

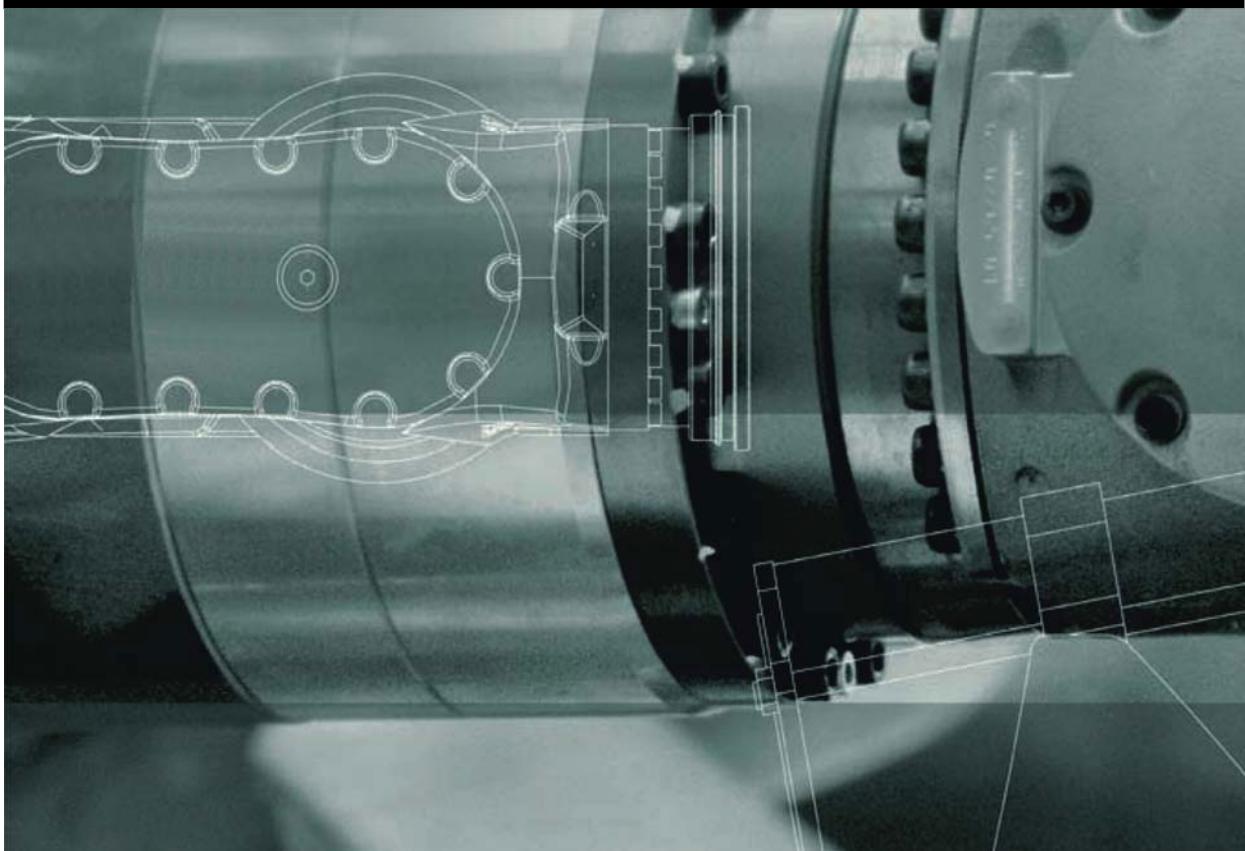
Controller Option

KUKA Roboter GmbH

## Interfaces opcionales

Para unidades de control del robot KR C4

Instrucciones de montaje y servicio



Edición: 05.02.2015

Versión: MA KR C4 Interfaces V8



© Copyright 2015

KUKA Roboter GmbH  
Zugspitzstraße 140  
D-86165 Augsburg  
Alemania

La reproducción de esta documentación – o parte de ella – o su facilitación a terceros solamente está permitida con expresa autorización del KUKA Roboter GmbH.

Además del volumen descrito en esta documentación, pueden existir funciones en condiciones de funcionamiento. El usuario no adquiere el derecho sobre estas funciones en la entrega de un aparato nuevo, ni en casos de servicio.

Hemos controlado el contenido del presente escrito en cuanto a la concordancia con la descripción del hardware y el software. Aún así, no pueden excluirse totalmente todas las divergencias, de modo tal, que no aceptamos responsabilidades respecto a la concordancia total. Pero el contenido de estos escritos es controlado periodicamente, y en casos de divergencia, éstas son enmendadas y presentadas correctamente en la edición siguiente.

Reservados los derechos a modificaciones técnicas que no tengan influencia en el funcionamiento.

Traducción de la documentación original

KIM-PS5-DOC

Publicación:	Pub MA KR C4 Interfaces (PDF) es
Estructura de libro:	MA KR C4 Interfaces V7.1
Versión:	MA KR C4 Interfaces V8

# Índice

<b>1</b>	<b>Introducción</b>	7
1.1	Documentación del robot industrial	7
1.2	Representación de observaciones	7
1.3	Marcas	7
1.4	Términos utilizados	8
<b>2</b>	<b>Finalidad</b>	11
2.1	Grupo destinatario	11
2.2	Utilización conforme a los fines previstos	11
<b>3</b>	<b>Descripción del producto</b>	13
3.1	Resumen de las unidades de control del robot KR C4	13
3.2	Panel de conexiones de las interfaces opcionales	13
3.3	Panel de conexiones inferior	14
3.4	E67 Interfaz panel de conexiones superior lateral	19
3.5	Interfaces KLI/KSI	21
3.6	Grupos constructivos digitales E/S y acopladores de bus	21
3.6.1	Grupos constructivos digitales E/S 16/16	21
3.6.2	Grupos constructivos digitales E/S 16/16/4	22
3.6.3	Interfaz digital E/S 32/32/4	23
3.6.4	Módulos y dispositivos de conmutación EtherCAT interfaz E67	24
3.7	Safety Interface Board	25
3.8	Alimentación externa de tensión 24 V	26
<b>4</b>	<b>Datos técnicos</b>	27
4.1	Alimentación externa de 24 V	27
4.2	Safety Interface Board Extended	27
<b>5</b>	<b>Seguridad</b>	29
<b>6</b>	<b>Planificación</b>	31
6.1	Tensión de carga US1 y US2 en X11	32
6.2	Comprobar funcionamiento de US2, contactor de tensión de carga	33
6.3	Alimentación externa a través de X11	34
6.4	Interfaz SafeRobot X13 (interfaz discreta para opciones de seguridad)	34
6.4.1	SafeOperation punto de conexión X13	35
6.4.2	SafeRangeMonitoring interfaz X13	40
6.4.3	SafeSingleBrake interfaz X13	45
6.4.4	Ejemplos de circuitos para entradas y salidas seguras	48
6.5	Vista general interfaces DeviceNet	51
6.5.1	DeviceNet Master X14A y X14B	51
6.5.2	DeviceNet Slave X14C	53
6.5.3	DeviceNet interfaz X14C y X14D	53
6.6	Interfaz X14A 27V PWR IN NA	54
6.7	Interfaz X14A 27V PWR IN	55
6.8	Interfaz X14B 27V PWR US1/US2	55
6.9	Interfaz X14B 27V PWR US1	56
6.10	Interfaz X14B 27V PWR NA US1/US2	57

6.11	Interfaz X14B 24V PWR NA US1/US2 .....	57
6.12	Interfaz PROFIBUS X15A y X15B .....	59
6.13	Entradas medición rápida X33 .....	60
6.13.1	Alimentación de tensión para medición rápida .....	60
6.14	Interruptor de referencia X42 .....	61
6.15	Paso de cables X51 .....	62
6.16	Lámpara "Accionamientos preparados" X53 .....	62
6.17	Interfaz X54 27V PWR US1 .....	63
6.18	Alimentación externa a través de X55 .....	63
6.19	US1/US2 tensiones de carga a través de X56 .....	64
6.20	Pulsador de validación externo X58 .....	65
6.21	PROFIBUS Master X61 .....	66
6.22	Interfaz PROFINET SYNC X63 .....	68
6.23	Interfaces KONI X64.1, X64.2 y X64.3 .....	68
6.24	Interfaz EtherCAT X65 .....	69
6.25	Interfaces X67.1 y X67.2 EtherCAT-Bridge .....	70
6.26	Interfaces VARAN-Slave X67.1 und X67.2 .....	70
6.27	Puntos de conexión KLI .....	71
6.27.1	Interfaz Ethernet (1xRJ45) X66 .....	71
6.27.2	Interfaces KLI X67.1, X67.2 y X67.3 .....	72
6.27.3	Interfaz KLI en el CSP .....	72
6.28	Interfaz RoboTeam X70 y X71 .....	73
6.29	Grupos constructivos digitales E/S y acoplador de bus .....	74
6.29.1	Acoplador de bus EK1100 .....	75
6.29.2	Alimentación EL9100 .....	76
6.29.3	16 canal entradas EL1809 .....	76
6.29.4	4 canal 2 A salidas EL2024 .....	77
6.29.5	2 canal salidas de relé EL2622 .....	78
6.29.6	16 canal salidas EL2809 .....	78
6.29.7	EtherCAT-Bridge EL6692 .....	79
6.29.8	EtherCAT-Bridge EL6695 .....	80
6.29.9	Bus PROFIBUS Master/Slave EL6731(0010) .....	80
6.29.10	DeviceNet Master/Slave EL6752(0010) .....	81
6.29.11	Acoplador de bus VARAN-Slave .....	81
6.30	Interfaz E67 .....	82
6.30.1	Punto de conexión E67 .....	82
6.30.2	Interfaz X27 .....	86
6.30.3	Paso de cables X51 .....	89
6.30.4	Tensión de carga US1/US2 punto de conexión X62 .....	89
6.30.5	Interfaz X68 .....	91
6.31	Nivel de eficiencia .....	91
6.31.1	Valores PFH de las funciones de seguridad .....	91
<b>7</b>	<b>Mantenimiento .....</b>	<b>93</b>
7.1	Safety Interface Board Extended .....	93
<b>8</b>	<b>Servicio KUKA .....</b>	<b>95</b>
8.1	Requerimiento de asistencia técnica .....	95
8.2	KUKA Customer Support .....	95

**Índice .....****103**



# 1 Introducción

## 1.1 Documentación del robot industrial

La documentación del robot industrial consta de las siguientes partes:

- Documentación para la mecánica del robot
- Documentación para la unidad de control del robot
- Instrucciones de servicio y programación para el software de sistema
- Instrucciones para opciones y accesorios
- Catálogo de piezas en el soporte de datos

Cada manual de instrucciones es un documento por sí mismo.

## 1.2 Representación de observaciones

**Seguridad** Estas observaciones son de seguridad y se **deben** tener en cuenta.



### PELIGRO

Estas observaciones indican que, si no se toman las medidas de precaución, es probable o completamente seguro que **se produzcan** lesiones graves o incluso la muerte.



### ADVERTENCIA

Estas observaciones indican que, si no se toman las medidas de precaución, **pueden** producirse lesiones graves o incluso la muerte.



### ATENCIÓN

Estas observaciones indican que, si no se toman las medidas de precaución, **pueden** producirse lesiones leves.



### AVISO

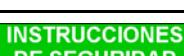
Estas observaciones indican que, si no se toman las medidas de precaución, **pueden** producirse daños materiales.



Estas observaciones remiten a información relevante para la seguridad o a medidas de seguridad generales.

Estas indicaciones no hacen referencia a peligros o medidas de precaución concretos.

Esta observación llama la atención acerca de procedimientos que sirven para evitar o eliminar casos de emergencia o avería:



Los procedimientos señalados con esta observación **tienen** que respetarse rigurosamente.

## Observaciones

Estas indicaciones sirven para facilitar el trabajo o contienen remisiones a información que aparece más adelante.



Observación que sirve para facilitar el trabajo o remite a información que aparece más adelante.

## 1.3 Marcas

- **Windows** es una marca de Microsoft Corporation.

-  es una marca de Beckhoff Automation GmbH.
-  es una marca de ODVA.

## 1.4 Términos utilizados

Término	Descripción
Br M{Número}	<b>Freno Motor{Número}</b>
CCU	<b>Cabinet Control Unit</b>
CIB	<b>Cabinet Interface Board</b>
CIP Safety	<b>Common Industrial Protocol Safety</b> CIP Safety es una interfaz de seguridad basada en Ethernet/IP para enlazar un PLC de seguridad a la unidad de control del robot. (PLC = maestro, unidad de control del robot = esclavo)
CK	<b>Customer-built Kinematics</b>
CSP	<b>Controller System Panel</b> Indicador y punto de conexión del USB, red
Tarjeta Dual NIC	<b>Dual Network Interface Card</b> Tarjeta de red Dual Port
EDS	<b>Electronic Data Storage</b> (tarjeta de memoria)
EDS cool	<b>Electronic Data Storage</b> (tarjeta de memoria) de rango de temperatura ampliado
EMD	<b>Electronic Mastering Device</b>
CEM	<b>Compatibilidad electromagnética</b>
Ethernet/IP	<b>El Protocolo Ethernet/Internet</b> es un bus de campo basado en Ethernet
HMI	<b>Human Machine Interface:</b> KUKA.HMI es la interfaz de usuario de KUKA.
KCB	<b>KUKA Controller Bus</b>
KEB	<b>KUKA Extension Bus</b>
KLI	<b>KUKA Line Interface</b> Enlace a una infraestructura de control superior (PLC, archivo)
KOI	<b>KUKA Operator Panel Interface</b>
KONI	<b>KUKA Option Network Interface</b> Enlace para las opciones de KUKA
KPC	<b>PC de control KUKA</b>
KPP	<b>KUKA Power-Pack</b> Fuente de alimentación de accionamiento con regulador del accionamiento
KRL	<b>KUKA Robot Language</b> Lenguaje de programación de KUKA
KSB	<b>KUKA System Bus</b> Un bus de campo que conecta de forma interna las unidades de control

Término	Descripción
KSI	<b>KUKA Service Interface</b> Interfaces del CSP en el armario de control El PC de WorkVisual se puede conectar con la unidad de control del robot mediante la KLI o se puede insertar en el KSI.
KSP	<b>KUKA Servo-Pack</b> Regulador de accionamiento
KSS	<b>KUKA System Software</b>
Manipulador	El sistema mecánico del robot y la instalación eléctrica pertinente
M{Número}	<b>Motor {Número}</b>
NA	<b>América del Norte</b>
PELV	<b>Protective Extra Low Voltage</b> Alimentación externa de 24 V
QBS	Señal de confirmación de protección del operario
RDC	<b>Resolver Digital Converter (KR C4)</b>
RDC cool	<b>Resolver Digital Converter (KR C4)</b> de rango de temperatura ampliado
RTS	<b>Request To Send</b> Señal para requerimiento de envío
Conexiones SATA	Bus de datos para intercambio de datos entre procesador y disco duro
SG FC	<b>Servo Gun</b>
SIB	<b>Safety Interface Board</b>
SION	<b>Safety I/O Node</b>
SOP	<b>SafeOperation</b> Opción con componentes de software y hardware
PLC	Un <b>Programmable Logic Controller</b> se utiliza en instalaciones como módulo maestro de orden superior en el sistema de bus.
SRM	<b>SafeRangeMonitoring</b> Es una opción de seguridad con componentes de software y hardware
SSB	<b>SafeSingleBrake</b> Opción de seguridad
US1	Tensión de carga (24 V) no comutada
US2	Tensión de carga (24 V) comutada. De ese modo, por ejemplo, se desconectan los actuadores cuando los accionamientos están desactivados.
USB	<b>Universal Serial Bus</b> Sistema de bus para la conexión de un ordenador con los dispositivos adicionales
ZA	Eje adicional (unidad lineal, Posiflex)



## 2 Finalidad

### 2.1 Grupo destinatario

Esta documentación está destinada al usuario con los siguientes conocimientos:

- Conocimientos adelantados en electrotecnia
- Conocimientos adelantados de la unidad de control del robot
- Conocimientos adelantados en el sistema operativo Windows



Para una utilización óptima de nuestros productos, recomendamos a nuestros clientes que asistan a un curso de formación en el KUKA College. En [www.kuka.com](http://www.kuka.com) puede encontrar información sobre nuestro programa de formación, o directamente en nuestras sucursales.

### 2.2 Utilización conforme a los fines previstos

#### Utilización

Las siguientes interfaces son opcionales en las unidades de control del robot KR C4:

- X11 tensiones de carga US1 y US2
- X11 alimentación externa
- X13 entradas y salidas digitales seguras para SafeRobot
- X14A/B/C/D DeviceNet M/S incl. tensiones de carga US1/US2
- X14A switch alimentación interna/externa
- X14B tensiones de carga US1/US2
- X15A y X15B PROFIBUS Slave IN y OUT
- X33 medición rápida
- X42 interruptor de referencia
- X51 Ejecución cuádruple para entradas y salidas digitales
- Interfaz X53 Lámpara "Accionamientos preparados"
- X54 27V PWR US1
- X55 Alimentación externa
- X56 Tensión de carga con interfaz PROFINET
- X58 Pulsador de validación externo
- X61 PROFIBUS Master
- X63 PROFINET SYNC
- X64.1, X64.2 y X64.3 KONI a través de switch
- X65 EtherCAT
- X67.1 y X67.2 EtherCAT-Bridge Master/Master
- X67.1 y X67.2 VARAN-Slave EtherCAT IN/OUT
- Interfaces KLI
  - X66 Ethernet (1xRJ45)
  - X67.1, X67.2 y X67.3 KLI a través de switch
  - CSP extended 2xUSB / RJ45-KSI
- X70 y X71 RoboTeam entrada y salida
  - X57 Alimentación de tensión

Las siguientes interfaces son opcionales en la unidad de control del robot KR C4 midsize:

- Interfaz E67 Euromap

- X27 Conexión PARADA DE EMERGENCIA y dispositivo de seguridad
- X51 Paso de cables Wieland cuádruple
- X62 PROFIBUS Master
- X68 Extension Bus
- E67 Interfaz para máquinas de moldeo por inyección
- E67 Módulos EtherCAT

**Uso incorrecto**

Todas las utilizaciones que difieran del uso previsto se consideran usos indebidos y no están permitidos. Entre ellos se encuentran, p. ej.:

- Utilización fuera de los límites de servicio permitidos
- Utilización en ambientes con riesgo de explosión

### 3 Descripción del producto

#### 3.1 Resumen de las unidades de control del robot KR C4

Las interfaces opcionales son para las siguientes unidades de control del robot KR C4:

- KR C4
- KR C4 CK
- KR C4 midsize
- KR C4 midsize CK
- KR C4 extended
- KR C4 extended CK



**Fig. 3-1: Vista general de las unidades de control del robot**

- 1 KR C4; KR C4 CK
- 2 KR C4 midsize; KR C4 midsize CK
- 3 KR C4 extended; KR C4 extended CK
- 4 Panel de conexiones inferior
- 5 Panel de conexiones superior lateral

#### 3.2 Panel de conexiones de las interfaces opcionales

##### Resumen

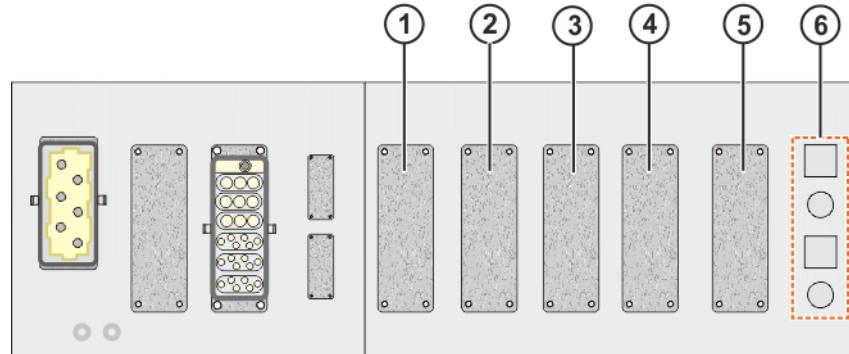
El panel de conexiones de la unidad de control de robot consta de conexiones para los siguientes cables:

- Alimentación de la red/Alimentación
- Cables de motor al manipulador
- Cables de datos hacia el manipulador
- Cable KUKA smartPAD
- Cables PE
- Cables periféricos

De acuerdo con cada opción y variante del usuario, en el cuadro de conexiones se encuentra equipado de forma distinta.

### 3.3 Panel de conexiones inferior

#### Vista general



**Fig. 3-2: Panel de conexiones inferior**

- 1 Ranura 1 (»»» "Asignación ranura 1" Página 14)
- 2 Ranura 2 (»»» "Asignación ranura 2" Página 15)
- 3 Ranura 3 (»»» "Asignación ranura 3" Página 16)
- 4 Ranura 4 (»»» "Asignación ranura 4" Página 16)
- 5 Ranura 5 (»»» "Asignación ranura 5" Página 18)
- 6 Ranura 6 (»»» "Asignación ranura 6" Página 19)



Todas las bobinas de los contactores, relés y válvulas electromagnéticas, del lado del cliente, que se encuentran en comunicación con la unidad de control del robot, deben estar previstos de diodos supresores adecuados. Elementos RC y resistencias VRC no son adecuados.

#### Asignación ranura 1

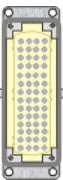
La ranura 1 tiene asignadas las siguientes interfaces:

Ranura	Conecotor	Descripción	Observación
	X51	Paso de cables Wieland cuádruple para entradas y salidas digitales	-
	X70	Entrada RoboTeam	-
	X71	Salida RoboTeam	
	X57	Alimentación PS2 externa	-
	X70	Entrada RoboTeam	-
	X71	Salida RoboTeam	
	X53	Lámpara "Accionamientos preparados"	-
	X53	Lámpara "Accionamientos preparados"	-

Ranura	Conecotor	Descripción	Observación
	X70	Entrada RoboTeam	-
	X71	Salida RoboTeam	
	X54	27V PWR US1	X54 puede seleccionarse individualmente
	X70	Entrada RoboTeam	-
	X71	Salida RoboTeam	
	X14B	4 polos ■ 27V PWR NA US1/US2 ■ 24V PWR NA US1/US2  5 polos ■ 27V PWR US1/US2 ■ 27V PWR US1	X14B puede seleccionarse individualmente

### Asignación ranura 2

La ranura 2 tiene asignadas las siguientes interfaces:

Ranura	Conecotor	Descripción	Observación
	X13	Entradas y salidas digitales seguras para SafeRobot	-
	X51	Paso de cables Wieland cuádruple para entradas y salidas digitales	-
	X56	Tensiones de carga	X56 puede seleccionarse individualmente
	X33	Medición rápida	X33 puede seleccionarse individualmente
	X53	Lámpara "Accionamientos preparados"	X53 puede seleccionarse individualmente
	X33	Medición rápida	X33 puede seleccionarse individualmente
	X54	27V PWR US1	X54 puede seleccionarse individualmente
	X33	Medición rápida	X33 puede seleccionarse individualmente

Ranura	Conecotor	Descripción	Observación
	X14A	4 polos ■ 27V PWR IN NA  5 polos ■ 27V PWR IN	X14A puede seleccionarse individualmente
	X14B	4 polos ■ 27V PWR NA US1/US2 ■ 24V PWR NA US1/US2  5 polos ■ 27V PWR US1/US2 ■ 27V PWR US1	X14B puede seleccionarse individualmente
	X58	Validación externa	X58 puede seleccionarse individualmente

#### Asignación ranura 3

La ranura 3 tiene asignadas las siguientes interfaces:

Ranura	Conecotor	Descripción	Observación
	X11	■ Seguridad digital ■ Alimentaciones externas ■ Tensiones de carga ■ Dispositivos de PARADA DE EMERGENCIA en la unidad de control del robot	-
	X56	Tensiones de carga	X56 puede seleccionarse individualmente
	X55	Alimentaciones externas	X55 puede seleccionarse individualmente
	X51	Paso de cables Wieland cuádruple para entradas y salidas digitales	-

#### Asignación ranura 4

La ranura 4 tiene asignadas las siguientes interfaces:

Ranura	Conecotor	Descripción	Observación
	X61	PROFIBUS-Master	X61 puede seleccionarse individualmente
	X15A	PROFIBUS Slave In	-
	X15B	PROFIBUS Slave Out	-

Ranura	Conektor	Descripción	Observación
	X67.1	KUKA Line Interface a través de switch	-
	X67.2	KUKA Line Interface a través de switch	-
	X67.3	KUKA Line Interface a través de switch	-
	X65	KUKA Extension Bus	X65 puede seleccionarse individualmente
	X66	KUKA Line Interface	X66 puede seleccionarse individualmente
	X61	PROFIBUS Master	X61 puede seleccionarse individualmente
	X66	KUKA Line Interface	X66 puede seleccionarse individualmente
	X14A	DeviceNet Master	-
	X14B	Tensiones de carga	-
	X14C	DeviceNet Slave	-
	X14A	DeviceNet Master	-
	X14B	Tensiones de carga	-
	X66	KUKA Line Interface	X66 puede seleccionarse individualmente
	X33	Medición rápida	X33 puede seleccionarse individualmente
	X66	KUKA Line Interface	X66 puede seleccionarse individualmente
	X51	Paso de cables Wieland cuádruple para entradas y salidas digitales	-
	X33	Medición rápida	X33 puede seleccionarse individualmente
	X63	PNET-SYNC	X63 puede seleccionarse individualmente

Ranura	Conector	Descripción	Observación
	X67.1	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ VARAN-Slave EtherCAT</li> <li>■ EtherCAT-Bridge (Master/Master)</li> </ul>	Señal IN
	X67.2	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ VARAN-Slave EtherCAT</li> <li>■ EtherCAT-Bridge (Master/Master)</li> </ul>	Señal OUT
	X55	Alimentaciones externas	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ VARAN-Slave EtherCAT</li> <li>■ EtherCAT-Bridge (Master/Master)</li> </ul>
	X65	KUKA Extension Bus	X65 puede seleccionarse individualmente
	X63	PNET-SYNC	X63 puede seleccionarse individualmente

#### Asignación ranura 5

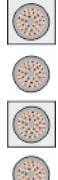
La ranura 5 tiene asignadas las siguientes interfaces:

Ranura	Conector	Descripción	Observación
	X33	Medición rápida	X33 puede seleccionarse individualmente
	X65	KUKA Extension Bus	X65 puede seleccionarse individualmente
	X33	Medición rápida	X33 puede seleccionarse individualmente
	X66	KUKA Line Interface	X66 puede seleccionarse individualmente
	X14C	DeviceNet Slave In	-
	X14D	DeviceNet Slave Out	-
	X33	Medición rápida	X33 puede seleccionarse individualmente
	X64.1	KONI a través de switch	-
	X64.2	KONI a través de switch	-
	X64.3	KONI a través de switch	-

Ranura	Conecotor	Descripción	Observación
	X67.1	KUKA Line Interface a través de switch	-
	X67.2	KUKA Line Interface a través de switch	-
	X67.3	KUKA Line Interface a través de switch	-
	X67.1	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ VARAN-Slave EtherCAT</li> <li>■ EtherCAT-Bridge (Master/Master)</li> </ul>	Señal IN
	X67.2	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ VARAN-Slave EtherCAT</li> <li>■ EtherCAT-Bridge (Master/Master)</li> </ul>	Señal OUT
	X55	Alimentaciones externas	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ VARAN-Slave EtherCAT</li> <li>■ EtherCAT-Bridge (Master/Master)</li> </ul>

#### Asignación ranura 6

La ranura 6 tiene asignados los siguientes puntos de conexión:

Ranura	Conecotor	Descripción	Observación
	X21.1	Conexión RDC 2	solo KR C4 extended
	X19	Conexión smartPAD	-
	X21	Conexión RDC 1	-
	X42	Pulsador de ajuste para SafeRobot	X42 puede seleccionarse opcionalmente

### 3.4 E67 Interfaz panel de conexiones superior lateral

#### Vista general

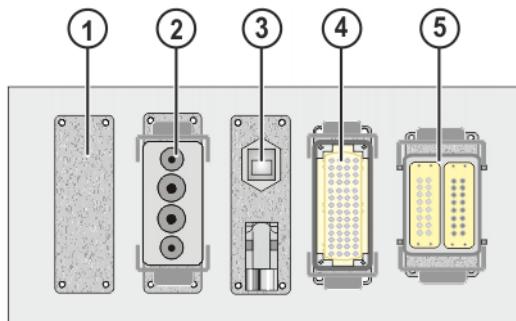
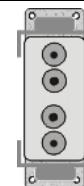


Fig. 3-3: E67 panel de conexiones

- 1 Placa blanca
- 2 Ranura 12 (»») "Asignación ranura 12" Página 20
- 3 Ranura 13 (»») "Asignación ranura 13" Página 20
- 4 Ranura 14 (»») "Asignación ranura 14" Página 20
- 5 Ranura 15 (»») "Asignación ranura 15" Página 20

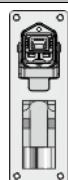
**Asignación  
ranura 12**

La ranura 12 tiene asignado el siguiente punto de conexión:

Ranura	Conector	Descripción	Observación
	X51	Paso de cables Wieland cuádruple para entradas y salidas digitales	-

**Asignación  
ranura 13**

La ranura 13 tiene asignados los siguientes puntos de conexión:

Slot	Conector	Descripción	Observación
	X68	KUKA Extension Bus	X68 puede seleccionarse individualmente
	X62	PROFIBUS-Master	X62 puede seleccionarse individualmente

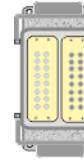
**Asignación  
ranura 14**

La ranura 14 tiene asignados los siguientes puntos de conexión:

Ranura	Conector	Descripción	Observación
	X27	PARADA DE EMERGENCIA y dispositivos de seguridad	-

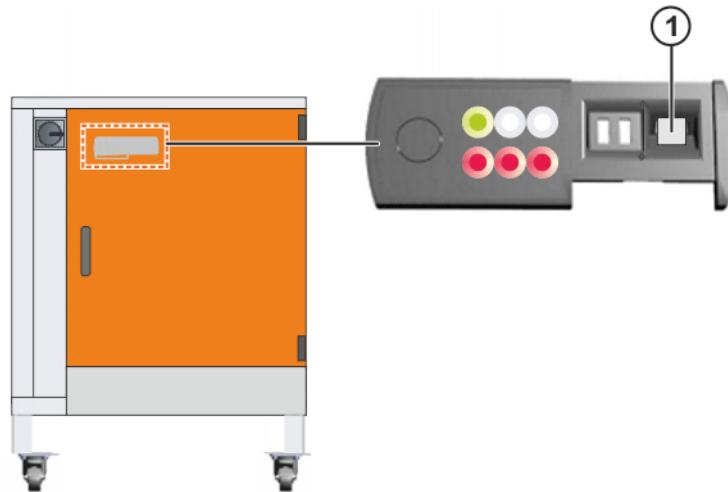
**Asignación  
ranura 15**

La ranura 15 tiene asignados los siguientes puntos de conexión:

Ranura	Conector	Descripción	Observación
	E67	Interfaz para máquinas de moldeo por inyección	-

### 3.5 Interfaces KLI/KSI

#### Interfaz CSP



**Fig. 3-4: Interfaz KLI y KSI en el CSP**

1 Interfaz KLI/KSI (opcional)

#### Vista general

##### Switch

Se utilizan las siguientes switch para la interfaz KLI:

- Switch de 5 puertos (no determinístico, no gestionable) para aplicaciones de Ethernet estándar.
- Switch de 8 puertos (p. ej. determinístico y gestionable) para aplicaciones de Ethernet.

La alimentación del switch puede efectuarse opcionalmente de forma interna o externa con 24 V. La alimentación del switch se realiza preferentemente a través de X11. Si no se ha configurado X11, la alimentación se realiza a través del conector X55.

Para la interfaz KSI no se requiere ningún switch.

### 3.6 Grupos constructivos digitales E/S y acopladores de bus

#### 3.6.1 Grupos constructivos digitales E/S 16/16

##### Vista general

La interfaz digital de E/S 16/16 consta de los siguientes componentes:

- Acoplador de bus EtherCAT
- Borne de entrada 16x EtherCAT
- Borne de salida 16x EtherCAT
- Tapa terminal de bus EtherCAT

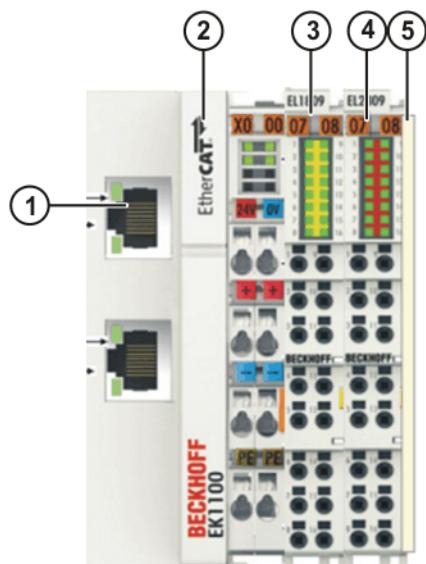


Fig. 3-5: Vista general grupos constructivos digitales 16/16

- 1 Conexión KEI X1
- 2 EK1100 acoplador de bus EtherCAT A20
- 3 EL1809 borne de entrada A21
- 4 EL2809 borne de salida A22
- 5 Tapa terminal de bus EL9011



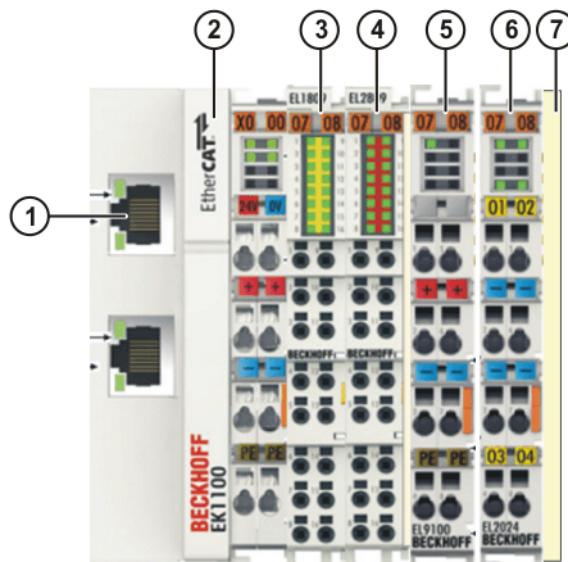
Puede consultarse información más detallada sobre el acoplador de bus EtherCAT y los módulos de E/S en el manual de la empresa Beckhoff.

### 3.6.2 Grupos constructivos digitales E/S 16/16/4

#### Vista general

La interfaz digital de E/S 16/16/4 consta de los siguientes componentes:

- Acoplador de bus EtherCAT
- Borne de entrada 16x EtherCAT
- Borne de salida 16x EtherCAT
- Borne de alimentación EtherCAT
- Borne de salida 4x EtherCAT
- Tapa terminal de bus EtherCAT



**Fig. 3-6: Grupo constructivo digital 16/16/4**

- 1 Conexión KEI X1
- 2 EK1100 acoplador de bus A20
- 3 EL1809 borne de entrada A21
- 4 EL2809 borne de salida A22
- 5 EL9100 borne de alimentación A23
- 6 EL2024 borne de salida A27
- 7 EL9011 tapa terminal de bus



Puede consultarse información más detallada sobre el acoplador de bus EtherCAT y los módulos de E/S en el manual de la empresa Beckhoff.

### 3.6.3 Interfaz digital E/S 32/32/4

#### Vista general

La interfaz digital de E/S 32/32/4 consta de los siguientes componentes:

- Acoplador de bus EtherCAT
- Borne de entrada 16x EtherCAT
- Borne de salida 16x EtherCAT
- Borne de alimentación EtherCAT
- Borne de salida 4x EtherCAT
- Tapa terminal de bus EtherCAT

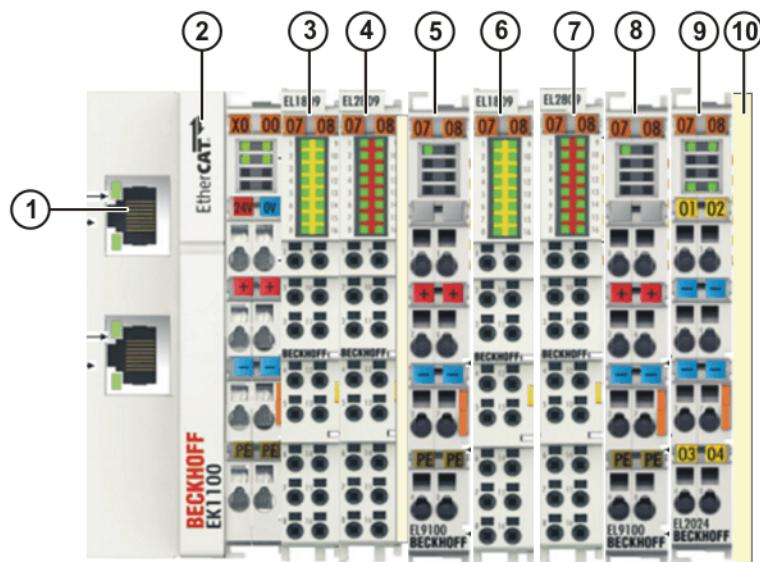


Fig. 3-7: Grupos constructivos digitales 32/32/4

- 1 Conexión KEI X1
- 2 EK1100 acoplador de bus EtherCAT A20
- 3 EL1809 borne de entrada A21
- 4 EL2809 borne de salida A22
- 5 EL9100 borne de alimentación A23
- 6 EL1809 borne de entrada A24
- 7 EL2809 borne de salida A25
- 8 EL 9100 borne de alimentación A26
- 9 EL2024 borne de salida A27
- 10 EL9011 tapa terminal de bus



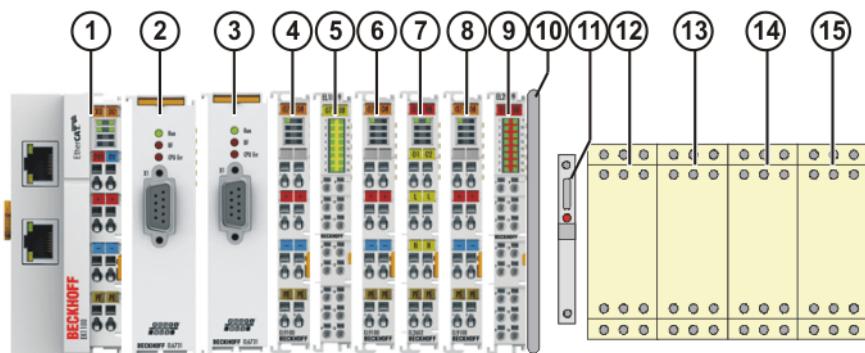
Puede consultarse información más detallada sobre el acoplador de bus EtherCAT y los módulos de E/S en el manual de la empresa Beckhoff.

### 3.6.4 Módulos y dispositivos de conmutación EtherCAT interfaz E67

#### Vista general

La interfaz digital de E/S para la interfaz E67 consta de los siguientes componentes:

- Acoplador de bus EtherCAT
- PROFIBUS-Master
- PROFIBUS-Slave
- Borne de entrada 16x EtherCAT
- Borne de salida 16x EtherCAT
- Borne de alimentación EtherCAT
- Borne de salida 4x EtherCAT
- Borne de salida del relé 2x EtherCAT
- Tapa terminal de bus EtherCAT



**Fig. 3-8: Vista general módulos EtherCat**

- 1 EK1100 EtherCAT acoplador de bus A30
- 2 EL6731 PROFIBUS Master (opcional) A31
- 3 EL6731-0010 PROFIBUS Slave (opcional) A32
- 4 EL9100 borne de alimentación A33
- 5 EL 1809 borne de alimentación A34
- 6 EL9100 borne de alimentación A35
- 7 EL2622 borne de salida del relé A36
- 8 EL9100 borne de alimentación A37
- 9 EL2809 borne de salida A38
- 10 Tapa terminal de bus EL9011
- 11 F41 cortacircuito fusible
- 12 K20 dispositivo de conmutación PARADA DE EMERGENCIA
- 13 K20 1 dispositivo de conmutación PARADA DE EMERGENCIA
- 14 K21 dispositivo de conmutación protección del operario
- 15 K21.1 dispositivo de conmutación protección del operario



Puede consultarse información más detallada sobre el acoplador de bus EtherCAT y los módulos de E/S en el manual de la empresa Beckhoff.

#### Valor de seguridad

Pos.	Fusible	Valor	Denominación
11	F41	2 A	Alimentación externa

### 3.7 Safety Interface Board

#### Descripción

La safety Interface Board (SIB) forma parte de la interfaz segura del cliente. En función de la estructura de la interfaz del cliente, la unidad de control del robot utiliza dos SIB distintas: la placa de la SIB estándar y la de la SIB Extended Board. Tanto la SIB Standard como la Extended poseen fundamentalmente funciones de registro, control y conmutación. La SIB Extended solamente se puede poner en funcionamiento con la SIB Standard. Para las señales de salida se dispone de salidas aisladas galvánicamente.

La SIB Standard tiene las siguientes entradas y salidas seguras:

- 5 entradas seguras
- 3 salidas seguras

La SIB Extended dispone de las siguientes entradas y salidas seguras:

- 8 entradas seguras
- 8 salidas seguras

**Funciones**

El SIB estándar cuenta con las siguientes funciones:

- Entradas y salidas seguras para la interfaz discreta de seguridad de la unidad de control del robot

La SIB Extended tiene las siguientes funciones:

- Entradas y salidas seguras destinadas a la selección y control de campos para la opción SafeRobot
  - o (alternativamente):
  - Facilitación de señales para el control del campo del eje

### 3.8 Alimentación externa de tensión 24 V

La alimentación externa de 24 V es posible a través de las siguientes interfaces:

- RoboTeam X57
- Interfaz X11
- Conector X55

Abastecimiento del KLI Switch en la unidad de control del robot

No es posible separar la alimentación externa para SIB y CIB. Si SIB recibe alimentación externa, CIB también recibe alimentación externa y viceversa.

## 4 Datos técnicos

### 4.1 Alimentación externa de 24 V

#### Alimentación externa PELV

Tensión externa	Fuente de alimentación PELV según EN 60950 con una tensión nominal de 27 V (18 V ... 30 V) con desconexión segura
Corriente continua	> 8 A
Sección de cable del cable de alimentación	$\geq 1 \text{ mm}^2$
Longitud de cable del cable de alimentación	< 50 m o < 100 m longitud de hilo (cable de ida y vuelta)



No tender los cables de la fuente de alimentación junto con otros cables conductores de energía.



La conexión negativa de la tensión externa debe estar puesta a tierra por parte del cliente.



No está permitida la conexión paralela de un aparato con la base aislada.

### 4.2 Safety Interface Board Extended

#### Salidas SIB

	Los contactos de carga únicamente pueden alimentarse a través de una fuente de alimentación PELV con desconexión segura. (>>> 4.1 "Alimentación externa de 24 V" Página 27)
--	--

Tensión de servicio de los contactos de carga	$\leq 30 \text{ V}$
Corriente a través de los contactos de carga	mín. 10 mA $< 750 \text{ mA}$
Longitudes de cable (conexión de actuadores)	< 50 m de longitudes de cable $< 100 \text{ m}$ de longitud de hilo (cable de ida y vuelta)
Sección de cable (conexión de actuadores)	$\geq 1 \text{ mm}^2$
Histéresis del SIB Estándar	Vida en servicio, 20 años $< 100\,000$ (se corresponde con 13 ciclos de conmutación diarios)
Histéresis del SIB Extended	Vida en servicio, 20 años $< 780\,000$ (se corresponde con 106 ciclos de conmutación diarios)

Tras producirse los ciclos de conmutación debe cambiarse el grupo constructivo.

**Entradas SIB**

Nivel de conmutación de las entradas	El estado de las entradas para el rango de tensión de 5 V ... 11 V (zona de transición) no está definido. Se asume o bien el estado conectado o bien el desconectado. Estado desconectado para el rango de tensión de -3 V...5 V (zona de desconexión) Estado conectado para el rango de tensión de 11 V...30 V (zona de conexión)
Corriente de carga para tensión de alimentación 24 V	> 10 mA
Corriente de carga para tensión de alimentación 18 V	> 6,5 mA
Corriente máxima de carga	< 15 mA
Longitudes de cable para el sensor de bornes de conexión	< 50 m o < 100 m longitud de hilo (cable de ida y vuelta)
Sección de cable de la conexión para entrada/salida de prueba	> 0,5 mm <sup>2</sup>
Carga capacitiva para las salidas de prueba de cada canal	< 200 nF
Carga óhmica para las salidas de prueba de cada canal	< 33 Ω



Las salidas de prueba A y B son resistentes al cortocircuito sostenido.  
Las corrientes indicadas fluyen por la entrada del elemento de contacto conectado. Debe estar adecuada a la corriente máxima de 15 mA.

## 5 Seguridad

La presente documentación contiene las indicaciones de seguridad que hacen referencia específica al producto aquí descrito. La información básica de seguridad acerca del robot industrial se encuentra en el capítulo "Seguridad" de las instrucciones de servicio o de montaje de la unidad de control del robot.



Debe tenerse en cuenta el capítulo "Seguridad" de las instrucciones de servicio o de montaje de la unidad de control del robot. Esto puede provocar la muerte, lesiones graves o importantes daños materiales.



## 6 Planificación

### Vista general

Paso	Descripción	Información
1	Tensión de carga US1 y US2 interfaz X11	(>>> 6.1 "Tensión de carga US1 y US2 en X11" Página 32)
2	Alimentación externa a través de la interfaz X11	(>>> 6.3 "Alimentación externa a través de X11" Página 34)
3	Comprobar el funcionamiento de US2, contactores de tensión de carga	(>>> 6.2 "Comprobar funcionamiento de US2, contactor de tensión de carga" Página 33)
4	Interfaz SafeRobot X13	(>>> 6.4 "Interfaz SafeRobot X13 (interfaz discreta para opciones de seguridad)" Página 34)
5	Interfaz DeviceNet X14A	(>>> 6.5 "Vista general interfaces DeviceNet" Página 51)
6	Interfaz 27V PWR IN NA X14A	(>>> 6.6 "Interfaz X14A 27V PWR IN NA" Página 54)
7	Interfaz 27V PWR IN X14A	(>>> 6.7 "Interfaz X14A 27V PWR IN" Página 55)
8	27V PWR US1/interfaz US2 X14B	(>>> 6.8 "Interfaz X14B 27V PWR US1/US2" Página 55)
9	Interfaz 27V PWR US1 X14B	(>>> 6.9 "Interfaz X14B 27V PWR US1" Página 56)
10	27V PWR NA US1/interfaz US2 X14B	(>>> 6.10 "Interfaz X14B 27V PWR NA US1/US2" Página 57)
11	24V PWR NA US1/interfaz US2 X14B	(>>> 6.11 "Interfaz X14B 24V PWR NA US1/US2" Página 57)
12	Interfaz PROFIBUS interfaz X15A y X15B	(>>> 6.12 "Interfaz PROFIBUS X15A y X15B" Página 59)
13	Interfaz de medición rápida X33	(>>> 6.13 "Entradas medición rápida X33" Página 60)
14	Pulsador de ajuste SafeRobot interfaz X42	(>>> 6.14 "Interruptor de referencia X42" Página 61)
15	Paso de cables interfaz X51	(>>> 6.15 "Paso de cables X51" Página 62)
16	Lámpara "Accionamientos preparados" interfaz X53	(>>> 6.16 "Lámpara "Accionamientos preparados" X53" Página 62)
17	Interfaz 27V PWR US1 X54	(>>> 6.17 "Interfaz X54 27V PWR US1" Página 63)
18	Alimentación externa interfaz X55	(>>> 6.18 "Alimentación externa a través de X55" Página 63)
19	Tensión de carga US1 y US2 interfaz X56	(>>> 6.19 "US1/US2 tensiones de carga a través de X56" Página 64)

Paso	Descripción	Información
20	Validación externa interfaz X58	(>>> 6.20 "Pulsador de validación externo X58" Página 65)
21	PROFIBUS Master interfaz X61	(>>> 6.21 "PROFIBUS Master X61" Página 66)
22	PROFINET SYNC interfaz X63	(>>> 6.22 "Interfaz PROFINET SYNC X63" Página 68)
23	Interfaces KONI X64.1, X64.2 y X64.3	(>>> 6.23 "Interfaces KONI X64.1, X64.2 y X64.3" Página 68)
24	KUKA Extension Bus Interfaz X65	(>>> 6.24 "Interfaz EtherCAT X65" Página 69)
25	VARAN-Slave EtherCAT	(>>> 6.26 "Interfaces VARAN-Slave X67.1 und X67.2" Página 70)
26	EtherCAT-Bridge (Master/Master)	(>>> 6.25 " Interfaces X67.1 y X67.2 EtherCAT-Bridge" Página 70)
27	Interfaces KLI	(>>> 6.27 "Puntos de conexión KLI" Página 71)
28	Interfaces RoboTeam X70 y X71  Puentes de puesta en marcha RoboTeam X57	(>>> 6.28 "Interfaz RoboTeam X70 y X71" Página 73)
29	Grupos constructivos digitales E/S y acopladores de bus	(>>> 6.29 "Grupos constructivos digitales E/S y acoplador de bus" Página 74)
30	Interfaz E67	(>>> 6.30 "Interfaz E67" Página 82)
31	Nivel de eficiencia (Performance Level)	(>>> 6.31 "Nivel de eficiencia" Página 91)

## 6.1 Tensión de carga US1 y US2 en X11

### Descripción

En interfaces con tensión de carga US1/US2, la tensión de carga US1 no cambia mientras que la US2 cambia con tecnología segura, para que, por ejemplo, los actuadores se desconecten cuando están desactivados los accionamientos.

El segundo contactor principal puede utilizarse como elemento de commutación para la alimentación sin interrupciones de tensión (US2) de los dispositivos periféricos. Esta función está disponible en las tres variantes siguientes y se ajusta durante la configuración de seguridad:

- Conexión por medio de un PLC externo:  
El contactor se conecta directamente a través de una entrada externa (señal US2 en el telegrama PROFIsafe/CIP Safety). Esta variante está disponible únicamente si se utiliza el PROFIsafe/CIP Safety.
- Conexión por medio de un KRC:  
El contactor se conecta en cuanto la "Señal FF" y la señal no segura "US2\_CONTACTOR\_ON" se establece a partir de la unidad de control del robot. Así, el elemento no seguro de la unidad de control del robot puede también conectar el contactor.
- Desactivado:  
El contactor está siempre desconectado.

Si debido a un error en el cableado del lado de la instalación, la US1 y la US2 están unidas entre sí (= cruce de hilos), en el servicio normal no se notará. Como consecuencia de ello, la tensión de carga US2 ya no se desconectarará más, por lo que la instalación puede quedar en un estado de peligro.



Al cablear ambas tensiones US1 y US2 en la instalación, se debe impedir que se produzca una unión (cruce) entre ambas tensiones (p. ej., efectuado un cableado por separado para US1 y US2 o utilizando un cable con aislamiento reforzado entre las dos tensiones) con las medidas adecuadas.

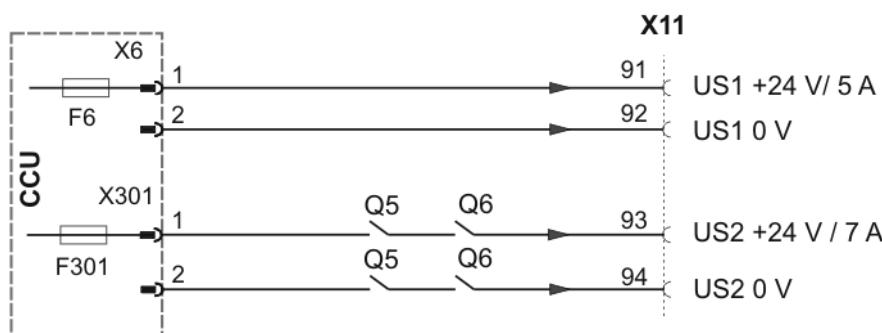


Debe comprobarse el funcionamiento de los contactores de tensión de carga como indica el apartado ([>>> 6.2 "Comprobar funcionamiento de US2, contactor de tensión de carga" Página 33](#)).



En caso de utilizar la opción US2, debe comprobarse la señalización de los estados US2 antes de la puesta en servicio de los periféricos de procesamiento (en US2).

#### Asignación de contactos



**Fig. 6-1: Tensión de carga conectada US1/US2**

Señal	Pin	Descripción	Observación
Tensión de carga US1	91	24 V interna / 5 A desconectada	La tensión estará conectada mientras la unidad de control reciba suministro de tensión.
	92	0 V interna	
Tensión de carga US2	93	24 V interna / 7 A conectada	<a href="#">(&gt;&gt;&gt; "Descripción" Página 32)</a>
	94	0 V interna	

## 6.2 Comprobar funcionamiento de US2, contactor de tensión de carga

La comprobación del funcionamiento de US2 debe efectuarse en los siguientes casos:

- Despues de la primera puesta en servicio o de la reanudación del servicio de un robot industrial
- Despues de una modificación en el robot industrial
- Despues de la modificación de la configuración de seguridad
- Despues de la actualización del software, p. ej., el System Software
- Despues de sustituir los contactores de tensión de carga

<b>Procedimiento</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ PROFIsafe o CIP Safety: Fijar entrada US2, el contactor se conecta. Borrar entrada US2, el contactor se desconecta.</li> <li>■ Automático: Pulsar validación, el contactor se conecta, manipulador desplazable. Soltar validación, el contactor se desconecta.</li> <li>■ Desactivado: En esta configuración no tiene que comprobarse el contactor US2. Las salidas no deben ser utilizadas.</li> </ul>
<b>PLC externo</b>	En esta configuración, el contactor US2 puede verificarse desactivando la entrada "Contactor de periferia (US2)" en el telegrama PROFIsafe o CIP Safety.
<b>KRC</b>	En esta configuración, el contactor US2 puede verificarse abriendo la protección del operario (dispositivo de seguridad) en el modo de servicio "Automático" o "Automático externo" y soltando la validación en el modo de servicio "T1" o "T2".

### 6.3 Alimentación externa a través de X11

#### Asignación de contactos

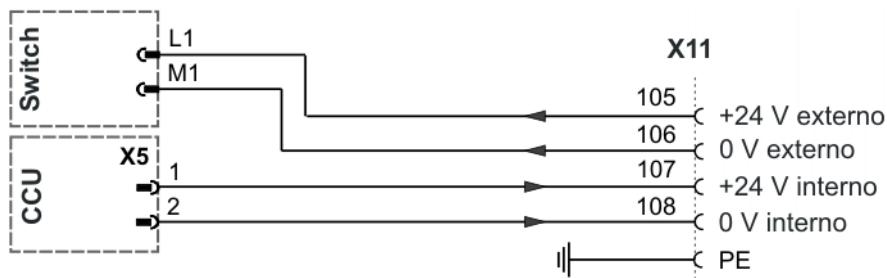


Fig. 6-2: Asignación de contactos X11

### 6.4 Interfaz SafeRobot X13 (interfaz discreta para opciones de seguridad)

Existen los siguientes paquetes de tecnología para la interfaz discreta X13:

- SafeRangeMonitoring
- SafeOperation
- SafeSingleBrake

**Información:** Únicamente es posible utilizar la interfaz discreta para opciones de seguridad si se ha instalado el paquete de tecnología SafeRangeMonitoring, SafeOperation o SafeSingleBrake y se ha configurado la interfaz con este mismo paquete. La configuración de la interfaz viene detallada en la documentación de SafeRangeMonitoring, SafeOperation o SafeSingleBrake.

#### Esquema de polos X13

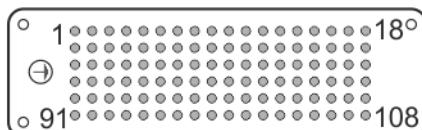


Fig. 6-3: Esquema de polos

- X13 Conector contrario: Han 108DD con contacto de inserción macho
- Tamaño de la carcasa: 24B
- Prensaestopa M32

- Diámetro de cable 14-21 mm
- Sección de cables recomendada, 0,75 mm<sup>2</sup>

#### 6.4.1 SafeOperation punto de conexión X13

##### Entradas

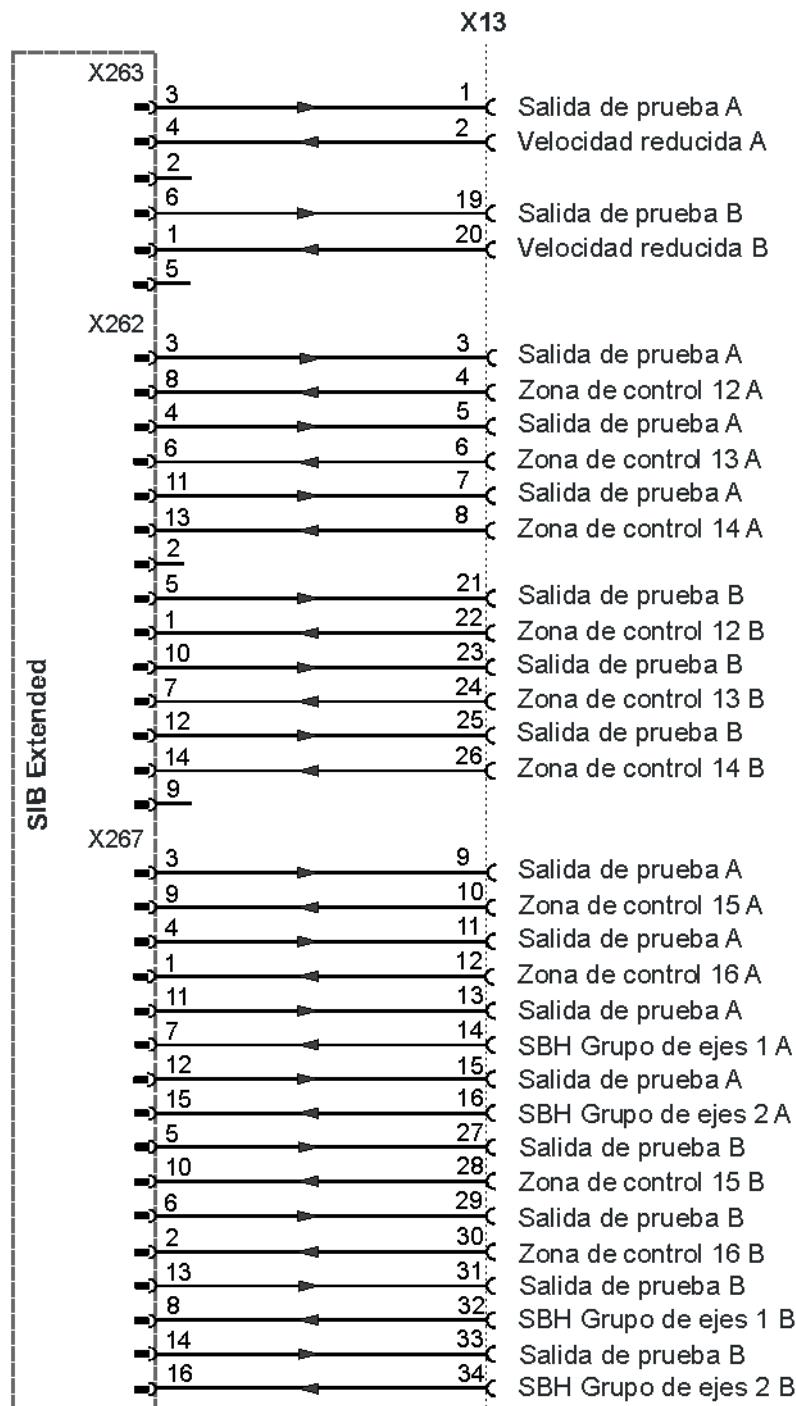


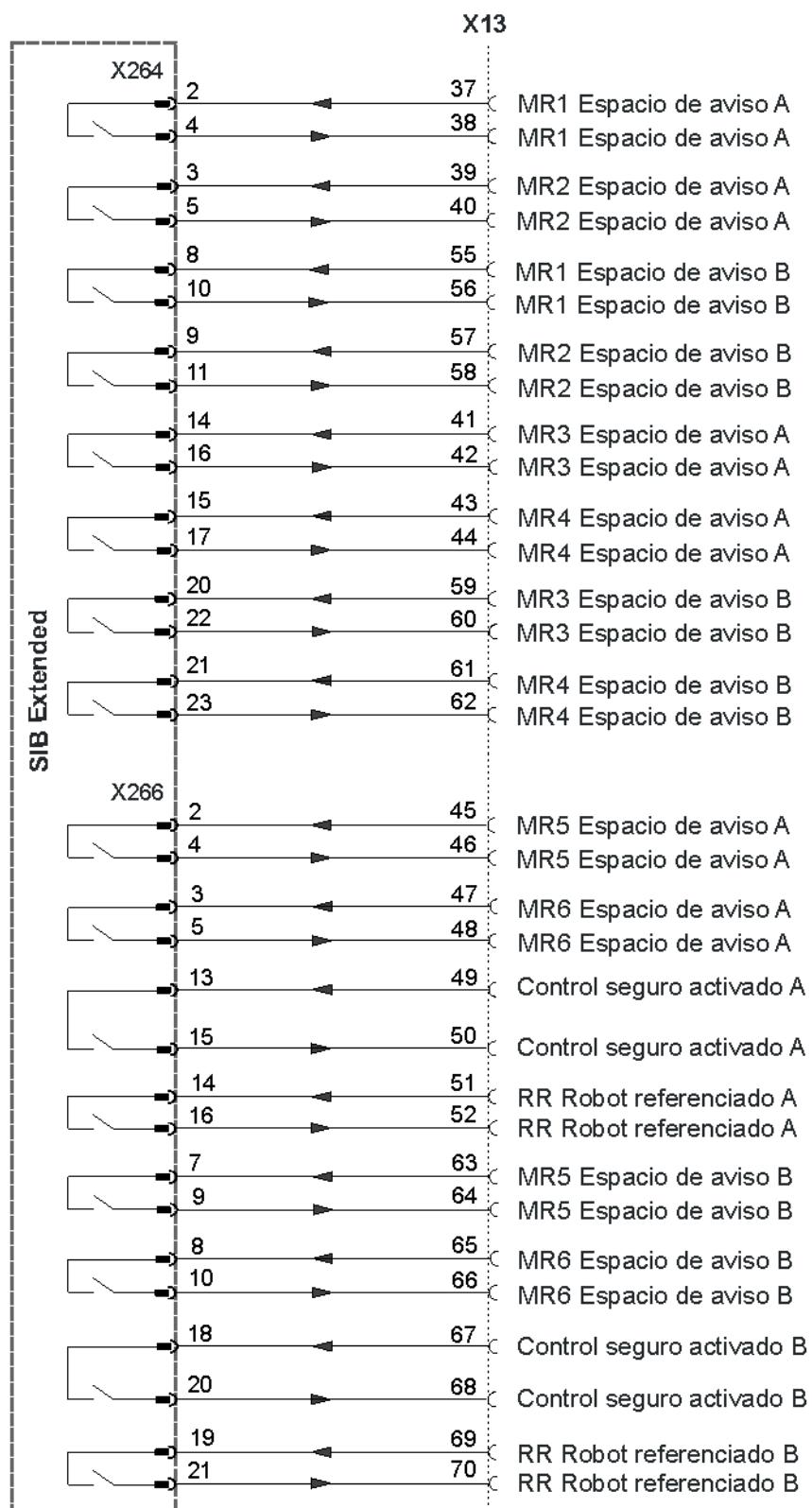
Fig. 6-4: Asignación de contactos X13 entradas SOP



Al cablear las señales de entrada y de test en la instalación, se debe impedir con las medidas adecuadas que se produzca una conexión (cortocircuito) de las tensiones (p. ej. efectuado un cableado por separado de las señales de entrada y de test).

**Señales** Consultar los datos técnicos de las entradas en el apartado (=> "Entradas SIB" Página 28).

Señal	Pin	Descripción
Salida de prueba A (Señal de prueba)	1/3/5/ 7/9/11/ 13/15	Pone a disposición la tensión sincronizada para cada entrada individual de la interfaz del canal A.
Salida de prueba B (Señal de prueba)	19/21/ 23/25/ 27/29/ 31/33	Pone a disposición la tensión sincronizada para cada entrada individual de la interfaz del canal B.
Vel. reducida, canal A	2	-
Zona de control 12, canal A	4	-
Zona de control 13, canal A	6	Programable en WorkVisual a SBH 3 canal A (solo con KSS 8.3)
Zona de control 14, canal A	8	Programable en WorkVisual a SBH 4 canal A (solo con KSS 8.3)
Zona de control 15, canal A	10	Programable en WorkVisual a SBH 5 canal A (solo con KSS 8.3)
Zona de control 16, canal A	12	Programable en WorkVisual a SBH 6 canal A (solo con KSS 8.3)
Parada de servicio segura del grupo de ejes 1, canal A	14	-
Parada de servicio segura del grupo de ejes 2, canal A	16	-
Vel. reducida, canal B	20	-
Zona de control 12, canal B	22	-
Zona de control 13, canal B	24	Programable en WorkVisual a SBH 3 canal B (solo con KSS 8.3)
Zona de control 14, canal B	26	Programable en WorkVisual a SBH 4 canal B (solo con KSS 8.3)
Zona de control 15, canal B	28	Programable en WorkVisual a SBH 5 canal B (solo con KSS 8.3)
Zona de control 16, canal B	30	Programable en WorkVisual a SBH 6 canal B (solo con KSS 8.3)
Parada de servicio segura del grupo de ejes 1, canal B	32	-
Parada de servicio segura del grupo de ejes 2, canal B	34	-

**Salidas****Fig. 6-5: Asignación de contactos X13 salidas SOP****Señales**

Consultar los datos técnicos de las salidas en el apartado ([>>>](#) "Salidas SIB" Página 27).

Señal	Pin	Descripción
MR1 Espacio de aviso, entrada canal A	37	Espacio de aviso 1, conexión 1 canal A
MR1 Espacio de aviso, salida canal A	38	Espacio de aviso 1, conexión 2 canal A
MR2 Espacio de aviso, entrada canal A	39	Espacio de aviso 2, conexión 1 canal A
MR2 Espacio de aviso, salida canal A	40	Espacio de aviso 2, conexión 2 canal A
MR3 Espacio de aviso, entrada canal A	41	Espacio de aviso 3, conexión 1 canal A
MR3 Espacio de aviso, salida canal A	42	Espacio de aviso 3, conexión 2 canal A
MR4 Espacio de aviso, entrada canal A	43	Espacio de aviso 4, conexión 1 canal A
MR4 Espacio de aviso, salida canal A	44	Espacio de aviso 4, conexión 2 canal A
MR5 Espacio de aviso, entrada canal A	45	Espacio de aviso 5, conexión 1 canal A
MR5 Espacio de aviso, salida canal A	46	Espacio de aviso 5, conexión 2 canal A
MR6 Espacio de aviso, entrada canal A	47	Espacio de aviso 6, conexión 1 canal A
MR6 Espacio de aviso, salida canal A	48	Espacio de aviso 6, conexión 2 canal A
Control seguro activado, entrada canal A	49	Control seguro activado, conexión 1 canal A
Control seguro activado, salida canal A	50	Control seguro activado, conexión 2 canal A
RR Robot referenciado, entrada canal A	51	Robot referenciado, conexión 1 canal A
RR Robot referenciado, salida canal A	52	Robot referenciado, conexión 2 canal A
MR1 Espacio de aviso, entrada canal B	55	Espacio de aviso 1, conexión 1 canal B
MR1 Espacio de aviso, salida canal B	56	Espacio de aviso 1, conexión 2 canal B
MR2 Espacio de aviso, entrada canal B	57	Espacio de aviso 2, conexión 1 canal B
MR2 Espacio de aviso, salida canal B	58	Espacio de aviso 2, conexión 2 canal B
MR3 Espacio de aviso, entrada canal B	59	Espacio de aviso 3, conexión 1 canal B
MR3 Espacio de aviso, salida canal B	60	Espacio de aviso 3, conexión 2 canal B
MR4 Espacio de aviso, entrada canal B	61	Espacio de aviso 4, conexión 1 canal B
MR4 Espacio de aviso, salida canal B	62	Espacio de aviso 4, conexión 2 canal B
MR5 Espacio de aviso, entrada canal B	63	Espacio de aviso 5, conexión 1 canal B
MR5 Espacio de aviso, salida canal B	64	Espacio de aviso 5, conexión 2 canal B

Señal	Pin	Descripción
MR6 Espacio de aviso, entrada canal B	65	Espacio de aviso 6, conexión 12 canal B
MR6 Espacio de aviso, salida canal B	66	Espacio de aviso 6, conexión 2 canal B
Control seguro activado, entrada canal B	67	Control seguro activado, conexión 1 canal B
Control seguro activado, salida canal B	68	Control seguro activado, conexión 2 canal B
RR Robot referenciado, entrada canal B	69	Robot referenciado, conexión 1 canal B
RR Robot referenciado, salida canal B	70	Robot referenciado, conexión 2 canal B



Durante el proceso de cableado de las señales de salida en la instalación se debe impedir con las medidas adecuadas que se produzca una conexión (cortocircuito) de las señales de salida de un canal (p. ej. efectuado un cableado por separado).

## 6.4.2 SafeRangeMonitoring interfaz X13

### Entradas

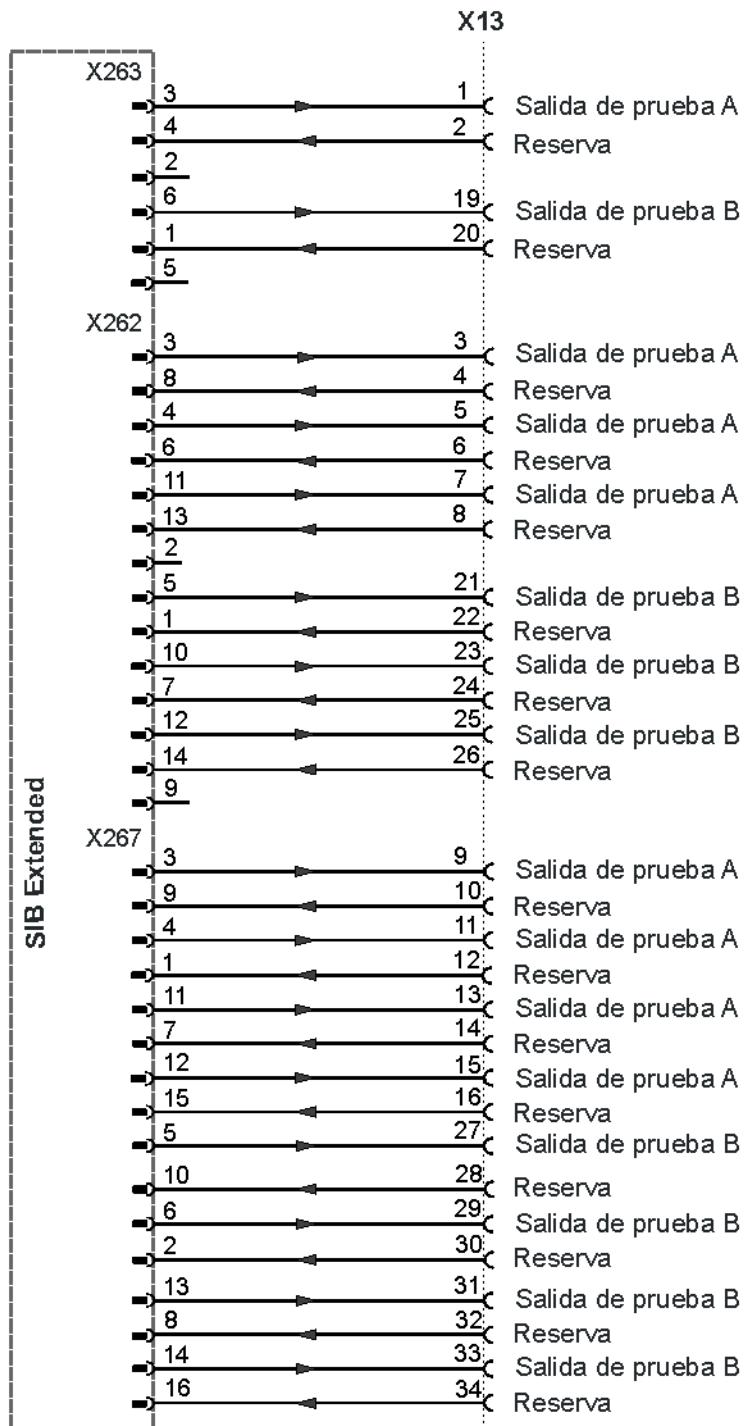


Fig. 6-6: Asignación de contactos X13 entradas SRM

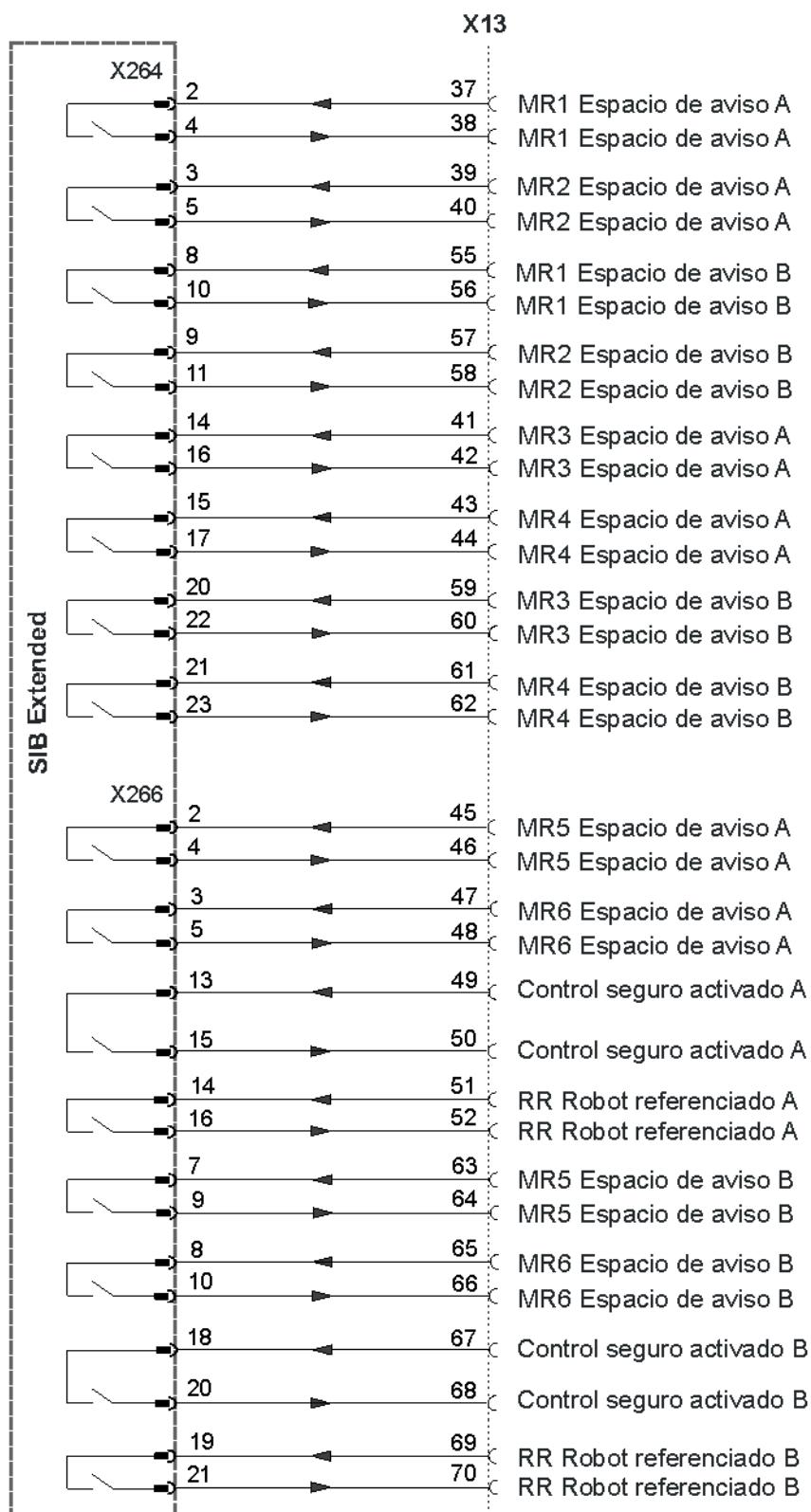
### Señales

Consultar los datos técnicos de las entradas en el apartado (=> "Entradas SIB" Página 28).

<b>Señal</b>	<b>Pin</b>	<b>Descripción</b>
Salida de prueba A (Señal de prueba)	1/3/5/ 7/9/11/ 13/15	Pone a disposición la tensión sincronizada para cada entrada individual de la interfaz del canal A.
Salida de prueba B (Señal de prueba)	19/21/ 23/25/ 27/29/ 31/33	Pone a disposición la tensión sincronizada para cada entrada individual de la interfaz del canal B.
Reserva	2	-
Reserva	4	-
Reserva	6	-
Reserva	8	-
Reserva	10	-
Reserva	12	-
Reserva	14	-
Reserva	16	-
Reserva	20	-
Reserva	22	-
Reserva	24	-
Reserva	26	-
Reserva	28	-
Reserva	30	-
Reserva	32	-
Reserva	34	-



Al cablear las señales de entrada y de test en la instalación, se debe impedir con las medidas adecuadas que se produzca una conexión (cortocircuito) de las tensiones (p. ej. efectuado un cableado por separado de las señales de entrada y de test).

**Salidas****Fig. 6-7: Asignación de contactos X13 salidas SRM****Señales**

Consultar los datos técnicos de las salidas en el apartado ([>>>](#) "Salidas SIB" Página 27).

<b>Señal</b>	<b>Pin</b>	<b>Descripción</b>
MR1 Espacio de aviso, entrada canal A	37	Espacio de aviso 1, conexión 1 canal A
MR1 Espacio de aviso, salida canal A	38	Espacio de aviso 1, conexión 2 canal A
MR2 Espacio de aviso, entrada canal A	39	Espacio de aviso 2, conexión 1 canal A
MR2 Espacio de aviso, salida canal A	40	Espacio de aviso 2, conexión 2 canal A
MR3 Espacio de aviso, entrada canal A	41	Espacio de aviso 3, conexión 1 canal A
MR3 Espacio de aviso, salida canal A	42	Espacio de aviso 3, conexión 2 canal A
MR4 Espacio de aviso, entrada canal A	43	Espacio de aviso 4, conexión 1 canal A
MR4 Espacio de aviso, salida canal A	44	Espacio de aviso 4, conexión 2 canal A
MR5 Espacio de aviso, entrada canal A	45	Espacio de aviso 5, conexión 1 canal A
MR5 Espacio de aviso, salida canal A	46	Espacio de aviso 5, conexión 2 canal A
MR6 Espacio de aviso, entrada canal A	47	Espacio de aviso 6, conexión 1 canal A
MR6 Espacio de aviso, salida canal A	48	Espacio de aviso 6, conexión 2 canal A
Controles seguros activados, entrada canal A	49	Controles seguros activados, conexión 1 canal A
Controles seguros activados, salida canal A	50	Controles seguros activados, conexión 2 canal A
RR Robot referenciado, entrada canal A	51	Robot referenciado, conexión 1 canal A
RR Robot referenciado, salida canal A	52	Robot referenciado, conexión 2 canal A
MR1 Espacio de aviso, entrada canal B	55	Espacio de aviso 1, conexión 1 canal B
MR1 Espacio de aviso, salida canal B	56	Espacio de aviso 1, conexión 2 canal B
MR2 Espacio de aviso, entrada canal B	57	Espacio de aviso 2, conexión 1 canal B
MR2 Espacio de aviso, salida canal B	58	Espacio de aviso 2, conexión 2 canal B
MR3 Espacio de aviso, entrada canal B	59	Espacio de aviso 3, conexión 1 canal B
MR3 Espacio de aviso, salida canal B	60	Espacio de aviso 3, conexión 2 canal B
MR4 Espacio de aviso, entrada canal B	61	Espacio de aviso 4, conexión 1 canal B
MR4 Espacio de aviso, salida canal B	62	Espacio de aviso 4, conexión 2 canal B
MR5 Espacio de aviso, entrada canal B	63	Espacio de aviso 5, conexión 1 canal B
MR5 Espacio de aviso, salida canal B	64	Espacio de aviso 5, conexión 2 canal B

Señal	Pin	Descripción
MR6 Espacio de aviso, entrada canal B	65	Espacio de aviso 6, conexión 12 canal B
MR6 Espacio de aviso, salida canal B	66	Espacio de aviso 6, conexión 2 canal B
Control seguro activado, entrada canal B	67	Control seguro activado, conexión 1 canal B
Control seguro activado, salida canal B	68	Control seguro activado, conexión 2 canal B
RR Robot referenciado, entrada canal B	69	Robot referenciado, conexión 1 canal B
RR Robot referenciado, salida canal B	70	Robot referenciado, conexión 2 canal B



Durante el proceso de cableado de las señales de salida en la instalación se debe impedir con las medidas adecuadas que se produzca una conexión (cortocircuito) de las señales de salida de un canal (p. ej. efectuado un cableado por separado).

### 6.4.3 SafeSingleBrake interfaz X13

#### Entradas

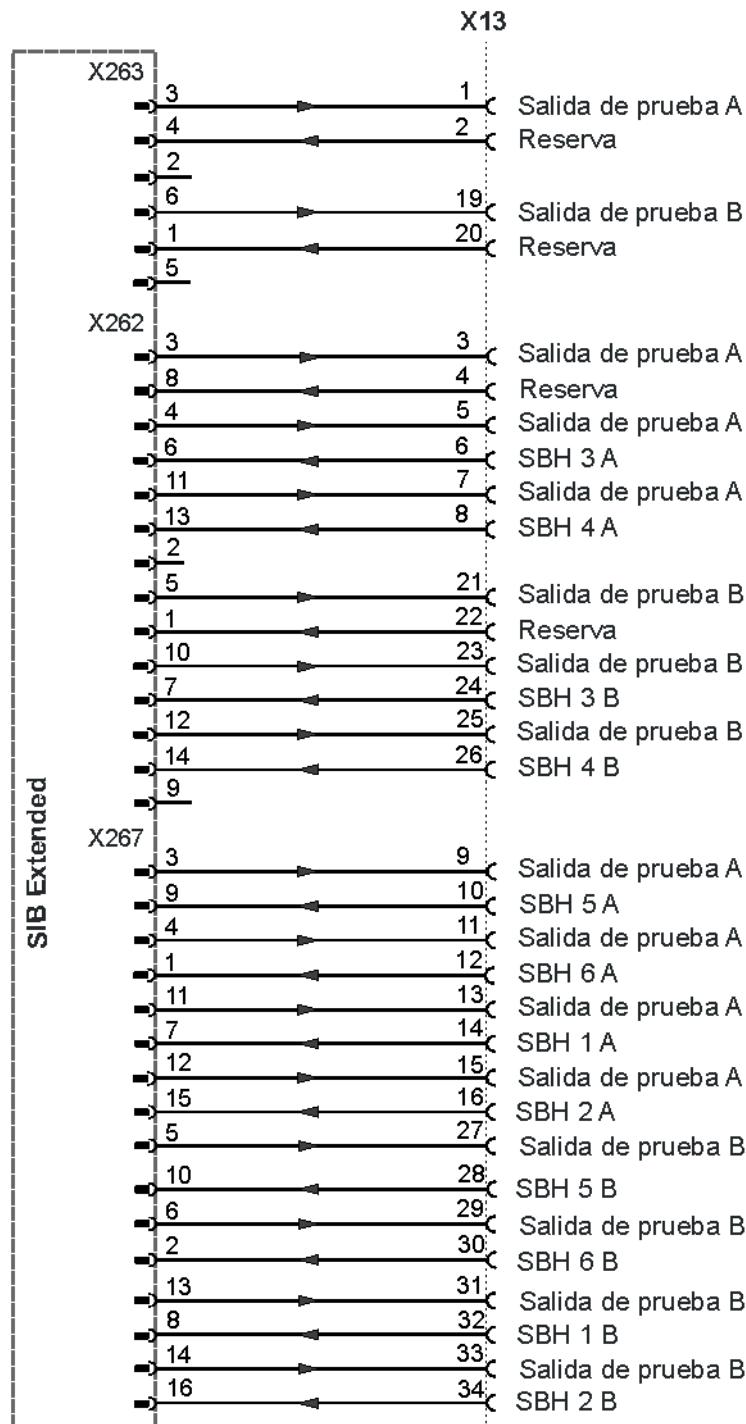


Fig. 6-8: Asignación de contactos X13 entradas SSB



Al cablear las señales de entrada y de test en la instalación, se debe impedir con las medidas adecuadas que se produzca una conexión (cortocircuito) de las tensiones (p. ej. efectuado un cableado por separado de las señales de entrada y de test).

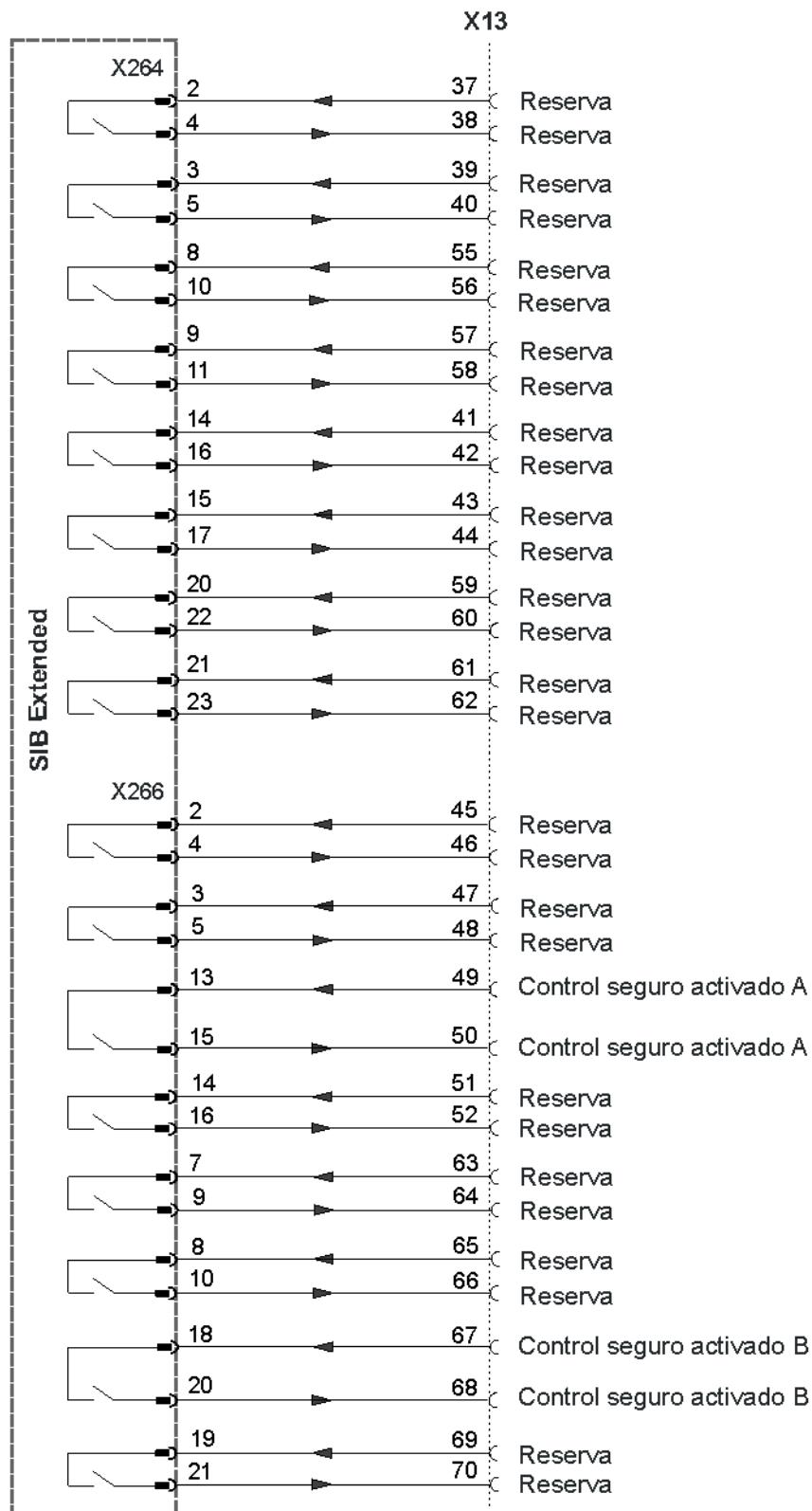
#### Señales

Consultar los datos técnicos de las entradas en el apartado (**>>>** "Entradas SIB" Página 28).

Señal	Pin	Descripción
Salida de prueba A (Señal de prueba)	1/3/5/ 7/9/11/ 13/15	Pone a disposición la tensión sincronizada para cada entrada individual de la interfaz del canal A.
Salida de prueba B (Señal de prueba)	19/21/ 23/25/ 27/29/ 31/33	Pone a disposición la tensión sincronizada para cada entrada individual de la interfaz del canal B.
Reserva	2	-
Reserva	4	-
Parada de servicio segura del grupo de ejes 3, canal A	6	-
Parada de servicio segura del grupo de ejes 4, canal A	8	-
Parada de servicio segura del grupo de ejes 5, canal A	10	-
Parada de servicio segura del grupo de ejes 6, canal A	12	-
Parada de servicio segura del grupo de ejes 1, canal A	14	-
Parada de servicio segura del grupo de ejes 2, canal A	16	-
Reserva	20	-
Reserva	22	-
Parada de servicio segura del grupo de ejes 3, canal B	24	-
Parada de servicio segura del grupo de ejes 4, canal B	26	-
Parada de servicio segura del grupo de ejes 5, canal B	28	-
Parada de servicio segura del grupo de ejes 6, canal B	30	-
Parada de servicio segura del grupo de ejes 1, canal B	32	-
Parada de servicio segura del grupo de ejes 2, canal B	34	-



Al cablear las señales de entrada y de test en la instalación, se debe impedir con las medidas adecuadas que se produzca una conexión (cortocircuito) de las tensiones (p. ej. efectuado un cableado por separado de las señales de entrada y de test).

**Salidas****Fig. 6-9: Asignación de contactos X13 salidas SSB****Señales**

Consultar los datos técnicos de las salidas en el apartado ([>>>](#) "Salidas SIB" Página 27).

Señal	Pin	Descripción
Reserva	37	-
Reserva	38	-

Señal	Pin	Descripción
Reserva	39	-
Reserva	40	-
Reserva	41	-
Reserva	42	-
Reserva	43	-
Reserva	44	-
Reserva	45	-
Reserva	46	-
Reserva	47	-
Reserva	48	-
Control seguro activado, entrada canal A	49	Control seguro activado, conexión 1 canalA
Control seguro activado, salida canal A	50	Control seguro activado, conexión 2 canal A
Reserva	51	-
Reserva	52	-
Reserva	55	-
Reserva	56	-
Reserva	57	-
Reserva	58	-
Reserva	59	-
Reserva	60	-
Reserva	61	-
Reserva	62	-
Reserva	63	-
Reserva	64	-
Reserva	65	-
Reserva	66	-
Control seguro activado, entrada canal B	67	Control seguro activado, conexión 1 canal B
Control seguro activado, salida canal B	68	Control seguro activado, conexión 2 canal B
Reserva	69	-
Reserva	70	-



Durante el proceso de cableado de las señales de salida en la instalación se debe impedir con las medidas adecuadas que se produzca una conexión (cortocircuito) de las señales de salida de un canal (p. ej. efectuado un cableado por separado).

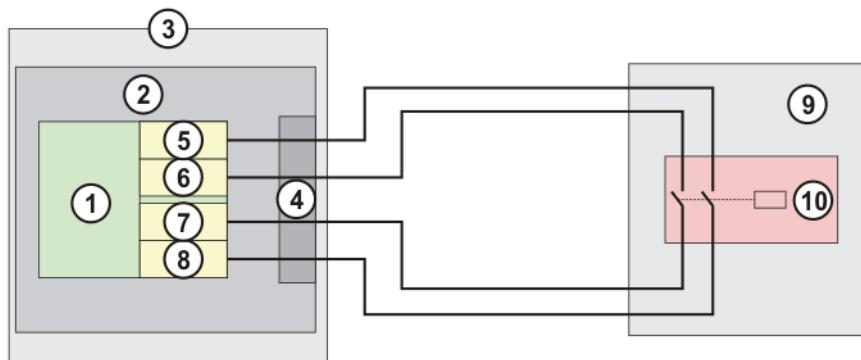
#### 6.4.4 Ejemplos de circuitos para entradas y salidas seguras

##### Entrada segura

La capacidad de desconexión de las entradas se controla cíclicamente.

Las entradas del SIB están diseñadas con dos canales y comprobación externa. La canalización doble de las entradas se controla cíclicamente.

La siguiente figura es un ejemplo de la conexión de una entrada segura en un contacto de conmutación del cliente disponible y libre de potencial.



**Fig. 6-10: Principio de conexión de entrada segura**

- 1 Entrada SIB segura
- 2 SIB/CIB
- 3 Unidad de control del robot
- 4 Interfaz X11 (XD211) o X13 (XD213)
- 5 Salida de prueba canal B
- 6 Salida de prueba canal A
- 7 Entrada X, canal A
- 8 Entrada X, canal B
- 9 Instalación
- 10 Contacto de conmutación libre de potencial

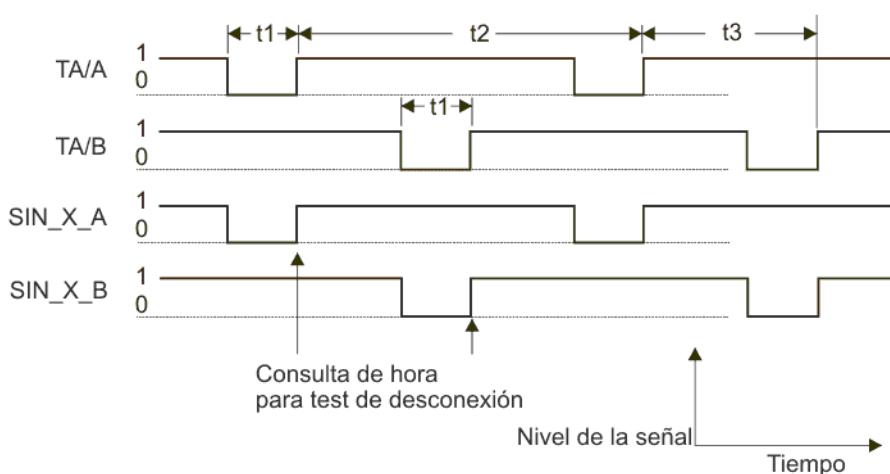
Las salidas de test A y B se suministran con la tensión de alimentación del SIB. Las salidas de prueba A y B son resistentes al cortocircuito sostenido. Las salidas de prueba únicamente deben usarse para el suministro de las entradas del SIB y no está permitido usarlas para cualquier otro fin.

Con el principio de interconexión descrito se pueden alcanzar la categoría 3 y el nivel de eficiencia (PL d de conformidad con la norma EN ISO 13849-1.

#### Comprobación dinámica

- Las entradas deben someterse a comprobaciones cíclicas sobre su capacidad de desconexión. Por tanto, se desconectarán alternadamente las salidas de test TA\_A y TA\_B.
- La longitud del impulso de desconexión para los SIB se establece en  $t_1 = 625 \mu\text{s}$  ( $125 \mu\text{s} - 2,375 \text{ ms}$ ).
- El intervalo de tiempo  $t_2$  transcurrido entre dos impulsos de desconexión de un canal es de 106 ms.
- El canal de entrada SIN\_x\_A se alimenta a través de la señal de test TA\_A. El canal de entrada SIN\_x\_B se alimenta a través de la señal de test TA\_B. Está prohibida la alimentación manual.
- Únicamente se pueden conectar sensores que permitan tanto la conexión de señales de test como la disposición de conectores libres de potencial.
- Las señales TA\_A y TA\_B no pueden retardarse considerablemente a través del elemento de conmutación.

### Esquema del impulso de desconexión



**Fig. 6-11: Esquema del impulso de desconexión de las salidas de test**

t1 Longitud del impulso de desconexión (fijo o configurable)

t2 Duración de los periodos de desconexión por canal (106 ms)

t3 Compensación entre impulsos de desconexión de ambos canales (53 ms)

TA/A Salida de test canal A

TA/B Salida de test canal B

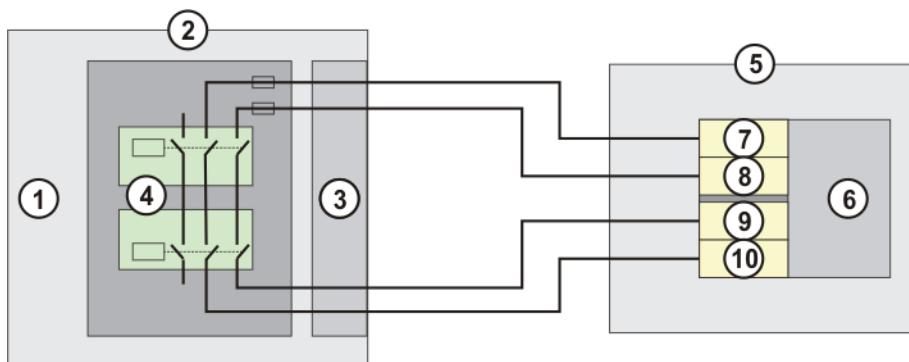
SIN\_X\_A Entrada X, canal A

SIN\_X\_B Entrada X, canal B

### Salida segura

Las salidas se disponen en el SIB a modo de salidas de relé bicanales y libres de potencial.

La siguiente figura es un ejemplo de la conexión de una salida segura en una entrada segura disponible del cliente con posibilidad de test externo. La entrada usada por parte del cliente debe disponer de una comprobación externa de cortocircuito.



**Fig. 6-12: Principio de conexión de salida segura**

1 SIB

2 Unidad de control del robot

3 Interfaz X11 (XD211) o X13 (XD213)

4 Interconexión de salida

5 Instalación

6 Entrada segura (Fail Safe PLC, dispositivo de comutación de seguridad)

7 Salida de prueba canal B

- 8 Salida de prueba canal A
- 9 Entrada X, canal A
- 10 Entrada X, canal B

Con el principio de interconexión descrito se pueden alcanzar la categoría 3 y el nivel de eficiencia (PL d de conformidad con la norma EN ISO 13849-1.

## 6.5 Vista general interfaces DeviceNet

Existen las siguientes variantes de DeviceNet:

- X14A DeviceNet Master
  - X14B tensión de carga US1/US2 X14B
- X14A DeviceNet Master
  - X14B tensión de carga US1/US2
  - X14C DeviceNet Slave In
- X14A DeviceNet Master
  - X14B tensión de carga US1/US2
  - X14C DeviceNet Slave In
  - X14D DeviceNet Slave Out

### 6.5.1 DeviceNet Master X14A y X14B

#### Descripción



Al cablear ambas tensiones US1 y US2 en la instalación, se debe impedir que se produzca una unión (cruce) entre ambas tensiones (p. ej., efectuado un cableado por separado para US1 y US2 o utilizando un cable con aislamiento reforzado entre las dos tensiones) con las medidas adecuadas.



Debe comprobarse el funcionamiento de los contactores de tensión de carga como indica el apartado ([>>> 6.2 "Comprobar funcionamiento de US2, contactor de tensión de carga"](#) Página 33).



En caso de utilizar la opción US2, debe comprobarse la señalización de los estados US2 antes de la puesta en servicio de los periféricos de procesamiento (en US2).

### Asignación de contactos

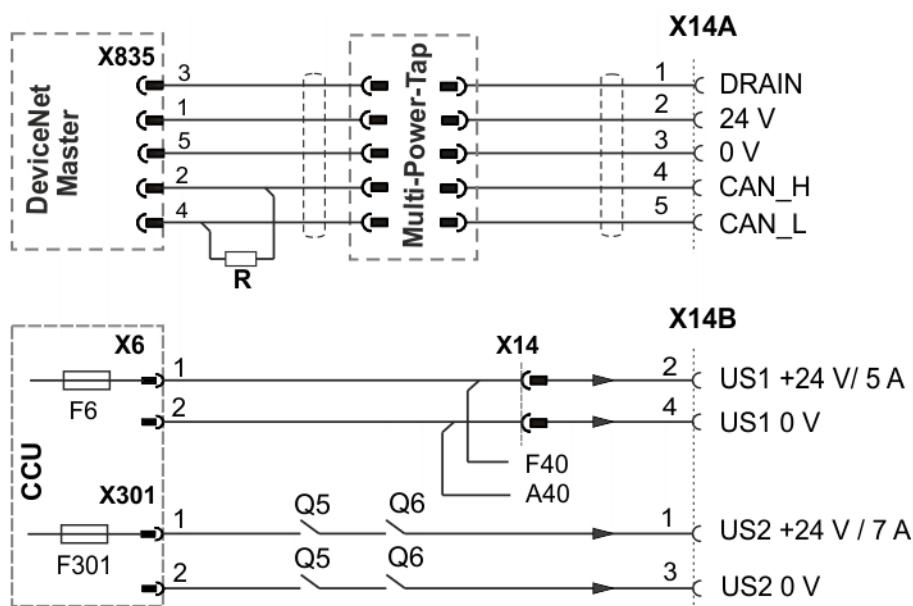


Fig. 6-13: Asignación de contactos X14A y X14B

### Esquema de polos X14A

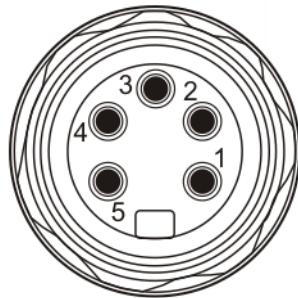


Fig. 6-14: Esquema de polos X14A, vista del lado de los conectores

- Zona de fijación del cable: Ø 10... Ø 12 mm
- Cable de conexión recomendado: Cable DeviceNet 2xAWG17, 2xAWG20, Drain AWG20

### Esquema de polos X14B

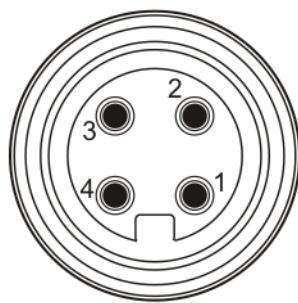


Fig. 6-15: Esquema de polos X14B, vista del lado de los conectores

- Zona de fijación del cable: Ø 10... Ø 12 mm
- Sección máxima de cable: AWG16

## 6.5.2 DeviceNet Slave X14C

### Asignación de contactos

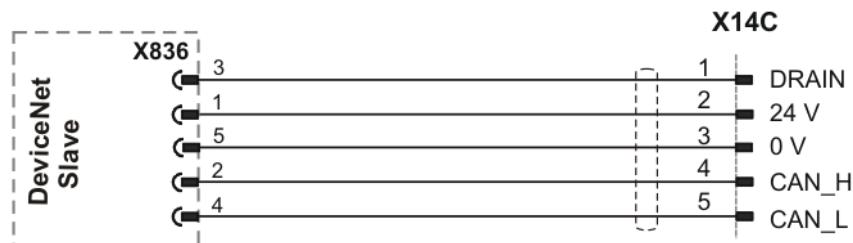


Fig. 6-16: Asignación de contactos X14C

### Esquema de polos X14C

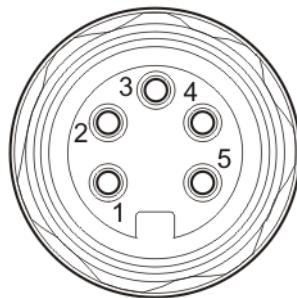


Fig. 6-17: Esquema de polos X14C, vista del lado de los conectores

- Zona de fijación del cable: Ø 10... Ø 12 mm
- Cable de conexión recomendado: Cable DeviceNet 2xAWG17, 2xAWG20, Drain AWG20

## 6.5.3 DeviceNet interfaz X14C y X14D

### Asignación de contactos

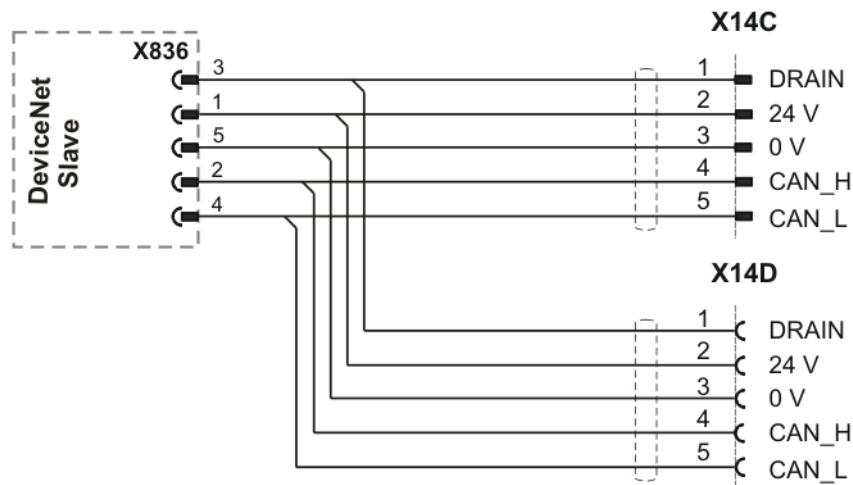
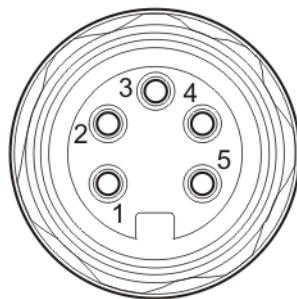


Fig. 6-18: Asignación de contactos X14C y X14D

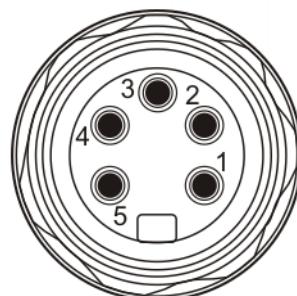
**Esquema de polos X14C**



**Fig. 6-19: Esquema de polos X14C, vista del lado de los conectores**

- Zona de fijación del cable: Ø 10... Ø 12 mm
- Cable de conexión recomendado: Cable DeviceNet 2xAWG17, 2xAWG20, Drain AWG20

**Esquema de polos X14D**

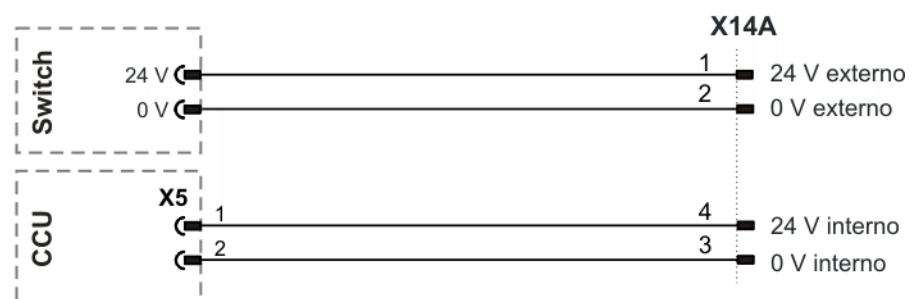


**Fig. 6-20: Esquema de polos X14D, vista del lado de los conectores**

- Zona de fijación del cable: Ø 10... Ø 12 mm
- Cable de conexión recomendado: Cable DeviceNet 2xAWG17, 2xAWG20, Drain AWG20

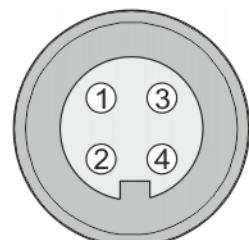
## 6.6 Interfaz X14A 27V PWR IN NA

**Asignación de contactos**



**Fig. 6-21: Asignación de contactos X14A**

**Esquema de polos X14A**



**Fig. 6-22: Esquema de polos, vista del lado de los conectores**

- Zona de fijación del cable: Ø 10... Ø 14 mm

- Sección máxima de cable: AWG18

## 6.7 Interfaz X14A 27V PWR IN

### Asignación de contactos

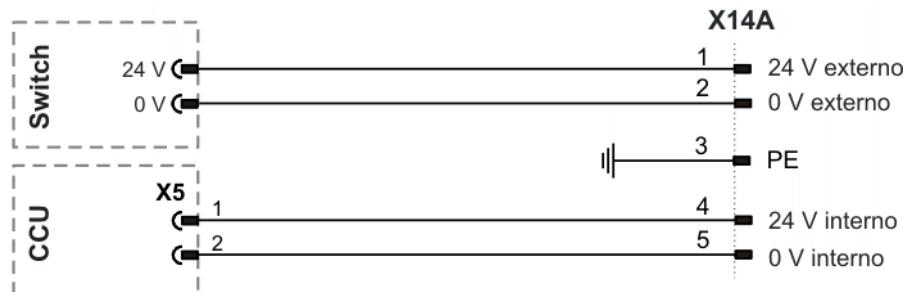


Fig. 6-23: Asignación de contactos X14A

### Esquema de polos X14A

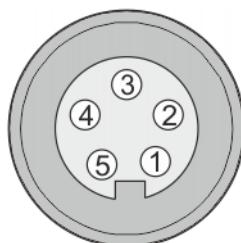


Fig. 6-24: Esquema de polos, vista del lado de los conectores

- Zona de fijación del cable: Ø 8... Ø 10 mm
- Sección máxima de cable: AWG18

## 6.8 Interfaz X14B 27V PWR US1/US2

### Descripción



Al cablear ambas tensiones US1 y US2 en la instalación, se debe impedir que se produzca una unión (cruce) entre ambas tensiones (p. ej., efectuado un cableado por separado para US1 y US2 o utilizando un cable con aislamiento reforzado entre las dos tensiones) con las medidas adecuadas.



Debe comprobarse el funcionamiento de los contactores de tensión de carga como indica el apartado ([>>> 6.2 "Comprobar funcionamiento de US2, contactor de tensión de carga"](#) Página 33).



En caso de utilizar la opción US2, debe comprobarse la señalización de los estados US2 antes de la puesta en servicio de los periféricos de procesamiento (en US2).

### Asignación de contactos

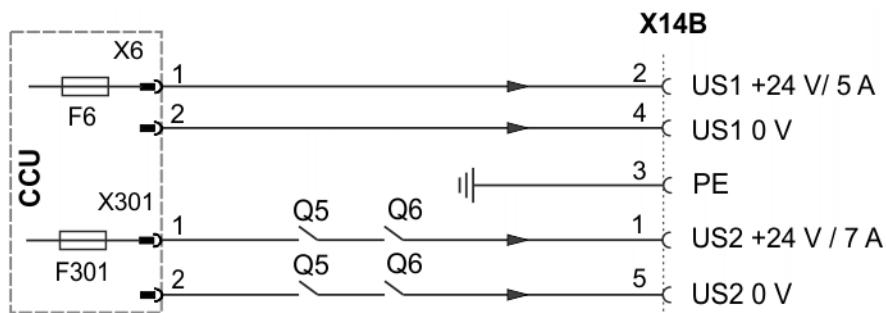


Fig. 6-25: Asignación de contactos X14B

### Esquema de polos X14B

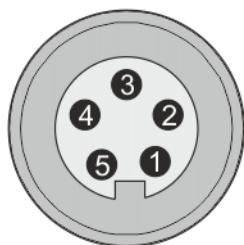


Fig. 6-26: Esquema de polos, vista del lado de los conectores

- Zona de fijación del cable: Ø 10... Ø 12 mm
- Sección máxima de cable: AWG16

## 6.9 Interfaz X14B 27V PWR US1

### Asignación de contactos

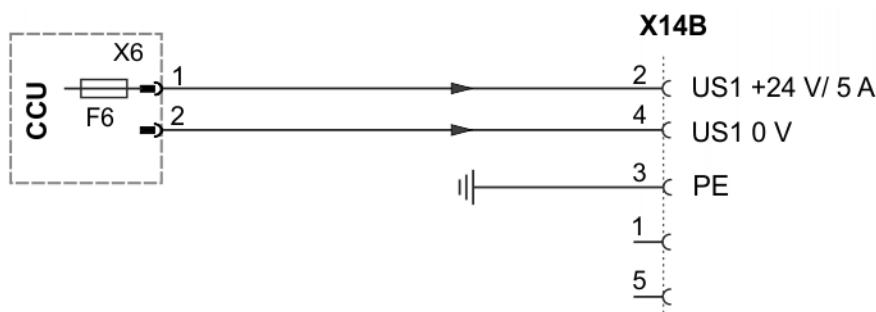


Fig. 6-27: Asignación de contactos X14B

### Esquema de polos X14B

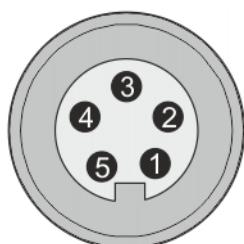


Fig. 6-28: Esquema de polos, vista del lado de los conectores

- Zona de fijación del cable: Ø 10... Ø 12 mm
- Sección máxima de cable: AWG16

## 6.10 Interfaz X14B 27V PWR NA US1/US2

### Descripción

**!** Al cablear ambas tensiones US1 y US2 en la instalación, se debe impedir que se produzca una unión (cruce) entre ambas tensiones (p. ej., efectuado un cableado por separado para US1 y US2 o utilizando un cable con aislamiento reforzado entre las dos tensiones) con las medidas adecuadas.

**!** Debe comprobarse el funcionamiento de los contactores de tensión de carga como indica el apartado ([>>> 6.2 "Comprobar funcionamiento de US2, contactor de tensión de carga"](#) Página 33).

**i** En caso de utilizar la opción US2, debe comprobarse la señalización de los estados US2 antes de la puesta en servicio de los periféricos de procesamiento (en US2).

### Asignación de contactos

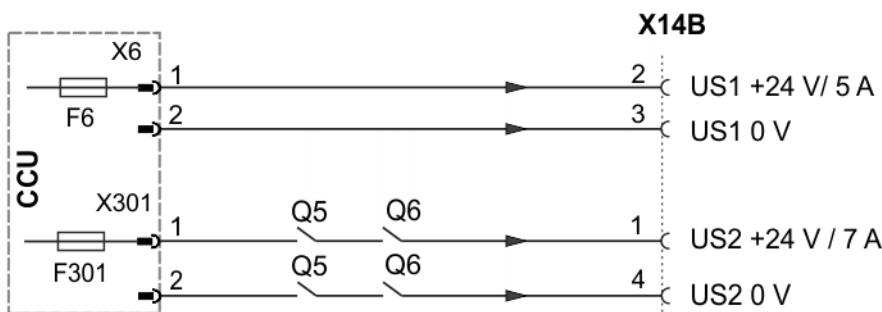


Fig. 6-29: Asignación de contactos X14B

### Esquema de polos X14B

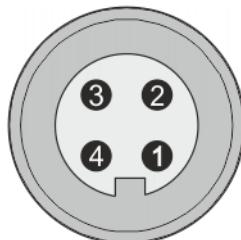


Fig. 6-30: Esquema de polos, vista del lado de los conectores

- Zona de fijación del cable: Ø 10... Ø 14 mm
- Sección máxima de cable: AWG16

## 6.11 Interfaz X14B 24V PWR NA US1/US2

### Descripción

**!** Al cablear ambas tensiones US1 y US2 en la instalación, se debe impedir que se produzca una unión (cruce) entre ambas tensiones (p. ej., efectuado un cableado por separado para US1 y US2 o utilizando un cable con aislamiento reforzado entre las dos tensiones) con las medidas adecuadas.

**!** Debe comprobarse el funcionamiento de los contactores de tensión de carga como indica el apartado ([>>> 6.2 "Comprobar funcionamiento de US2, contactor de tensión de carga"](#) Página 33).



En caso de utilizar la opción US2, debe comprobarse la señalización de los estados US2 antes de la puesta en servicio de los periféricos de procesamiento (en US2).

### Asignación de contactos

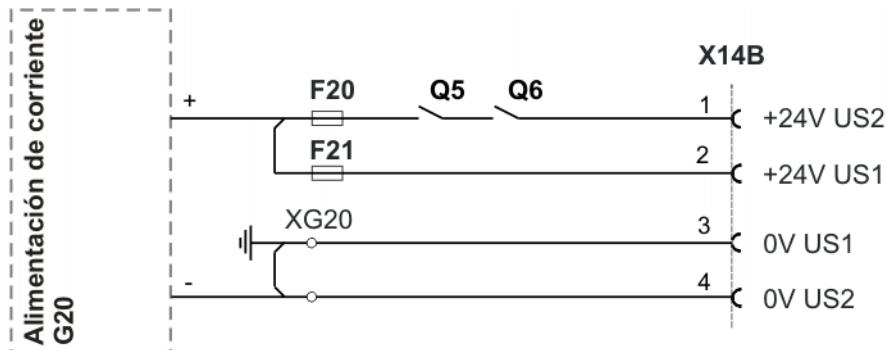


Fig. 6-31: Asignación de contactos X14B

### Esquema de polos X14B

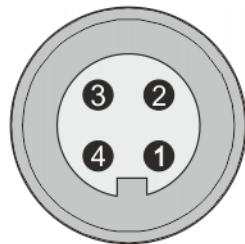


Fig. 6-32: Esquema de polos, vista del lado de los conectores

- Zona de fijación del cable: Ø 10... Ø 14 mm
- Sección máxima de cable: AWG18

## 6.12 Interfaz PROFIBUS X15A y X15B

### Asignación de contactos

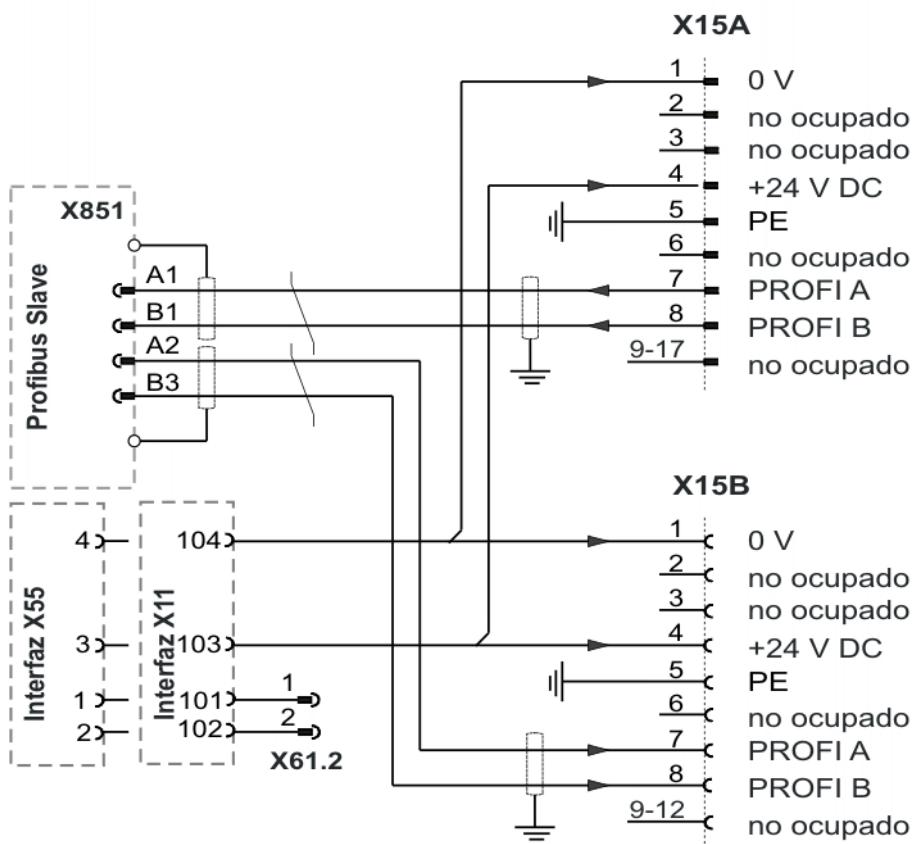


Fig. 6-33: Asignación de contactos X15A y X15B



La interfaz PROFIBUS debe configurarse con Work Visual.

### Alimentación de tensión

Opcionalmente, la alimentación de tensión puede tener lugar directamente desde el exterior o mediante el puenteado de la tensión interna. Si está disponible el conector X11, la alimentación de tensión se conecta mediante X11; si no hay disponible ningún conector X11, la alimentación de tensión se conecta a través del conector X55.

### Esquema de polos X15A

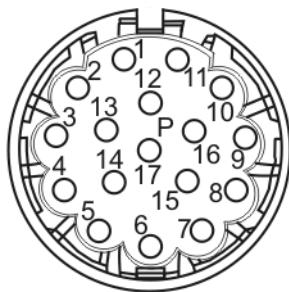
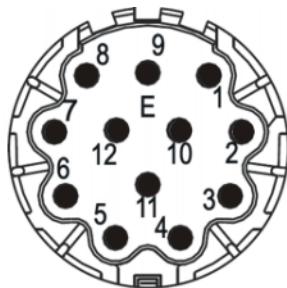


Fig. 6-34: Esquema de polos X15A, vista del lado de los conectores

- Zona de fijación del cable: Ø 9... Ø 14,7 mm
- Cable de conexión recomendado: Cable Multibus

**Esquema de polos X15B**


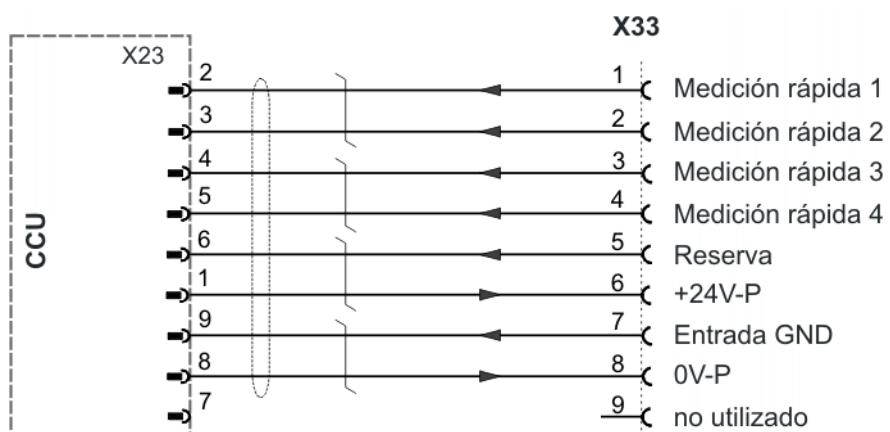
**Fig. 6-35: Esquema de polos X15B, vista del lado de los conectores**

- Zona de fijación del cable: Ø 9... Ø 14,7 mm
- Cable de conexión recomendado: Cable Multibus

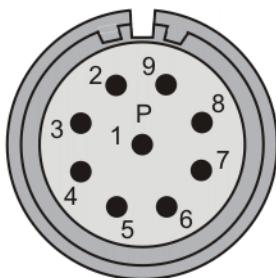
### 6.13 Entradas medición rápida X33

**Configuración**

La medición rápida se activa con \$MEAS\_PULSE mediante una interrupción. Al conectar la interrupción, \$MEAS\_PULSE debe tener el valor "false"; de lo contrario, se emite un mensaje de confirmación y el programa se detiene.

**Asignación de contactos**


**Fig. 6-36: Asignación de contactos X33**

**Esquema de polos X33**


**Fig. 6-37: Esquema de polos X33, vista del lado de los conectores**

- Zona de fijación del cable: Ø 6... Ø 10 mm
- Sección de cable recomendada: 1 mm<sup>2</sup>

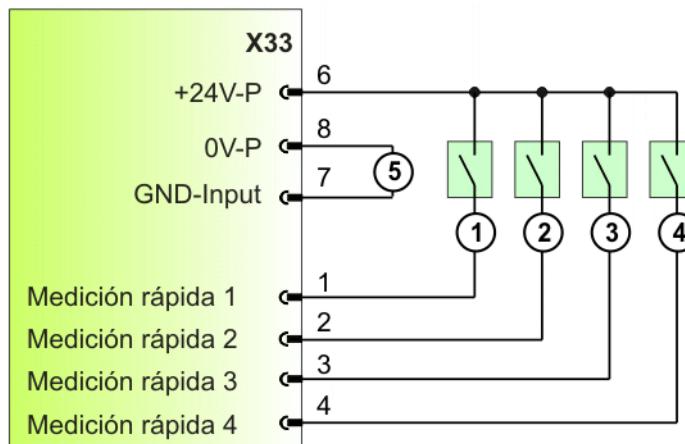
#### 6.13.1 Alimentación de tensión para medición rápida

**Alimentación interna**

Si los sensores para la medición rápida se alimentan a través de la unidad de control del robot (Pin 6 +24 V-P, Pin 8 GND-P), en la contrapieza de X33 preparada por el cliente deben conectarse los pins 7 y 8. De esta forma, la masa

de referencia para las entradas de medición rápida pin 7 GND-Input se conecta con la masa de alimentación de los sensores pin 8 GND-P.

La imagen ([>>>](#) Fig. 6-38 ) muestra la alimentación de tensión interna.

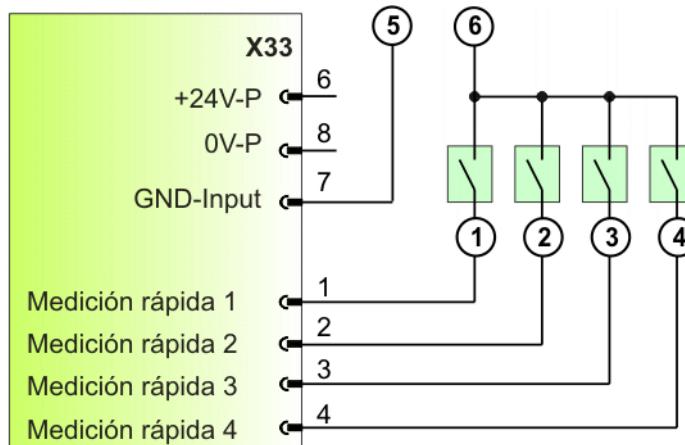


**Fig. 6-38: Medición rápida de la alimentación de tensión interna**

- |            |   |
|------------|---|
| 1 Sensor 1 | 4 Sensor 4  |
| 2 Sensor 2 | 5 Puentes entre GND-INPUT y<br>0 V-P en el conector X33 |
| 3 Sensor 3 |   |

#### Alimentación externa

Si los sensores para la medición externa se alimentan de tensión de forma externa (no a través de X33 de la unidad de control del robot), la masa de referencia de los sensores debe conectarse con pin 7 GND-Input.



**Fig. 6-39: Medición rápida de la alimentación de tensión externa**

- |            |                            |
|------------|----------------------------|
| 1 Sensor 1 | 4 Sensor 4                 |
| 2 Sensor 2 | 5 0 V externo en GND-INPUT |
| 3 Sensor 3 | 6 24 V DC externo          |

#### 6.14 Interruptor de referencia X42

##### Descripción

El interruptor de referencia X42 es necesario para la realización del test de ajuste.



Consultar la documentación **KUKA.SafeOperation** para más información detallada sobre el test de ajuste.

### Asignación de contactos

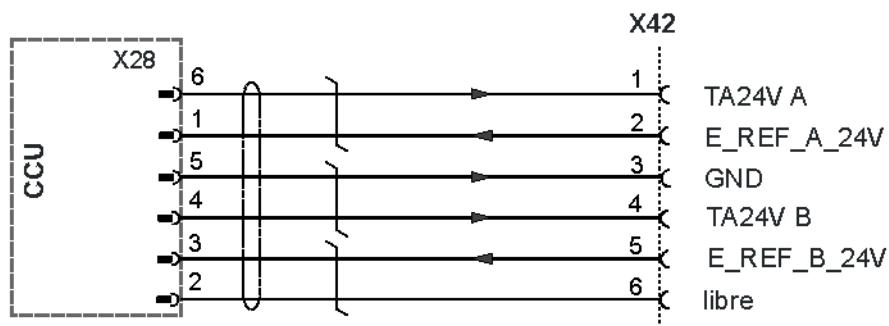


Fig. 6-40: Asignación de contactos X42

### 6.15 Paso de cables X51

#### Descripción

Paso de cables cuádruple para entradas y salidas digitales.

#### Vista general

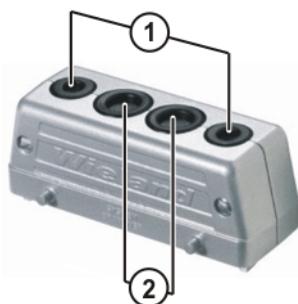


Fig. 6-41: Paso de cables X51

- 1 Paso de cables zona de fijación 4,5... 10 mm
- 2 Paso de cables zona de fijación 9... 15 mm

### 6.16 Lámpara "Accionamientos preparados" X53

#### Asignación de contactos

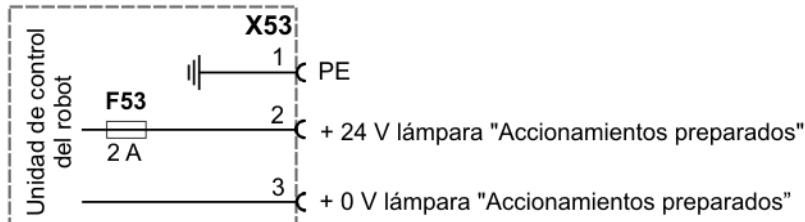


Fig. 6-42: Asignación de contactos

#### Esquema de polos X53

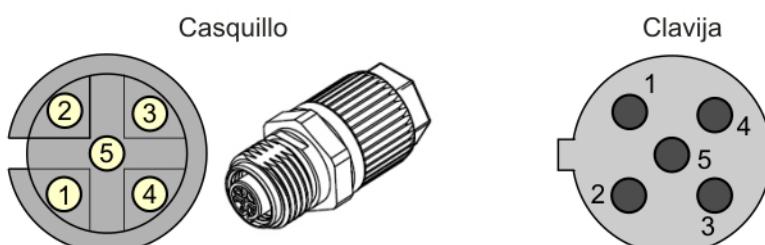


Fig. 6-43: Esquema de polos

## 6.17 Interfaz X54 27V PWR US1

### Asignación de contactos

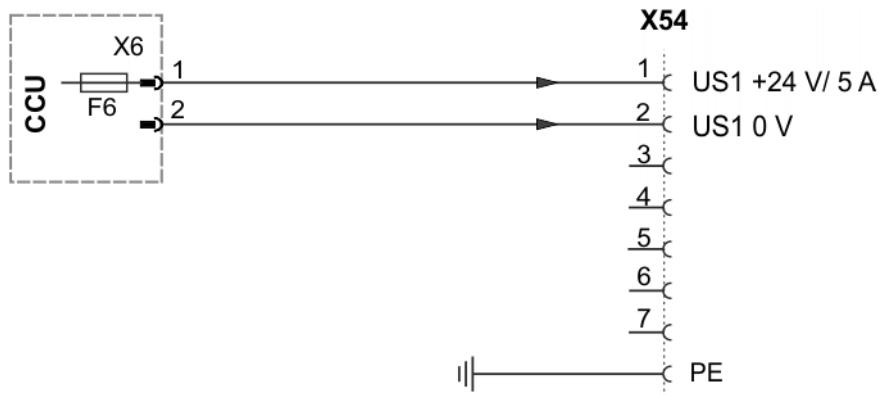


Fig. 6-44: Asignación de contactos X54

### Esquema de polos

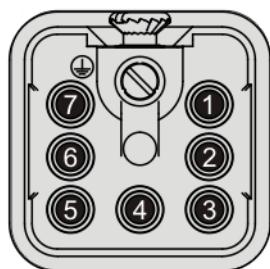


Fig. 6-45: Esquema de polos, vista del lado de los conectores

- Zona de fijación del cable: Ø 9... Ø 13 mm
- Sección recomendada del conductor: 1,5 mm<sup>2</sup>

## 6.18 Alimentación externa a través de X55

### Descripción

Los siguientes acopladores se alimentan a través del conector X55:

- Switch
- VARAN-Slave
- EtherCAT-Bridge

### Asignación de contactos

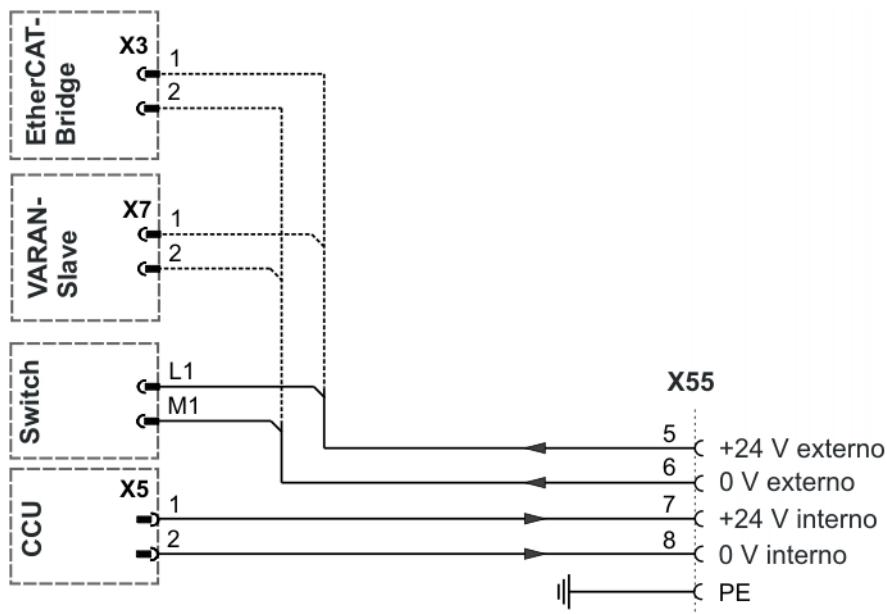


Fig. 6-46: Asignación de contactos X55

### Esquema de polos



Fig. 6-47: Esquema de polos, vista del lado de los conectores

- Zona de fijación del cable: Ø 9... Ø 13 mm
- Sección recomendada del conductor: 1 mm<sup>2</sup>

## 6.19 US1/US2 tensiones de carga a través de X56

### Descripción

En interfaces con tensión de carga US1/US2, la tensión de carga US1 no conmuta mientras que la US2 conmuta con tecnología segura, para que, por ejemplo, los actuadores se desconecten cuando están desactivados los accionamientos.

El segundo contactor principal puede utilizarse como elemento de conmutación para la alimentación sin interrupciones de tensión (US2) de los dispositivos periféricos. Esta función está disponible en las tres variantes siguientes y se ajusta durante la configuración de seguridad:

- Conexión por medio de un PLC externo:  
El contactor se conecta directamente a través de una entrada externa (señal US2 en el telegrama PROFIsafe/CIP Safety). Esta variante está disponible únicamente si se utiliza el PROFIsafe/CIP Safety.
- Conexión por medio de un KRC:  
El contactor se conecta en cuanto la "Señal FF" y la señal no segura "US2\_CONTACTOR\_ON" se establece a partir de la unidad de control del robot. Así, el elemento no seguro de la unidad de control del robot puede también conectar el contactor.

■ Desactivado:

El contactor está siempre desconectado.

Si debido a un error en el cableado del lado de la instalación, la US1 y la US2 están unidas entre sí (= cruce de hilos), en el servicio normal no se notará. Como consecuencia de ello, la tensión de carga US2 ya no se desconectará más, por lo que la instalación puede quedar en un estado de peligro.



Al cablear ambas tensiones US1 y US2 en la instalación, se debe impedir que se produzca una unión (cruce) entre ambas tensiones (p. ej., efectuado un cableado por separado para US1 y US2 o utilizando un cable con aislamiento reforzado entre las dos tensiones) con las medidas adecuadas.



Debe comprobarse el funcionamiento de los contactores de tensión de carga como indica el apartado ([>>> 6.2 "Comprobar funcionamiento de US2, contactor de tensión de carga" Página 33](#)).



En caso de utilizar la opción US2, debe comprobarse la señalización de los estados US2 antes de la puesta en servicio de los periféricos de procesamiento (en US2).

#### Asignación de contactos

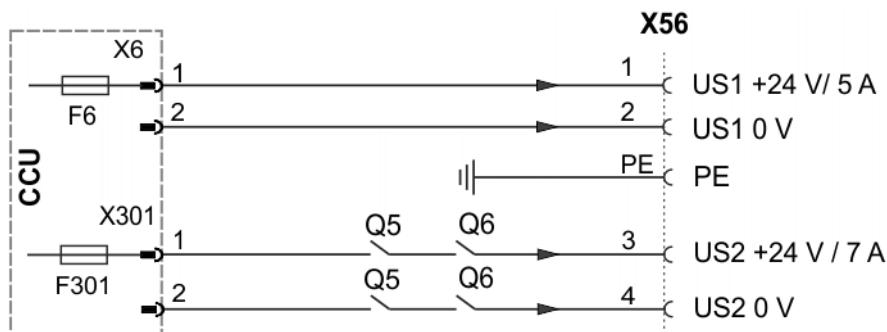


Fig. 6-48: Asignación de contactos X56

#### Esquema de polos

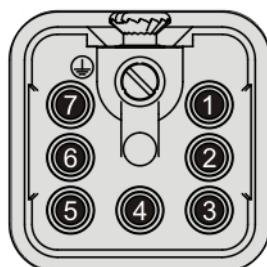


Fig. 6-49: Esquema de polos, vista del lado de los conectores

- Zona de fijación del cable: Ø 9... Ø 13 mm
- Sección recomendada del conductor: 1,5 mm<sup>2</sup>

## 6.20 Pulsador de validación externo X58

#### Descripción

Interfaz para la conexión de los pulsadores de validación externos.

### Asignación de contactos

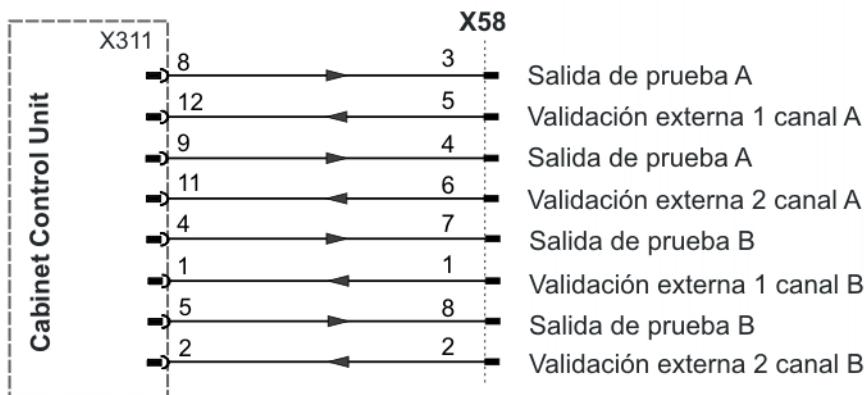


Fig. 6-50: Asignación de contactos X58 del pulsador de validación externo

Señal	Pin	Descripción	Observación
Salida de test A (Señal de test)	3 4	Pone a disposición la tensión para cada entrada individual de la interfaz para el canal A.	-
Salida de test B (Señal de test)	7 8	Pone a disposición la tensión para cada entrada individual de la interfaz para el canal B.	-
Validación externa 1 canal A	5	Para la conexión de un pulsador de validación externo bicanal 1 con contactos libres de potencial.	Si no se conecta ningún pulsador de validación externo 1 deben puentearse el pin 1/8 y el pin 4/5. Sólo tiene efecto en los modos de servicio de TEST.
Validación externa 1 canal B	1		
Validación externa 2 canal A	6	Para la conexión de un pulsador de validación externo bicanal 2 con contactos libres de potencial.	Si no se conecta ningún pulsador de validación externo 2 deben puentearse el pin 3/6 y el pin 2/7. Sólo tiene efecto en los modos de servicio de TEST.
Validación externa 2 canal B	2		

### Esquema de polos



Fig. 6-51: Esquema de polos, vista del lado de conexión

- Zona de fijación del cable: Ø 9... Ø 13 mm
- Sección recomendada del conductor: 0,75 mm<sup>2</sup>

## 6.21 PROFIBUS Master X61

### Descripción

**! Al cablear ambas tensiones US1 y US2 en la instalación, se debe impedir que se produzca una unión (cruce) entre ambas tensiones (p. ej., efectuado un cableado por separado para US1 y US2 o utilizando un cable con aislamiento reforzado entre las dos tensiones) con las medidas adecuadas.**

**!** Debe comprobarse el funcionamiento de los contactores de tensión de carga como indica el apartado (**>> 6.2 "Comprobar funcionamiento de US2, contactor de tensión de carga"** Página 33).

**i** En caso de utilizar la opción US2, debe comprobarse la señalización de los estados US2 antes de la puesta en servicio de los periféricos de procesamiento (en US2).

### Asignación de contactos

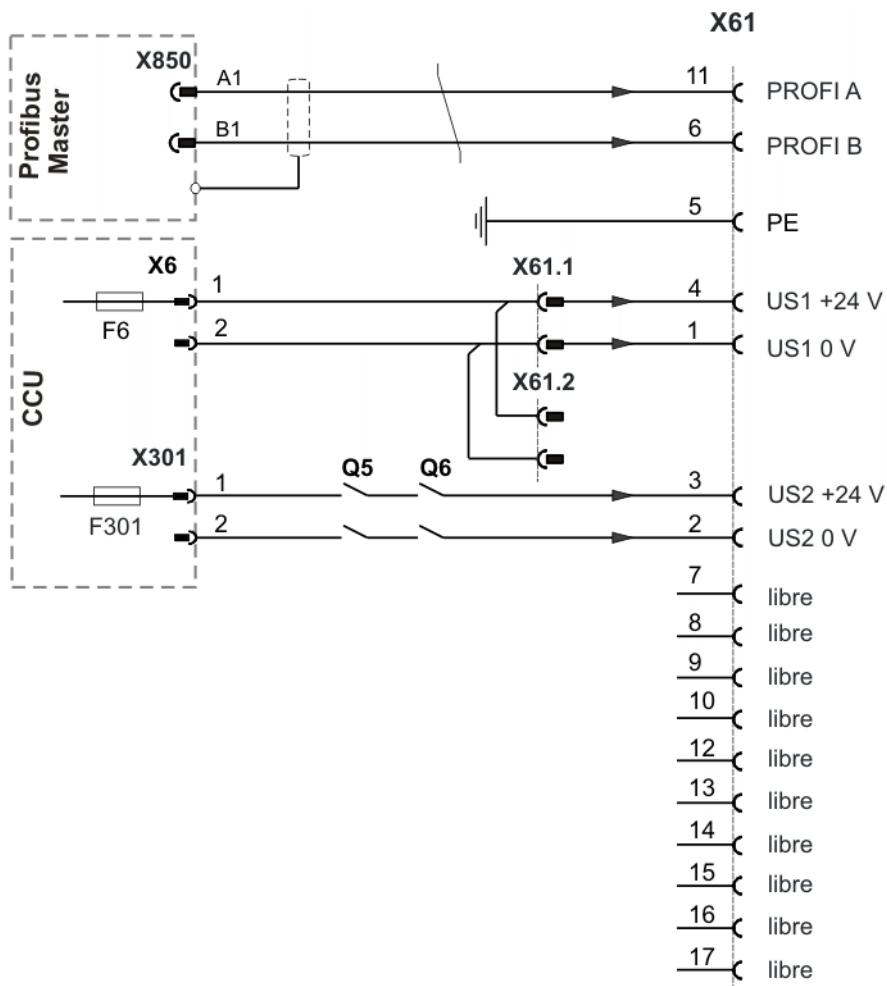


Fig. 6-52: Asignación de contactos X61

### Esquema de polos

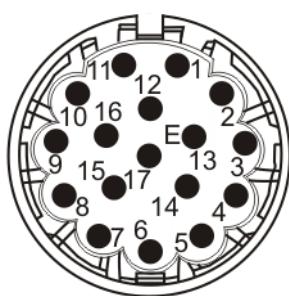


Fig. 6-53: Esquema de polos, vista del lado de los conectores

- Zona de fijación del cable: Ø 9... Ø 14,7 mm
- Cable de conexión recomendado: Cable Multibus

## 6.22 Interfaz PROFINET SYNC X63

### Asignación de contactos

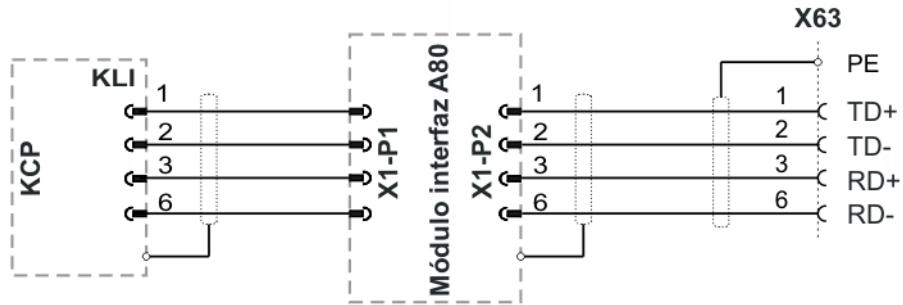


Fig. 6-54: Asignación de contactos X63

- Cable de conexión recomendado: PROFINET apto para mín. categoría CAT 5
- Sección máxima de cable: AWG22

## 6.23 Interfaces KONI X64.1, X64.2 y X64.3

### Asignación de contactos

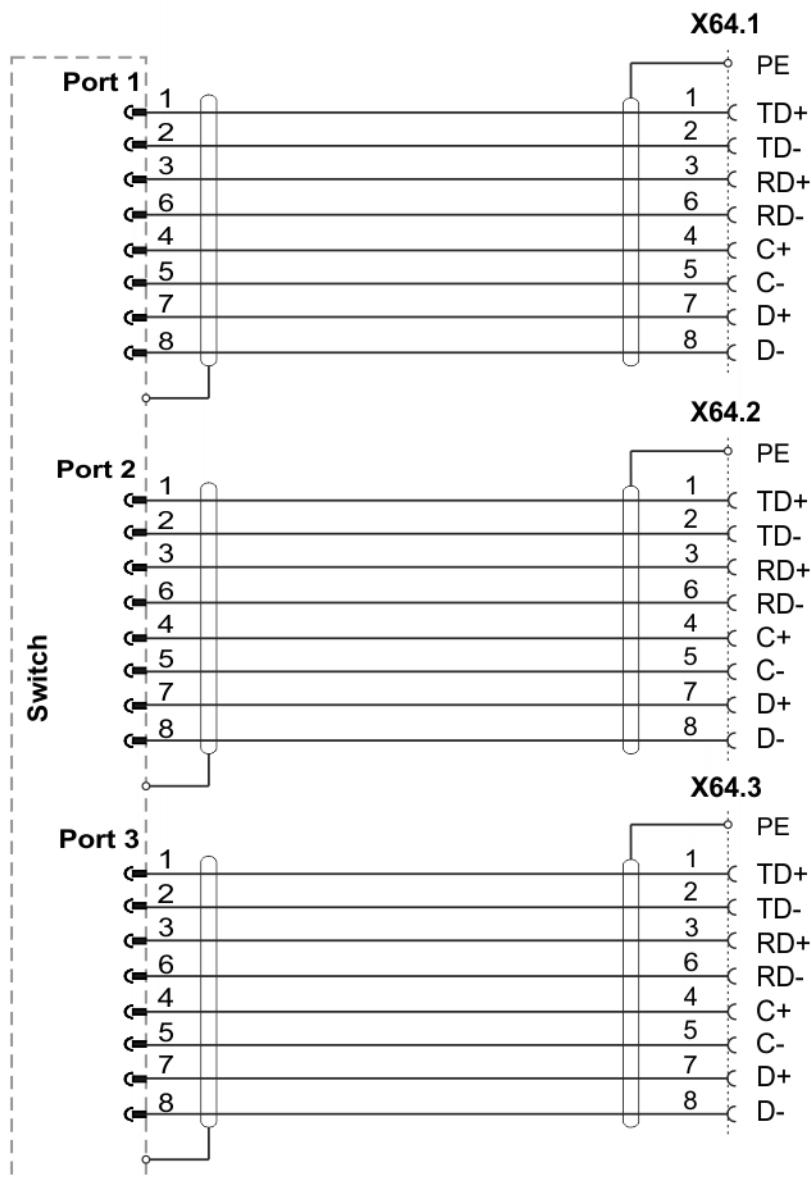


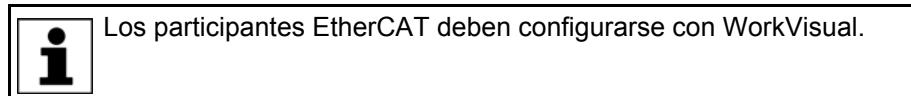
Fig. 6-55: Asignación de contactos X64.1, X64.2 y X64.3

- Cable de conexión recomendado: Apto para Ethernet mín. categoría CAT 5
- Sección máxima de cable: AWG22

## 6.24 Interfaz EtherCAT X65

### Descripción

El conector X65 del panel de conexiones es la interfaz para la conexión de slaves de EtherCAT fuera de la unidad de control del robot. El cable EtherCAT se tiende a partir de la unidad de control del robot.



### Asignación de contactos

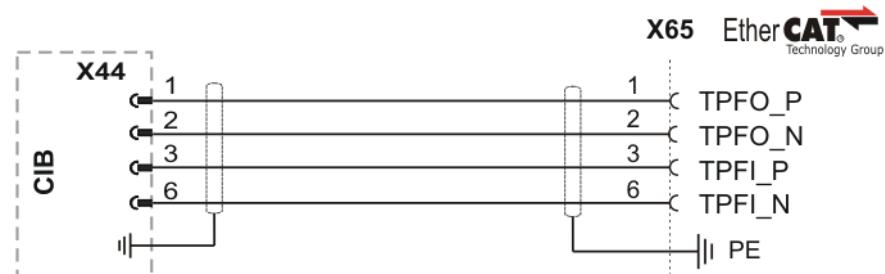


Fig. 6-56: Asignación de contactos X65 mediante CIB

### Asignación de contactos

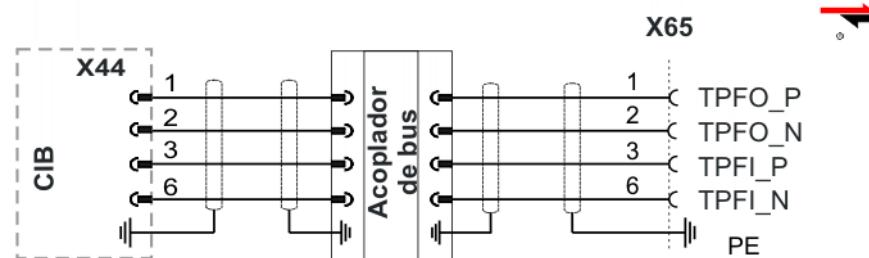


Fig. 6-57: Asignación de contactos X65 a través del acoplador de bus

- Cable de conexión recomendado: Apto para Ethernet mín. categoría CAT 5
- Sección máxima de cable: AWG22

## 6.25 Interfaces X67.1 y X67.2 EtherCAT-Bridge

### Asignación de contactos

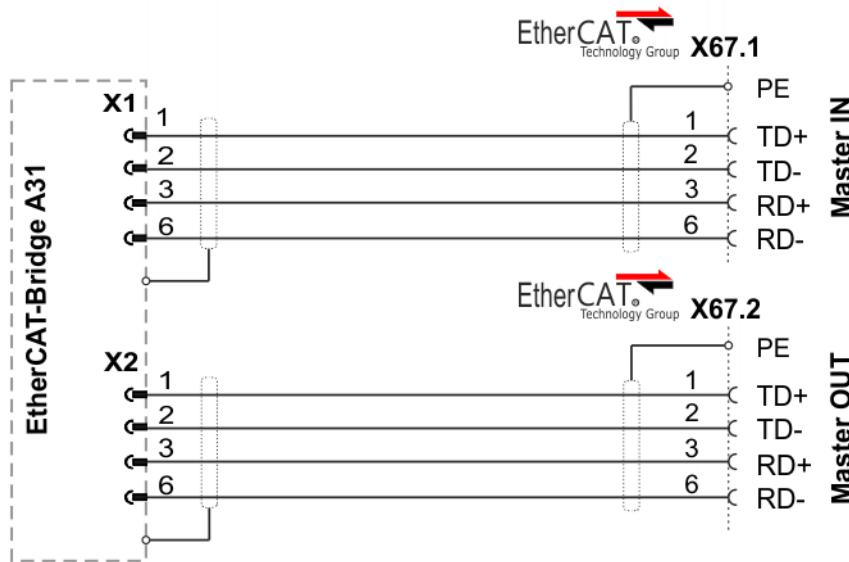


Fig. 6-58: Asignación de contactos X67.1 y X67.2 EtherCAT-Bridge

- Cable de conexión recomendado: Apto para Ethernet mín. categoría CAT 5
- Sección máxima de cable: AWG22

## 6.26 Interfaces VARAN-Slave X67.1 und X67.2

### Asignación de contactos

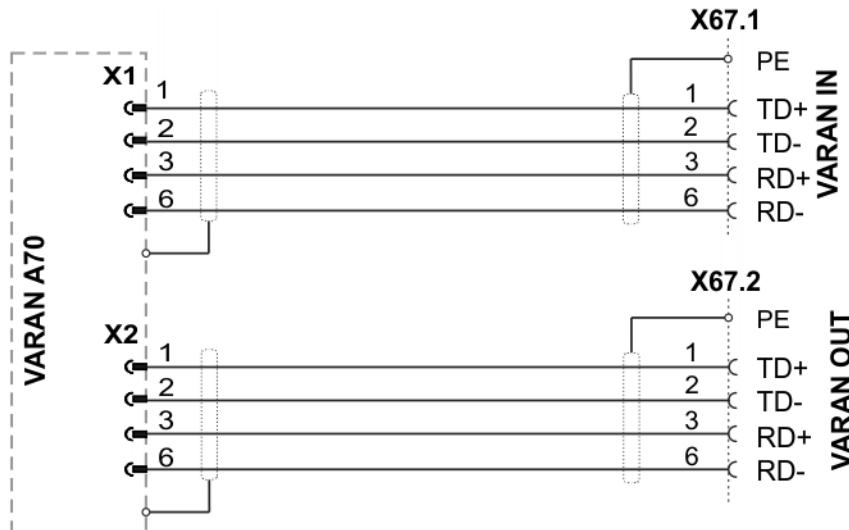


Fig. 6-59: Asignación de contactos X67.1 y X67.2 VARAN-Slave

- Cable de conexión recomendado: Apto para Ethernet mín. categoría CAT 5
- Sección máxima de cable: AWG22

## 6.27 Puntos de conexión KLI

### Vista general

Paso	Descripción	Información
1	Interfaz KLI X66	(>>> 6.27.1 "Interfaz Ethernet (1xRJ45) X66" Página 71)
2	Interfaz KLI X67	(>>> 6.27.2 "Interfaces KLI X67.1, X67.2 y X67.3" Página 72)
3	Interfaz CSP	(>>> 6.27.3 "Interfaz KLI en el CSP" Página 72)

### 6.27.1 Interfaz Ethernet (1xRJ45) X66

#### Descripción

El conector X66 en el panel de conexiones conecta un ordenador externo para instalación, programación, depuración y diagnóstico.

#### Asignación de contactos

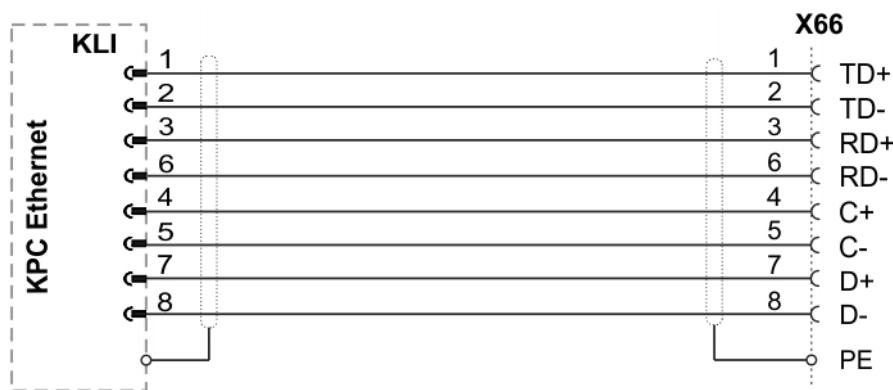


Fig. 6-60: Asignación de contactos X66

- Cable de conexión recomendado: Apto para Ethernet mín. categoría CAT 5
- Sección máxima de cable: AWG22

### 6.27.2 Interfaces KLI X67.1, X67.2 y X67.3

#### Asignación de contactos

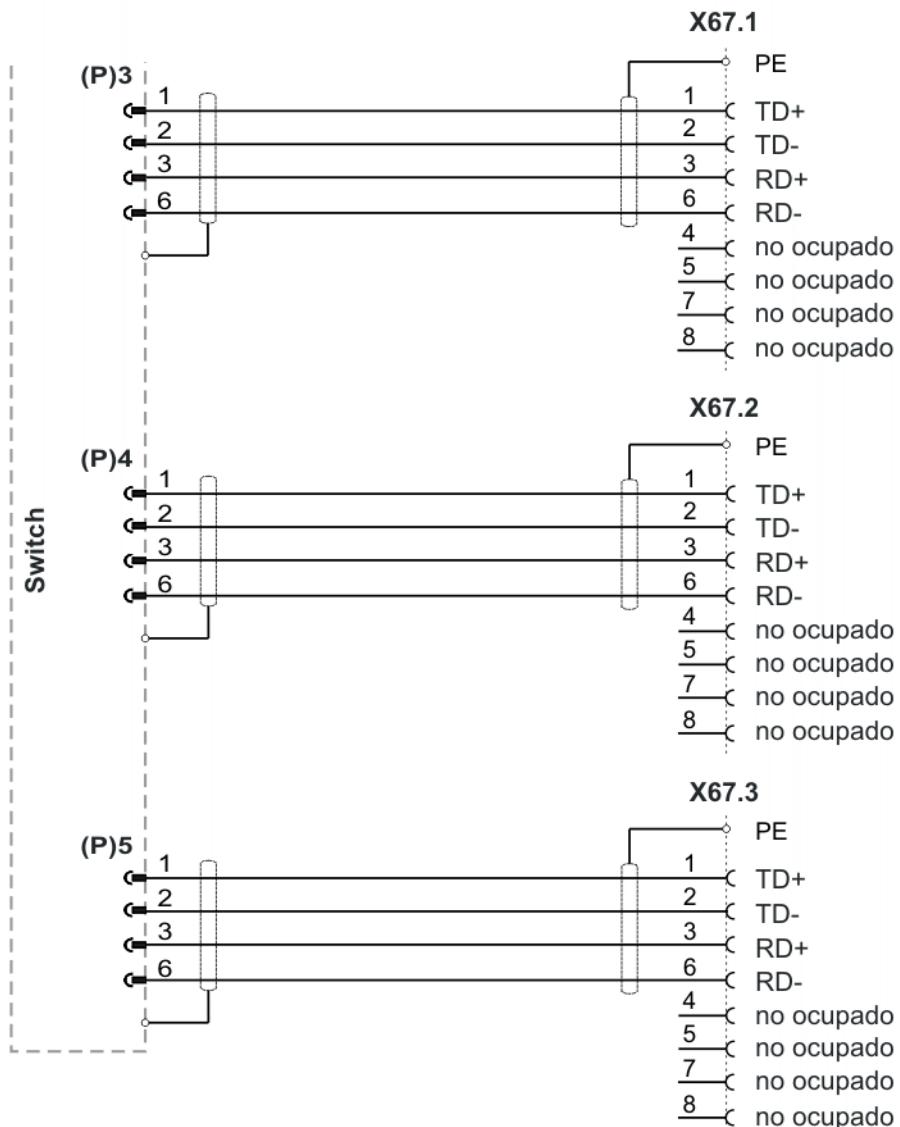


Fig. 6-61: Asignación de contactos X67.1, X67.2 y X67.3

- Cable de conexión recomendado: Apto para Ethernet mín. categoría CAT 5
- Sección máxima de cable: AWG22

### 6.27.3 Interfaz KLI en el CSP

#### Asignación de contactos

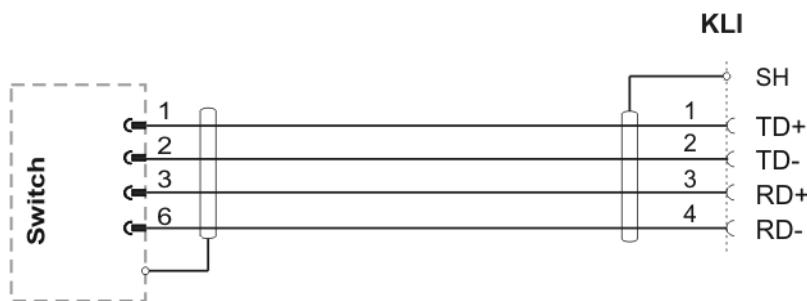


Fig. 6-62: Asignación de contactos KLI en CSP

- Cable de conexión recomendado: Apto para Ethernet mín. categoría CAT 5
- Sección máxima de cable: AWG22

## 6.28 Interfaz RoboTeam X70 y X71

### Asignación de contactos

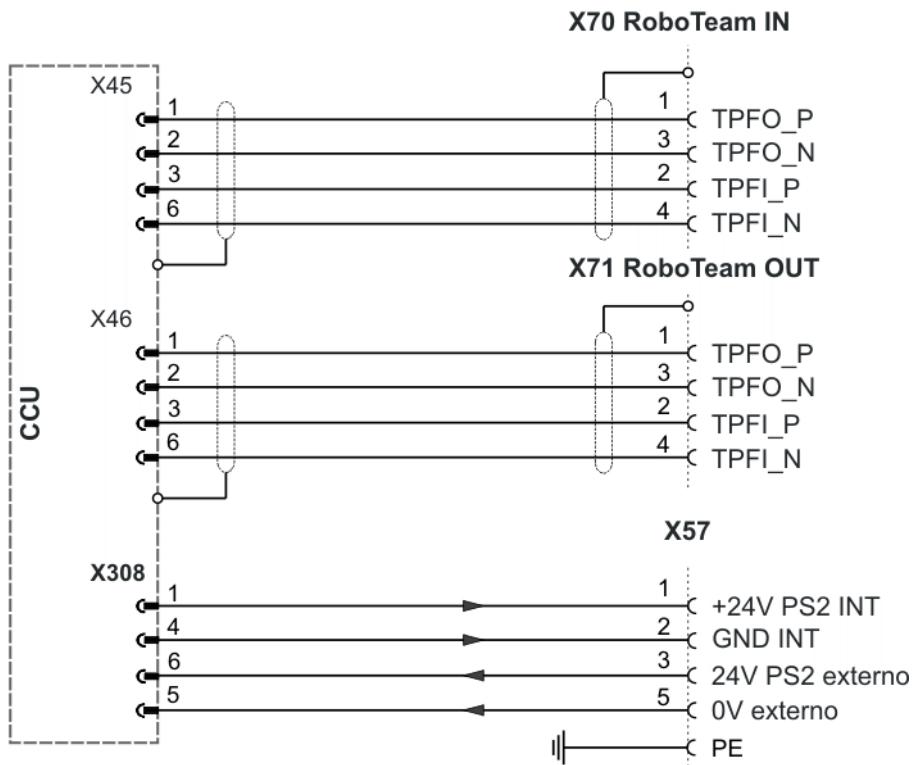


Fig. 6-63: Asignación de contactos X70 y X71

### Esquema de polos X70/X71

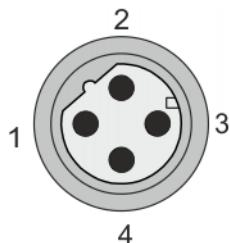


Fig. 6-64: Esquema de polos X70/X71 vista lado del conector

- Cable de conexión recomendado: Apto para Ethernet mín. categoría CAT 5
- Sección máxima de cable: AWG22

### Puesta en servicio

El aprovechamiento de las interfaces únicamente es posible cuando está instalado el paquete de tecnología RoboTeam.

La figura ([>>>](#) Fig. 6-65) indica cómo deben establecerse los puentes X57 para la alimentación interna de energía.

**! Las ligaduras de alambre se adjuntan sueltas en el en el paquete del conector X57.**

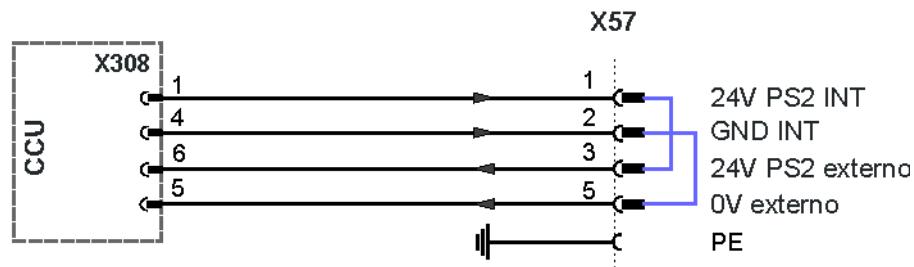


Fig. 6-65: Puentes de puesta en marcha X57

Esquema de polos X57

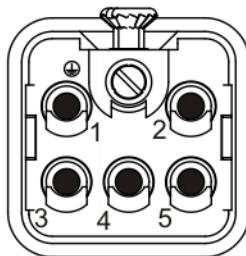
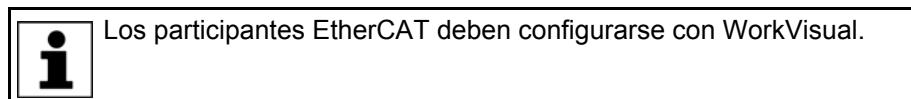


Fig. 6-66: Esquema de polos X57, vista del lado de los conectores

- Zona de fijación del cable: Ø 9... Ø 13 mm
- Sección recomendada del conductor: 1,5 mm<sup>2</sup>

## 6.29 Grupos constructivos digitales E/S y acoplador de bus

Vista general	Paso	Descripción	Información
	1	Acoplador de bus EK1100	(>>> 6.29.1 "Acoplador de bus EK1100" Página 75)
	2	Alimentación EL9100	(>>> 6.29.2 "Alimentación EL9100" Página 76)
	3	EL1809 16 canal entrada	(>>> 6.29.3 "16 canal entradas EL1809" Página 76)
	4	EL2024 4 canal 2 A salida	(>>> 6.29.4 "4 canal 2 A salidas EL2024" Página 77)
	5	EL2622 2 canal 5 A salida relé	(>>> 6.29.5 "2 canal salidas de relé EL2622" Página 78)
	6	EL2809 16 canal 0,5 A salida	(>>> 6.29.6 "16 canal salidas EL2809" Página 78)
	7	EL6692 EtherCAT-Bridge	(>>> 6.29.7 "EtherCAT-Bridge EL6692" Página 79)
	8	EL6695 EtherCAT-Bridge	(>>> 6.29.8 "EtherCAT-Bridge EL6695" Página 80)
	9	EL6731 PROFIBUS Master EL6731.0010 PROFIBUS Slave	(>>> 6.29.9 "Bus PROFIBUS Master/Slave EL6731(0010)" Página 80)
	10	EL6752 DeviceNet Master/Slave	(>>> 6.29.10 "DeviceNet Master/Slave EL6752(0010)" Página 81)
	11	VARAN-Slave	(>>> 6.29.11 "Acoplador de bus VARAN-Slave" Página 81)



### 6.29.1 Acoplador de bus EK1100

#### Vista general

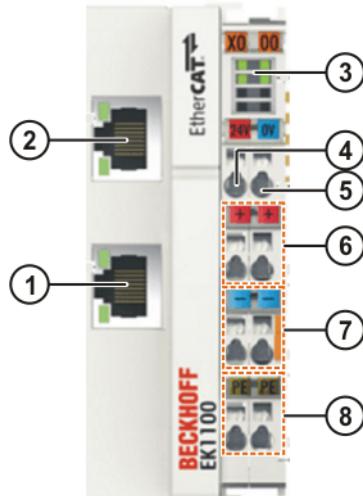


Fig. 6-67: Conexiones acoplador de bus

- 1 Salida de señal EtherCAT
- 2 Entrada de señal EtherCAT
- 3 LEDs de potencia
- 4 Alimentación +24 V acoplador de bus
- 5 Alimentación 0 V acoplador de bus
- 6 Suministro +24 V (+) contactos de potencia
- 7 Suministro 0 V (-) contactos de potencia
- 8 Suministro PT

Señal	Pos.	Descripción
+24 V	4	Alimentación +24 V acoplador de bus
0 V	5	Alimentación 0 V acoplador de bus
+24 V ext. 1-16	6	+24 V desde externo para punto de referencia del acoplador de bus
0 V ext. 1-16	7	0 V desde externo para punto de referencia del acoplador de bus

### 6.29.2 Alimentación EL9100

#### Vista general

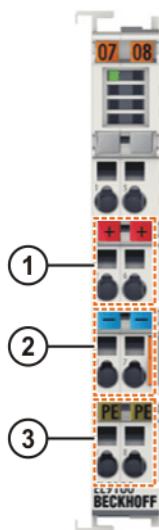


Fig. 6-68: Conexiones alimentación

- |   |                      |   |               |
|---|----------------------|---|---------------|
| 1 | Suministro +24 V (+) | 3 | Suministro PT |
| 2 | Suministro 0 V (-)   |   |               |

### 6.29.3 16 canal entradas EL1809

#### Vista general

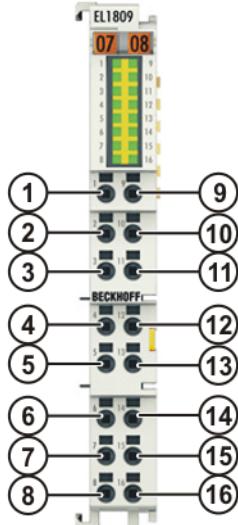


Fig. 6-69: Conexiones 16 canal entrada

Señal	Pos.	Descripción	
Entrada 1	1	Entrada digital 1	Punto de referencia 0 V externo 1-16
Entrada 2	2	Entrada digital 2	
Entrada 3	3	Entrada digital 3	
Entrada 4	4	Entrada digital 4	
Entrada 5	5	Entrada digital 5	
Entrada 6	6	Entrada digital 6	
Entrada 7	7	Entrada digital 7	
Entrada 8	8	Entrada digital 8	
Entrada 9	9	Entrada digital 9	
Entrada 10	10	Entrada digital 10	
Entrada 11	11	Entrada digital 11	
Entrada 12	12	Entrada digital 12	
Entrada 13	13	Entrada digital 13	
Entrada 14	14	Entrada digital 14	
Entrada 15	15	Entrada digital 15	
Entrada 16	16	Entrada digital 16	

#### 6.29.4 4 canal 2 A salidas EL2024

##### Vista general

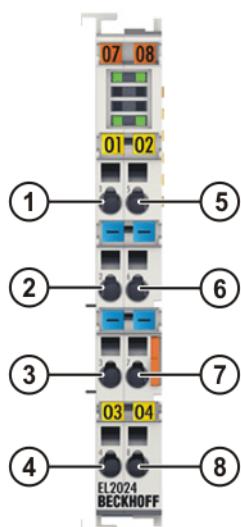


Fig. 6-70: Conexiones 4 canal 2 A salidas

- |   |          |   |          |
|---|----------|---|----------|
| 1 | Salida 1 | 5 | Salida 2 |
| 2 | 0 V      | 6 | 0 V      |
| 3 | 0 V      | 7 | 0 V      |
| 4 | Salida 3 | 8 | Salida 4 |

### 6.29.5 2 canal salidas de relé EL2622

#### Vista general

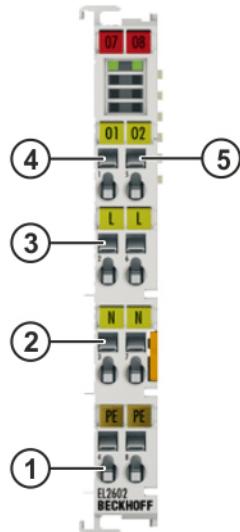


Fig. 6-71: Conexiones 2 canal salidas del relé

- |                          |            |
|--------------------------|------------|
| 1 PT                     | 4 Salida 1 |
| 2 Contacto de potencia N | 5 Salida 2 |
| 3 Contacto de potencia L |            |

### 6.29.6 16 canal salidas EL2809

#### Vista general

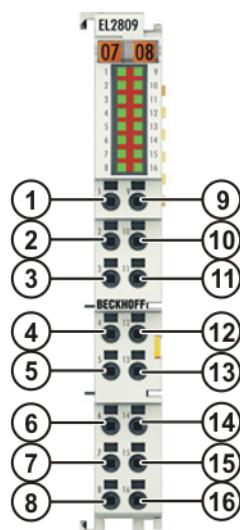


Fig. 6-72: Conexiones 16 canal 0,5 A salidas

Señal	Pos.	Descripción	
Output 1	1	Salida digital 1	por cada salida 0,5 A, alimentación 24 V externa 1-16
Output 2	2	Salida digital 2	
Output 3	3	Salida digital 3	
Output 4	4	Salida digital 4	
Output 5	5	Salida digital 5	
Output 6	6	Salida digital 6	
Output 7	7	Salida digital 7	
Output 8	8	Salida digital 8	
Output 9	9	Salida digital 9	
Output 10	10	Salida digital 10	
Output 11	11	Salida digital 11	
Output 12	12	Salida digital 12	
Output 13	13	Salida digital 13	
Output 14	14	Salida digital 14	
Output 15	15	Salida digital 15	
Output 16	16	Salida digital 16	

### 6.29.7 EtherCAT-Bridge EL6692

#### Vista general

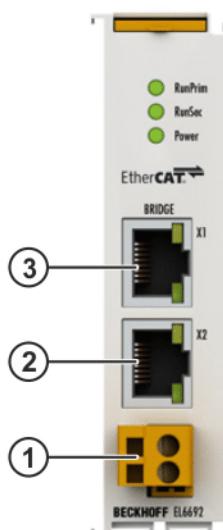


Fig. 6-73: Conexiones EtherCAT-Bridge EL6692

- 1 Alimentación 24 V
- 2 EtherCAT Out
- 3 EtherCAT In

### 6.29.8 EtherCAT-Bridge EL6695

#### Vista general

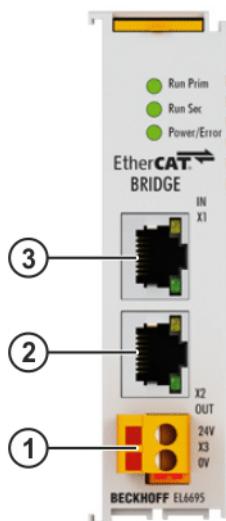


Fig. 6-74: Conexiones EtherCAT-Bridge EL6695

- 1 Alimentación 24 V
- 2 EtherCAT Out
- 3 EtherCAT In

### 6.29.9 Bus PROFIBUS Master/Slave EL6731(0010)

#### Vista general

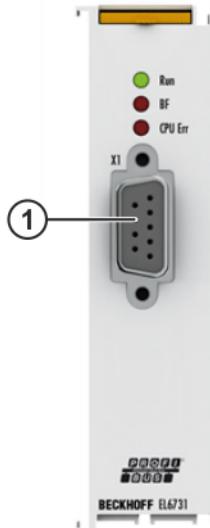
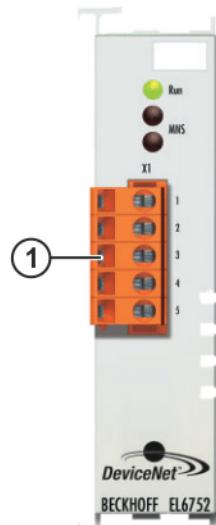


Fig. 6-75: Conexiones PROFIBUS Master/Slave EL6731

- 1 Conexión del bus de campo

### 6.29.10 DeviceNet Master/Slave EL6752(0010)

#### Vista general

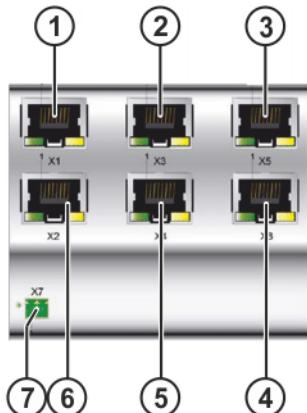


**Fig. 6-76: Conexiones DeviceNet Master/Slave EL6752**

- 1 Conexión del bus de campo

### 6.29.11 Acoplador de bus VARAN-Slave

#### Vista general



**Fig. 6-77: Conexiones VARAN-Slave EtherCAT**

- 1 X1 VARAN IN/Daisy-Chained
- 2 X3 VARAN OUT
- 3 X5 EtherCAT IN
- 4 X6 EtherCAT OUT
- 5 X4 VARAN OUT
- 6 X2 VARAN OUT/Daisy-Chained
- 7 X7 alimentación 24 V

## 6.30 Interfaz E67

### Vista general

Paso	Descripción	Información
1	Interfaz E67	(>>> 6.30.1 "Punto de conexión E67" Página 82)
2	X27, PARADA DE EMERGENCIA y dispositivo de seguridad	(>>> 6.30.2 "Interfaz X27" Página 86)
3	Paso de cables X51	(>>> 6.30.3 "Paso de cables X51" Página 89)
4	X62 PROFIBUS/tensión de carga US1/US2	(>>> 6.30.4 "Tensión de carga US1/US2 punto de conexión X62" Página 89)
5	X68 Extension-Bus	(>>> 6.30.5 "Interfaz X68" Página 91)

### 6.30.1 Punto de conexión E67

#### Asignación de contactos

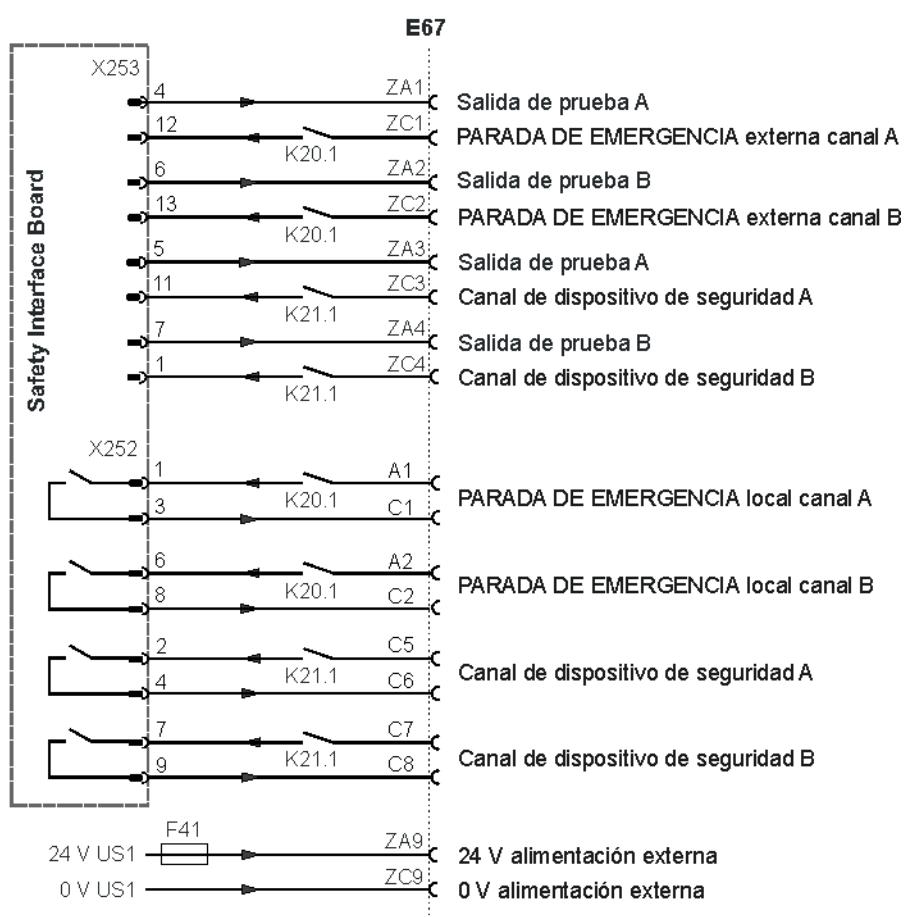
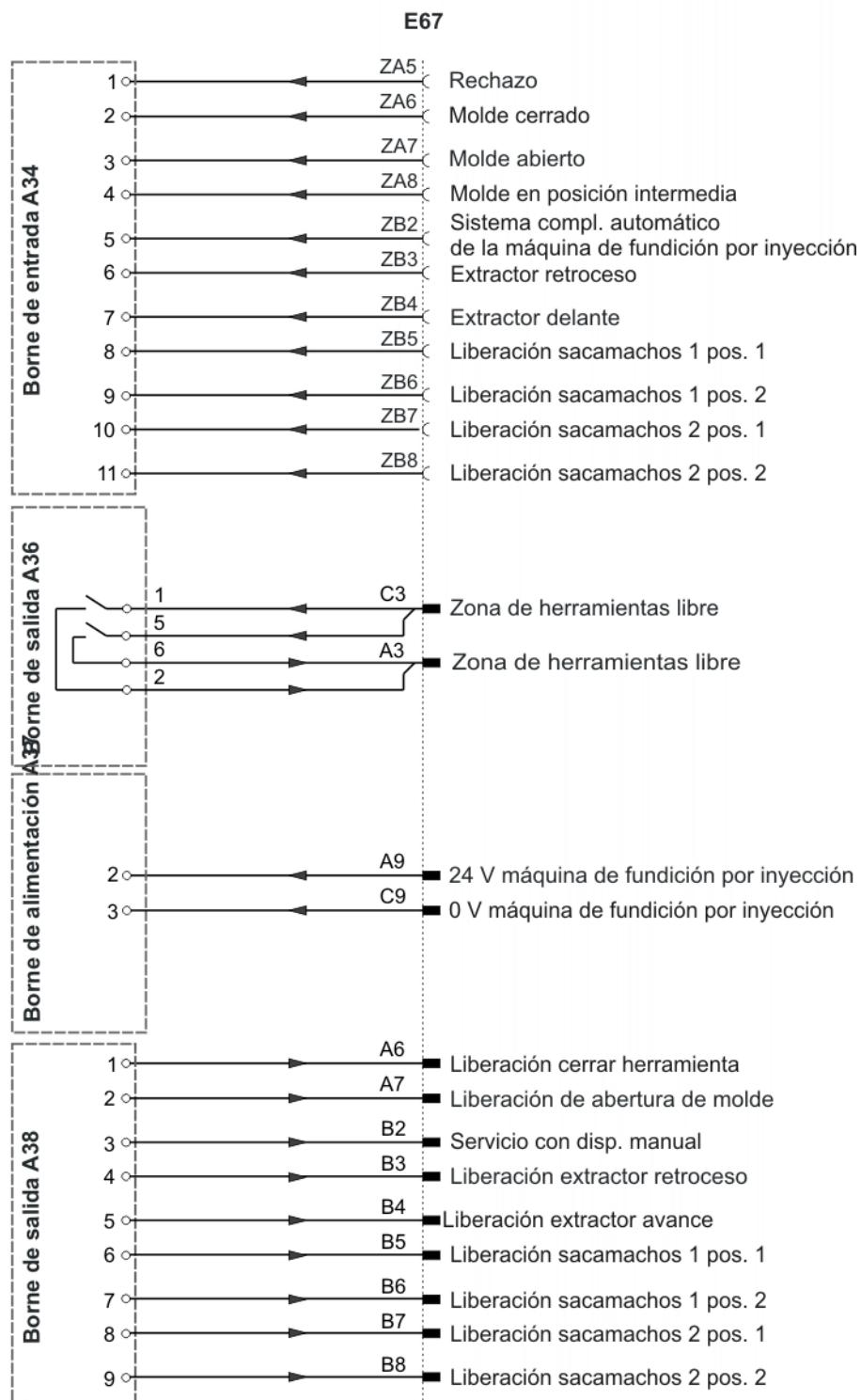


Fig. 6-78: Asignación de contactos E67 (parte 1 de 2)



**Fig. 6-79: Asignación de contactos E67 (parte 2 de 2)**

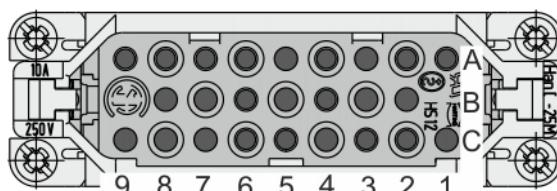


Las denominaciones pin con Z designan las señales de la máquina de fundición por inyección a la unidad de control del robot. Las denominaciones pin sin Z designan señales de la unidad de control del robot a la máquina de fundición por inyección.

Señal	Pin	Descripción	Observación
Salida de prueba A (Señal de prueba)	ZA1 ZA3	Pone a disposición la tensión sincronizada para cada entrada individual de la interfaz para el canal A.	-
Salida de prueba B (Señal de prueba)	ZA2 ZA4	Pone a disposición la tensión sincronizada para cada entrada individual de la interfaz para el canal B.	-
+24 V 0 V	ZA9 ZC9	24 V Tensión de mando para alimentación de dispositivos externos, máx. 2 A.	Esta tensión de mando es puesta a disposición del cliente
PARADA DE EMERGENCIA local canal A	A1/C1	Salida, contactos libres de potencial de la PARADA DE EMERGENCIA interna, (>>> "Salidas SIB" Página 27)	Los contactos están cerrados en estado no activado
PARADA DE EMERGENCIA local canal B	A2/C2		
PARADA DE EMERGENCIA externa canal A	ZC1	PARADA DE EMERGENCIA, entrada bicanal, (>>> "Entradas SIB" Página 28)	Activación de la función de PARADA DE EMERGENCIA en la unidad de control del robot.
PARADA DE EMERGENCIA externa canal B	ZC2		
Zona de herramienta libre	A3/C3	A36 contactos libres de potencial hacia la máquina de fundición por inyección	-
Dispositivo de seguridad, canal A Dispositivo de seguridad canal B	C5/C6 C7/C8	Contactos libres de potencial hacia la máquina de fundición por inyección, (>>> "Salidas SIB" Página 27)	Esta interfaz difiere de la interfaz normalizada E67
Dispositivo de seguridad, canal A	ZC3	Para la conexión de un bloqueo de la puerta de protección bicanal, (>>> "Entradas SIB" Página 28)	Mientras la señal esté encendida, se pueden conectar los accionamientos. Solo tiene efecto en los modos de servicio automático
Dispositivo de seguridad canal B	ZC4		
Rechazo	ZA5	24 V entrada A34 I1	-
Molde cerrado	ZA6	24 V entrada A34 I2	-
Molde abierto	ZA7	24 V entrada A34 I3	-
Molde en posición intermedia	ZA8	24 V entrada A34 I4	-
Sistema compl. automático de la máquina de fundición por inyección	ZB2	24 V entrada A34 I5	-
Extractor retroceso	ZB3	24 V entrada AA34 I6	-
Extractor delante	ZB4	24 V entrada A34 I7	-

<b>Señal</b>	<b>Pin</b>	<b>Descripción</b>	<b>Observación</b>
Sacamachos libre 1 pos. 1	ZB5	24 V entrada A34 I8	-
Sacamachos libre 1 pos. 2	ZB6	24 V entrada A34 I9	-
Sacamachos libre 2 pos. 1	ZB7	24 V entrada A34 I10	-
Sacamachos libre 2 pos. 2	ZB8	24 V entrada A34 I11	-
Liberación Cerrar herramienta	A6	Bornes de salida digitales A38 +24 V/0,5 A	-
Liberación de apertura de molde	A7		
Servicio con disp. manual	B2		
Liberación extractor retroceso	B3		
Liberación extractor avance	B4		
Sacamachos libre 1 pos. 1	B5		
Sacamachos libre 1 pos. 2	B6		
Sacamachos libre 2 pos. 1	B7		
Sacamachos libre 2 pos. 2	B8		
+24 V 0 V	A9 C9	Alimentación de la máquina de fundición por inyección	-

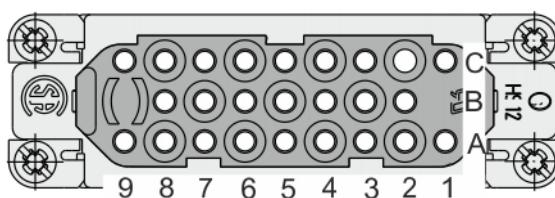
**Esquema de polos E67, clavijas**



**Fig. 6-80: Esquema de polos E67 clavijas vista del lado de los conectores**

- Conector contrario: Han 25D con contacto de inserción macho
- Unión atornillada: M32
- Diámetro de cable: 14-21 mm
- Sección de cable recomendada: 0,75 mm<sup>2</sup>

**Esquema de polos E67,  
casquillo**

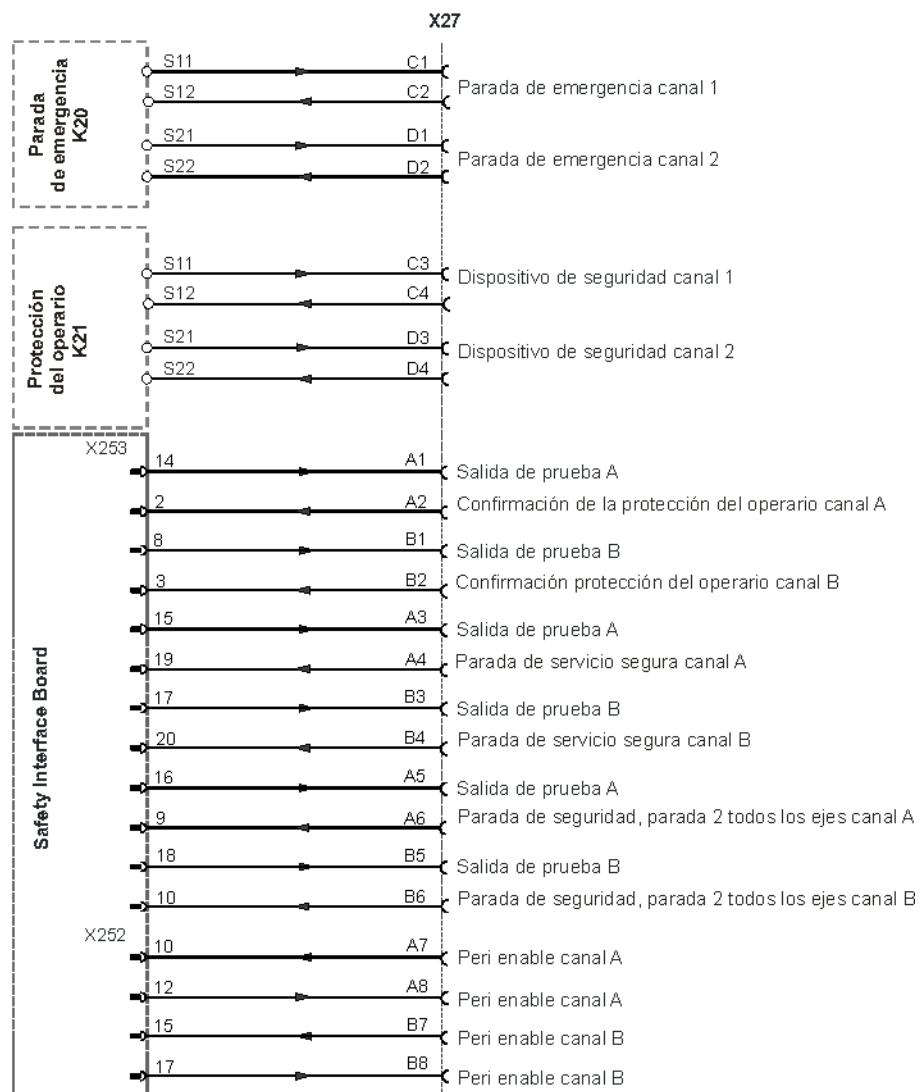


**Fig. 6-81: Esquema de polos E67 casquillo, vista del lado de los conectores**

- Conector contrario: Han 32A con bloque de terminales
- Unión atornillada: M32
- Diámetro de cable: 14-21 mm
- Sección de cable recomendada: 0,75 mm<sup>2</sup>

### 6.30.2 Interfaz X27

**Asignación de contactos**



**Fig. 6-82: Asignación de contactos X27**

Señal	Pin	Descripción	Observación
Salida de prueba A (Señal de prueba)	A1 A3 A5	Pone a disposición la tensión sincronizada para cada entrada individual de la interfaz para el canal A.	-
Salida de prueba B (Señal de prueba)	B1 B3 B5	Pone a disposición la tensión sincronizada para cada entrada individual de la interfaz para el canal B.	-
Parada de servicio segura canal A	A4	Entrada para parada de servicio segura, todos los ejes	Activación del control de parada  En caso de daño del control activado, se ejecuta una parada 0.
Parada de servicio segura canal B	B4		
Parada de seguridad, parada 2 canal A	A6	Entrada de la parada de seguridad, parada 2, todos los ejes	Activación de parada 2 y activación del control de parada al parar todos los ejes.
Parada de seguridad, parada 2 canal B	B6		En caso de daño del control activado, se ejecuta una parada 0.
Confirmación de la protección del operario canal A	A2	Para conectar una entrada bicanal y confirmar la protección del operario con contactos libres de potencial, ( <a href="#">&gt;&gt;&gt; "Entradas SIB"</a> Página 28)	El comportamiento de la entrada Confirmación de la protección del operario puede configurarse con el software de sistema de KUKA.  Después de cerrar la puerta de protección (protección del operario), en los modos de servicio AUTOMÁTICO se puede liberar el desplazamiento del manipulador accionando el pulsador de confirmación desde fuera de la valla de seguridad. Esta función está desactivada en estado de suministro.
Confirmación protección del operario canal B	B2		
Peri habilitado canal A	A7 A8	Salida, contacto libre potencial	( <a href="#">&gt;&gt;&gt; "Señal Peri habilitado (PE)" Página 88</a> )
Peri habilitado canal B	B7 B8	Salida, contacto libre potencial	

**Confirmación protección del operario** La señal de entrada SIB Confirmación de la protección del operario es conmutada (por la máquina de fundición por inyección) a través de E67 y también mediante la interfaz X27. La norma de E67 no prevé ninguna señal adicional de confirmación de la señal de entrada Confirmación de la protección del operario. Por ello se requiere la siguiente interconexión de la interfaz X27:

- Son posibles las siguientes interconexiones de la interfaz X27 con un interruptor de la puerta de protección:
  - No conectar la señal QBS

- Interruptor de puerta con pulsador integrado Confirmar todo para proporcionar una señal cualificada de protección del operario
- Configuración de la Confirmación de la protección del operario en la configuración de seguridad a "Grupo constructivo externo"
- Son posibles las siguientes interconexiones de la interfaz X27 mediante el PLC de seguridad:
  - Conexión de la señal QBS mediante PLC
  - Conexión de la señal Protección del operario mediante PLC
  - Configuración de la QBS en la configuración de seguridad como "por tecla de confirmación"

#### **Señal Peri habilitado (PE)**

La señal Peri habilitado se sitúa en 1 (activo) cuando se cumplen las siguientes condiciones:

- Los accionamientos están conectados.
- Movimiento habilitado del control de seguridad.
- No debe presentarse el mensaje "Protección del operario abierta".  
Este mensaje no se emite en los modos de servicio T1 y T2.

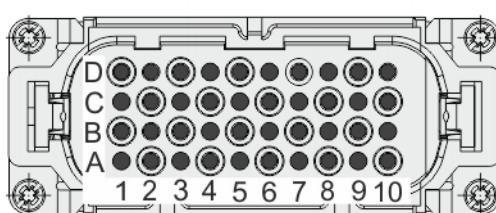
#### **Peri habilitado dependiente de la señal "Parada de servicio segura"**

- En caso de activación de la señal "Parada de servicio segura" durante el movimiento:
  - Error -> Freno con parada 0. Peri habilitada se desconecta.
- Activación de la señal "Parada de servicio segura" con el manipulador detenido:  
Abrir freno, accionamiento en regulación y reanudación del control. La señal Peri habilitado se mantiene activa.
  - La señal "Movimiento habilitado" se mantiene activa.
  - La tensión US2 (en caso de que exista) se mantiene activa.
  - La señal "Peri habilitado" se mantiene activa.

#### **Peri habilitado dependiente de la señal "Parada de seguridad, parada 2"**

- En caso de activación de la señal "Parada de seguridad, parada 2":
  - Parada 2 del manipulador.
  - La señal "Habilitación de accionamientos" se mantiene activa.
  - Los frenos permanecen abiertos.
  - El manipulador se mantiene en regulación.
  - Reanudación del control activa.
  - La señal "Movimiento habilitado" se inactiva.
  - La tensión US2 (en caso de que exista) se inactiva.
  - La señal "Peri habilitado" se inactiva.

#### **Esquema de polos X27**



**Fig. 6-83: Esquema de polos, vista del lado de los conectores**

- Conector contrario: Han 40D con contacto de inserción macho
- Unión atornillada: M32
- Diámetro de cable: 14-21 mm

- Sección de cable recomendada: 0,75 mm<sup>2</sup>



Al cablear las señales de entrada y de test en la instalación, se debe impedir con las medidas adecuadas que se produzca una conexión (cortocircuito) de las tensiones (p. ej. efectuado un cableado por separado de las señales de entrada y de test).

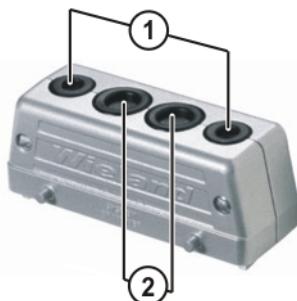


Durante el proceso de cableado de las señales de salida en la instalación se debe impedir con las medidas adecuadas que se produzca una conexión (cortocircuito) de las señales de salida de un canal (p. ej. efectuado un cableado por separado).

### 6.30.3 Paso de cables X51

**Descripción** Paso de cables cuádruple para entradas y salidas digitales.

**Vista general**



**Fig. 6-84: Paso de cables X51**

- 1 Paso de cables zona de fijación 4,5... 10 mm
- 2 Paso de cables zona de fijación 9... 15 mm

### 6.30.4 Tensión de carga US1/US2 punto de conexión X62

**Descripción** Las tensiones de carga están desconectadas para que el grupo de válvulas del brazo del manipulador esté siempre bajo tensión.

Si, debido a un error en el cableado del lado de la instalación, la US1 y la US2 están unidas entre sí (= cruce de hilos), en el servicio normal no se notará. Como consecuencia de ello, la tensión de carga US2 ya no se desconectará más, por lo que la instalación puede quedar en un estado de peligro.



Al cablear ambas tensiones US1 y US2 en la instalación, se debe impedir que se produzca una unión (cruce) entre ambas tensiones (p. ej., efectuado un cableado por separado para US1 y US2 o utilizando un cable con aislamiento reforzado entre las dos tensiones) con las medidas adecuadas.

### Asignación de contactos

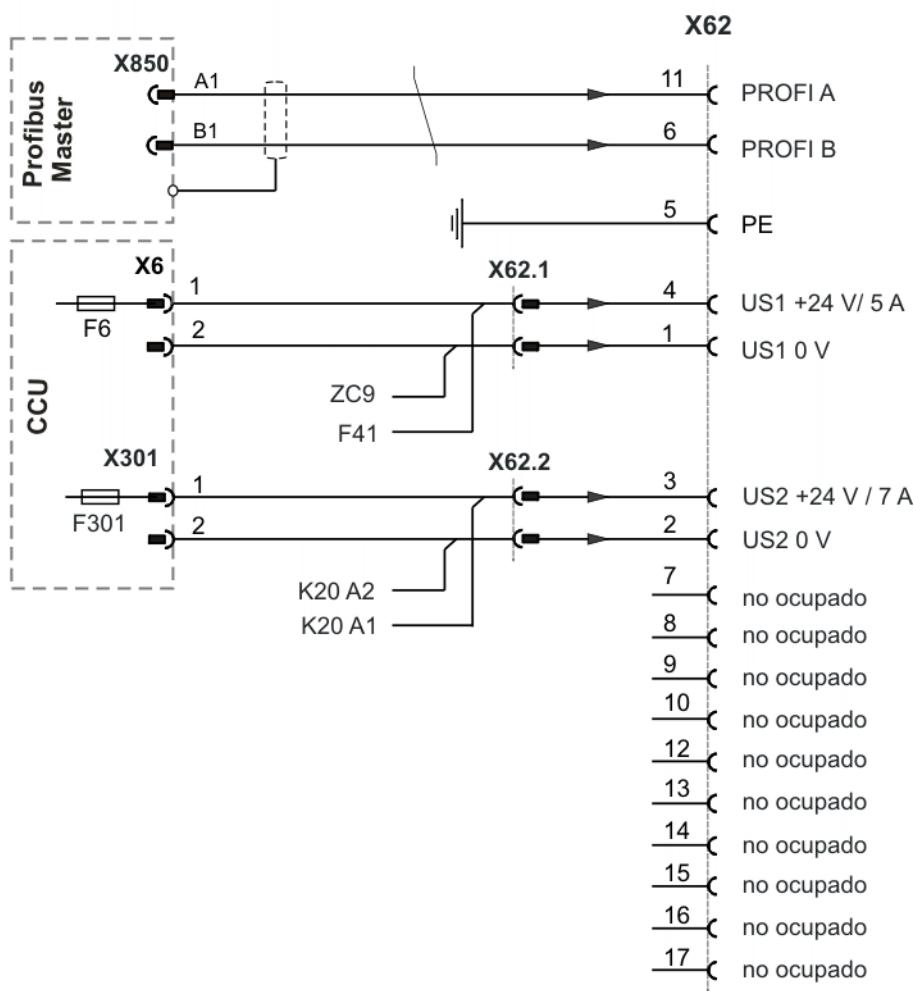


Fig. 6-85: Asignación de contactos X62

Señal	Pin	Descripción	Observación
Tensión de carga US1	4	24 V interna / 5 A	La tensión estará conectada mientras la unidad de control reciba suministro de tensión.
	1	0 V interna	
Tensión de carga US2	3	24 V interna / 7 A	La tensión estará conectada mientras la unidad de control reciba suministro de tensión.
	2	0 V interna	

### Esquema de polos

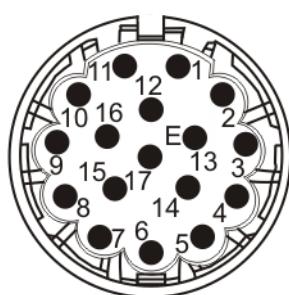


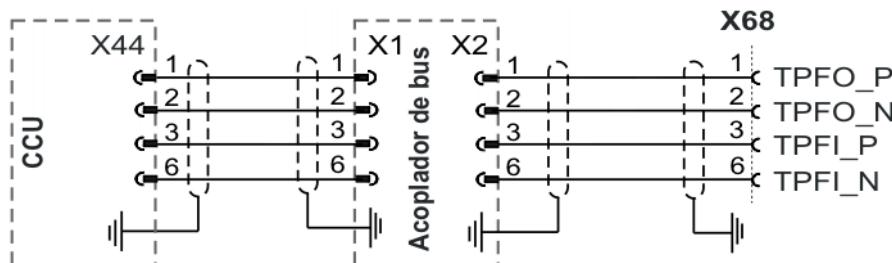
Fig. 6-86: Esquema de polos, vista del lado de los conectores

- Zona de fijación del cable: Ø 9... Ø 14,7 mm

- Cable de conexión recomendado: Cable Multibus

### 6.30.5 Interfaz X68

#### Asignación de contactos



**Fig. 6-87: Asignación de contactos X68**

### 6.31 Nivel de eficiencia

Las funciones de seguridad de la unidad de control del robot cumplen la categoría 3 y el nivel de eficiencia (PL d) de conformidad con la norma EN ISO 13849-1.

#### 6.31.1 Valores PFH de las funciones de seguridad

Para los parámetros técnicos de seguridad se toma como base una vida útil de 20 años.

La clasificación de los valores PFH de la unidad de control es válida únicamente si se activa, por lo menos cada 6 meses, el dispositivo de PARADA DE EMERGENCIA.

Al evaluar las funciones de seguridad a nivel de la instalación se debe tener en cuenta que en una combinación de varias unidades de control deben tenerse en cuenta los valores PFH varias veces si es necesario. Este es el caso de las instalaciones RoboTeam o de las zonas de peligro superpuestas. El valor PFH determinado para la función de seguridad a nivel de la instalación no debe sobrepasar el límite PL d (performance level d).

Los valores PFH hacen referencia a las funciones de seguridad de las distintas variantes de unidad de control.

Grupos de funciones de seguridad:

- Funciones de seguridad estándar
  - Selección de modos de servicio
  - Protección del operario
  - Dispositivo de PARADA DE EMERGENCIA
  - Dispositivo de validación
  - Parada de servicio segura externa
  - Parada de seguridad externa 1
  - Parada de seguridad externa 2
  - Control de velocidad en T1
  - Mando del contactor de periferia
- Funciones de seguridad de KUKA.SafeOperation (opcional)
  - Control de las zonas del eje
  - Control de los espacios cartesianos
  - Control de la velocidad de eje
  - Control de la velocidad cartesiana

- Control de la aceleración del eje
- Parada de servicio segura
- Control de las herramientas

Resumen de las variantes de la unidad de control y valores PFH:

Variantes de la unidad de control de robot	Valor PFH
KR C4; KR C4 CK	$< 1 \times 10^{-7}$
KR C4 midsize; KR C4 midsize CK	$< 1 \times 10^{-7}$
KR C4 extended; KR C4 extended CK	$< 1 \times 10^{-7}$
KR C4 NA; KR C4 CK NA	$< 1 \times 10^{-7}$
Variante KR C4 NA: TTE1	$< 1 \times 10^{-7}$
KR C4 NA extended; KR C4 CK NA extended	$< 1 \times 10^{-7}$
Variante KR C4: TMB1	$< 1 \times 10^{-7}$
Variantes KR C4: TDA1; TDA2; TDA3; TDA4	$< 1 \times 10^{-7}$
Variantes KR C4: TFO1, TFO2	$< 2 \times 10^{-7}$
Variantes KR C4: TRE1; TRE2	$< 1,5 \times 10^{-7}$
Variante KR C4: TRE3	$< 1 \times 10^{-7}$
Variantes KR C4: TVO1; TVO2; TVO3	$< 1 \times 10^{-7}$
Variantes VKR C4: TVW1; TVW2; TVW3; TVW4	$< 1 \times 10^{-7}$
VKR C4 Retrofit	
■ Excepto las funciones de PARADA DE EMERGENCIA externa y protección del operario.	$< 1 \times 10^{-7}$
■ Funciones de PARADA DE EMERGENCIA externa y protección del operario.	$5 \times 10^{-7}$
KR C4 Panel Mounted	$< 1 \times 10^{-7}$



Para otras variantes de unidades de control no mencionadas en este apartado, ponerse en contacto con KUKA Roboter GmbH.

## 7 Mantenimiento

### 7.1 Safety Interface Board Extended

Los trabajos de mantenimiento, controles y ciclos de prueba de SIB-Extended se encuentran en las instrucciones de servicio de la unidad de control del robot KR C4.



## 8 Servicio KUKA

### 8.1 Requerimiento de asistencia técnica

**Introducción** Esta documentación ofrece información para el servicio y el manejo y también constituye una ayuda en caso de reparación de averías. Para más preguntas dirigirse a la sucursal local.

**Información** **Para poder atender cualquier consulta es necesario tener a disposición la siguiente información:**

- Descripción del problema, incluyendo datos acerca de la duración y la frecuencia de la avería
- Información lo más detallada posible acerca de los componentes de hardware y software del sistema completo

La siguiente lista proporciona puntos de referencia acerca de qué información es a menudo relevante:

- Tipo y número de serie de la cinemática, p. ej. del manipulador
- Tipo y número de serie de la unidad de control
- Tipo y número de serie de la alimentación de energía
- Denominación y versión del System Software
- Denominaciones y versiones de otros componentes de software o modificaciones
- Paquete de diagnóstico **KrcDiag**  
Adicionalmente, para KUKA Sunrise: Proyectos existentes, aplicaciones incluidas  
Para versiones del KUKA System Software anteriores a V8: Archivo del software (**KrcDiag** aún no está disponible aquí.)
- Aplicación existente
- Ejes adicionales existentes

### 8.2 KUKA Customer Support

**Disponibilidad** El servicio de atención al cliente de KUKA se encuentra disponible en muchos países. Estamos a su entera disposición para resolver cualquiera de sus preguntas.

**Argentina** Ruben Costantini S.A. (agencia)  
Luis Angel Huergo 13 20  
Parque Industrial  
2400 San Francisco (CBA)  
Argentina  
Tel. +54 3564 421033  
Fax +54 3564 428877  
[ventas@costantini-sa.com](mailto:ventas@costantini-sa.com)

**Australia** KUKA Robotics Australia Pty Ltd  
45 Fennell Street  
Port Melbourne VIC 3207  
Australia  
Tel. +61 3 9939 9656  
[info@kuka-robotics.com.au](mailto:info@kuka-robotics.com.au)  
[www.kuka-robotics.com.au](http://www.kuka-robotics.com.au)

<b>Bélgica</b>	KUKA Automatisering + Robots N.V. Centrum Zuid 1031 3530 Houthalen Bélgica Tel. +32 11 516160 Fax +32 11 526794 <a href="mailto:info@kuka.be">info@kuka.be</a> <a href="http://www.kuka.be">www.kuka.be</a>
<b>Brasil</b>	KUKA Roboter do Brasil Ltda. Travessa Claudio Armando, nº 171 Bloco 5 - Galpões 51/52 Bairro Assunção CEP 09861-7630 São Bernardo do Campo - SP Brasil Tel. +55 11 4942-8299 Fax +55 11 2201-7883 <a href="mailto:info@kuka-roboter.com.br">info@kuka-roboter.com.br</a> <a href="http://www.kuka-roboter.com.br">www.kuka-roboter.com.br</a>
<b>Chile</b>	Robotec S.A. (agencia) Santiago de Chile Chile Tel. +56 2 331-5951 Fax +56 2 331-5952 <a href="mailto:robotec@robotec.cl">robotec@robotec.cl</a> <a href="http://www.robotec.cl">www.robotec.cl</a>
<b>China</b>	KUKA Robotics China Co., Ltd. No. 889 Kungang Road Xiaokunshan Town Songjiang District 201614 Shanghai P. R. China Tel. +86 21 5707 2688 Fax +86 21 5707 2603 <a href="mailto:info@kuka-robotics.cn">info@kuka-robotics.cn</a> <a href="http://www.kuka-robotics.com">www.kuka-robotics.com</a>
<b>Alemania</b>	KUKA Roboter GmbH Zugspitzstr. 140 86165 Augsburg Alemania Tel. +49 821 797-4000 Fax +49 821 797-1616 <a href="mailto:info@kuka-roboter.de">info@kuka-roboter.de</a> <a href="http://www.kuka-roboter.de">www.kuka-roboter.de</a>

<b>Francia</b>	KUKA Automatisme + Robotique SAS Techvallée 6, Avenue du Parc 91140 Villebon S/Yvette Francia Tel. +33 1 6931660-0 Fax +33 1 6931660-1 <a href="mailto:commercial@kuka.fr">commercial@kuka.fr</a> <a href="http://www.kuka.fr">www.kuka.fr</a>
<b>India</b>	KUKA Robotics India Pvt. Ltd. Office Number-7, German Centre, Level 12, Building No. - 9B DLF Cyber City Phase III 122 002 Gurgaon Haryana India Tel. +91 124 4635774 Fax +91 124 4635773 <a href="mailto:info@kuka.in">info@kuka.in</a> <a href="http://www.kuka.in">www.kuka.in</a>
<b>Italia</b>	KUKA Roboter Italia S.p.A. Via Pavia 9/a - int.6 10098 Rivoli (TO) Italia Tel. +39 011 959-5013 Fax +39 011 959-5141 <a href="mailto:kuka@kuka.it">kuka@kuka.it</a> <a href="http://www.kuka.it">www.kuka.it</a>
<b>Japón</b>	KUKA Robotics Japón K.K. YBP Technical Center 134 Godo-cho, Hodogaya-ku Yokohama, Kanagawa 240 0005 Japón Tel. +81 45 744 7691 Fax +81 45 744 7696 <a href="mailto:info@kuka.co.jp">info@kuka.co.jp</a>
<b>Canadá</b>	KUKA Robotics Canada Ltd. 6710 Maritz Drive - Unit 4 Mississauga L5W 0A1 Ontario Canadá Tel. +1 905 670-8600 Fax +1 905 670-8604 <a href="mailto:info@kukarobotics.com">info@kukarobotics.com</a> <a href="http://www.kuka-robotics.com/canada">www.kuka-robotics.com/canada</a>

<b>Corea</b>	KUKA Robotics Korea Co. Ltd. RIT Center 306, Gyeonggi Technopark 1271-11 Sa 3-dong, Sangnok-gu Ansan City, Gyeonggi Do 426-901 Corea Tel. +82 31 501-1451 Fax +82 31 501-1461 <a href="mailto:info@kukakorea.com">info@kukakorea.com</a>
<b>Malasia</b>	KUKA Robot Automation (M) Sdn Bhd South East Asia Regional Office No. 7, Jalan TPP 6/6 Taman Perindustrian Puchong 47100 Puchong Selangor Malasia Tel. +60 (03) 8063-1792 Fax +60 (03) 8060-7386 <a href="mailto:info@kuka.com.my">info@kuka.com.my</a>
<b>México</b>	KUKA de México S. de R.L. de C.V. Progreso #8 Col. Centro Industrial Puente de Vigas Tlalnepantla de Baz 54020 Estado de México México Tel. +52 55 5203-8407 Fax +52 55 5203-8148 <a href="mailto:info@kuka.com.mx">info@kuka.com.mx</a> <a href="http://www.kuka-robotics.com/mexico">www.kuka-robotics.com/mexico</a>
<b>Noruega</b>	KUKA Sveiseanlegg + Roboter Sentrumsvegen 5 2867 Hov Noruega Tel. +47 61 18 91 30 Fax +47 61 18 62 00 <a href="mailto:info@kuka.no">info@kuka.no</a>
<b>Austria</b>	KUKA Roboter CEE GmbH Gruberstraße 2-4 4020 Linz Austria Tel. +43 7 32 78 47 52 Fax +43 7 32 79 38 80 <a href="mailto:office@kuka-roboter.at">office@kuka-roboter.at</a> <a href="http://www.kuka.at">www.kuka.at</a>

<b>Polonia</b>	KUKA Roboter Austria GmbH Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością Oddział w Polsce Ul. Porcelanowa 10 40-246 Katowice Polonia Tel. +48 327 30 32 13 or -14 Fax +48 327 30 32 26 ServicePL@kuka-roboter.de
<b>Portugal</b>	KUKA Sistemas de Automatización S.A. Rua do Alto da Guerra nº 50 Armazém 04 2910 011 Setúbal Portugal Tel. +351 265 729780 Fax +351 265 729782 kuka@mail.telepac.pt
<b>Rusia</b>	KUKA Robotics RUS Werbnaia ul. 8A 107143 Moskau Rusia Tel. +7 495 781-31-20 Fax +7 495 781-31-19 info@kuka-robotics.ru www.kuka-robotics.ru
<b>Suecia</b>	KUKA Svetsanläggningar + Robotar AB A. Odhners gata 15 421 30 Västra Frölunda Suecia Tel. +46 31 7266-200 Fax +46 31 7266-201 info@kuka.se
<b>Suiza</b>	KUKA Roboter Schweiz AG Industriestr. 9 5432 Neuenhof Suiza Tel. +41 44 74490-90 Fax +41 44 74490-91 info@kuka-roboter.ch www.kuka-roboter.ch

<b>España</b>	KUKA Robots IBÉRICA, S.A. Pol. Industrial Torrent de la Pastera Carrer del Bages s/n 08800 Vilanova i la Geltrú (Barcelona) España Tel. +34 93 8142-353 Fax +34 93 8142-950 <a href="mailto:Comercial@kuka-e.com">Comercial@kuka-e.com</a> <a href="http://www.kuka-e.com">www.kuka-e.com</a>
<b>Sudáfrica</b>	Jendamark Automation LTD (Agentur) 76a York Road North End 6000 Port Elizabeth Sudáfrica Tel. +27 41 391 4700 Fax +27 41 373 3869 <a href="http://www.jendamark.co.za">www.jendamark.co.za</a>
<b>Taiwán</b>	KUKA Robot Automation Taiwan Co., Ltd. No. 249 Pujong Road Jungli City, Taoyuan County 320 Taiwan, R. O. C. Tel. +886 3 4331988 Fax +886 3 4331948 <a href="mailto:info@kuka.com.tw">info@kuka.com.tw</a> <a href="http://www.kuka.com.tw">www.kuka.com.tw</a>
<b>Tailandia</b>	KUKA Robot Automation (M) Sdn Bhd Thailand Office c/o Maccall System Co. Ltd. 49/9-10 Soi Kingkaew 30 Kingkaew Road Tt. Rachatheva, A. Bangpli Samutprakarn 10540 Thailand Tel. +66 2 7502737 Fax +66 2 6612355 <a href="mailto:atika@ji-net.com">atika@ji-net.com</a> <a href="http://www.kuka-roboter.de">www.kuka-roboter.de</a>
<b>Chequia</b>	KUKA Roboter Austria GmbH Organisation Tschechien und Slowakei Sezemická 2757/2 193 00 Praha Horní Počernice República Checa Tel. +420 22 62 12 27 2 Fax +420 22 62 12 27 0 <a href="mailto:support@kuka.cz">support@kuka.cz</a>

<b>Hungría</b>	KUKA Robotics Hungaria Kft. Fö út 140 2335 Taksony Hungría Tel. +36 24 501609 Fax +36 24 477031 <a href="mailto:info@kuka-robotics.hu">info@kuka-robotics.hu</a>
<b>EE. UU.</b>	KUKA Robotics Corporation 51870 Shelby Parkway Shelby Township 48315-1787 Michigan EE. UU. Tel. +1 866 873-5852 Fax +1 866 329-5852 <a href="mailto:info@kukarobotics.com">info@kukarobotics.com</a> <a href="http://www.kukarobotics.com">www.kukarobotics.com</a>
<b>Reino Unido</b>	KUKA Automation + Robotics Hereward Rise Halesowen B62 8AN Reino Unido Tel. +44 121 585-0800 Fax +44 121 585-0900 <a href="mailto:sales@kuka.co.uk">sales@kuka.co.uk</a>



# Índice

## Números

- 2 canal salidas de relé 78
- 24V PWR NA US1/US2 X14B 57
- 27V PWR IN NA X14A 54
- 27V PWR IN X14A 55
- 27V PWR NA US1/US2 X14B 57
- 27V PWR US1 X14B 56
- 27V PWR US1 X54 63
- 27V PWR US1/US2 X14B 55

## A

- Acoplador de bus 75
- Acoplador de bus VARAN-Slave 81
- Alimentación 13, 76
- Alimentación de la red 13
- Alimentación de tensión para medición rápida 60
- Alimentación externa de tensión 24 V 26
- Alimentación externa X11 34
- Alimentación externa X33 61
- Alimentación externa X55 63
- Alimentación interna X33 60
- Alimentación X15A y X15B 59
- Asignación de contactos X14A 52, 54, 55
- Asignación de contactos X14B 52, 56, 57, 58
- Asignación de contactos X53 62
- Asignación de contactos X54 63
- Asignación de contactos X58 66
- Asignación de contactos X65 69
- Asignación ranura 14 20
- Asignación ranura 15 20
- Asignación ranura 2 15
- Asignación ranura 3 16
- Asignación ranura 4 16
- Asignación ranura 5 18
- Asignación ranura 6 19

## B

- BR M 8
- Bus PROFIBUS Master/Slave 80

## C

- Cable KUKA smartPAD 13
- Cables de datos 13
- Cables de motor 13
- Cables PE 13
- Cables periféricos 13
- CCU 8
- CEM 8
- CIB 8
- CIP Safety 8
- CK 8
- Comprobación dinámica 49
- Comprobar contactor de tensión de carga 33
- Comprobar funcionamiento US2 33
- Conector E67 82
- Conector X27 86
- Conector X62 89
- Conector X68 91

## Conexiones SATA 9

- CSP 8
- Cursos de formación 11

## D

- Datos técnicos 27
- desconexión segura 27
- Descripción de la SIB 25
- Descripción del producto 13
- DeviceNet Master 51
- DeviceNet Master/Slave 81
- DeviceNet Slave 53
- DeviceNet Slave IN y Out 53
- DeviceNet X14A 51
- DeviceNet X14B 51
- DeviceNet X14C 53
- DeviceNet X14D 53
- Dispositivos de conmutación E67 24
- Documentación, robot industrial 7

## E

- E67 panel de conexiones superior lateral 19
- E67, asignación de contactos 82
- E67, interfaz 82
- EDS 8
- EDS cool 8
- EL1809 76
- EL2024 77
- EL2622 78
- EL2809 78
- EL6692 79
- EL6695 80
- EL6731(0010) 80
- EL6752(0010) 81
- EL9100 76
- EMD 8
- Entradas 16 canal 76
- Entradas medición rápida 60
- Entradas SIB 28
- Esquema de polos E67, casquillo 86
- Esquema de polos E67, clavijas 85
- Esquema de polos X14A 52
- Esquema de polos X14B 52
- Esquema de polos X14C 53, 54
- Esquema de polos X14D 54
- Esquema de polos X27 88
- Esquema de polos X33 60
- Esquema de polos X53 62
- EtherCAT-Bridge 79, 80
- Ethernet/IP 8

## F

- Finalidad 11
- Fuente de alimentación 27
- Funciones SIB 26

## G

- Grupo destinatario 11

Grupos constructivos digitales E/S 16/16	21	Mantenimiento	93
Grupos constructivos digitales E/S 16/16/4	22	Mantenimiento SIB Extended	93
<b>H</b>		Marcas	7
HMI	8	Módulos E67 EtherCAT	24
<b>I</b>		<b>N</b>	
Interfaces DeviceNet	51	NA	9
Interfaces KLI	21	Nivel de eficiencia	91
Interfaces KSI	21	<b>O</b>	
Interfaz digital E/S 32/32/4	23	Observaciones	7
interfaz discreta para opciones de seguridad	34	Observaciones de seguridad	7
Interfaz E67	82	<b>P</b>	
Interfaz EtherCAT X65	69	Panel de conexiones inferior	14
Interfaz Ethernet (1xRJ45) X66	71	Paso de cables X51	62, 89
Interfaz KLI en el CSP	72	PELV	9
Interfaz PROFIBUS X15A	59	PL (performance level)	91
Interfaz PROFIBUS X15B	59	Planificación	31
Interfaz RoboTeam	73	PLC	9
Interfaz X64.1	68	PROFIBUS Master X61	66
Interfaz X64.2	68	PROFINET SYNC X63	68
Interfaz X64.3	68	Pulsador de validación, externo	65
Interfaz X67.1	72	Puntos de conexión KLI	71
Interfaz X67.1 EtherCAT-Bridge	70	<b>Q</b>	
interfaz X67.1 VARAN	70	QBS	9
Interfaz X67.2	72	<b>R</b>	
Interfaz X67.2 EtherCAT-Bridge	70	RDC	9
interfaz X67.2 VARAN	70	RDC cool	9
Interfaz X67.3	72	Requerimiento de asistencia técnica	95
Interfaz X70	73	Resumen de las unidades de control del robot	13
Interfaz X71	73	RTS	9
Interruptor de referencia X42	61	<b>S</b>	
Introducción	7	SafeOperation X13	35
<b>K</b>		SafeRangeMonitoring X13	40
KCB	8	SafeRobot X13	34
KEB	8	SafeRobot X42	61
KLI	8	SafeSingleBrake X13	45
KLI CSP asignación de contactos	72	Safety Interface Board	25
KOI	8	Safety Interface Board Extended	27
KONI	8	Salida de prueba A	36, 41, 46, 84, 87
KPC	8	Salida de prueba B	36, 41, 46, 84, 87
KPP	8	Salida de test A	66
KR C4	13	Salida de test B	66
KR C4 CK	13	Salidas 16 canal	78
KR C4 extended	13	Salidas 4 canal 2 A salidas	77
KR C4 extended CK	13	Salidas SIB	27
KR C4 midsize	13	Seguridad	29
KR C4 midsize CK	13	Servicio, KUKA Roboter	95
KRL	8	Señal Peri habilitado	88
KSB	8	SG FC	9
KSI	9	SIB	9, 25
KSP	9	SIB Extended	27
KSS	9	SIB, entrada segura	48
KUKA Customer Support	95	SIB, salida segura	50
<b>L</b>		SION	9
Lámpara "Accionamientos preparados"	X53	SOP	9
	62	SRM	9

SSB	9	70
<b>T</b>		X67 asignación de contactos VARAN 70
Tarjeta Dual NIC	8	X68 asignación de contactos 91
Tensión de carga US1	32, 63, 64	X7.1 Asignación de contactos 73
Tensión de carga US1/US2	89	X7.2 Asignación de contactos 73
Tensión de carga US2	32, 64	
Tensión externa	27	<b>Z</b>
Términos utilizados	8	ZA 9
<b>U</b>		
US1	9	
US2	9	
USB	9	
Utilización conforme a los fines previstos	11	
<b>V</b>		
Valores PFH	91	
Vista general de las interfaces	13	
Vista general de los grupos constructivos		
digitales E/S	74	
Vista general del acoplador de bus	74	
Vista general Switch	21	
<b>X</b>		
X11, asignación de contactos	34	
X13	34	
X13 SOP	asignación de contactos 35, 37	
X13 SRM	asignación de contactos 40, 42	
X13 SSB	asignación de contactos 45, 47	
X13, esquema de polos	34	
X14A 27V PWR IN	55	
X14A 27V PWR IN NA	54	
X14B 24V PWR NA	US1/US2 57	
X14B 27V PWR NA	US1/US2 57	
X14B 27V PWR US1	56	
X14B 27V PWR US1/US2	55	
X14C, asignación de contactos	53	
X14D, asignación de contactos	53	
X15A	asignación de contactos 59	
X15B	asignación de contactos 59	
X27	Asignación de contactos 86	
X33	60	
X33 Asignación de contactos	60	
X42, asignación de contactos	62	
X53	62	
X55	63	
X55, asignación de contactos	64	
X56, asignación de contactos	65	
X61	66	
X61 asignación de contactos	67	
X62 asignación de contactos	90	
X63	68	
X63 asignación de contactos	68	
X64 asignación de contactos	68	
X65	69	
X65 asignación de contactos	69	
X66	71	
X66 asignación de contactos	71	
X67 asignación de contactos	72	
X67 asignación de contactos EtherCAT-Bridge		



