: cannot move
0x4803	18435	Tun: timeout movement tool long
0x4901	18689	Tun: param not memorized
0x4902	18690	GPVFR out of range
0x4903	18691	GPAFR out of range
0x4904	18692	GPAFR2 out of range
0x4905	18693	Cannot read sercos DIPEAK
0x4906	18694	Cannot read sercos MICONT
0x4907	18695	IFRIC out of range
0x4908	18696	cannot read sercos GPVFR
0x4909	18697	cannot read sercos GPAFR
0x490a	18698	cannot read sercos GPAFR2
0x490b	18699	Cannot read sercos IFRIC
0x490c	18700	Incorrect drive number
0x4a01	18945	Internal error INTERFACE-EventLost : some system event messages will be lost.
0x4a02	18946	End of internal error INTERFACE-EventLost.
0x4b00	19200	Unival: ND
0x4b01	19201	Unival: ND
0x4b02	19202	Unival: ND
0x4b03	19203	Unival: ND
0x4b04	19204	Unival: ND
0x4b05	19205	Unival: ND
0x4b06	19206	Unival: ND
0x4b07	19207	Unival: ND
0x4b08	19208	Unival: ND
0x4b09	19209	Unival: ND
0x4b0a	19210	Unival: ND
0x4b0b	19211	Unival: ND
0x4b0c	19212	No board found for <Powerlink>
0x4b0d	19213	Unival: ND
0x4b0e	19214	Unival: ND
0x4b0f	19215	Unival: ND
0x4b10	19216	Unival: ND
0x4b11	19217	Unival: ND
0x4b12	19218	Unival: ND
0x4b13	19219	Unival: ND

0x4b14	19220	Unival: ND
0x4b15	19221	Unival: ND
0x4b16	19222	Unival: ND
0x4b17	19223	Unival: ND
0x4b18	19224	Unival: ND
0x4b33	19251	Unival: ND
0x4b34	19252	Unival: ND
0x4b35	19253	Unival: ND
0x4c01	19457	While building CoDeSys IO Driver : Cannot create directory Data
0x4c02	19458	While building CoDeSys IO Driver : Cannot create directory Data
0x4c03	19459	While building CoDeSys IO Driver : Cannot load module Data
0x4c04	19460	While building CoDeSys IO Driver : Cannot start module Data
0x4c05	19461	While building CoDeSys IO Driver : Cannot end module Data
0x4c06	19462	While building CoDeSys IO Driver : Found in XML file an invalid IEC TYPE (neither BOOL, BYTE, WORD, DWORD, SINT, USINT, INT, UINT, DINT, UDINT, nor REAL) for Data
0x4c07	19463	While building CoDeSys IO Driver : Found in XML file an invalid DIRECTION (neither 'I' nor 'Q') for Data
0x4c08	19464	While building CoDeSys IO Driver : Found in XML file an invalid ADDRESS (not a numeric value) for Data
0x4c0a	19466	While building CoDeSys IO Driver : Found an IO description in XML file but not in CODESYS runtime for Data
0x4c0b	19467	While building CoDeSys IO Driver : Found in XML file an invalid OFFSET (not match with IEC TYPE) for Data
0x4c0c	19468	While building CoDeSys IO Driver : Found an IO description in CODESYS runtime but not in XML file for Data
0x4c0d	19469	While building CoDeSys IO Driver : Found a TYPE that does not match between XML file and CODESYS runtime for Data
0x4c0e	19470	While building CoDeSys IO Driver : Found a DIRECTION that does not match between XML file and CODESYS runtime for Data
0x4c0f	19471	While building CoDeSys IO Driver : Found an OFFSET that does not match between XML file and CODESYS runtime for Data
0x4c10	19472	While building CoDeSys IO Driver : Found IO with name already used Data
0x4c11	19473	While building CoDeSys IO Driver : CoDeSys feature is only available on real target Data
0x4c13	19475	While building CoDeSys IO Driver : Downloaded PLC automaton has a different IO mapping than the XML config file used at boot time. Data
0x4c14	19476	While building CoDeSys IO Driver : Refuse to enable PLC because IO mapping is not valid. Data
0x4d01	19713	Build error because found incoherency while building Platform : Starc Firmware version is not valid : Data
0x4e01	19969	Project Data saved.
0x4f01	20225	Starting system backup...
0x4f02	20226	Restoring contents from archive...
0x4f03	20227	Updating system...
0x4f0a	20234	System backup successfully completed.

0x4f0b	20235	Archive contents successfully restored.
0x4f0c	20236	Please reboot controller to complete system restoration.
0x4f14	20244	Backup operation failed (Data).
0x4f15	20245	Restore operation failed (Data).
0x4f16	20246	System update failed (Data).
0x4f17	20247	Archive is invalid (Data).
0x4f18	20248	Path is invalid (Data).
0x4f19	20249	Unable to backup specified items (Data).
0x4f1a	20250	Unable to restore specified items (Data).
0x4f1b	20251	Error while writing to filesystem (Data).
0x5a01	23041	Deadman enabled.
0x5a02	23042	Deadman disabled.
0x5a03	23043	Deadman validated
0x5a04	23044	Deadman lock to validated
0x5304	21252	Autoload of VAL3 applications cancelled (unrecoverable system error at boot time)
0x5302	21250	Memory full
0x5307	21255	Cannot step: task not stopped.
0x5303	21251	Autoload error:
0x5305	21253	Autostart error:
0x5301	21249	Project %s deleted.
0x5306	21254	An application is already running. Stop it to start another one.
0x5101	20737	No application running.
0x5102	20738	Application is already stopping
0x5402	21506	application started
0x5403	21507	application stopped
0x5401	21505	Application has ended, pending motion was cancelled
0x5404	21508	VAL3 runtime error.
0x5001	20481	Adjustment on all axes
0x5002	20482	Adjustment on axis #
0x5006	20486	To calibrate robot for the first time, place the robot close to the marks and press Rec.
0x5005	20485	An error occurred during boot. Robot is not operational. See logger for more details.
0x5003	20483	Position recovery on all axes
0x5004	20484	Position recovery on axis #