



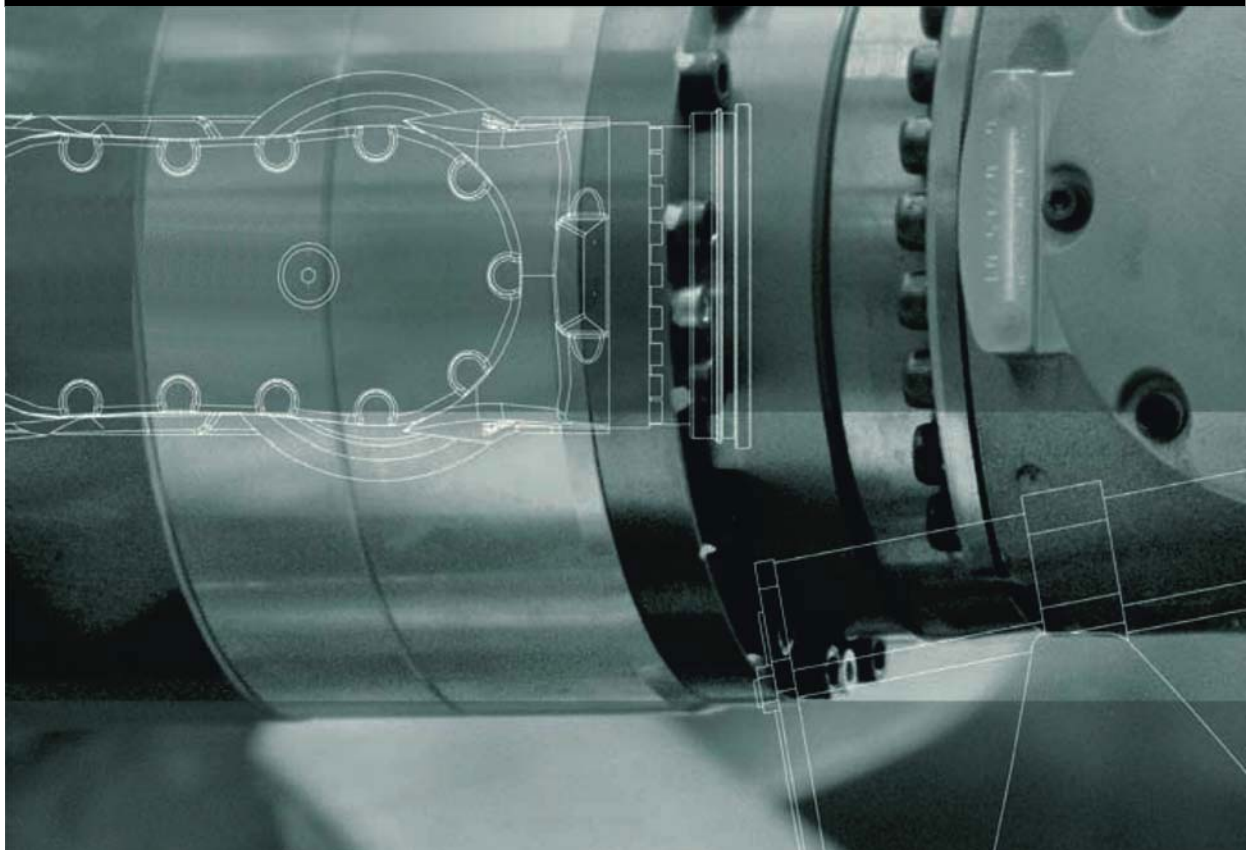
Controller Option

KUKA Roboter GmbH

Interfaces TFO1, TFO2

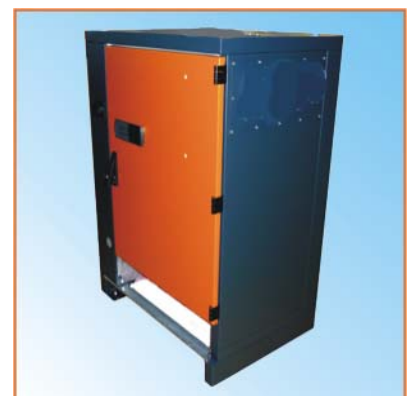
Para KRC 4

Instrucciones de montaje y servicio



Edición: 10.02.2015

Versión: MA KR C4 TFO Interfaces V1



© 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 periódicamente, 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 TFO Interfaces (PDF) es
Estructura de libro:	MA KR C4 TFO Interfaces V1.2
Versión:	MA KR C4 TFO Interfaces V1

Índice

1	Introducción	5
1.1	Documentación del robot industrial	5
1.2	Representación de observaciones	5
1.3	Marcas	5
1.4	Términos utilizados	6
2	Finalidad	9
2.1	Grupo destinatario	9
2.2	Utilización conforme a los fines previstos	9
3	Descripción del producto	11
3.1	Resumen del robot industrial	11
3.2	Vista general de la unidad de control del robot	11
3.3	Alimentación externa de tensión 24 V	13
3.4	Interfaces en el panel de conexiones	13
3.4.1	Asignación de contactos conector del motor X20 con 1 KPP y 1 KSP	15
3.4.2	Asignación de contactos conector de motor X20 (robots con ejes adicionales) ...	16
3.4.3	Asignación de contactos de carga pesada X20.1 y X20.4	17
3.4.4	Cable de motor del eje adicional X7.1 (opción)	18
3.4.5	Cable de motor del eje adicional X7.2 (opción)	18
3.4.6	Paletizador, cable de motor de los ejes adicionales X7.1 y X7.2	18
3.4.7	Asignación de contactos X7.1, X7.2, X7.3 ejes adicionales 1, 2 y 3	19
3.5	Interfaces del PC de control	20
3.5.1	Interfaces de la placa base D2608-K	20
3.5.2	Interfaces de la placa base D3076-K	21
3.5.3	Interfaces de la placa base D3236-K	23
3.6	Acoplador de bus	24
4	Datos técnicos	27
4.1	Carteles y placas	27
5	Seguridad	31
6	Planificación	33
6.1	Conexión a la red mediante conector Harting X1	33
6.2	Descripción interfaz de seguridad X11	34
6.2.1	Interfaz X11	35
6.2.2	Ejemplo de conexión del circuito de PARADA DE EMERGENCIA y del dispositivo de seguridad	40
6.2.3	Ejemplos de circuitos para entradas y salidas seguras	41
6.3	Interfaz SafeRobot X13 (interfaz discreta para opciones de seguridad)	43
6.4	Alimentación externa X14A	49
6.5	Interbus X14, X12A y X12B	50
6.5.1	Tensión de carga US1/US2 en X14	50
6.6	Interfaz Ethernet X17	52
6.7	Interruptor de referencia X42	52
6.8	Pulsador de validación externo X58	53
6.9	Bornes CIP y parámetro Point I/O	54

7	Puesta en servicio y reanudación del servicio	57
7.1	Modo de puesta en servicio	57
8	Mantenimiento	59
9	Reparación	61
9.1	Reparación y adquisición de repuestos	61
9.2	Cambiar la tarjeta del optoacoplador	61
10	Servicio KUKA	63
10.1	Requerimiento de asistencia técnica	63
10.2	KUKA Customer Support	63
	Índice	71

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:

 **INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD** 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.

1.4 Términos utilizados

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

Término	Descripción
KSI	KUKA Service Interface 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	KUKA Servo-Pack Regulador de accionamiento
KSS	KUKA System Software
Manipulador	El sistema mecánico del robot y la instalación eléctrica pertinente
M{Número}	Motor {Número}
NA	América del Norte
PELV	Protective Extra Low Voltage Alimentación externa de 24 V
QBS	Señal de confirmación de protección del operario
RDC	Resolver Digital Converter (KR C4)
RDC cool	Resolver Digital Converter (KR C4) de rango de temperatura ampliado
RTS	Request To Send Señal para requerimiento de envío
Conexiones SATA	Bus de datos para intercambio de datos entre procesador y disco duro
SG FC	Servo Gun
SIB	Safety Interface Board
SION	Safety I/O Node
SOP	SafeOperation Opción con componentes de software y hardware
PLC	Un Programmable Logic Controller se utiliza en instalaciones como módulo maestro de orden superior en el sistema de bus.
SRM	SafeRangeMonitoring Es una opción de seguridad con componentes de software y hardware
SSB	SafeSingleBrake Opción de seguridad
US1	Tensión de carga (24 V) no conmutada
US2	Tensión de carga (24 V) conmutada. De ese modo, por ejemplo, se desconectan los actuadores cuando los accionamientos están desactivados.
USB	Universal Serial Bus 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 puede encontrar información sobre nuestro programa de formación, o directamente en nuestras sucursales.

2.2 Utilización conforme a los fines previstos

Uso La unidad de control del robot está diseñada única y exclusivamente para controlar los componentes siguientes:

- Robots industriales KUKA
- Unidades lineales KUKA
- Posicionadores KUKA

Variante: TFO1 Las siguientes interfaces corresponden a la variante TFO1:

- Conector del motor
- XS1 Conexión a la red
- X11, interfaz
- Interbus Master/Slave X12A, X12B y X14
- X13, interfaz SafeRobot
- Alimentación externa X14A
- Ethernet IP X17A, X17B y X17C
- X19 Conexión smartPAD
- X21 Conexión RDC
- Interfaz del pulsador de ajuste X42 (opción)
- Validación externa X58

Variante: TFO2 Las siguientes interfaces corresponden a la variante TFO2:

- Conector del motor
- XS1, conexión a la red
- Interfaz X11 (opcional) sin US2, US1 y 24 V externa
- Interfaz SafeRobot X13 (opcional)
- Alimentación externa X14A
- Ethernet IP X17A, X17B y X17C
- X19 Conexión smartPAD
- X21 Conexión RDC
- Interfaz del pulsador de ajuste X42 (opción)
- Validación externa X58

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

- Utilización como medio auxiliar de elevación

- Utilización fuera de los límites de servicio permitidos
- Utilización en entornos con riesgo de explosión
- Instalación subterránea

3 Descripción del producto

3.1 Resumen del robot industrial

El robot industrial consta de los siguientes componentes:

- Manipulador
- Unidad de control del robot
- Unidad manual de programación
- Cables de unión
- Software
- Opciones, accesorios

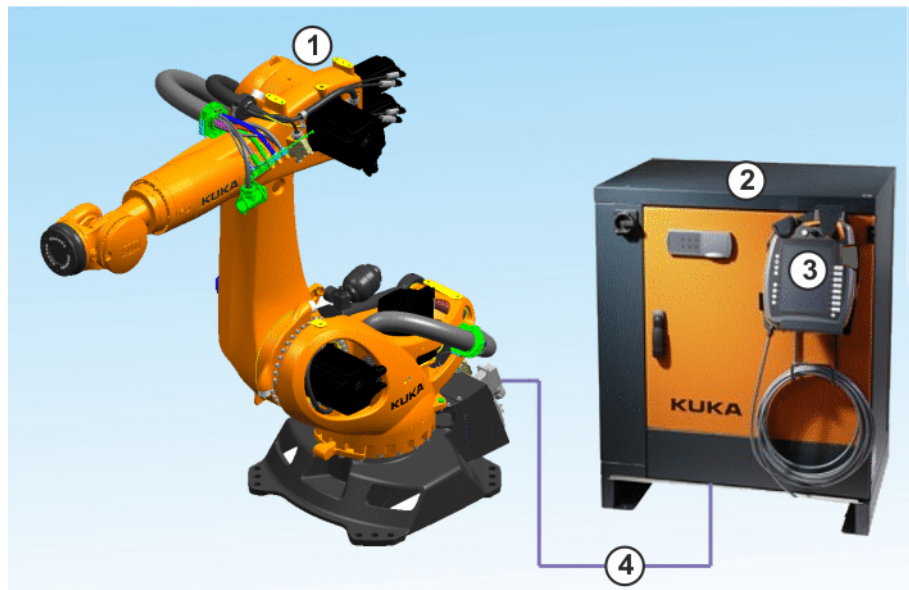


Fig. 3-1: Ejemplo de robot industrial

- | | |
|-------------------------------|---------------------------------|
| 1 Manipulador | 3 Unidad manual de programación |
| 2 Unidad de control del robot | 4 Cables de unión |

3.2 Vista general de la unidad de control del robot

La unidad de control del robot está formada por los siguientes componentes:

- PC de control (KPC)
- Fuente de alimentación de baja tensión
- Fuente de alimentación del accionamiento con regulador del accionamiento KUKA Power Pack (KPP)
- Regulador del accionamiento KUKA Servo Pack (KSP)
- Unidad manual de programación (KUKA smartPAD)
- Cabinet Control Unit (CCU)
- Controller System Panel (CSP)
- Safety Interface Board (SIB)
- Fusibles
- Acumuladores
- Ventilador
- Panel de conexiones

■ Juego de montaje de rodillos (opción)

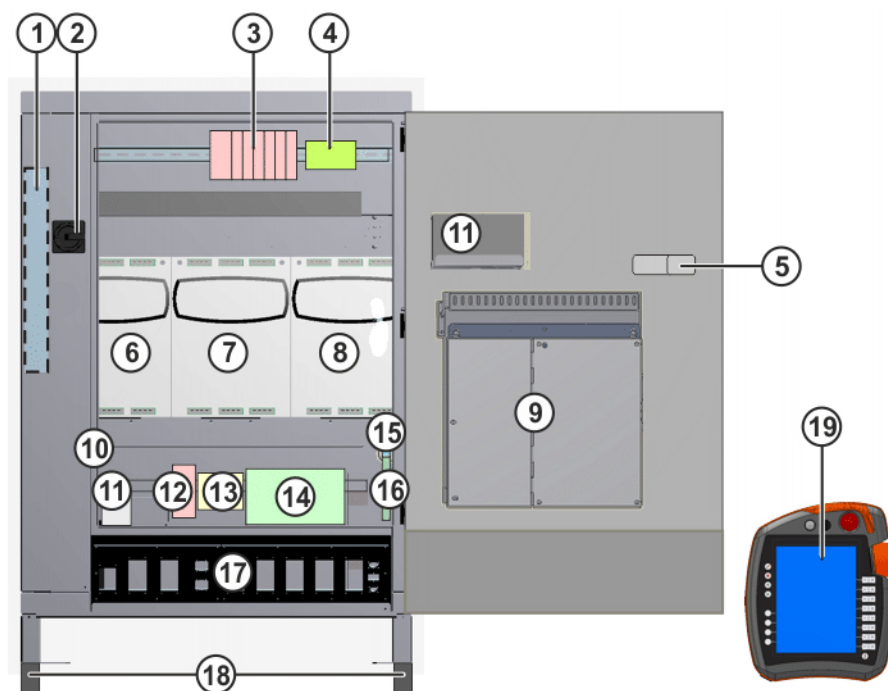


Fig. 3-2: Vista general de la unidad de control del robot, vista frontal

- | | |
|--|--|
| 1 Filtro de red | 11 Acumuladores (colocación según versión) |
| 2 Interruptor principal | 12 Switch A50 |
| 3 Módulos de E/S Safe A40 ... A46 | 13 Protección Q5, Q6 |
| 4 2x tarjetas del optoacoplador A60 | 14 SIB/SIB-Extended |
| 5 CSP | 15 Filtro de freno |
| 6 Regulador del accionamiento (opcional) | 16 CCU |
| 7 Regulador de accionamiento | 17 Panel de conexiones inferior |
| 8 Fuente de alimentación de accionamiento (regulador de accionamiento) | 18 Juego de montaje de rodillos (opcional) |
| 9 PC de control | 19 KUKA smartPAD |
| 10 Fusibles | |

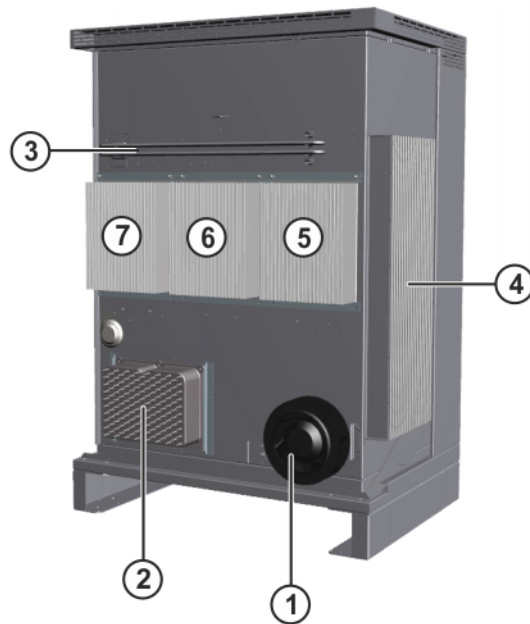


Fig. 3-3: Resumen de la unidad de control del robot, vista trasera

- | | |
|---------------------------|--|
| 1 Resistencia de lastre | 4 Fuente de alimentación de baja tensión |
| 2 Intercambiador de calor | 5 Disipador de calor KPP y KSP |
| 3 Ventilador exterior | |

3.3 Alimentación externa de tensión 24 V

La alimentación externa de 24 V es posible a través de la interfaz X11 para:

- X14, Interbus Master
- X12A, Interbus Slave In
- X12B, Interbus Slave Out

3.4 Interfaces en el panel de conexiones

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.

Panel de conexiones

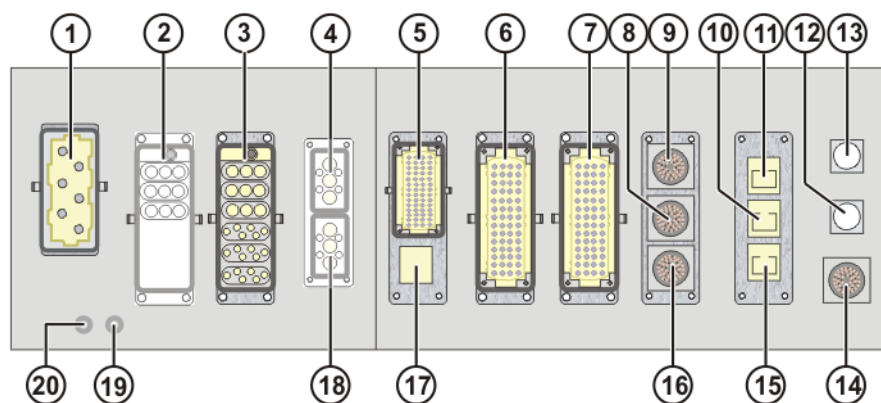


Fig. 3-4: Resumen del panel de conexiones

- 1 XS1, conexión a la red
- 2 X20.1 Conexión de motor del eje 1-3 (con opción para cargas pesadas) o
X8 Conexión de motor del paletizador con eje para cargas pesadas 1-3 y 6
- 3 X20 Conexión de motor eje 1-6 o
X20.4 Conexión de motor del eje 4-6 (con opción para cargas pesadas)
- 4 X7.1 Conexión de motor del eje adicional 7 (opcional)
- 5 X58, pulsador de validación externo
- 6 X13, interfaz SafeRobot
- 7 X11, interfaz
- 8 X12A, Interbus Slave In
- 9 X14, Interbus Master
- 10 X17B, Ethernet IP Out
- 11 X17A, Ethernet IP In
- 12 X21 Conexión RDC
- 13 X19 Conexión smartPAD
- 14 X42, conexión del pulsador de ajuste (opción)
- 15 X17C, Ethernet IP Out
- 16 X12B, Interbus Slave Out
- 17 X14A, alimentación externa de tensión
- 18 X7.2 Conexión de motor del eje adicional 8 (opcional)
- 19 SL1 Cable de puesta a tierra hacia el manipulador
- 20 SL2 Cable de puesta a tierra hacia la alimentación principal

i 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.

3.4.1 Asignación de contactos conector del motor X20 con 1 KPP y 1 KSP

Asignación de contactos

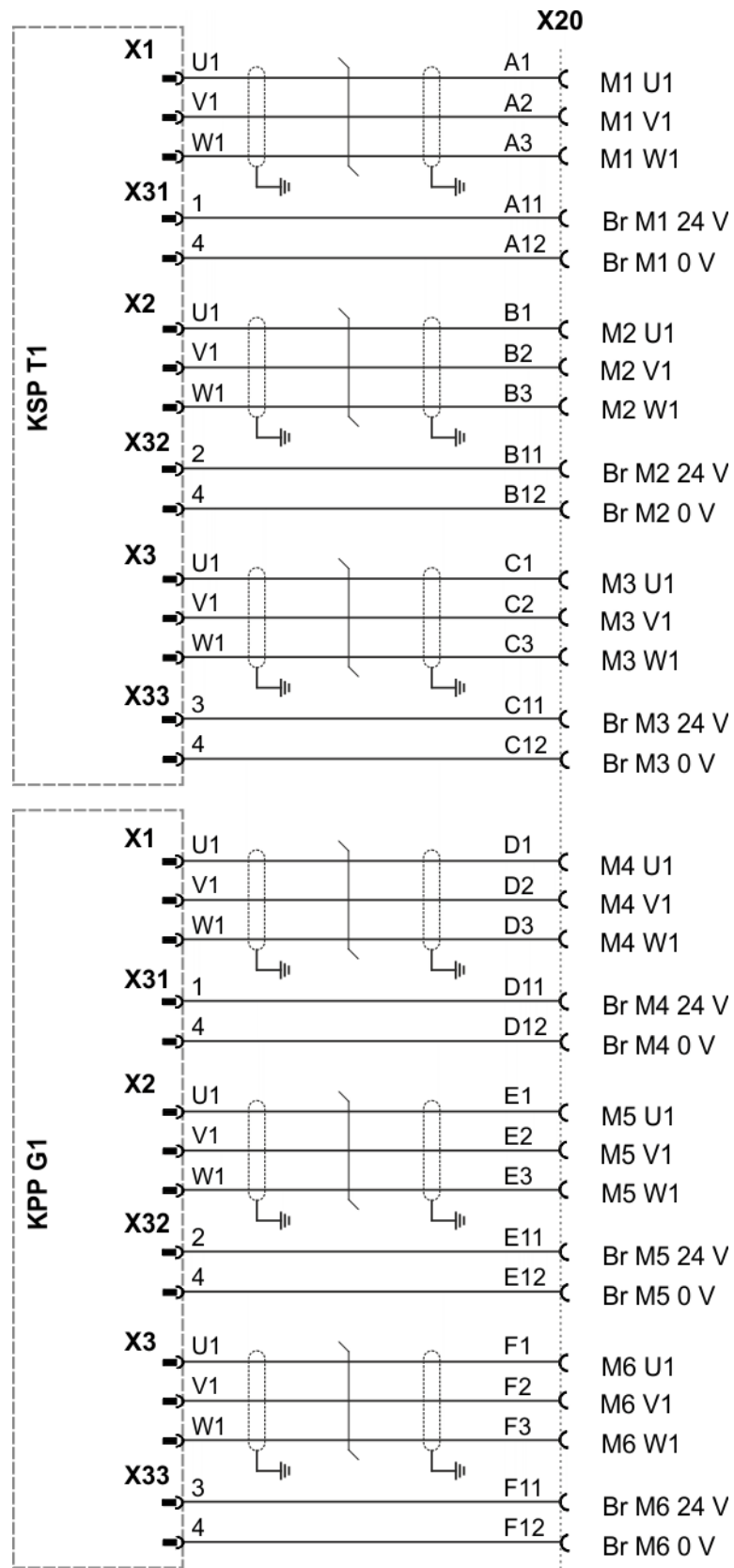


Fig. 3-5: Asignación de contactos X20

3.4.2 Asignación de contactos conector de motor X20 (robots con ejes adicionales)

Asignación de
contactos

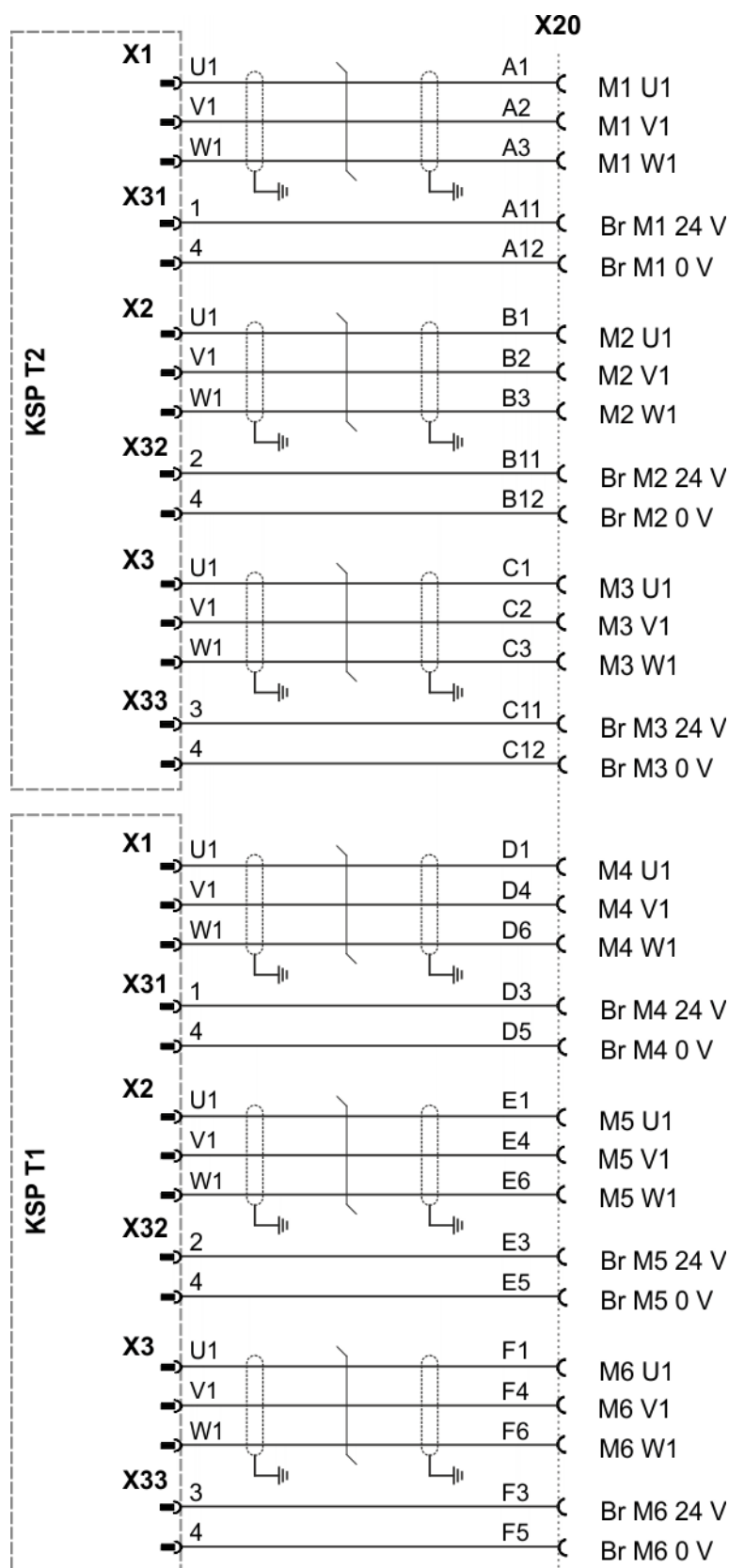


Fig. 3-6: Asignación de contactos X20

3.4.3 Asignación de contactos de carga pesada X20.1 y X20.4

Asignación de contactos

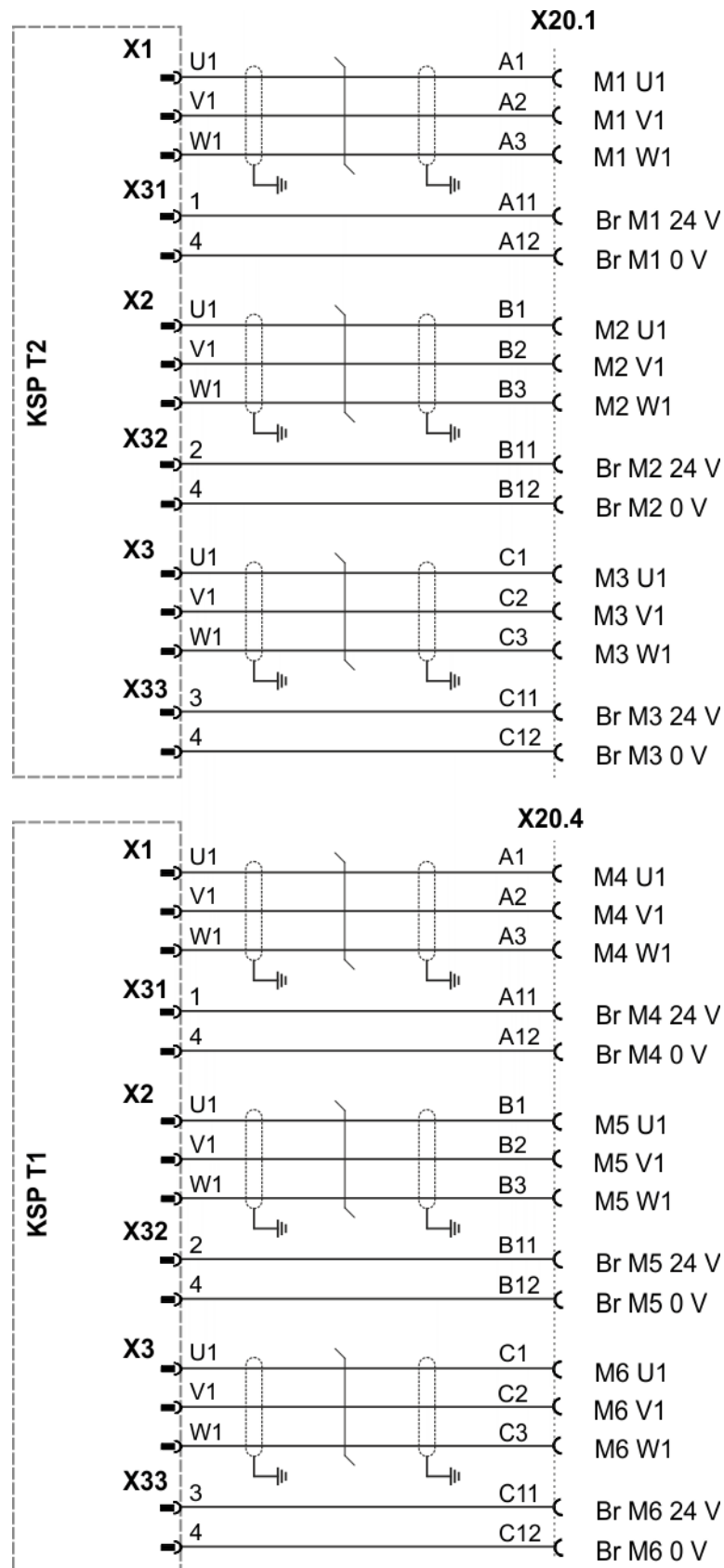


Fig. 3-7: Asignación de contactos X20.1 y X20.4 para carga pesada

3.4.4 Cable de motor del eje adicional X7.1 (opción)

AVISO

La longitud total del cable de motor no debe superar los 50 m.

Asignación de contactos

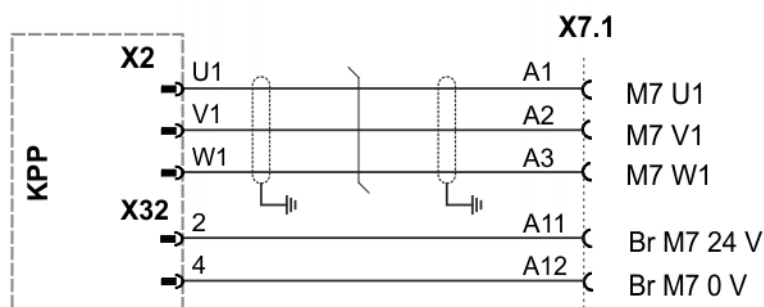


Fig. 3-8: Asignación de contactos X7.1

3.4.5 Cable de motor del eje adicional X7.2 (opción)

AVISO

La longitud total del cable de motor no debe superar los 50 m.

Asignación de contactos

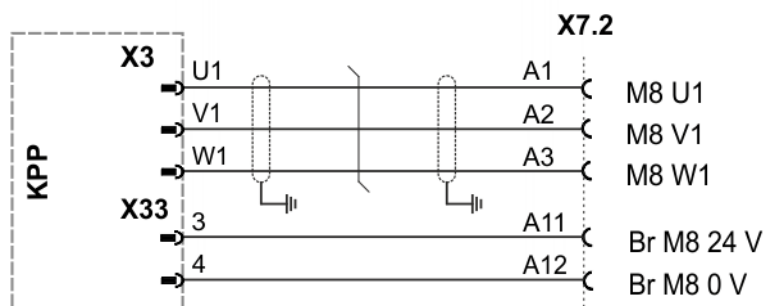


Fig. 3-9: Asignación de contacto X7.2

3.4.6 Paletizador, cable de motor de los ejes adicionales X7.1 y X7.2

AVISO

La longitud total del cable de motor no debe superar los 50 m.

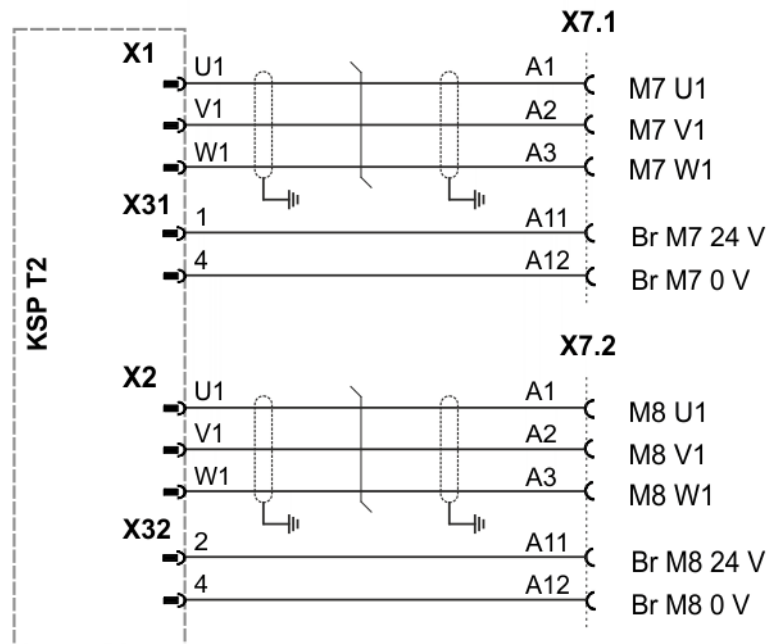


Fig. 3-10: Paletizador, ejes adicionales 7 y 8

3.4.7 Asignación de contactos X7.1, X7.2, X7.3 ejes adicionales 1, 2 y 3

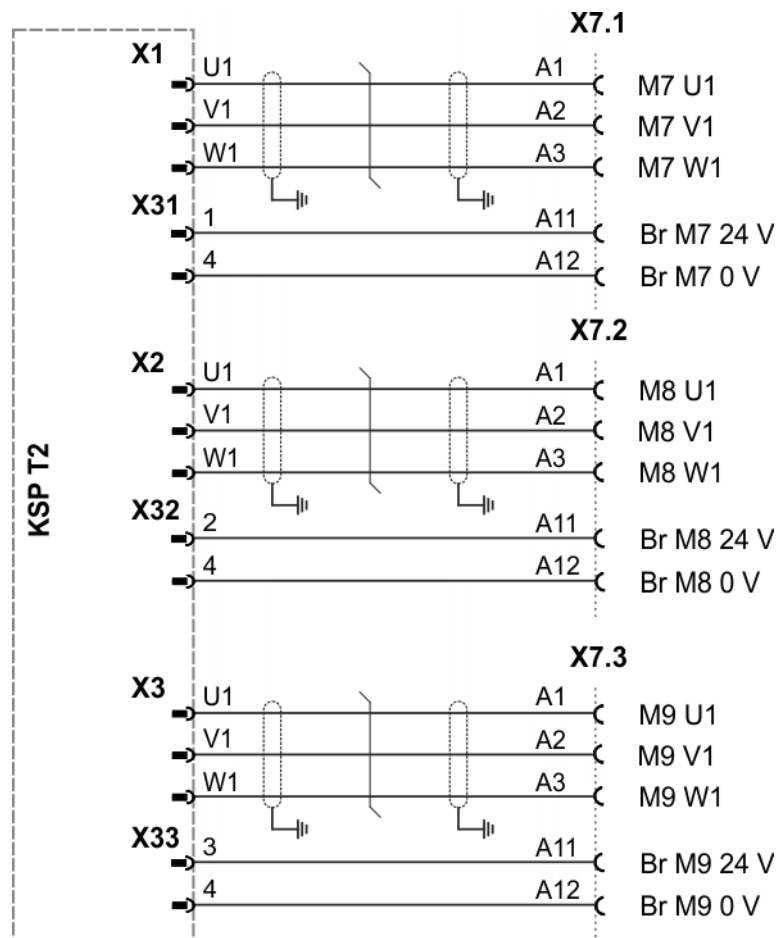


Fig. 3-11: Conectores individuales X7.1, X7.2 y X7.3

3.5 Interfaces del PC de control

Placas base

Pueden montarse las siguientes variantes de placa base en el PC de control:

- D2608-K
- D3076-K
- D3236-K



El KUKA Roboter GmbH ha equipado el Mainboard de forma óptima, ha efectuado los tests y el suministro. Para una modificación en el equipamiento no efectuada por el KUKA Roboter GmbH, no se asume ninguna garantía.

3.5.1 Interfaces de la placa base D2608-K

Vista general

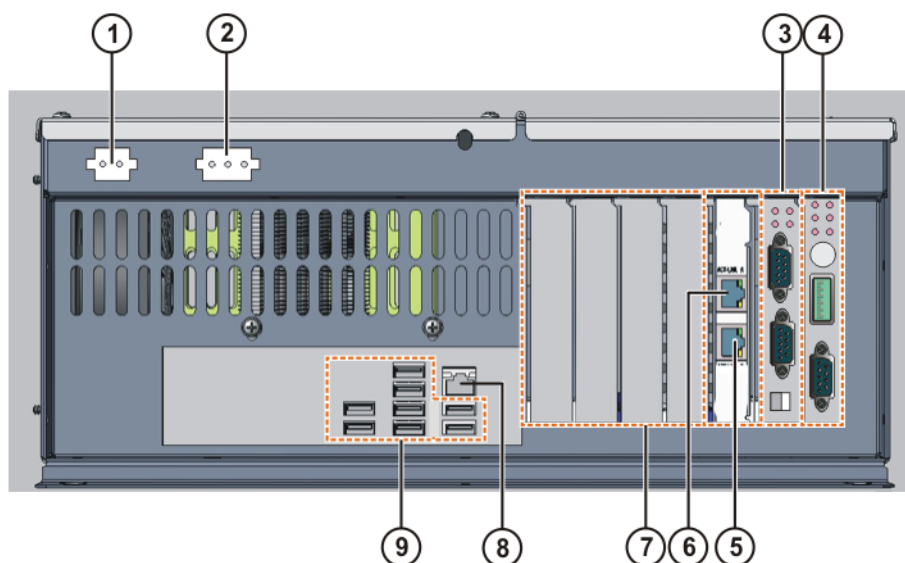


Fig. 3-12: Interfaces del PC de control

- 1 Conector X961, alimentación de tensión 24 V DC
- 2 Conector X962, ventilador del PC
- 3 Interbus Cu Slave (opción)
- 4 Interbus Cu Master (opción)
- 5 LAN-Dual-NIC KUKA Line Interface
- 6 LAN-Dual-NIC KUKA Controller Bus
- 7 Tarjetas de bus de campo, ranuras de conexión 1 a 7
- 8 LAN Onboard KUKA System Bus
- 9 8 puertos USB 2.0

Asignación de ranuras de conexión

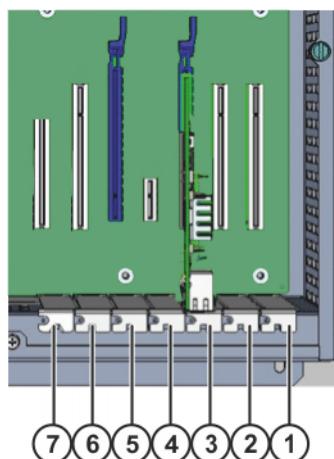


Fig. 3-13: Asignación de ranuras de conexión de la placa base D2608-K

Ranura	Denominación	Tarjeta enchufable
1	PCI	Interbus Master Cu
2	PCI	Interbus Slave Cu
3	PCIe	LAN-Dual NIC
4	PCIe	Libre
5	PCIe	Libre
6	PCI	Bus de campo
7	PCIe	Libre

3.5.2 Interfaces de la placa base D3076-K

Vista general

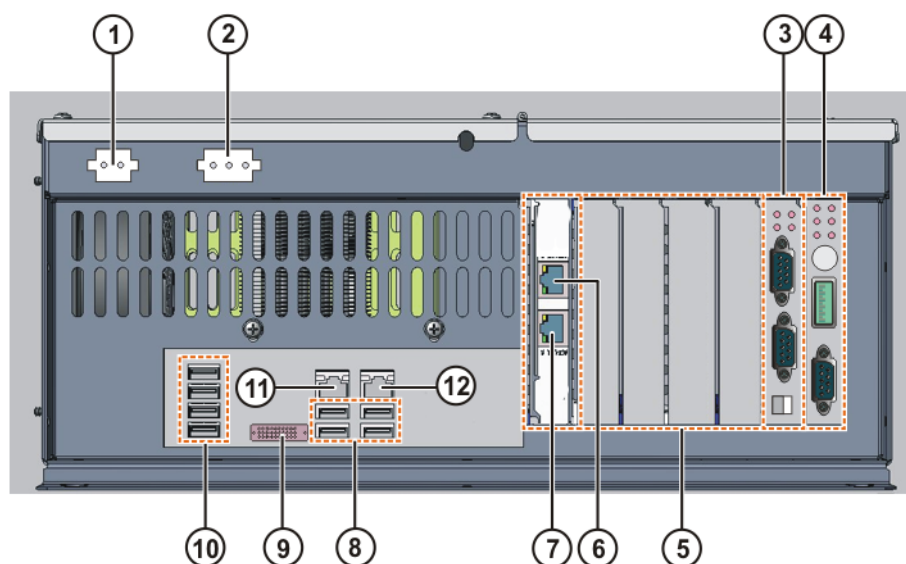


Fig. 3-14: Interfaces de la placa base D3076-K

- 1 Conector X961, alimentación de tensión 24 V DC
- 2 Conector X962, ventilador del PC
- 3 Interbus Cu Slave (opción)
- 4 Interbus Cu Master (opción)
- 5 Tarjetas de bus de campo, ranuras de conexión 1 a 7
- 6 LAN-Dual-NIC KUKA Controller Bus
- 7 LAN-Dual-NIC KUKA System Bus

- 8 4 puertos USB 2.0
- 9 DVI-I (posibilidad de soporte de VGA a través de DVI en adaptadores VGA). La interfaz de usuario se puede visualizar en un monitor externo únicamente si no hay ningún dispositivo de operación activo (smartPAD, VRP) conectado con la unidad de control.
- 10 4 puertos USB 2.0
- 11 LAN Onboard KUKA opción Interface
- 12 LAN Onboard KUKA Line Interface

Asignación de ranuras de conexión

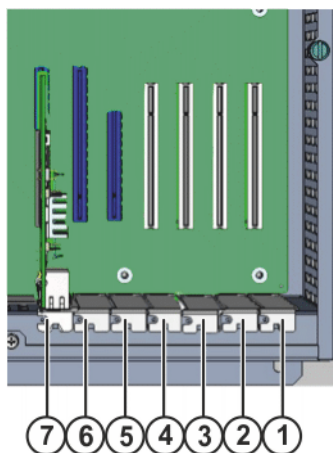


Fig. 3-15: Asignación de ranuras de conexión de la placa base D3076-K

Ranura	Denominación	Tarjeta enchufable
1	PCI	Interbus Master Cu
2	PCI	Interbus Slave Cu
3	PCI	Bus de campo
4	PCI	Bus de campo
5	PCIe	Libre
6	PCIe	Libre
7	PCIe	LAN-Dual NIC

3.5.3 Interfaces de la placa base D3236-K

Vista general

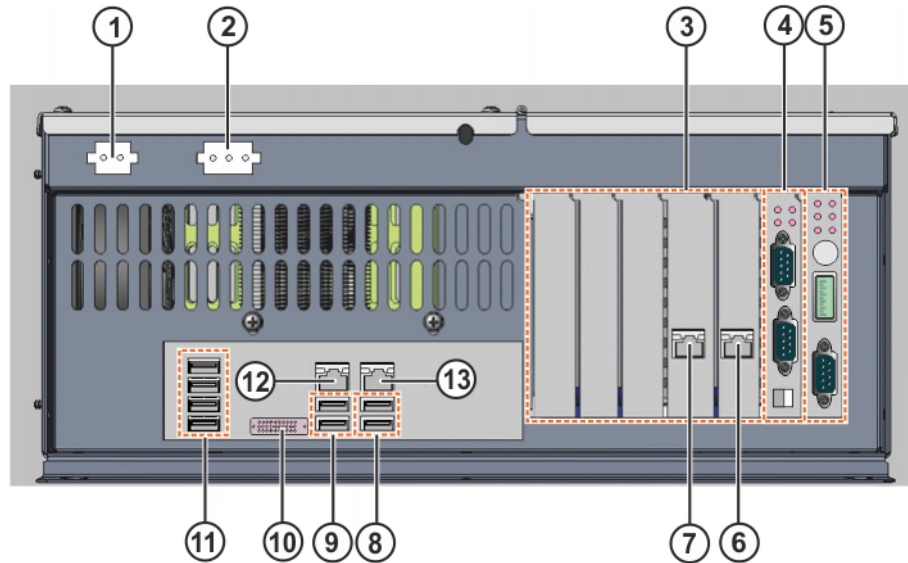


Fig. 3-16: Interfaces de la placa base D3236-K

- 1 Conector X961, alimentación de tensión 24 V DC
- 2 Conector X962 ventilador del PC (opcional, según la versión, en el interior del PC)
- 3 Tarjetas de bus de campo, ranuras de conexión 1 a 7
- 4 Interbus Cu Slave (opción)
- 5 Interbus Cu Master (opción)
- 6 LAN Onboard KUKA Controller Bus
- 7 LAN Onboard KUKA System Bus
- 8 2 puertos USB 2.0
- 9 2 puertos USB 3.0
- 10 DVI-I (posibilidad de soporte de VGA a través de DVI en adaptadores VGA). La interfaz de usuario se puede visualizar en un monitor externo únicamente si no hay ningún dispositivo de operación activo (smartPAD, VRP) conectado con la unidad de control.
- 11 4 puertos USB 2.0
- 12 LAN Onboard KUKA Option Network Interface
- 13 LAN Onboard KUKA Line Interface

Asignación de ranuras de conexión

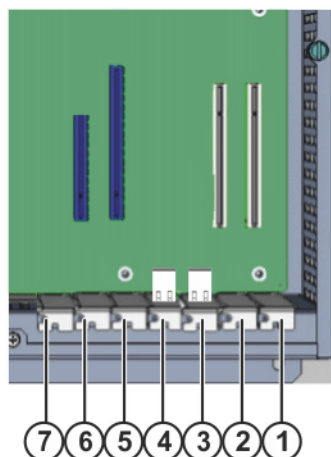


Fig. 3-17: Asignación de ranuras de conexión de la placa base D3236-K

Ranura	Tipo	Tarjeta enchufable
1	PCI	Interbus Master Cu
2	PCI	Interbus Slave Cu
3	-	No disponible
4	-	No disponible
5	PCIe	Libre
6	PCIe	Libre
7	-	No disponible

3.6 Acoplador de bus

- Resumen
- El grupo constructivo de E/A consta de los siguientes componentes:
- Acoplador de bus
 - Bornes de entrada digital de 8 canales
 - Bornes de salida digital de 8 canales
 - Bornes de alimentación de potencial 24 V

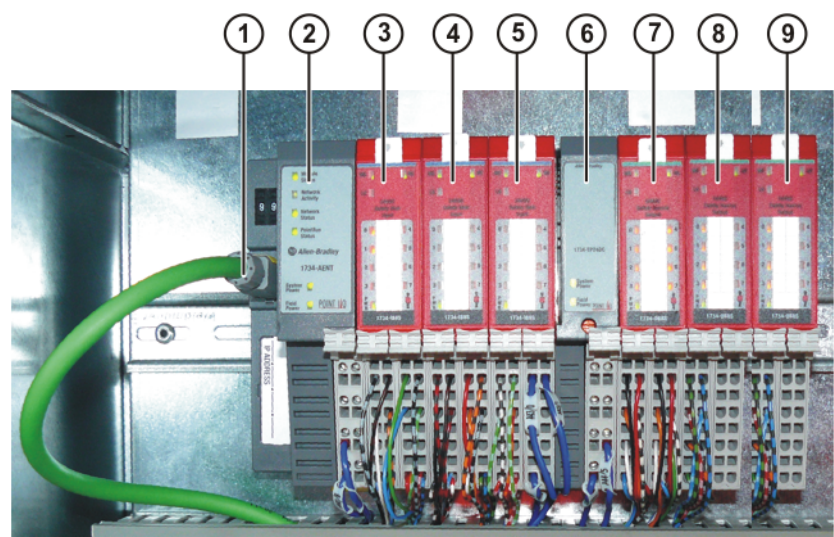


Fig. 3-18: Componentes del acoplador de bus

- 1 Conexión KLI X1
- 2 Acoplador de bus A40
- 3 Borne de entrada digital A41
- 4 Borne de entrada digital A42
- 5 Borne de entrada digital A43
- 6 Borne de alimentación A44
- 7 Borne de salida digital A45
- 8 Borne de salida digital A46
- 9 Borne de salida digital A47

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

Bornes de entrada

A41	Descripción
I0	Local E-Stop (A)
I1	Local E-Stop (B)

A41	Descripción
I2	MR1 Signal area (A)
I3	MR1 Signal area (B)
I4	MR2 Signal area (A)
I5	MR2 Signal area (B)
I6	MR3 Signal area (A)
I7	MR3 Signal area (B)

A42	Descripción
I0	MR4 Signal area (A)
I1	MR4 Signal area (B)
I2	MR5 Signal area (A)
I3	MR5 Signal area (B)
I4	MR6 Signal area (A)
I5	MR6 Signal area (B)
I6	SOP Safe monitor activ (A)
I7	SOP Safe monitor activ (B)

A43	Descripción
I0	RR robot reference (A)
I1	RR robot reference (B)
I2	Peri enable (A)
I3	Peri enable (B)
I4	-
I5	-
I6	-
I7	-

Bornes de salida

A45	Descripción
O0	External E-Stop (A)
O1	Operator safety (A)
O2	Safe operational stop (A)
O3	safety stop stop 2 all axes (A)
O4	Reduced speed (A)
O5	Signal area 12 (A)
O6	Signal area 13 (A)
O7	Signal area 14 (A)

A46	Descripción
O0	Signal area 15 (A)
O1	Signal area 16 (A)
O2	Safe operational stop axis group 1 (A)
O3	Safe operational stop axis group 2 (A)
O4	Signal area 15 (B)
O5	Signal area 16 (B)
O6	Safe operational stop axis group 1 (B)
O7	Safe operational stop axis group 2 (B)

A47	Descripción
O0	external E-Stop (B)
O1	Operator safety (B)
O2	Safe operational stop (B)
O3	Safety stop (B) stop 2 all axes
O4	Reduced speed (B)
O5	Signal area 12 (B)
O6	Signal area 13 (B)
O7	Signal area 14 (B)

4 Datos técnicos

4.1 Carteles y placas

Resumen La unidad de control del robot cuenta con los siguientes carteles y placas.

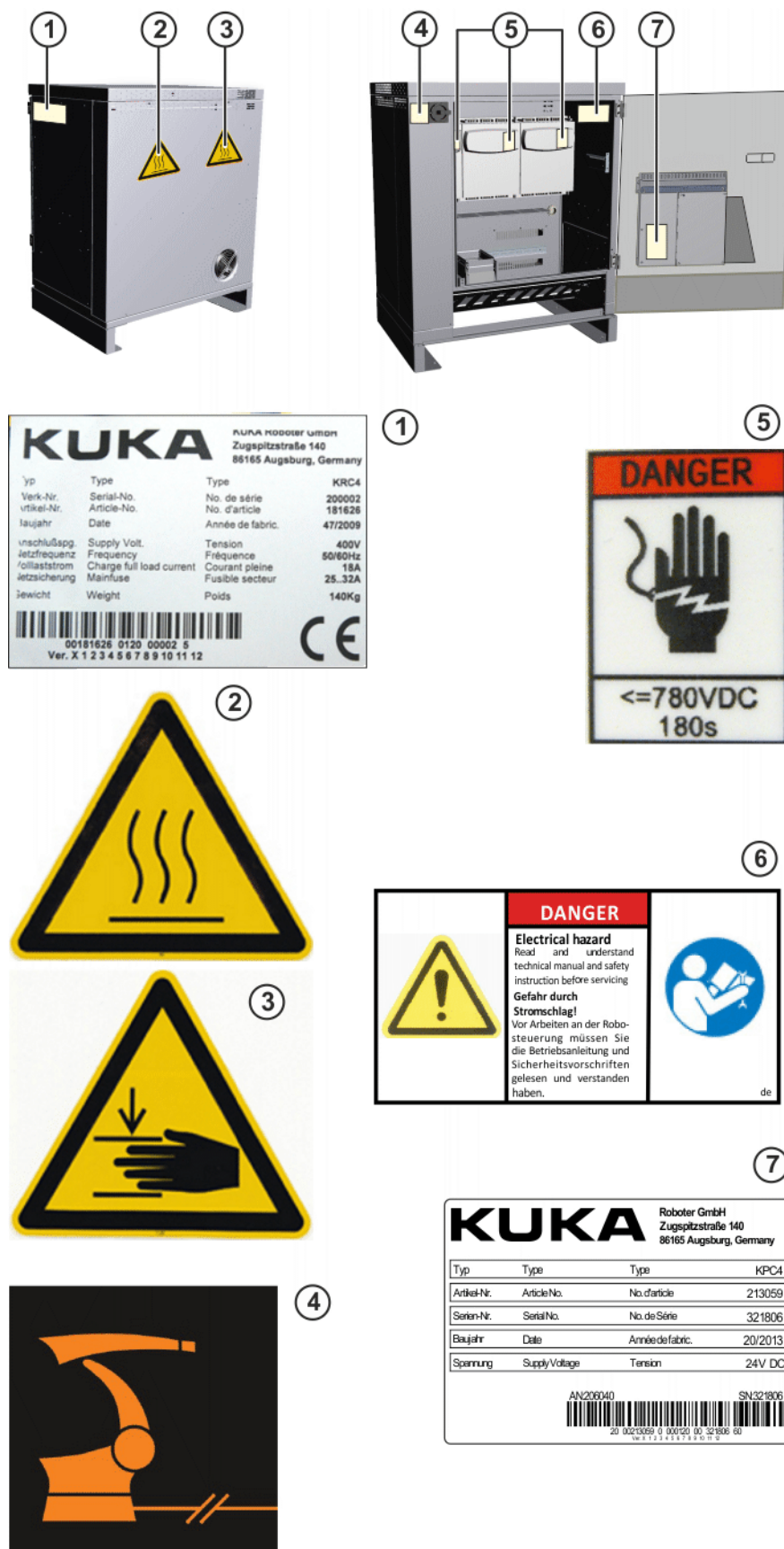


Fig. 4-1: Carteles y placas



Los rótulos pueden diferir ligeramente con respecto a los de las figuras aquí mostradas en función del modelo de armario o por razones de actualización.

Denominaciones

N.º de cartel	Denominación
1	Placa de características de la unidad de control del robot
2	Advertencia: superficies calientes
3	Advertencia: lesiones en las manos
4	Indicación: interruptor principal KR C4
5	Advertencia: ≤ 780 VDC/tiempo de espera 180 s
6	Advertencia: leer el manual
7	Placa de características del PC de control

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.

**ADVERTENCIA**

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	Conexión a la red	(>>> 6.1 "Conexión a la red mediante conector Harting X1" Página 33)
2	Configurar interfaz X11	(>>> 6.2.1 "Interfaz X11" Página 35) (>>> 6.2.2 "Ejemplo de conexión del circuito de PARADA DE EMERGENCIA y del dispositivo de seguridad" Página 40) (>>> 6.2.3 "Ejemplos de circuitos para entradas y salidas seguras" Página 41)
3	Configurar interfaz X13	(>>> 6.3 "Interfaz SafeRobot X13 (interfaz discreta para opciones de seguridad)" Página 43)
4	Configurar la alimentación externa X14A	(>>> 6.4 "Alimentación externa X14A" Página 49)
5	Configurar los Interbus X14, X12A y X12B	(>>> 6.5 "Interbus X14, X12A y X12B" Página 50)
6	Configurar las Ethernet X17A, X17B y X17C	(>>> 6.6 "Interfaz Ethernet X17" Página 52)
7	Configurar el pulsador de ajuste SafeRobot X42	(>>> 6.7 "Interruptor de referencia X42" Página 52)
8	Configurar el pulsador de validación externo X58	(>>> 6.8 "Pulsador de validación externo X58" Página 53)
9	Configurar los bornes CIP Safety y el parámetro Point I/O	(>>> 6.9 "Bornes CIP y parámetro Point I/O" Página 54)



La información básica de planificación para la unidad de control del robot puede consultarse en el capítulo "Planificación" de las instrucciones de servicio de la misma.

6.1 Conexión a la red mediante conector Harting X1

Descripción

Al lado de la unidad de control del robot hay un conector Harting. Con el conector X1 el cliente puede conectar la unidad de control del robot a la red.



En caso de que la unidad de control del robot se conecte sin transformador a una tensión nominal de conexión mayor que 400 V, debe blindarse el cable de alimentación hacia X1. El blindaje debe estar unido con masa, por lo menos por un lado.

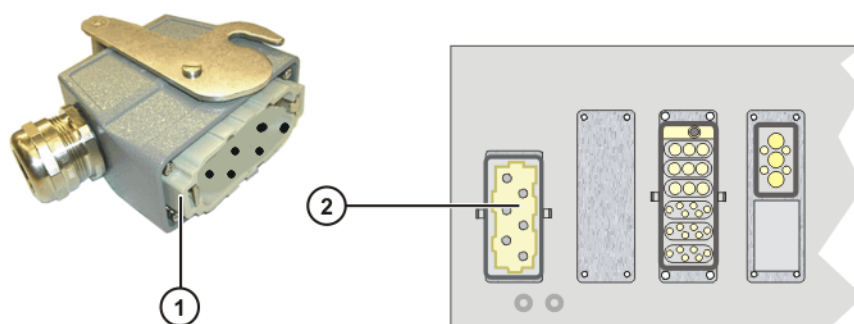


Fig. 6-1: Conexión a la red de alimentación X1

- 1 Acompañamiento de conector Harting (opción)
- 2 Conexión a la red X1

6.2 Descripción interfaz de seguridad X11

Descripción	A través de la interfaz de seguridad X11 deben conectarse dispositivos de PARADA DE EMERGENCIA o concatenarse entre sí mediante unidades de control superiores (p. ej., PLC).
Interconexión	<p>Conectar la interfaz de seguridad X11 teniendo en cuenta los siguientes puntos:</p> <ul style="list-style-type: none">■ Concepto de la instalación■ Concepto en materia de seguridad

6.2.1 Interfaz X11

Asignación de contactos

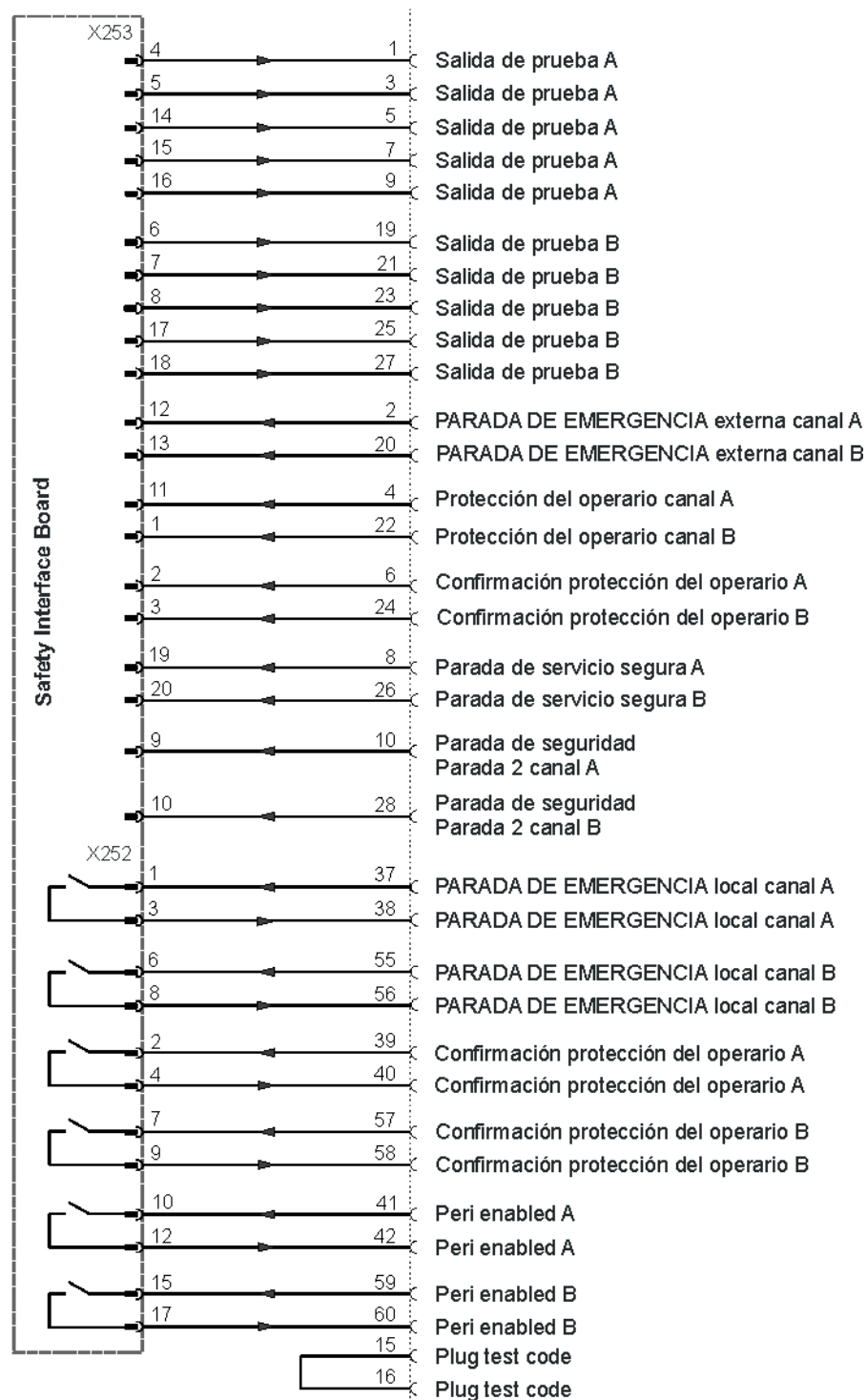


Fig. 6-2: Asignación de contactos X11

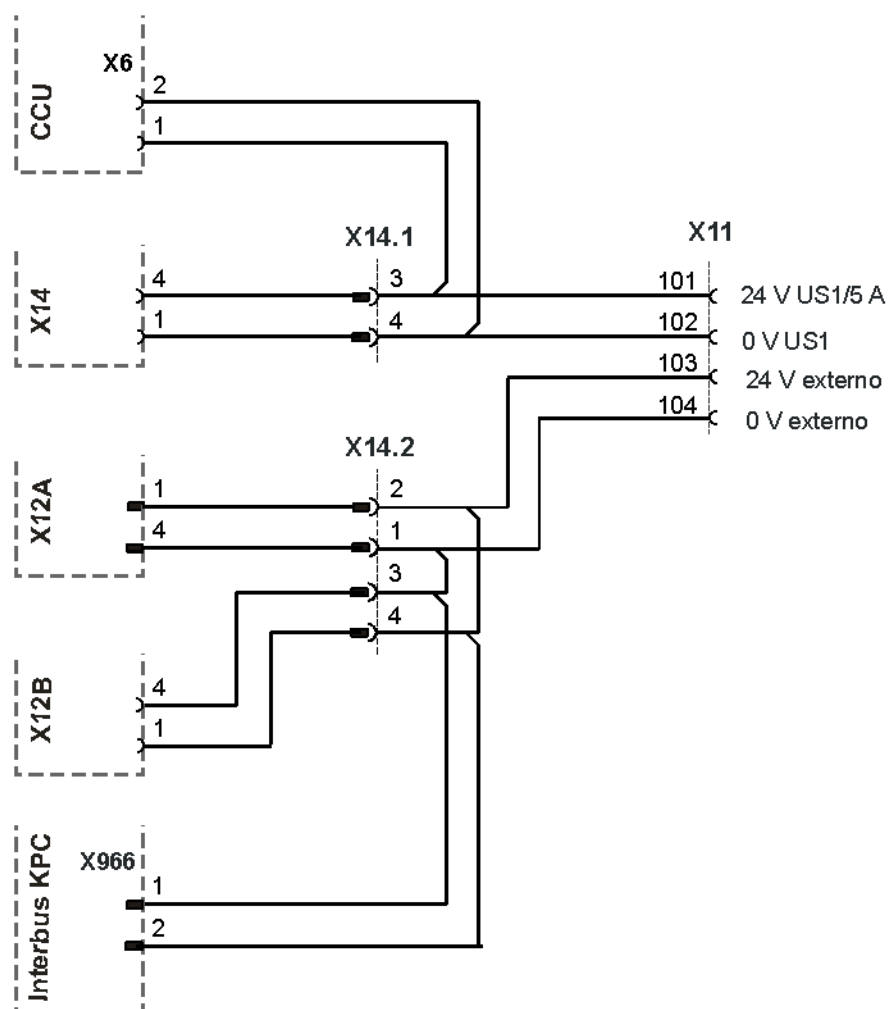


Fig. 6-3: Asignación de contactos X11 externo Alimentación

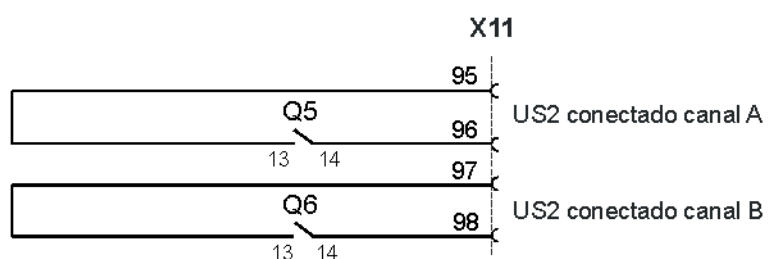


Fig. 6-4: Asignación de contactos X11 US2

Señal	Pin	Descripción	Observación
Salida de prueba A (Señal de prueba)	1 3 5 7 9 11 13	Pone a disposición la tensión para cada entrada individual de la interfaz para el canal A.	-
Salida de prueba B (Señal de prueba)	19 21 23 25 27 29 31	Pone a disposición la tensión para cada entrada individual de la interfaz para el canal B.	-
Parada de servicio segura canal A	8	Entrada para parada de servicio segura, todos los ejes	Activación del control de parada En caso de violación del control activado, se ejecuta una parada 0.
Parada de servicio segura canal B	26		
Parada de seguridad, parada 2 canal A	10	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. En caso de violación del control activado, se ejecuta una parada 0.
Parada de seguridad, parada 2 canal B	28		
PARADA DE EMERGENCIA local canal A	37 38	Salida, contactos libres de potencial de la PARADA DE EMERGENCIA interna,	Los contactos están conectados cuando se cumplan las condiciones siguientes: ■ PARADA DE EMERGENCIA del smartPAD no accionada ■ Control conectado y listo para el servicio Cuando falta una condición, se cierran los contactos.
PARADA DE EMERGENCIA local canal B	55 56		
PARADA DE EMERGENCIA externa canal A	2	PARADA DE EMERGENCIA, entrada bicanal, .	Activación de la función de PARADA DE EMERGENCIA en la unidad de control del robot.
PARADA DE EMERGENCIA externa canal B	20		

Señal	Pin	Descripción	Observación
Confirmación de la protección del operario canal A	6	Para conectar una entrada bicanal y confirmar la protección del operario con contactos libres de potencial,	El comportamiento de la entrada Confirmación de la protección del operario puede configurarse con el software del 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 de acuse de recibo desde fuera de la cerca de protección. Esta función está desactivada al suministrar el equipo.
Confirmación protección del operario canal B	24		
Protección del operario canal A	4	Para la conexión bicanal de un bloqueo de la puerta de protección,	Mientras las señales este encendida, se pueden poner en marcha los accionamientos. Solo tiene efecto en los modos de servicio AUTOMÁTICO.
Protección del operario canal B	22		
Peri habilitado canal A	41	Salida, contacto libre potencial	(>>> "Señal Peri habilitado (PE)" Página 39)
	42	Salida, contacto libre potencial	
Peri habilitado canal B	59	Salida, contacto libre potencial	
	60	Salida, contacto libre potencial	
Confirmación de la protección del operario canal A	39	Salida, contacto libre potencial protección del operario, confirmación conexión 1	Transmisión de la señal de entrada Confirmación de la protección del operario, a otras unidades de control del robot en la misma cerca de protección.
	40	Salida, contacto libre potencial protección del operario, confirmación conexión 2	
Confirmación protección del operario canal B	57	Salida, contacto libre potencial protección del operario, confirmación conexión 1	
	58	Salida, contacto libre potencial protección del operario, confirmación conexión 2	
US2 conectado canal A	95	Contacto libre de potencial (contacto normalmente abierto) CC 24 V, máx 10 A	Contacto de señalización, utilizarse libremente. Disponible exclusivamente con TFO1.
	96		
US2 conectado canal B	97	Contacto libre de potencial (contacto normalmente abierto) CC 24 V, máx 10 A	Contacto de señalización, utilizarse libremente. Disponible exclusivamente con TFO1.
	98		
Tensión de carga US1	101	24 V interna / 5 A desconectada 0 V	La tensión estará conectada mientras la unidad de control reciba suministro de tensión. Disponible exclusivamente con TFO1.
	102		
Alimentación externa	103	24 V	Disponible exclusivamente con TFO1.
	104	0 V	

Esquema de polos del conector X11

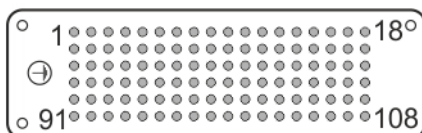


Fig. 6-5: Esquema de polos

- X11 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 $\geq 1 \text{ mm}^2$

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.



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).

6.2.2 Ejemplo de conexión del circuito de PARADA DE EMERGENCIA y del dispositivo de seguridad

Descripción

Los dispositivos de PARADA DE EMERGENCIA se conectan en X11 de la unidad de control del robot.

PARADA DE EMERGENCIA



ADVERTENCIA

El integrador de sistemas debe integrar en el circuito de PARADA DE EMERGENCIA de la instalación los dispositivos de PARADA DE EMERGENCIA situados en la unidad de control del robot.

Si no se respeta esta advertencia, pueden producirse importantes daños materiales, lesiones graves o incluso la muerte.

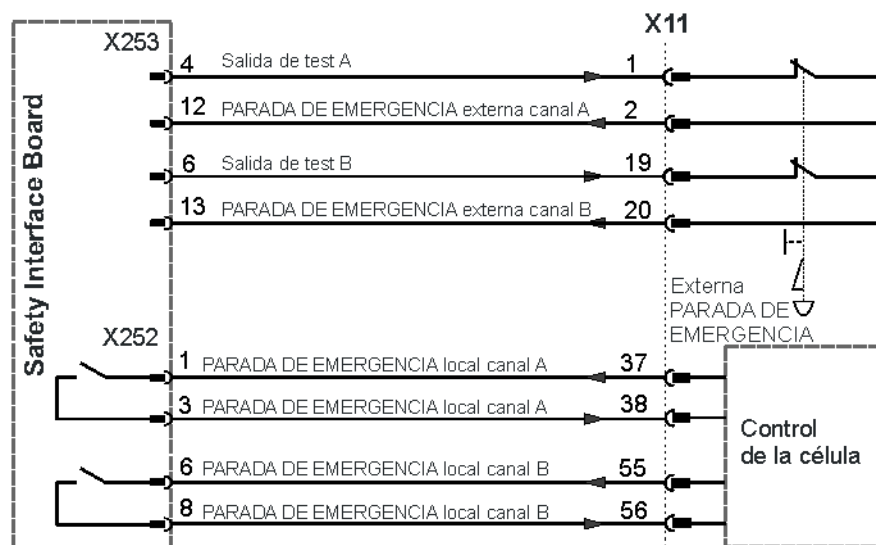


Fig. 6-6: Ejemplo de conexión: PARADA DE EMERGENCIA

Puerta de protección

Además del dispositivo de seguridad separador, se debe instalar un pulsador de acuse de recibo de dos canales. El cierre de la puerta de protección se debe confirmar con este pulsador antes de que se pueda reiniciar el robot industrial en el modo automático.



ADVERTENCIA

La puerta de protección situada en la unidad de control del robot debe integrarse en el circuito del dispositivo de seguridad de la instalación mediante el integrador de sistemas. Si no se respeta esta advertencia, pueden producirse importantes daños materiales, lesiones graves o incluso la muerte.

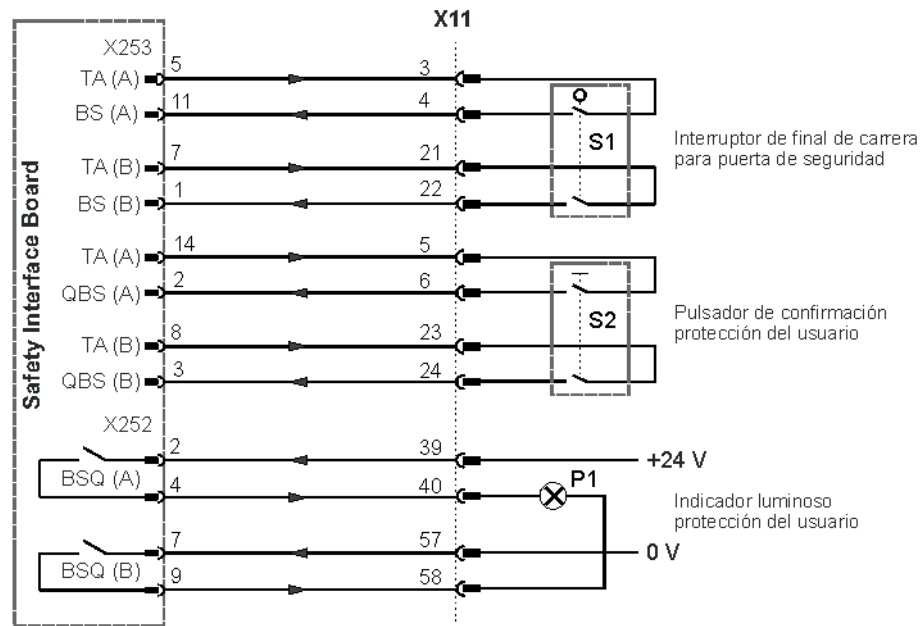


Fig. 6-7: Ejemplo de conexión: protección del operario con puerta de protección

6.2.3 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.

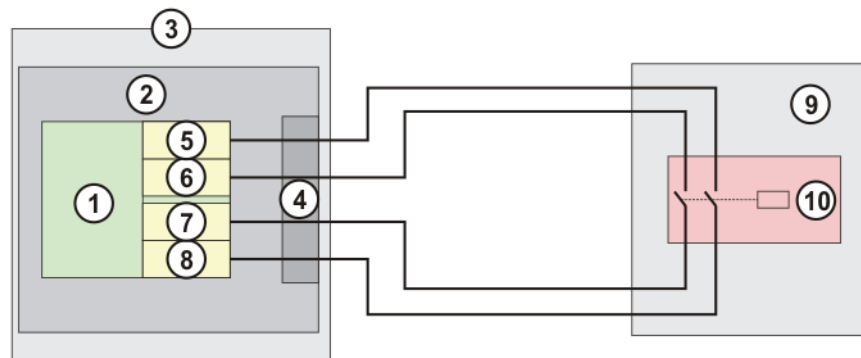


Fig. 6-8: Principio de conexión de entrada segura

- 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

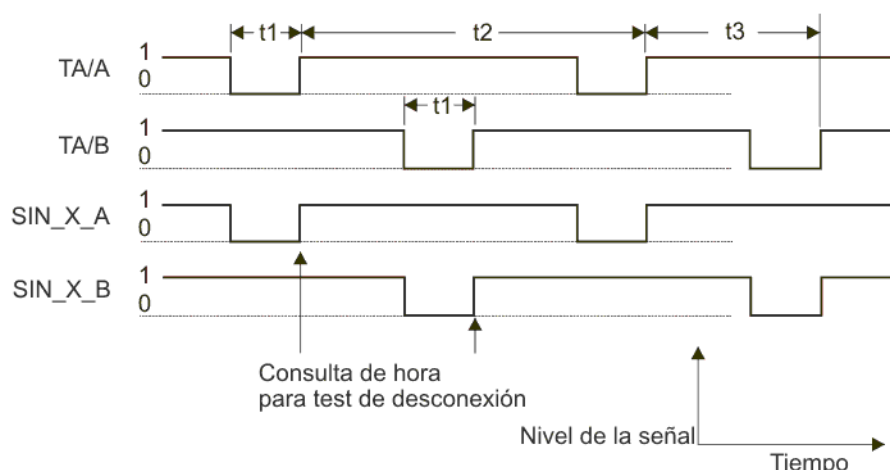


Fig. 6-9: Esquema del impulso de desconexión de las salidas de test

- | | |
|---------|---|
| 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.

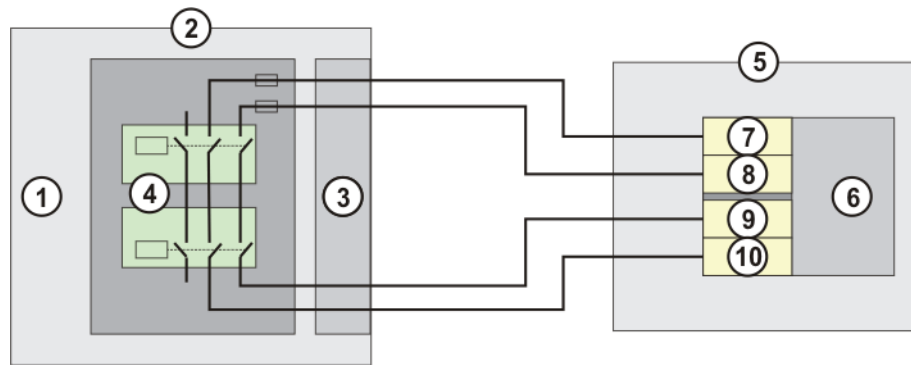


Fig. 6-10: Principio de conexión de salida segura

- 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 conmutación 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.

6.3 Interfaz SafeRobot X13 (interfaz discreta para opciones de seguridad)



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

Asignación de contactos

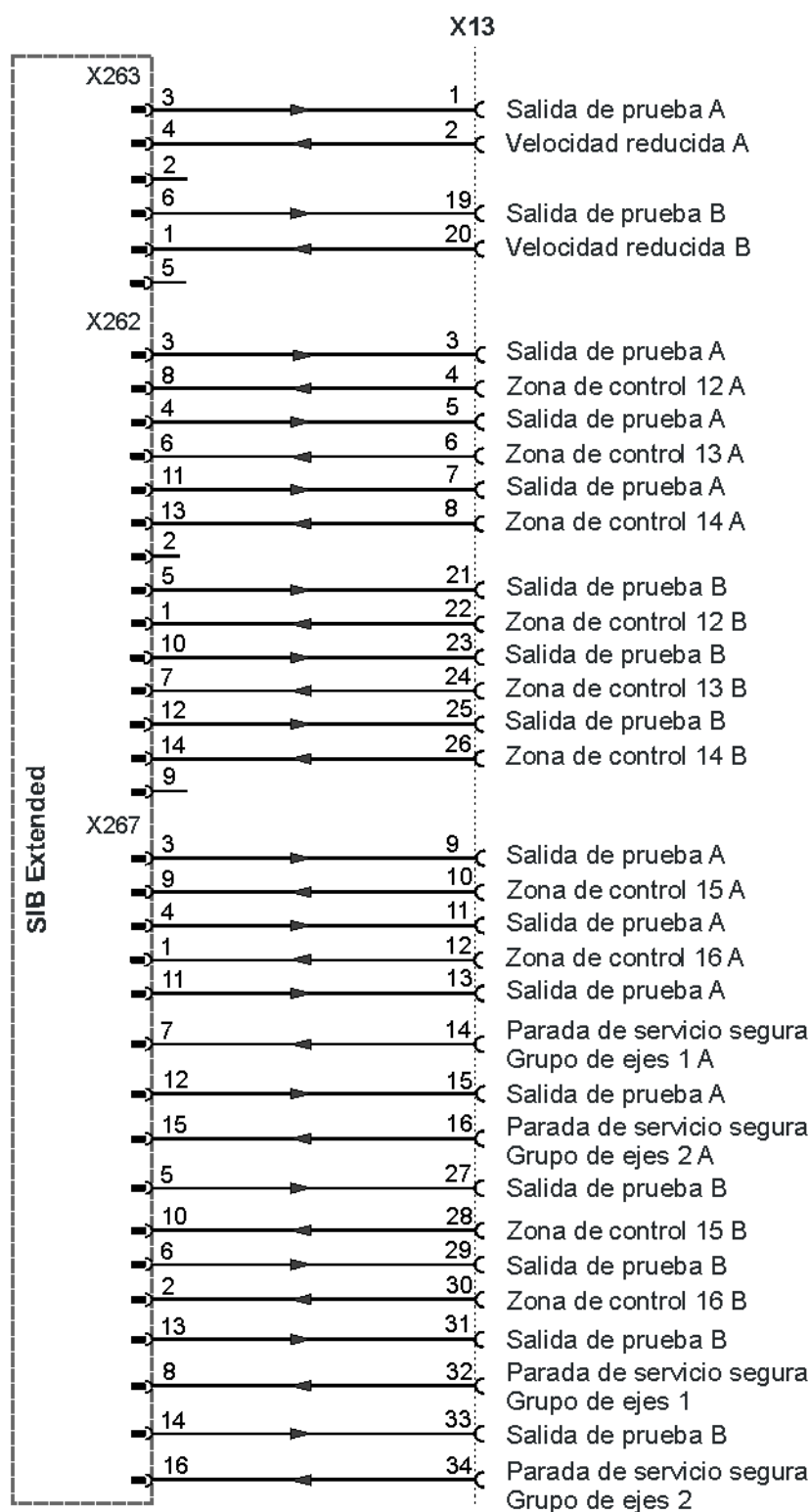


Fig. 6-11: Asignación de contactos X13 entradas

Entradas

Consultar los datos técnicos de las entradas en el apartado .

Señal	Pin	Descripción
Salida de prueba A (Señal de prueba)	1/3/5/ 7/9/11/ 13/15	Pone a disposición la tensión 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 para cada entrada individual de la interfaz del canal B.
Vel. reducida, canal A	2	Velocidad reducida en canal A
Zona de control 12, canal A	4	Zona de control 12, canal A
Zona de control 13, canal A	6	Zona de control 13, canal A
Zona de control 14, canal A	8	Zona de control 14, canal A
Zona de control 15, canal A	10	Zona de control 15, canal A
Zona de control 16, canal A	12	Zona de control 16, canal A
Parada de servicio segura del grupo de ejes 1, canal A	14	Parada de servicio segura del grupo de ejes 1, canal A
Parada de servicio segura del grupo de ejes 2, canal A	16	Parada de servicio segura del grupo de ejes 2, canal A
Vel. reducida, canal B	20	Velocidad reducida en canal B
Zona de control 12, canal B	22	Zona de control 12, canal B
Zona de control 13, canal B	24	Zona de control 13, canal B
Zona de control 14, canal B	26	Zona de control 14, canal B
Zona de control 15, canal B	28	Zona de control 15, canal B
Zona de control 16, canal B	30	Zona de control 16, canal B
Parada de servicio segura del grupo de ejes 1, canal B	32	Parada de servicio segura del grupo de ejes 1, canal B
Parada de servicio segura del grupo de ejes 2, canal B	34	Parada de servicio segura del grupo de ejes 2, canal B



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).

Asignación de contactos

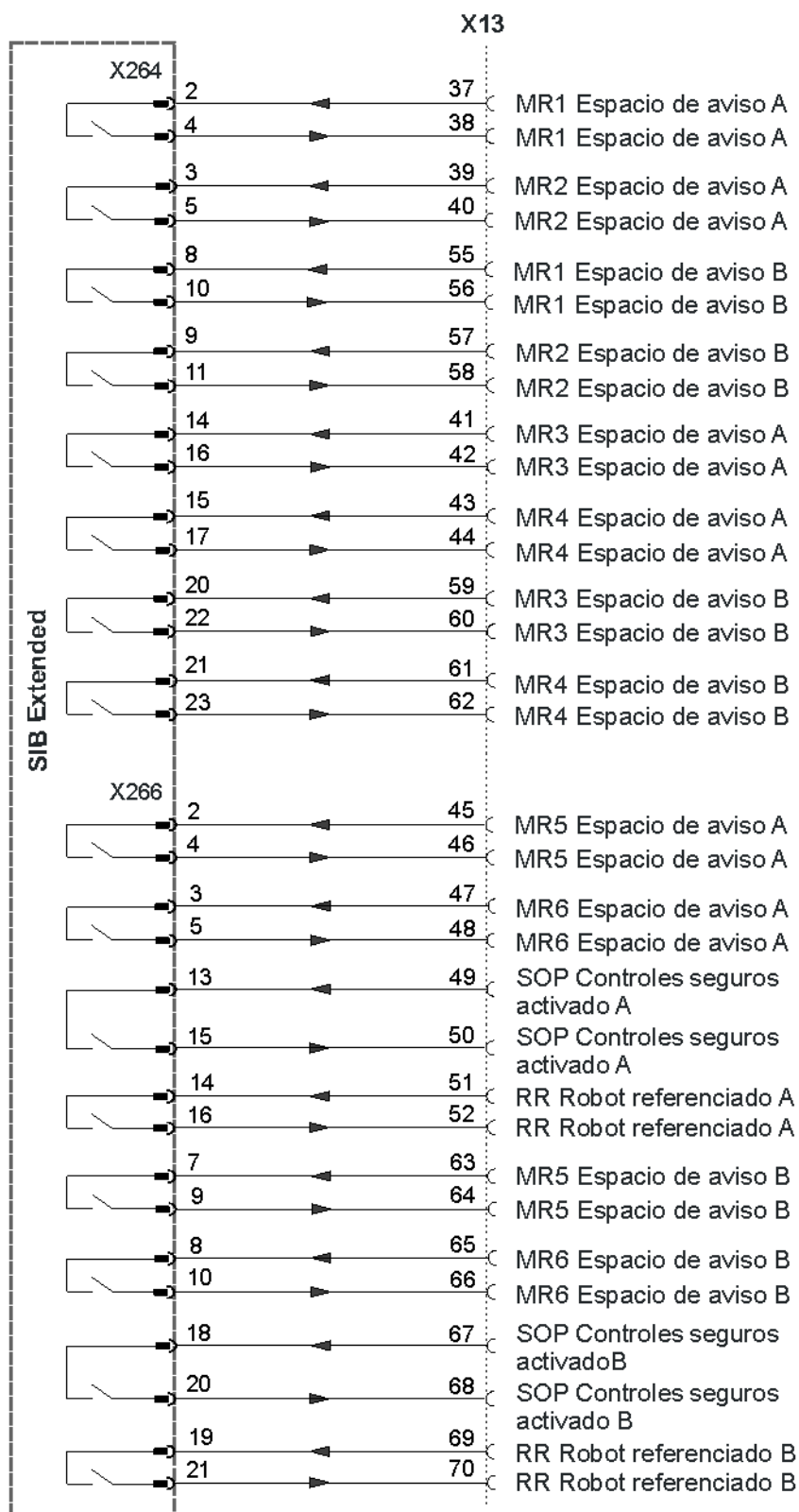


Fig. 6-12: Asignación de contactos X13 salidas

Salidas

Para los datos técnicos de las salidas ver .

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
SOP Controles seguros activados, entrada canal A	49	SOP Controles seguros activados, conexión 1 canal A
SOP Controles seguros activados, salida canal A	50	SOP 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
SOP Controles seguros activados, entrada canal A	67	SOP Controles seguros activados, conexión 1 canal A
SOP Controles seguros activados, salida canal A	68	SOP Controles seguros activados, conexión 2 canal A
RR Robot referenciado, entrada canal A	69	Robot referenciado, conexión 1 canal A
RR Robot referenciado, salida canal A	70	Robot referenciado, conexión 2 canal A



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).

Esquema de polos X13

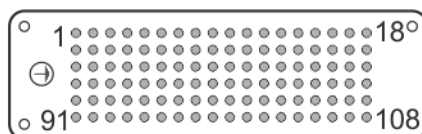


Fig. 6-13: Esquema de polos

- 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 mm²

6.4 Alimentación externa X14A

Asignación de
contactos

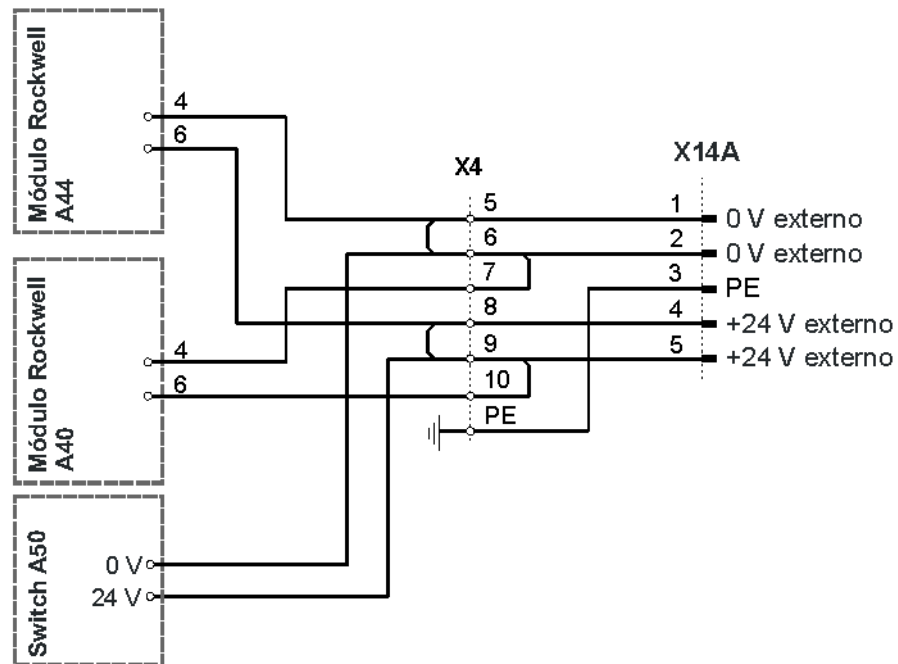


Fig. 6-14: Asignación de contactos para interfaz X14A

6.5 Interbus X14, X12A y X12B

Asignación de contactos

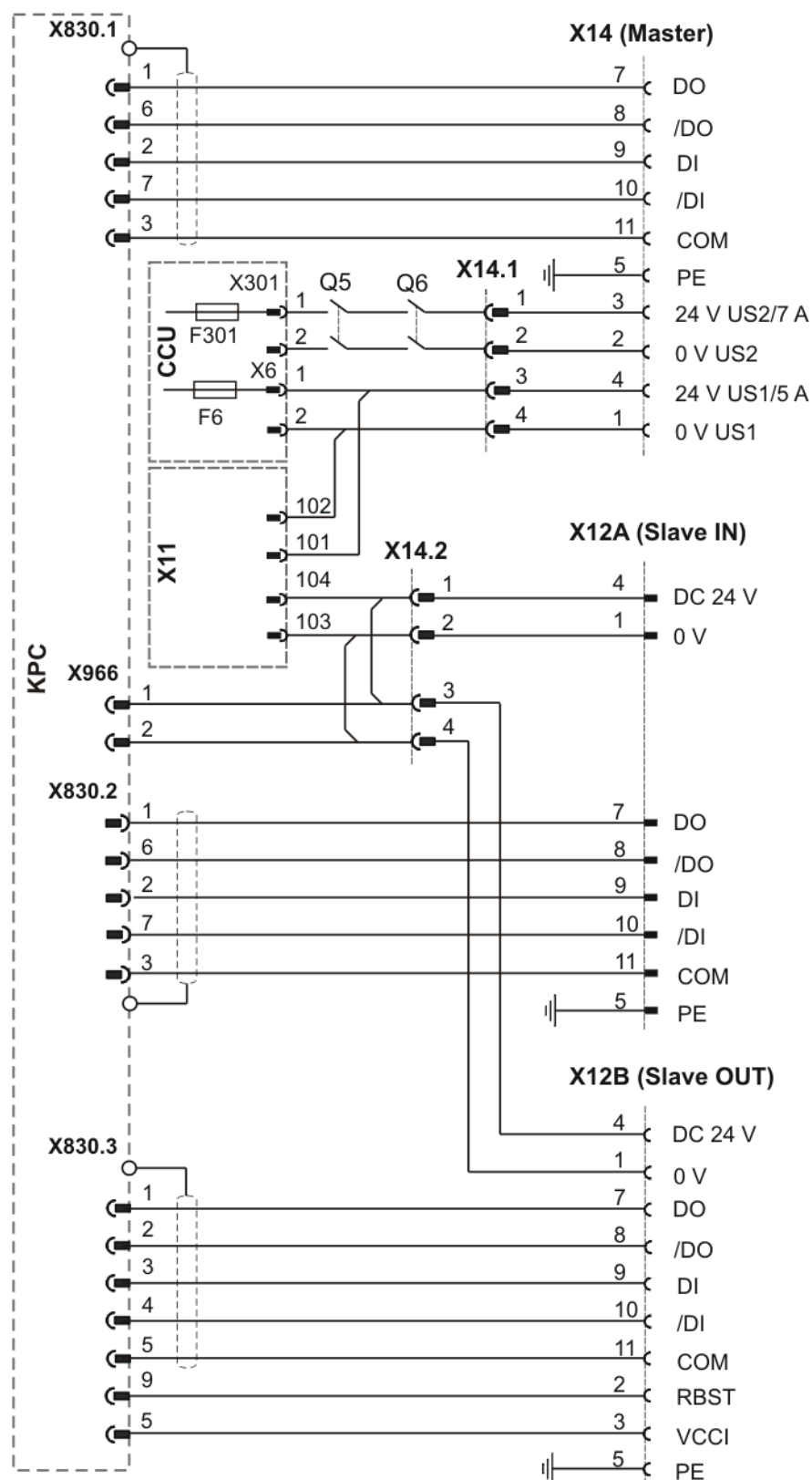


Fig. 6-15

6.5.1 Tensión de carga US1/US2 en X14

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 .



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).

6.6 Interfaz Ethernet X17

Asignación de contactos

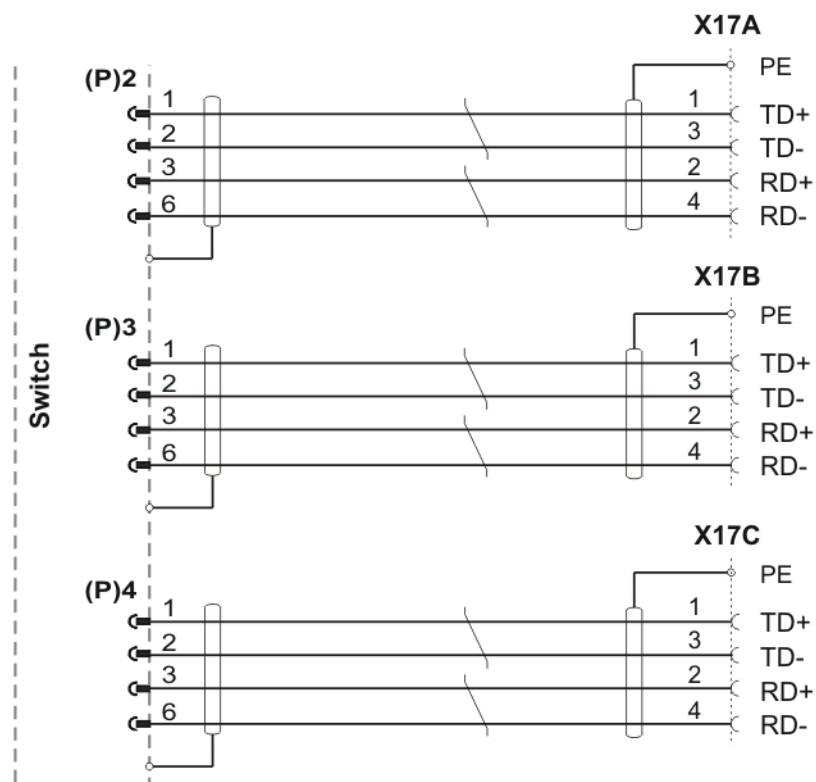


Fig. 6-16: Asignación de contactos para interfaz X17

6.7 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

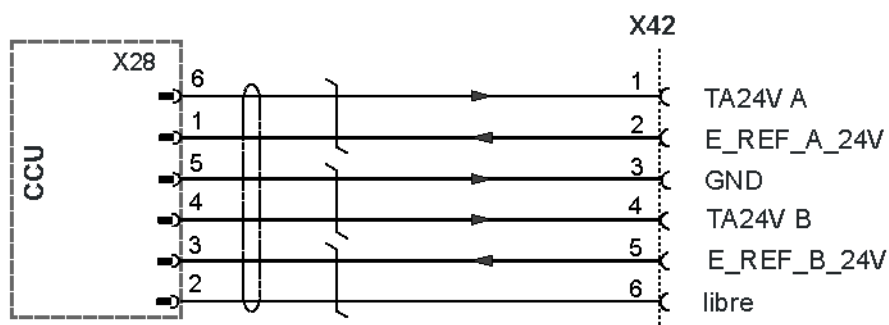


Fig. 6-17: Asignación de contactos X42

6.8 Pulsador de validación externo X58

Asignación de contactos

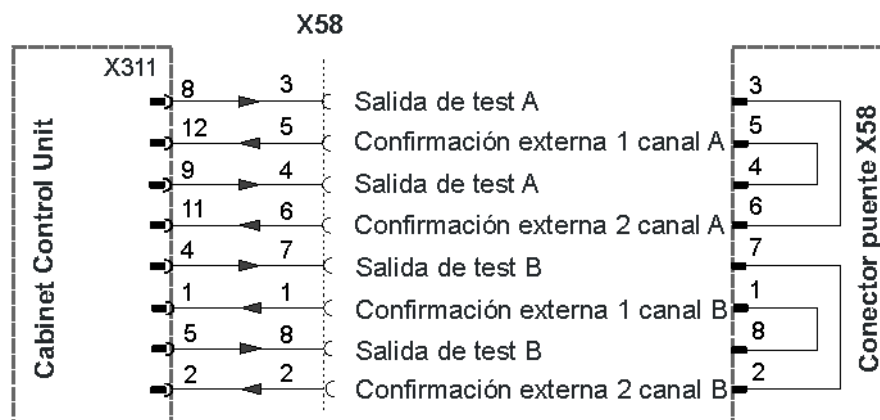


Fig. 6-18: X58, Asignación de contactos del pulsador de validación externo

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		

Funcionamiento del pulsador de validación

- Validación externa 1
El pulsador de validación debe estar accionado para realizar desplazamientos en T1 o T2. La entrada está cerrada.
- Validación externa 2
El pulsador de validación no está en posición de pánico. La entrada está cerrada.
- Con el smartPAD conectado, su pulsador de validación y la validación externa están conectados mediante una concatenación Y.

Función (exclusivamente con T1 y T2 activos)	Validación externa 1	Validación externa 2	Posición del interruptor
Parada de seguridad 1 (accionamientos desconectados durante la parada de los ejes)	Entrada abierta	Entrada abierta	Ningún estado de servicio normal
Parada de seguridad 2 (parada de servicio segura, accionamientos conectados)	Entrada abierta	Entrada cerrada	No activado

Función (exclusivamente con T1 y T2 activos)	Validación externa 1	Validación externa 2	Posición del interruptor
Parada de seguridad 1 (accionamientos desconectados durante la parada de los ejes)	Entrada cerrada	Entrada abierta	Posición de pánico
Liberación de eje (posibilidad de desplazamiento de los ejes)	Entrada cerrada	Entrada cerrada	Posición intermedia

Esquema de polos del conector X58

i La contrapieza de la interfaz X58 es un conector Harting de 10 polos con inserto de clavija, tipo: Han 10E-M-c, tamaño de la carcasa: 10B

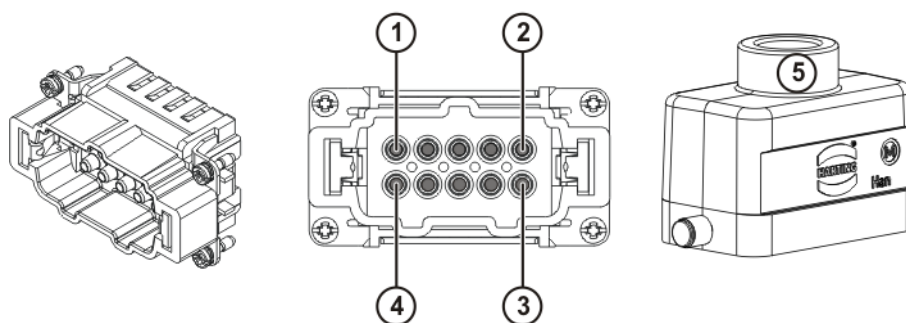


Fig. 6-19: Esquema de polos, vista del lado de conexión

- | | |
|----------------|----------------------|
| 1 Casquillo 6 | 4 Casquillo 1 |
| 2 Casquillo 10 | 5 Carcasa de enchufe |
| 3 Casquillo 5 | |

Unión atornillada: M20

Diámetro exterior del cable: 6 ... 12 mm

Sección recomendada del conductor: 0,75 mm²



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).

6.9 Bornes CIP y parámetro Point I/O

Configuración

Las entradas y salidas CIP de los bornes CIP deben configurarse de tal manera que se puedan utilizar impulsos de prueba.

Entradas

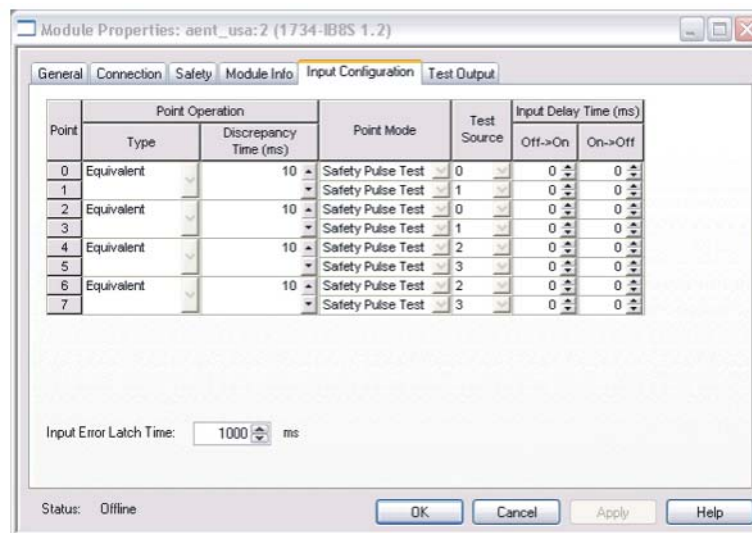


Fig. 6-20: Input

Salidas

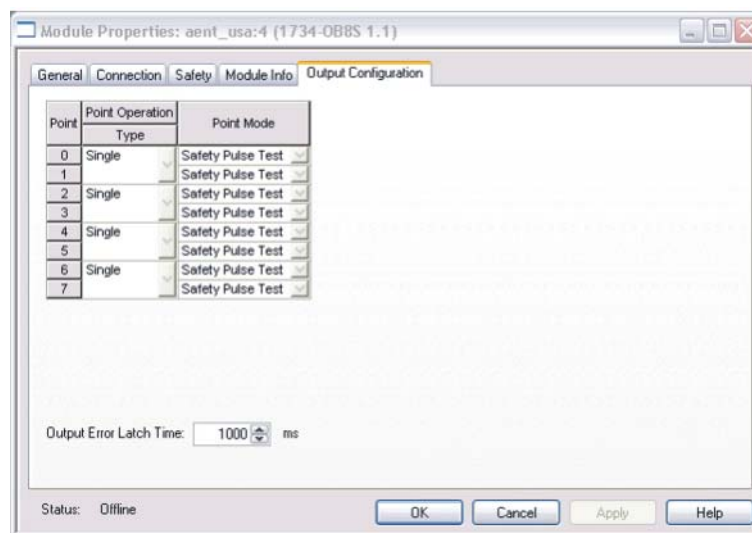


Fig. 6-21: Output

7 Puesta en servicio y reanudación del servicio

7.1 Modo de puesta en servicio

Descripción El robot industrial se puede colocar en un modo de puesta en servicio a través de la interfaz de usuario smartHMI. En este modo es posible desplazar el manipulador a T1 sin la presencia de los periféricos de seguridad.

- Si se utiliza el borne de seguridad CIP (interfaz X11):
El modo de puesta en servicio es admisible si está seleccionado SIB en la configuración segura y las salidas de los bornes de seguridad CIP presentan el estado "cero lógico". De lo contrario, la unidad de control del robot impide o finaliza el modo de puesta en servicio.
- Si se utiliza una interfaz PROFIsafe:
Si existe o se establece una unión con un sistema de seguridad superior, la unidad de control del robot impide o finaliza el modo de puesta en servicio.

Peligros Posibles peligros y riesgos durante la utilización del modo de puesta en servicio:

- Una persona transitando por la zona de peligro del manipulador.
- En caso de peligro, se acciona un dispositivo externo de PARADA DE EMERGENCIA inactivo y el manipulador no se desconecta.

Medidas adicionales para la prevención de riesgos en el modo de puesta en servicio:

- No cubrir los dispositivos de PARADA DE EMERGENCIA que no estén operativos o indicar mediante un cartel de advertencia qué dispositivo de PARADA DE EMERGENCIA no está operativo.
- Si no se dispone de ninguna valla de seguridad, se debe evitar con la aplicación de otras medidas, p. ej., con una cinta, que las personas accedan a la zona de peligro de manipulador.



PELIGRO

En el modo de puesta en funcionamiento, los dispositivos de seguridad externos están fuera de servicio. Tener en cuenta las indicaciones de seguridad para el modo de puesta en servicio (o funcionamiento).

En el modo de puesta en servicio se conmuta al siguiente esquema de entrada simulado:

- No hay PARADA DE EMERGENCIA externa.
- La puerta de protección está abierta.
- No se solicita la parada de seguridad 1.
- No se solicita la parada de seguridad 2.
- No se solicita la parada de servicio segura.
- Sólo para VKR C4: E2 cerrado.

Si se utiliza el SafeOperation o el SafeRangeMonitoring, el modo de puesta en servicio influye en las señales siguientes.



Para más información relativa a los efectos del modo de puesta en servicio cuando se esté utilizando SafeOperation o SafeRangeMonitoring, consultar los documentos de **SafeOperation** y **SafeRangeMonitoring**.

Esquema de señales estándar:

Byte0: 0100 1110

Byte1: 0100 0000

Esquema de señales de SafeOperation o SafeRangeMonitoring:

Byte2: 1111 1111

Byte3: 1111 1111

Byte4: 1111 1111

Byte5: 1111 1111

Byte6: 1000 0000

Byte7: 0000 0000

8 Mantenimiento

La información relativa a los trabajos de mantenimiento, los controles y los ciclos de prueba se puede consultar en las instrucciones de servicio de la unidad de control del robot KR C4 o KR C4 extended.

9 Reparación

9.1 Reparación y adquisición de repuestos

Reparación Reparaciones en la unidad de control del robot sólo deben ser efectuadas por personal del departamento de servicio al cliente de KUKA o por el cliente que haya participado en el correspondiente curso de entrenamiento de KUKA Roboter GmbH.

Reparaciones dentro de las tarjetas sólo deben ser realizadas por personal especialmente entrenado de KUKA Roboter GmbH.

Adquisición de repuestos Los números de artículo de los repuestos aparecen en una lista en el catálogo de piezas de repuesto.

Para la reparación de la unidad de control del robot, KUKA Roboter GmbH suministra los siguientes tipos de repuestos:

- **Piezas nuevas**
Una vez montada la pieza nueva, la pieza desmontada puede ser desechada correspondientemente.
- **Piezas de intercambio**
Una vez montada la pieza de repuesto, la pieza desmontada es retornada a KUKA Roboter GmbH.



Junto con los repuestos, se suministra una "Tarjeta de reparaciones". La tarjeta de reparaciones debe ser llenada y devuelta a KUKA Roboter GmbH.

9.2 Cambiar la tarjeta del optoacoplador

Conexiones

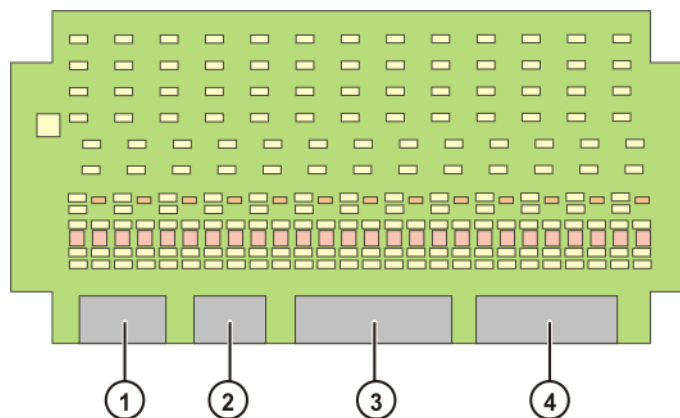


Fig. 9-1: Tarjeta del optoacoplador

Pos.	Conector	Descripción
1	X4	Entrada del módulo de bus
2	X3	Salida hacia la SIB Extended
3	X2	Entrada del módulo de bus
4	X1	Salida hacia la SIB

- Requisitos**
- La unidad de control del robot debe estar desconectada y asegurada contra una reconexión indebida.
 - El cable de alimentación está desconectado.

⚠ ADVERTENCIA Los cables que van desde la conexión de red X1 al interruptor principal también se encuentran bajo tensión incluso en estado de desconexión. Esta tensión de red puede causar lesiones en caso de contacto.

- Trabajar respetando las Directivas sobre cargas electrostáticas.

Procedimiento

1. Desenchufar todos los conectores de la tarjeta del optoacoplador.

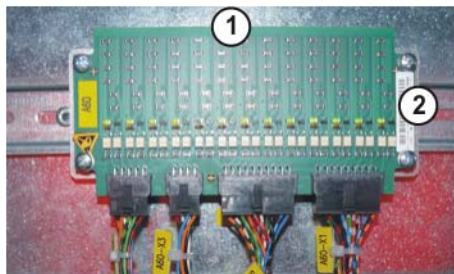


Fig. 9-2: Desbloquear la tarjeta del optoacoplador

- 1 Borde superior de la tarjeta del optoacoplador
- 2 Chapa de fijación de la tarjeta del optoacoplador
2. Tirar hacia delante del borde superior de la tarjeta de optoacoplador y separarla de la regleta de montaje junto con la chapa de fijación.
3. Comprobar que la nueva tarjeta del optoacoplador no presenta daños mecánicos. Fijar la chapa de fijación junto con la tarjeta del optoacoplador en la regleta de montaje.
4. Realizar todas las conexiones conforme a la rotulación de conectores y cables.

10 Servicio KUKA

10.1 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

10.2 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

Australia KUKA Robotics Australia Pty Ltd
45 Fennell Street
Port Melbourne VIC 3207
Australia
Tel. +61 3 9939 9656
info@kuka-robotics.com.au
www.kuka-robotics.com.au

Bélgica	KUKA Automatisering + Robots N.V. Centrum Zuid 1031 3530 Houthalen Bélgica Tel. +32 11 516160 Fax +32 11 526794 info@kuka.be www.kuka.be
Brasil	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 info@kuka-roboter.com.br www.kuka-roboter.com.br
Chile	Robotec S.A. (agencia) Santiago de Chile Chile Tel. +56 2 331-5951 Fax +56 2 331-5952 robotec@robotec.cl www.robotec.cl
China	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 info@kuka-robotics.cn www.kuka-robotics.com
Alemania	KUKA Roboter GmbH Zugspitzstr. 140 86165 Augsburg Alemania Tel. +49 821 797-4000 Fax +49 821 797-1616 info@kuka-roboter.de www.kuka-roboter.de

Francia KUKA Automatisme + Robotique SAS
Techvallée
6, Avenue du Parc
91140 Villebon S/Yvette
Francia
Tel. +33 1 6931660-0
Fax +33 1 6931660-1
commercial@kuka.fr
www.kuka.fr

India 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
info@kuka.in
www.kuka.in

Italia 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
kuka@kuka.it
www.kuka.it

Japón 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
info@kuka.co.jp

Canadá KUKA Robotics Canada Ltd.
6710 Maritz Drive - Unit 4
Mississauga
L5W 0A1
Ontario
Canadá
Tel. +1 905 670-8600
Fax +1 905 670-8604
info@kukarobotics.com
www.kuka-robotics.com/canada

Corea	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 info@kukakorea.com
Malasia	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 info@kuka.com.my
México	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 info@kuka.com.mx www.kuka-robotics.com/mexico
Noruega	KUKA Sveiseanlegg + Roboter Sentrumsvegen 5 2867 Hov Noruega Tel. +47 61 18 91 30 Fax +47 61 18 62 00 info@kuka.no
Austria	KUKA Roboter CEE GmbH Gruberstraße 2-4 4020 Linz Austria Tel. +43 7 32 78 47 52 Fax +43 7 32 79 38 80 office@kuka-roboter.at www.kuka.at

Polonia 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

Portugal KUKA Sistemas de Automatización S.A.
Rua do Alto da Guerra n° 50
Armazém 04
2910 011 Setúbal
Portugal
Tel. +351 265 729780
Fax +351 265 729782
kuka@mail.telepac.pt

Rusia KUKA Robotics RUS
Werbnaja 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

Suecia 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

Suiza 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

España	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 Comercial@kuka-e.com www.kuka-e.com
Sudáfrica	Jendamark Automation LTD (Agentur) 76a York Road North End 6000 Port Elizabeth Sudáfrica Tel. +27 41 391 4700 Fax +27 41 373 3869 www.jendamark.co.za
Taiwán	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 info@kuka.com.tw www.kuka.com.tw
Tailandia	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 atika@ji-net.com www.kuka-roboter.de
Chequia	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 support@kuka.cz

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

Índice

A

Accesorios 11
Acoplador de bus 24
Acumuladores 11
Adquisición de repuestos 61
Alimentación 13
Alimentación de la red 13
Alimentación externa de tensión 24 V 13
Asignación de contactos de carga pesada 17
Asignación de contactos X12A 50
Asignación de contactos X12B 50
Asignación de contactos X14 50
Asignación de contactos X7.1, X7.2 y X7.3 19
Asignación de ranuras de conexión en la placa base D2608-K 21
Asignación de ranuras de conexión en la placa base D3076-K 22
Asignación de ranuras de conexión en la placa base D3236-K 23

B

Bornes CIP 54
BR M 6

C

Cabinet Control Unit 11
Cable de motor de los ejes adicionales 7 y 8 18
Cable de motor del eje adicional 7 18
Cable de motor del eje adicional 8 18
Cable KUKA smartPAD 13
Cables de datos 13
Cables de motor 13
Cables de unión 11
Cables PE 13
Cables periféricos 13
Carteles y placas 27
CCU 6
CEM 6
CIB 6
CIP Safety 6
CK 6
Comprobación dinámica 42
conector de motor X20, ejes adicionales 16
Conector del motor X20 15
Conexiones SATA 7
Conexión a la red mediante conector Harting X1 33
Controller System Panel 11
CSP 6
Cursos de formación 9

D

Datos técnicos 27
Descripción del producto 11
Dispositivo de seguridad en X11 40
Dispositivos de PARADA DE EMERGENCIA en X11 40
Documentación, robot industrial 5

E

EDS 6
EDS cool 6
Ejes adicionales 1, 2 y 3 19
EMD 6
Ethernet/IP 6

F

Finalidad 9
Fuente de alimentación de baja tensión 11
Fuente de alimentación del accionamiento 11
Fusibles 11

G

Grupo destinatario 9

H

HMI 6

I

Interbus Master X14 50
Interbus X12A 50
Interbus X12B 50
Interconexión SIB 34
Interfaces 13
Interfaces de la placa base D2608-K 20
Interfaces de la placa base D3076-K 21
Interfaces de la placa base D3236-K 23
Interfaces del PC de control 20
Interfaz de seguridad X11, descripción 34
interfaz discreta para opciones de seguridad 43
Interruptor de referencia X42 52
Introducción 5

J

Juego de montaje de rodillos 12

K

KCB 6
KEB 6
KLI 6
KOI 6
KONI 6
KPC 6
KPP 6
KRL 6
KSB 6
KSI 7
KSP 7
KSS 7
KUKA Customer Support 63
KUKA Power Pack 11
KUKA Servo Pack 11

M

Manipulador 7, 11
Mantenimiento 59
Marcas 5

Modo de puesta en servicio 57

N

NA 7

O

Observaciones 5

Observaciones de seguridad 5

Opciones 11

P

Panel de conexiones 11

PARADA DE EMERGENCIA, ejemplo de conexión 40

Parámetro Point I/O 54

PC de control 11

PELV 7

Placa base D2608-K 20, 21

Placa base D3076-K 21, 22

Placa base D3236-K 23

Placas base 20

Planificación 33

PLC 7

Puerta de protección, ejemplo de conexión 40

Puesta en servicio 57

Pulsador de validación externo, funcionamiento 53

Pulsador de validación, externo 53

Q

QBS 7

R

RDC 7

RDC cool 7

Reanudación del servicio 57

Regulador del accionamiento 11

Reparación 61

Requerimiento de asistencia técnica 63

Resumen del robot industrial 11

Robot industrial 11

RTS 7

S

SafeRobot X13 43

SafeRobot X42 52

Safety Interface Board 11

Salida de prueba A 37

Salida de prueba B 37

Salida de prueba A 45

Salida de prueba B 45

Salida de test A 53

Salida de test B 53

Seguridad 31

Servicio, KUKA Roboter 63

Señal Peri habilitado 39

SG FC 7

SIB 7

SIB, entrada segura 41

SIB, salida segura 42

SION 7

Software 11

SOP 7

SRM 7

SSB 7

T

Tarjeta del optoacoplador, cambiar 61

Tarjeta Dual NIC 6

Tensión de carga US1 50

Tensión de carga US2 50

Términos utilizados 6

U

Unidad de control del robot 11

Unidad manual de programación 11

US1 7

US2 7

USB 7

Utilización conforme a los fines previstos 9

V

Ventilador 11

Vista general de la unidad de control del robot 11

X

X11, asignación de contactos 35

X11, esquema de polos 39

X13 43

X13, asignación de contactos 44, 46

X13, esquema de polos 48

X14A, asignación de contactos 49

X17, asignación de contactos 52

X20 Asignación de contactos 16

X20, asignación de contactos 15

X20.1 Asignación de contactos 17

X20.4 Asignación de contactos 17

X42, asignación de contactos 52

X58, asignación de contactos 53

X7.1 Asignación de contactos 18

X7.2 Asignación de contactos 18

Z

ZA 7

