

KUKA Robot Group

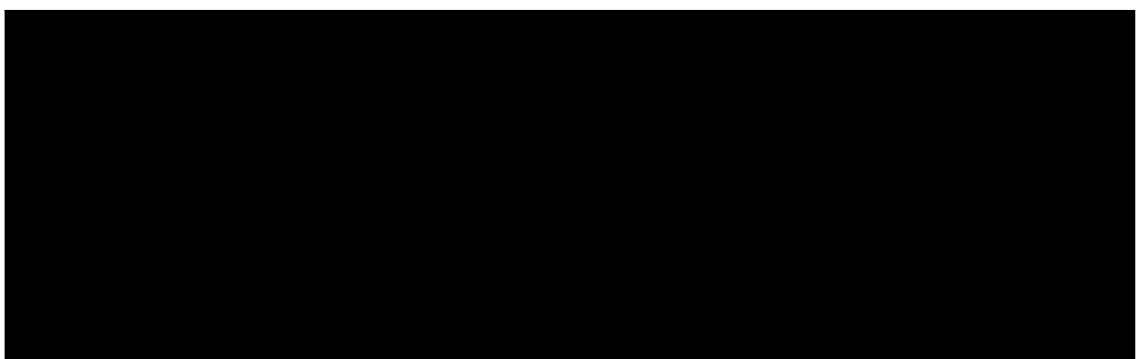
Controller



KR C2 edition05

Especificación

Edición: 26.07.2007 Versión: 1.2



© Copyright 2007

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 ROBOT GROUP.

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 la función.

KIM-PS4-DOC

Índice

1 Descripción del producto	5
1.1 Vista general del sistema del robot	5
1.2 Vista general sobre la unidad de control del robot	5
1.3 Descripción del PC de control	6
1.3.1 Interfaces del PC	7
1.3.2 Asignación de puestos de enchufe en el PC	8
1.4 Descripción del KUKA Control Panel (KCP)	9
1.4.1 Lado frontal	9
1.4.2 Parte trasera	10
1.5 Lógica de seguridad Electronic Safety Circuit (ESC)	11
1.5.1 Resumen tarjetas CI3	12
1.6 Descripción de las interfaces	13
1.6.1 Conexión a la red de alimentación X1/XS1	14
1.6.2 Interfaz X11	15
1.6.3 Conector de puentes X11 para el servicio	19
1.6.4 Conectar circuito de PARADA DE EMERGENCIA y dispositivo protector	20
2 Datos técnicos	21
2.1 Datos básicos	21
2.2 Medidas de la unidad de control del robot	23
2.3 Distancias mínimas en unidades de control del robot	23
2.4 Distancias mínimas de los armarios suplementarios y de tecnología	24
2.5 Angulo de apertura de la puerta del armario	24
3 Seguridades	25
3.1 Planificación de la instalación	25
3.1.1 Declaración de conformidad de la CE y declaración del fabricante	25
3.1.2 Lugar del montaje	25
3.1.3 Dispositivos de protección externos	25
3.1.4 Campos y zonas de trabajo, protección y de peligro	26
3.2 Descripción	27
3.2.1 Categoría de los circuitos eléctricos destinados a la seguridad	27
3.2.2 Reacciones de stop	27
3.2.3 Placas de identificación en el sistema del robot	28
3.2.4 Información sobre seguridad	29
3.3 Dispositivos de seguridad	29
3.3.1 Vista general de los dispositivos de seguridad	29
3.3.2 Lógica de seguridad ESC	29
3.3.3 Entrada protección del operario	30
3.3.4 Pulsador de PARADA DE EMERGENCIA	30
3.3.5 Pulsador de hombre muerto	31
3.3.6 Modo tecleado	32
3.3.7 Topes mecánicos	32
3.3.8 Limitación mecánica de la zona del eje (opción)	32
3.3.9 Control de zona del eje (opción)	33
3.3.10 Límites de carrera software	33

3.3.11	Dispositivo de liberación (opción)	33
3.3.12	KUKA.SafeRobot (opción)	34
3.4	Personal	34
3.5	Medidas de seguridad	35
3.5.1	Medidas generales de seguridad	35
3.5.2	Transporte	36
3.5.3	Puesta en servicio	36
3.5.4	Programación	37
3.5.5	Modo de servicio automático	37
4	Transporte	39
4.1	Transporte con cabria de transporte	39
4.2	Transporte con carretilla elevadora	40
4.3	Transporte con carretilla elevadora de horquilla	40
5	Puesta en servicio	41
5.1	Resumen Puesta en servicio	41
5.2	Emplazar la unidad de control del robot	43
5.3	Conectar los cables de unión	43
5.4	Conectar circuito de PARADA DE EMERGENCIA y dispositivo protector	43
5.5	Conectar equiparación de potencial PE	44
5.6	Cancelar la protección de descarga de los acumuladores	44
5.7	Conectar la unidad de control del robot	44
5.8	Compatibilidad electromagnética (CEM)	45
6	Normas y prescripciones aplicadas	47
7	Servicio KUKA	49
7.1	Requerimiento de soporte técnico	49
7.2	KUKA Customer Support	49
Index	55

1 Descripción del producto

1.1 Vista general del sistema del robot

Un sistema del robot está formado por los siguientes componentes:

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

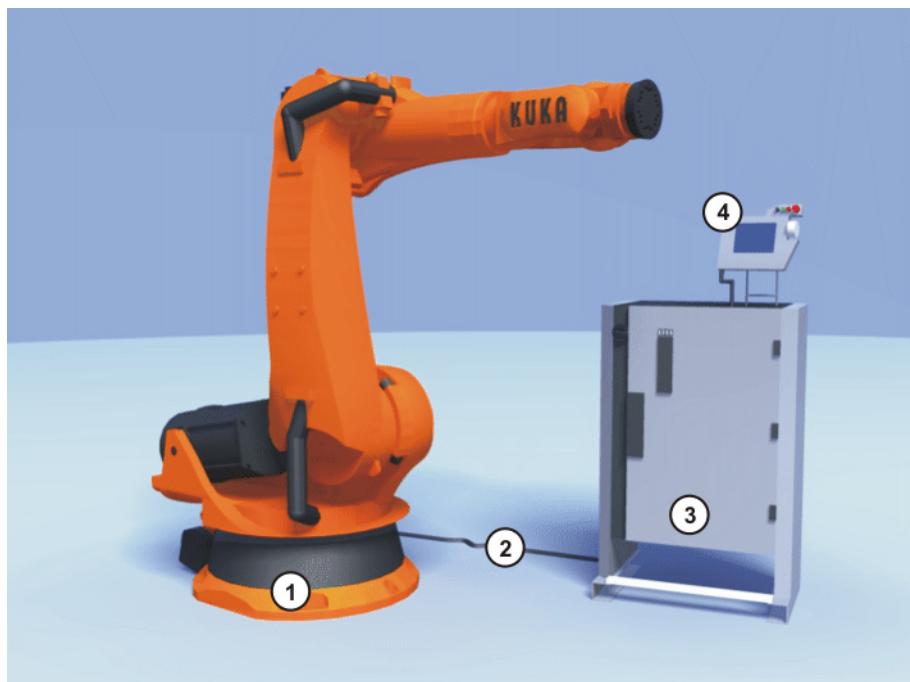


Fig. 1-1: Ejemplo de un sistema de robot

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

1.2 Vista general sobre la unidad de control del robot

La unidad de control del robot es utilizada para el control de los siguientes sistemas:

- Robots KUKA
- KMC
- Cinemática externa

Un sistema del robot está formado por los siguientes componentes:

- PC de control
- Sección de potencia
- Unidad manual de programación KCP
- Lógica de seguridad ESC
- Acoplador KCP (opcional)

- Panel de conexiones

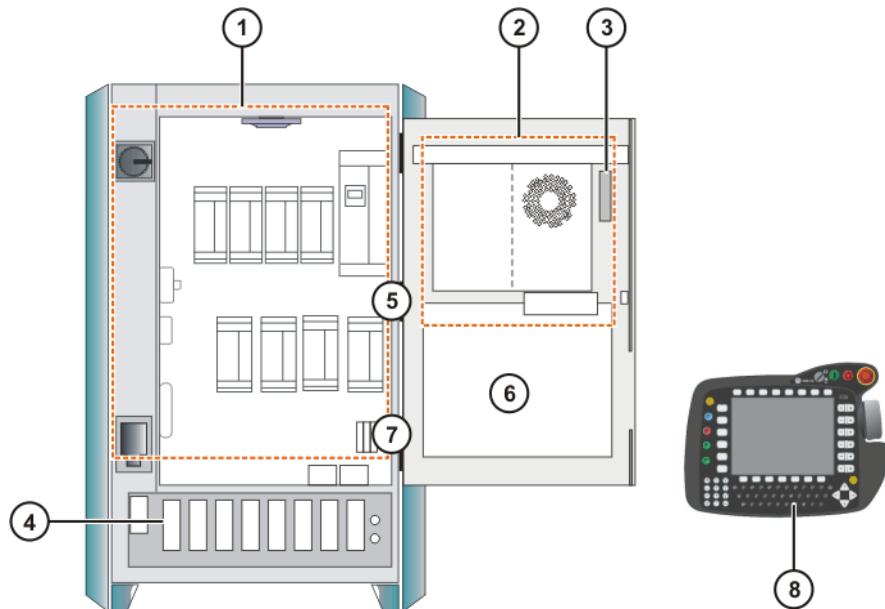


Fig. 1-2: Vista general de la unidad de control del robot

- | | |
|---|--|
| 1 Sección de potencia | 5 Lógica de seguridad (ESC) |
| 2 PC de control | 6 Espacio para montajes del cliente |
| 3 Acoplador KCP de los elementos de operación y de visualización (opcional) | 7 Tarjeta del acoplador KCP (opcional) |
| 4 Panel de conexiones | 8 KCP |

1.3 Descripción del PC de control

Funciones

El PC con sus componentes enchufables, asume todas las funciones de la unidad de control del robot.

- Superficie de operación Windows con visualización y entrada de datos
- Realización, corrección, archivado y mantenimiento de programas
- Control de proceso
- Cálculo de la trayectoria
- Mando del circuito de accionamientos
- Controles y vigilancias
- Partes del circuito ESC de seguridad
- Comunicación con la periferia externa (otras unidades de control, ordenador principal, PC, red)

Resumen

El PC de mando contiene los siguientes componentes:

- Tarjeta principal con interfaces
- Procesador y memoria principal
- Disco duro
- Disquetera (opcional)
- Unidad de disco CD-ROM (opcional)
- MFC3
- KVGA

- DSE-IBS-C33
- Acumuladores
- Tarjetas opcionales, por ej. tarjetas de bus de campo

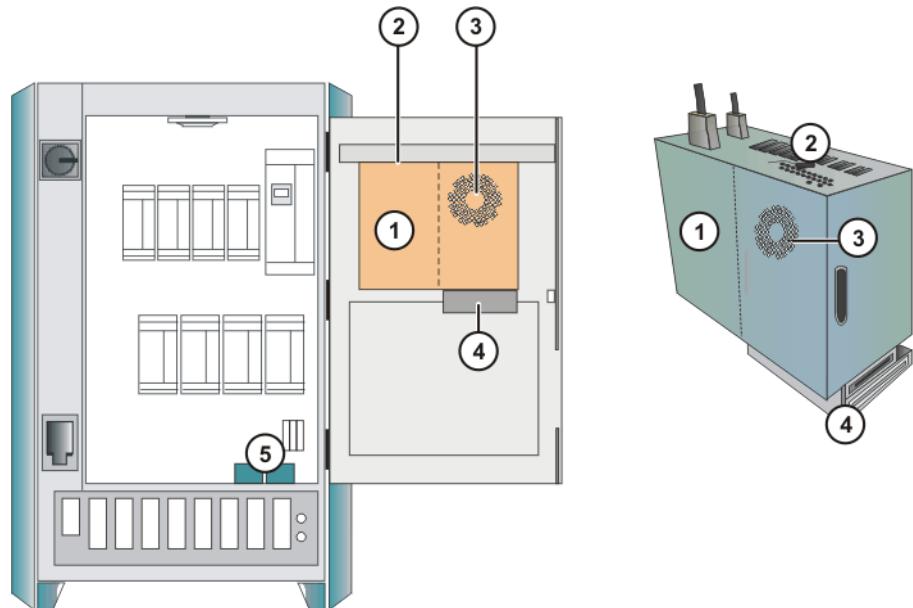


Fig. 1-3: Vista general del PC de control

- | | |
|---------------------|--------------------------------|
| 1 PC | 4 Unidades de disco (opcional) |
| 2 Interfaces del PC | 5 Acumuladores |
| 3 Ventilador del PC | |

1.3.1 Interfaces del PC

Resumen

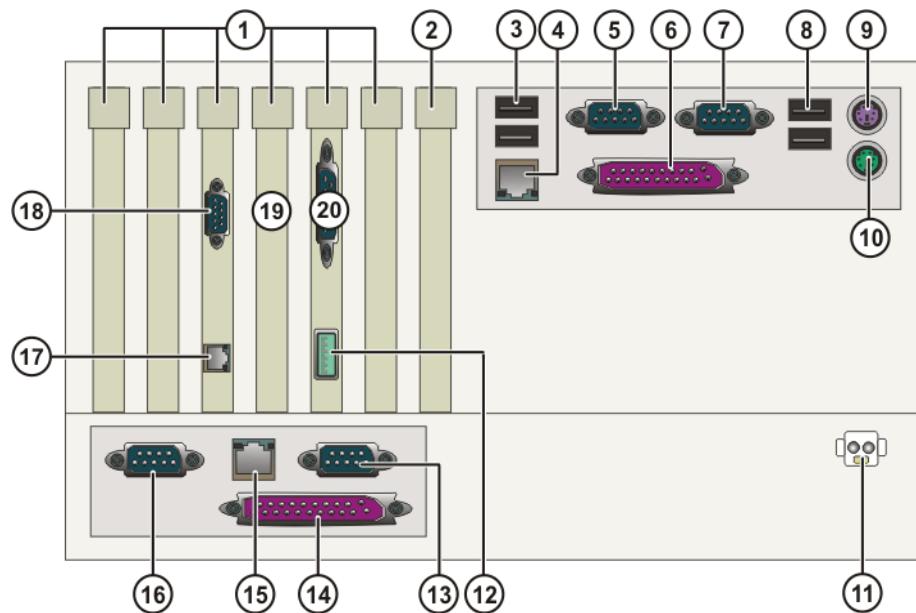


Fig. 1-4: Interfaces del PC de control

Pos.	Interfaz	Pos.	Interfaz
1	Puestos de enchufe PCI, 1 hasta 6 (>>> 1.3.2 "Asignación de puestos de enchufe en el PC" página 8)	11	X961 Alimentación de tensión 24 V DC
2	Puesto de enchufe AGP PRO	12	X801 DeviceNet (MFC3)
3	2 USB	13	ST5 Interfaz serie de tiempo real COM 3
4	X804 Ethernet	14	ST6 ESC/KCP y otros similares
5	COM 1 Interfaz serie	15	ST3 Bus de accionamientos al KPS600
6	LPT1 Interfaz paralela	16	ST4 Interfaz RDW serie X21
7	COM 2 Interfaz serie	17	X805 KCP Display (KVGA)
8	2 USB	18	X821 Monitor externo (KVGA)
9	Conexión del teclado	19	El puesto de enchufe 4 queda libre. Si en la MFC3 se enchufa una segunda DSE-IBS-C33 AUX, ésta ocupa el puesto de enchufe 4.
10	Conexión del ratón	20	X2 Entradas y salidas DC. Interfaz SSB a la tarjeta CI3.

1.3.2 Asignación de puestos de enchufe en el PC

Resumen

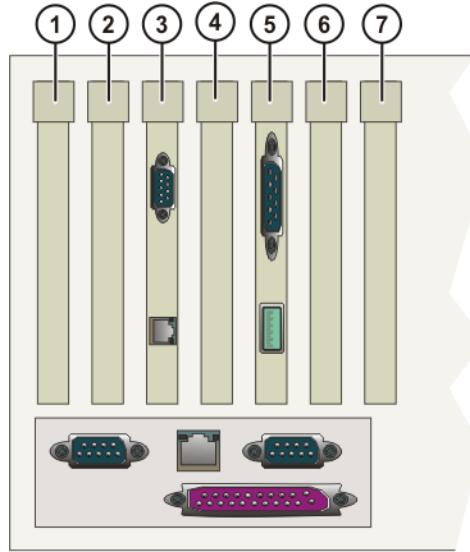


Fig. 1-5: Puestos de enchufe PCI

Los puestos de enchufe del PC pueden ser ocupados con las siguientes tarjetas enchufables:

Puesto de enchufe	Tarjeta enchufable
1	<ul style="list-style-type: none"> ■ Tarjeta de Interbus (fibra óptica) (opción) ■ Tarjeta de Interbus (cobre) (opción) ■ Tarjeta escaneador LPDN (opción) ■ Tarjeta Profibus Master/Slave (opción) ■ Tarjeta LPCN ControlNet (opción) ■ Tarjeta CN_EthernetIP (opción)
2	<ul style="list-style-type: none"> ■ Tarjeta escaneador LPDN (opción)
3	Tarjeta KVGA
4	Tarjeta DSE-IBS-C33 AUX (opción)
5	Tarjeta MFC3
6	<ul style="list-style-type: none"> ■ Tarjeta de fuente de alimentación (opción) ■ Tarjeta escaneador LPDN (opción) ■ Tarjeta Profibus Master/Slave (opción) ■ Tarjeta LIBO-2PCI (opción) ■ Tarjeta módem KUKA (opción)
7	libre

1.4 Descripción del KUKA Control Panel (KCP)

Función

El KCP (KUKA Control Panel) es la unidad manual de programación del sistema del robot. El KCP contiene todas las funciones necesarias para el manejo y la programación del sistema del robot.

1.4.1 Lado frontal

Resumen

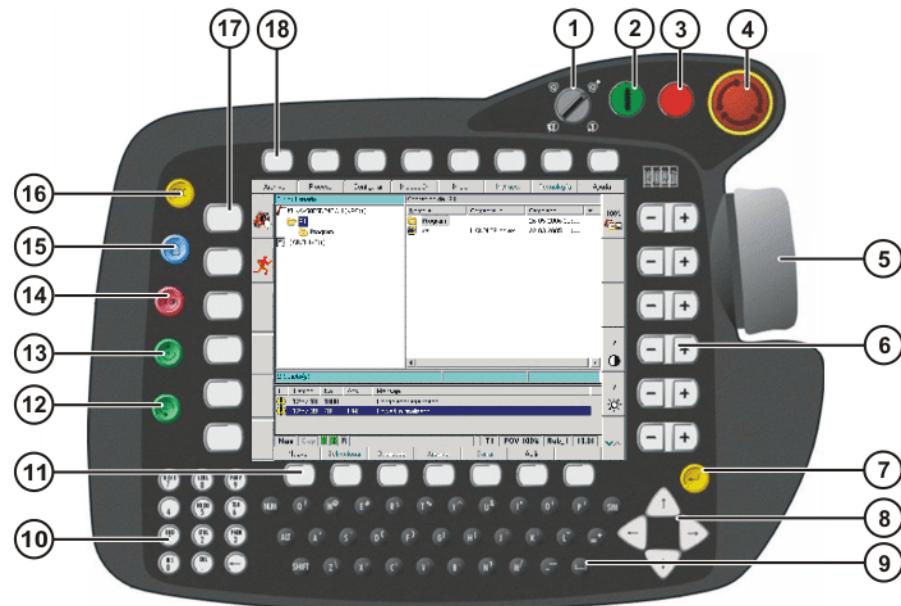


Fig. 1-6: Parte delantera del KCP

- | | | | |
|---|--------------------------------|----|-------------------------------|
| 1 | Selector de modos de servicio | 10 | Bloque numérico |
| 2 | Accionamientos CON. | 11 | Teclas de función |
| 3 | Accionamientos DESC. / SSB-GUI | 12 | Tecla de arranque hacia atrás |

4	Pulsador de PARADA DE EMERGENCIA	13	Tecla de arranque
5	Space Mouse	14	Tecla de STOP
6	Teclas de estado derecha	15	Tecla de selección de ventana
7	Tecla de entrada	16	Tecla ESC
8	Teclas del cursor	17	Teclas de estado izquierda
9	Teclado	18	Teclas de menú

1.4.2 Parte trasera

Resumen



Fig. 1-7: Parte trasera del KCP

1	Placa característica	4	Pulsador de hombre muerto
2	Tecla de arranque	5	Pulsador de hombre muerto
3	Pulsador de hombre muerto		

Descripción

Descripción	Elemento	Descripción
Placa caracte- rística		Placa característica del KCP
Tecla Start-		Con la tecla de arranque se inicia un programa.
Pulsador de hombre muerto		<p>El pulsador de hombre muerto tiene 3 posiciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ No pulsado ■ Posición intermedia ■ Pulsado a fondo <p>En los modos de servicio T1 y T2, el pulsador de hombre muerto debe mantenerse en la posición intermedia para poder efectuar los movimientos con el robot.</p> <p>En los modos de servicio Automático y Automático Externo, el pulsador de hombre muerto carece de función.</p>

1.5 Lógica de seguridad Electronic Safety Circuit (ESC)

Resumen

La lógica de seguridad ESC (Electronic Safety Circuit) es un sistema de seguridad bicanal soportado por procesador. Controla permanentemente todos los componentes relevantes de seguridad conectados. En caso de fallos o interrupciones del circuito de seguridad, desconecta la alimentación de los accionamientos provocando con ello una parada del sistema del robot.

El sistema ESC consta de los siguientes componentes:

- Tarjeta CI3
- KCP (Master)
- KPS600
- MFC (nodo pasivo)

El sistema ESC con periferia de nodos reemplaza todas las interfaces de un sistema clásico de seguridad.

La lógica de seguridad ESC controla las siguientes entradas:

- PARADA DE EMERGENCIA local
- PARADA DE EMERGENCIA externa
- Protección del operario
- Pulsador de hombre muerto
- Accionamientos DESC.
- Accionamientos CON.
- Modos de servicio
- Entradas calificantes

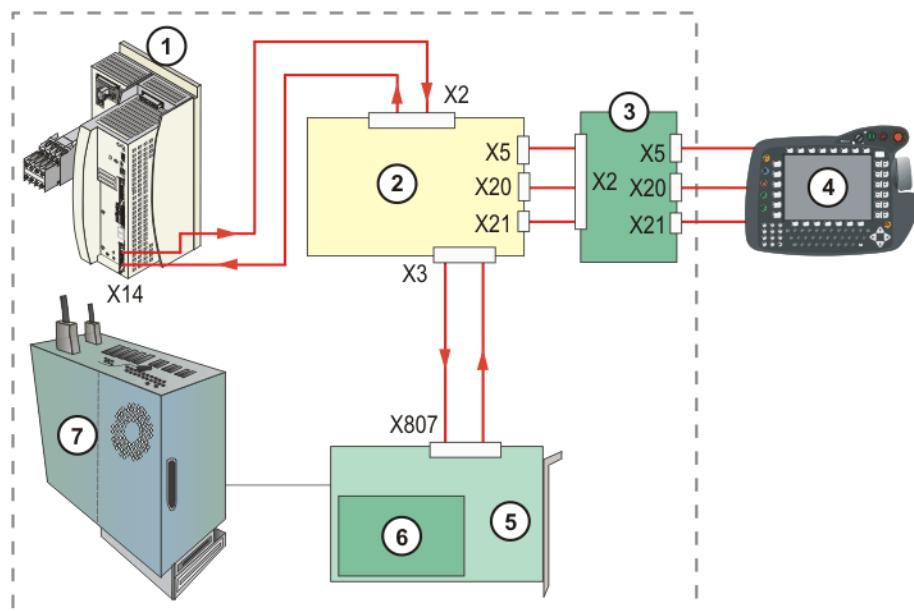


Fig. 1-8: Estructura del circuito ESC

1	KPS600	5	MFC3
2	Tarjeta CI3	6	DSE
3	Acoplador KCP (opcional)	7	PC
4	KCP		

Nodos en el KCP

El nodo en el KCP es el master y también se inicializa desde aquí.

El nodo recibe señales bicanales de:

- Pulsador de PARADA DE EMERGENCIA
- Pulsador de hombre muerto

El nodo recibe señales monocanales de:

- Accionamientos conectados
- Modo de servicio AUTO, modo de servicio TEST



Si no se utiliza ningún acoplador KCP, el KCP deberá hallarse enchufado para el servicio del circuito ESC. Si durante el servicio se desenchufa el KCP sin acoplador KCP, los accionamientos se desconectan de inmediato.

Nodos en el KPS

En el KPS se encuentra un nodo ESC que, en caso de fallo, desconecta el contactor del accionamiento.

Nodo en el MFC3

Sobre la tarjeta MFC3 se encuentra un nodo ESC pasivo, que controla las informaciones del circuito ESC y las retransmite a la unidad de control.

1.5.1 Resumen tarjetas CI3

Descripción

La tarjeta CI3 comunica los nodos individuales del sistema ESC con la correspondiente interfaz del cliente.

De acuerdo con las especificaciones del cliente, se integran en la unidad de control del robot distintas tarjetas.

Tarjeta	Nodo propio	Descripción
CI3 estándar	No	Indicación en pantalla de los siguientes estados: <ul style="list-style-type: none"> ■ PARADA DE EMERGENCIA local
CI3 Extended	Sí	Indicación en pantalla de los siguientes estados: <ul style="list-style-type: none"> ■ Modos de servicio ■ PARADA DE EMERGENCIA local ■ Accionamientos CON

Tarjeta	Nodo propio	Descripción
Bus CI3	No	Tarjeta de unión entre el circuito ESC y el SafetyBUS p de la firma PILZ
CI3-Tech	Sí	<p>Esta tarjeta es necesaria para los siguientes componentes:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ KUKA.RoboTeam ■ KUKA.SafeRobot ■ SafetyBus Gateway ■ Salida al armario suplementario (ejes adicionales) ■ Alimentación de tensión de una 2^a RDW a través de X19A <p>Indicación en pantalla de los siguientes estados:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Modos de servicio ■ PARADA DE EMERGENCIA local ■ Accionamientos CON

1.6 Descripción de las interfaces

Resumen

El cuadro de conexiones del armario de control consta, de forma estándar, de conexiones para los siguientes cables:

- Acometida de la red/Alimentación
- Cables de motor al robot
- Cables de señales al robot
- Conexión del KCP

En función de cada opción y variante del cliente, el panel de conexiones se encuentra equipado de forma distinta.

Panel de conexiones

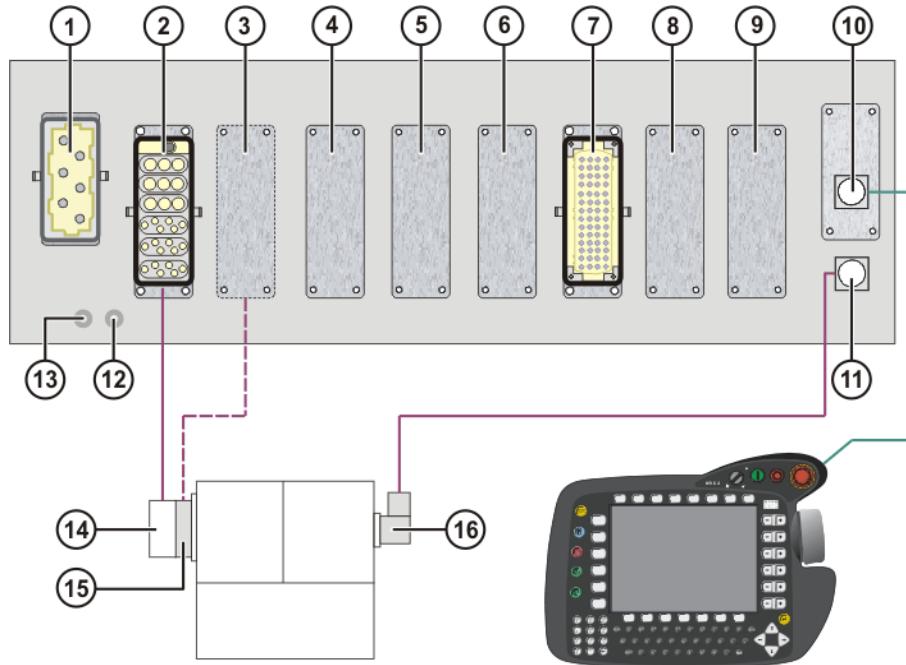


Fig. 1-9: KR C2 ed05 Panel de conexiones

1	Conexión a la red X1/XS1	9	Opción
2	X20 Conexión del motor	10	X19 Conexión KCP
3	X7 Conexión del motor	11	X21 Conexión RDW
4	Opción	12	SL1 Cable de puesta a tierra al robot
5	Opción	13	SL2 Cable de puesta a tierra a la acometida principal
6	Opción	14	X30 Conexión de motor en la caja de conexiones
7	X11 Interfaz	15	X30.2 Conexión de motor en la caja de conexiones
8	Opción	16	X31 Conexión RDW en la caja de conexiones

La conexión de motor X7 se utiliza con:

- Robots de carga pesada
- Robots con gran capacidad de carga



Observación

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.

1.6.1 Conexión a la red de alimentación X1/XS1

Descripción

La unidad de control puede estar conectada a la red a través de los siguientes conectores:

- X1 Conector Harting en el panel de conexiones
- XS1 Conector CEE, el cable es conducido fuera del armario de control (opción)



Atención

Si la unidad de control del robot se hace funcionar en una red **sin** punto de estrella puesto a tierra, puede que la unidad de control del robot funcione mal y que las fuentes de alimentación sufran daños. La unidad de control del robot sólo puede ser utilizada en una red con punto de estrella puesto a tierra.

Resumen

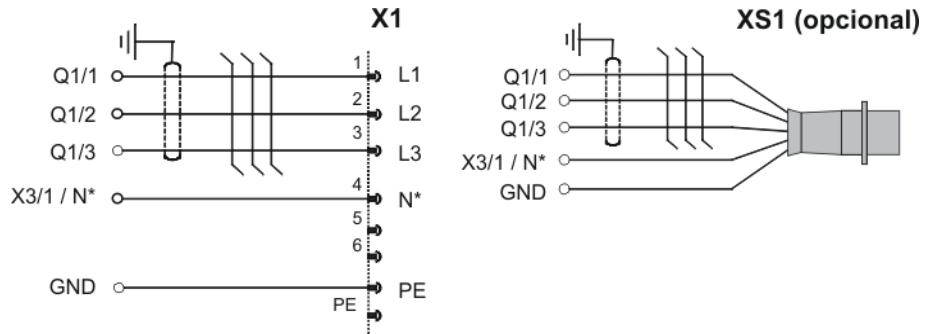


Fig. 1-10: Conexión a la red

* El conductor N sólo es necesario para la opción de enchufe de servicio en la red de 400 V.



Conectar la unidad de control del robot sólo a una red con campo giratorio a derecha. Sólo entonces se garantiza la dirección de giro correcta de los ventiladores.

1.6.2 Interfaz X11

Descripción

A través de la interfaz X11 pueden conectarse dispositivos de PARADA DE EMERGENCIA o concatenar la instalación con unidades de control superiores (p. ej. PLC).

Interconexión

Interconectar la interfaz X11 teniendo en cuenta los puntos siguientes:

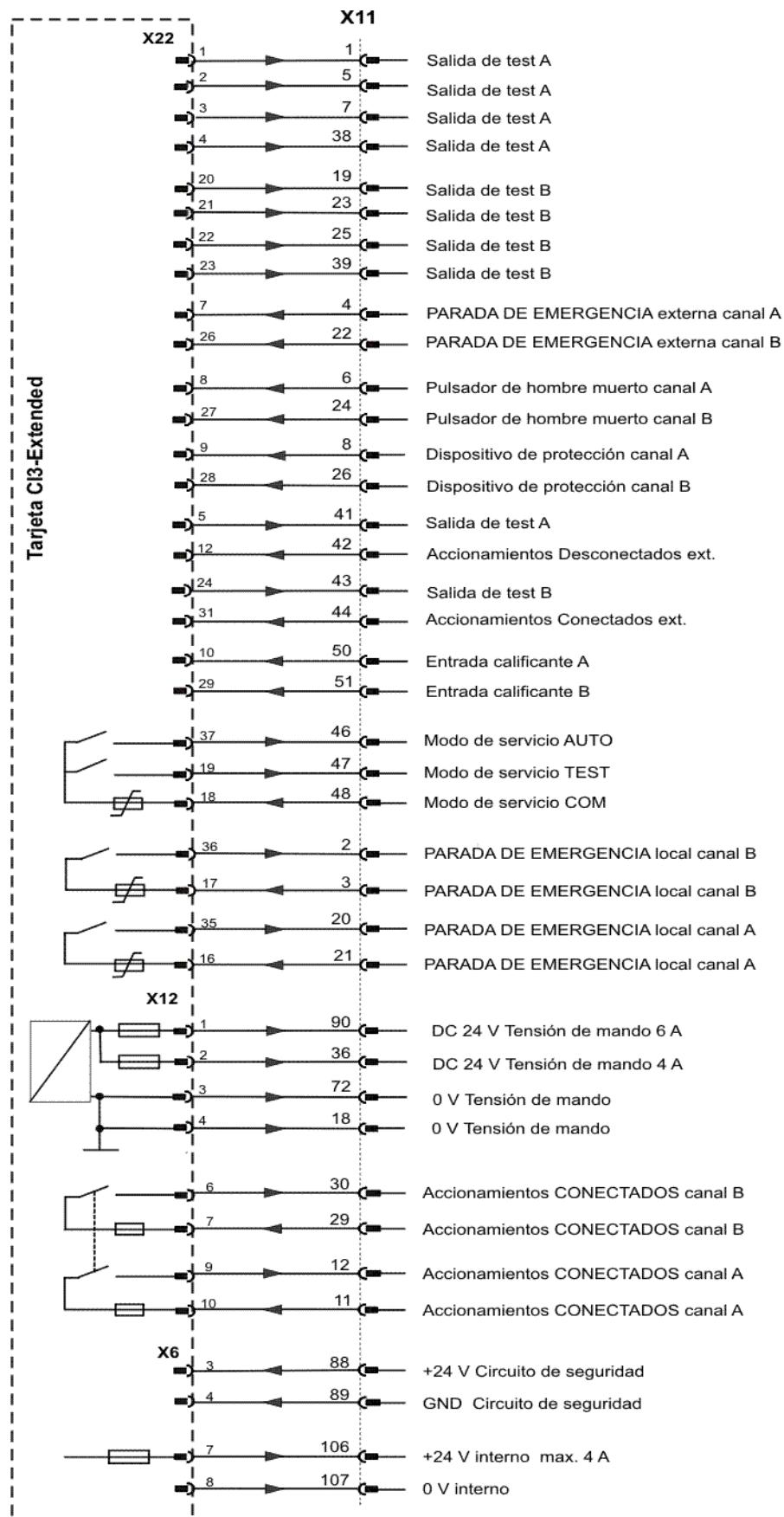
- Concepto de la instalación
- Concepto en materia de seguridad

En función de la tarjeta CI3 se dispondrán de distintas señales y funciones.
(>>> 1.5.1 "Resumen tarjetas CI3" página 12)



Para más información acerca de la integración en unidades de control superiores, consultarse las instrucciones de manejo y programación de integradores de sistemas, capítulo "Diagramas de señales externas automáticas".

Asignación de contactos



Señal	Pin	Descripción	Observación
+24 V interno 0 V interno	106 107	ESC Alimentación de corriente máx. 2 A	
24 V externo 0 V externo	88 89	En caso de faltar alimentación de tensión externa, debe puentearse a 24 V/0 V interno.	En el caso de instalaciones concatenadas, recomendamos una alimentación de tensión externa.
+24 V 0 V	36 18	24 V Tensión de mando para alimentación de aparatos externos, max 4 A.	Opción
+24 V 0 V	90 72	24 V Tensión de mando para alimentación de aparatos externos, max 6 A.	Opción
Salida de test A (Señal de test)	1 5 7 38 41	Pone a disposición la tensión para cada entrada individual de la interfaz para el canal A.	Ejemplo de una conexión: el pulsador de hombre muerto se conecta, en el canal A, al pin 1 (TA_A) y pin 6.
Salida de test B (Señal de test)	19 23 25 39 43	Pone a disposición la tensión para cada entrada individual de la interfaz para el canal B.	Ejemplo de una conexión: el bloqueo de la puerta de seguridad se conecta, en el canal B, al pin 19 (TA_B) y pin 26.
PARADA DE EMERGENCIA local canal A	20 / 21	Salida, contactos libres de potencial de la PARADA DE EMERGENCIA interna, máx. 24 V, 600 mA.	Los contactos están cerrados en estado no activado.
PARADA DE EMERGENCIA local canal B	2 / 3		
PARADA DE EMERGENCIA externa canal A	4	PARADA DE EMERGENCIA, entrada bicanal máx 24 V, 10 mA.	
PARADA DE EMERGENCIA externa canal B	22		
Pulsador de hombre muerto canal A	6	Para la conexión de un pulsador de hombre muerto externo bicanal con contactos libres de potencial máx 24 V, 10 mA	Si no se conecta ningún pulsador adicional, deben puentearse los pines 5 y 6, así como los 23 y 24. Sólo tiene efecto en los modos de servicio de TEST.
Pulsador de hombre muerto canal B	24		
Dispositivo de protección canal A	8	Para la conexión bicanal de un bloqueo de puerta de seguridad, máx. 24 V, 10 mA.	Sólo tiene efecto en los modos de servicio AUTOMÁTICO.
Dispositivo de protección canal B	26		

Señal	Pin	Descripción	Observación
Accionamientos desconectados externamente canal A (1 canal)	42	A esta entrada se le puede conectar un contacto libre de potencial (normalmente cerrado). Al abrir este contacto, se desconectan los accionamientos, máx 24 V, 10 mA.	Si esta entrada no es utilizada, deben puentearse los pines 41 / 42.
Accionamientos conectados externamente canal B (1 canal)	44	Para la conexión de un contacto libre de potencial.	Impulso > 200 ms conecta los accionamientos. La señal no debe estar presente de forma permanente.
Accionamientos CON. canal B	29 / 30	Los contactos libres de potencial (máx 7,5 A) señalizan "Accionamientos CON.". Estos contactos sólo se encuentran disponibles con la utilización de una tarjeta CI3 Extended o CI3 Tech.	Está cerrado cuando el contacto "Accionamientos CON." está activado.
Accionamientos CON. canal A	11 / 12	Los contactos libres de potencial (máx 2 A) señalizan "Accionamientos CON.". Estos contactos sólo se encuentran disponibles con la utilización de una tarjeta CI3 Extended o CI3 Tech.	Está cerrado cuando el contacto "Accionamientos CON." está activado.
Grupos de modos de servicio Automático	48 / 46	Los contactos libres de potencial del circuito de seguridad señalizan el modo de servicio. Estos contactos sólo se encuentran disponibles con la utilización de una tarjeta CI3 Extended o CI3 Tech.	El contacto Automático 48/46 está cerrado cuando en el KCP se ha seleccionado Automático o Externo.
Grupos de modo de servicio Test	48 / 47		El contacto Test 48/47 está cerrado cuando en el KCP se ha seleccionado Test 1 o Test 2.
Entrada calificante canal A	50	La señal 0 causa en todos los modos de servicio una PARADA de la categoría 0.	Si estas entradas no son utilizadas, debe puentearse el pin 50 con salida de test 38 y el pin 51 con salida de test 39.
Entrada calificante canal B	51		



La pieza opuesta a la interfaz X11 es un conector Harting de 108 polos con contactos macho, tipo: Han 108DD, Tamaño de carcasa: 24B.

E/S

Las E/S se pueden configurar con los componentes siguientes:

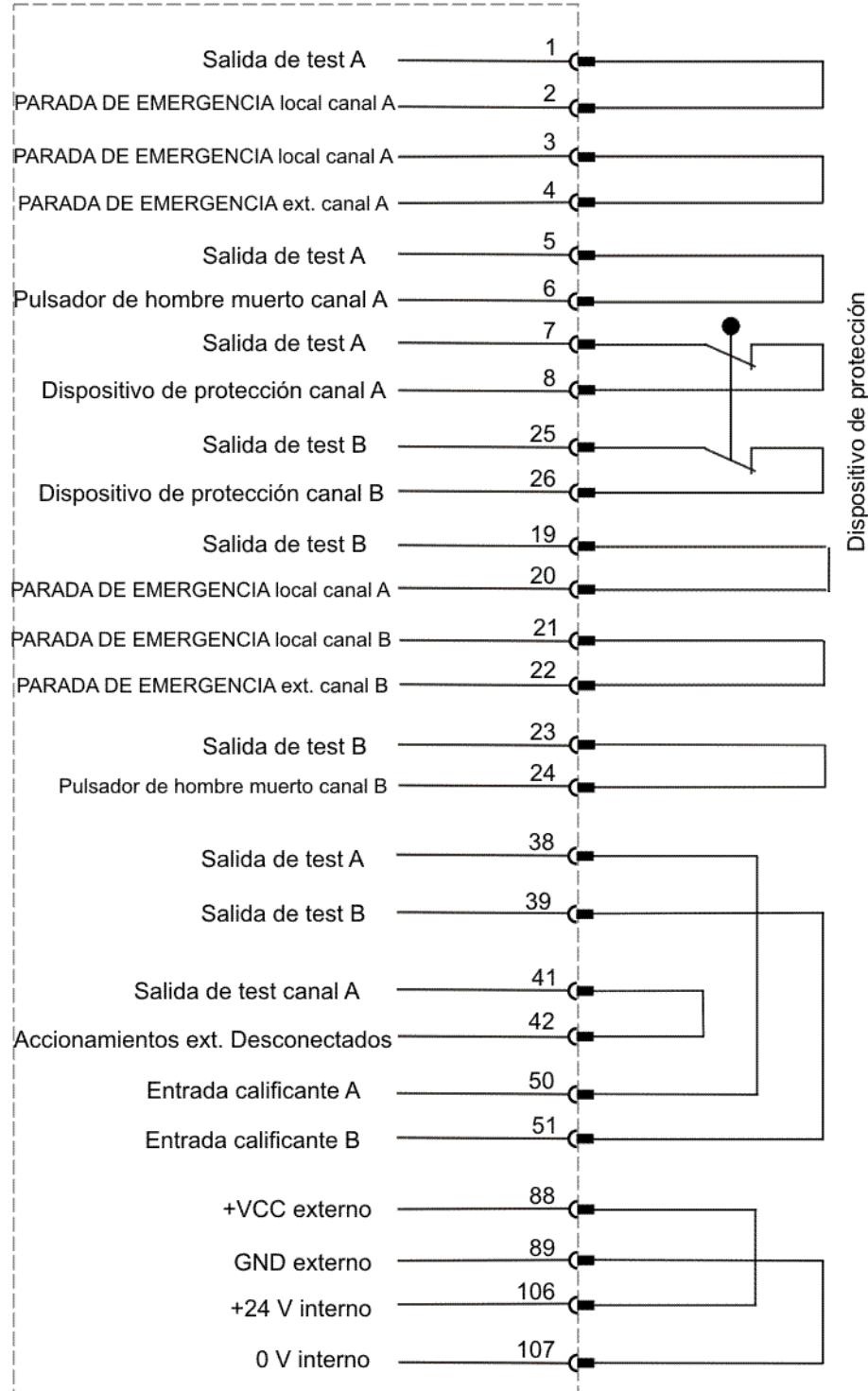
- DeviceNet (Master) a través de MFC
- Tarjetas de bus de campo opcionales
 - Interbus
 - Profibus
 - DeviceNet
- Profinet
- Interfaces específicas del cliente

1.6.3 Conector de puentes X11 para el servicio



El conector de puentes X11 es un conector Harting con clavijas macho, tipo: Han 108DD, tamaño de carcasa: 24B

Asignación de contactos



**¡Atención!**

Utilizar el conector con los puentes sólo para la puesta en servicio o búsqueda de fallos. Cuando se utiliza el conector de puentes, entonces los componentes de seguridad conectados carecen de función.

1.6.4 Conectar circuito de PARADA DE EMERGENCIA y dispositivo protector

Procedimiento

1. Conectar circuito de PARADA DE EMERGENCIA y dispositivo protector (protección del operario) en la interfaz X11.

2 Datos técnicos

2.1 Datos básicos

Datos básicos

Tipo de armario	KR C2 edition05
Cantidad de ejes	máx. 8
Peso	185 kg aprox.
Tipo de protección	IP 54
Nivel de ruido según DIN 45635-1	Valor medio 67 dB (A)
Montaje junto a otros armarios con y sin equipo de refrigeración	Lateralmente, distancia 50 mm
Carga sobre el techo con distribución pareja	1000 N

Conexión a la red

Tensión nominal conectada según DIN/IEC 38	AC 3x400 V...AC 3x415 V
Tolerancia permitida de la tensión nominal	400 V -10 %...415 V +10 %
Frecuencia de red	49...61 Hz
Potencia de entrada nominal	7,3 kVA, ver placa característica
■ Estándar	
Potencia de entrada nominal	13,5 kVA, ver placa característica
■ Carga pesada	
■ Robots de paletizado	
■ Robots interpresas	
Fusibles de la entrada de alimentación	min. 3x25 A lento, max. 3x32 A lento, ver placa característica
Fusible magnetotérmico Diferencia corriente de disparo	300 mA por cada unidad de control de robot, sensible a corriente universal
Equiparación de potencial	Para los cables de equiparación de potencial y todos los cables de puesta a tierra, el punto de estrella común es la barra de referencia de la sección de potencia.

Mando de frenos

Tensión de salida	DC 25...26 V
Corriente de salida de freno	max. 6 A
Controles y vigilancias	Corte de cables y cortocircuito

Condiciones climáticas

Temperatura ambiente con servicio sin equipo de refrigeración	+5 °C...45 °C
Temperatura ambiente con servicio con equipo de refrigeración	+5 °C...55 °C
Temperatura ambiente en el caso de almacenamiento y transporte con acumuladores	-25 °C...+30 °C
Temperatura ambiente en el caso de almacenamiento y transporte sin acumuladores	-25 °C...+70 °C
Cambios de temperatura	max. 1,1 K/min

Clase de humedad según EN 60204/4.4.4	F
Clase de altura (altura geodésica) según DIN 40040	N

Resistencia a las vibraciones

Tipo de carga	En el transporte	En servicio continuo
Valor efectivo de aceleración (oscilación permanente)	0,37 g	0,1 g
Margen de frecuencia (oscilación permanente)	4...120 Hz	4...120 Hz
Aceleración (choque en dirección X/Y/Z)	10 g	2,5 g
Duración forma de la curva (choque en dirección X/Y/Z)	Semiseno/11 ms	Semiseno/11 ms

Si se esperan cargas mecánicas mayores, debe montarse el armario de control sobre elementos metal-goma.

Sección de control

Tensión de alimentación	26,8 V DC
-------------------------	-----------

PC de control

Procesador principal	ver versión de suministro
Módulos de memoria DIMM	min. 256 MB
Disco duro, disquetera, unidad de discos CD-ROM	ver versión de suministro

KUKA Control Panel

Tensión de alimentación	26,8 V DC
Medidas (an x al x prof)	aprox. 33x26x8 cm ³
Resolución Display VGA	640x480 puntos
Tamaño del display VGA	8"
Peso	1,4 kg
Longitud de cable	10 m

Longitudes de cables

La denominación de los cables, las longitudes (estándar) y longitudes especiales deben consultarse en la siguiente tabla.

Cable	Longitud estándar en m	Longitud especial en m
Cable de motor	7	15 / 25 / 35 / 50
Cable de datos	7	15 / 25 / 35 / 50
Alimentación de red con XS1 (opcional)	2,9	-

Cable	Longitud estándar en m	Prolongación en m
Cable del KCP	10	10 / 20 / 30 / 40



Si se utilizan prolongaciones del KCP, sólo se puede utilizar **una** prolongación y no debe superar una longitud total de cable de 60 m.

2.2 Medidas de la unidad de control del robot

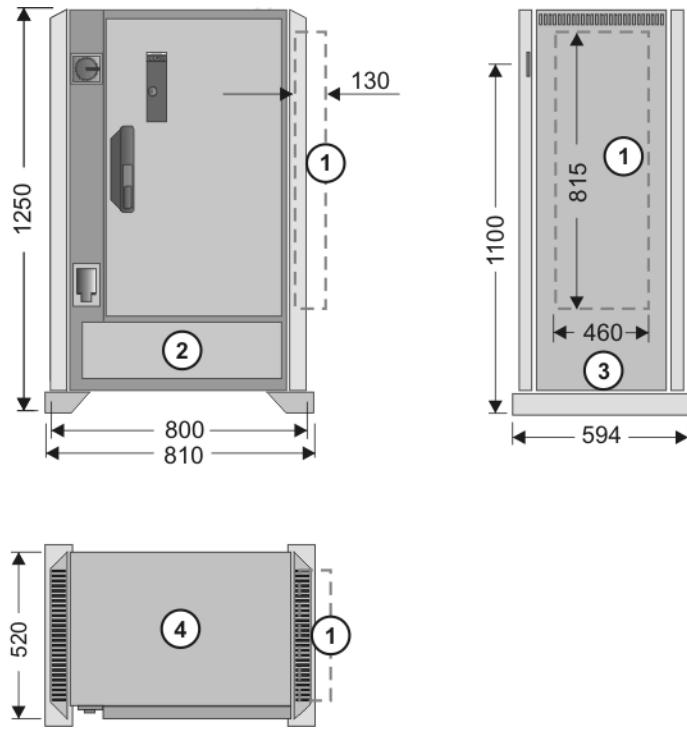


Fig. 2-1: Dimensiones (medidas en mm)

- | | |
|--------------------------------|-------------------|
| 1 Equipo refrigerador (opción) | 3 Vista lateral |
| 2 Vista frontal | 4 Vista de planta |

2.3 Distancias mínimas en unidades de control del robot

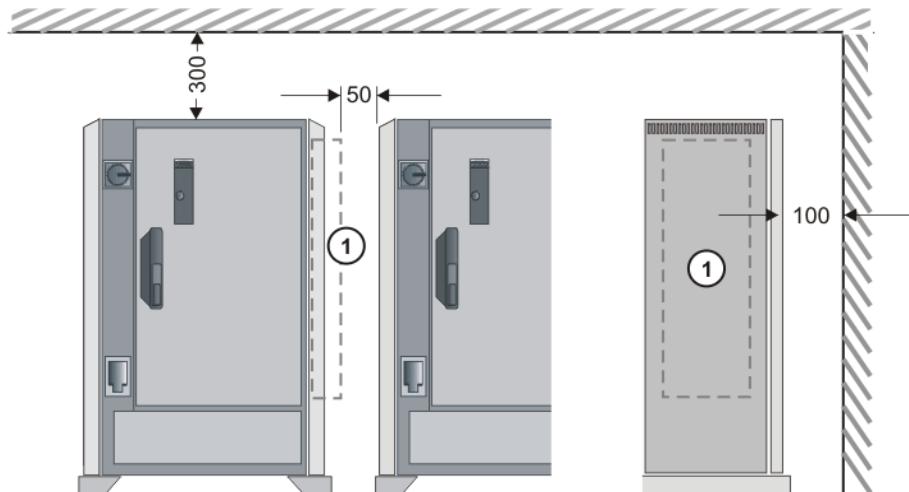


Fig. 2-2: Distancias mínimas (medidas en mm)

- 1 Equipo refrigerador (opción)

2.4 Distancias mínimas de los armarios suplementarios y de tecnología

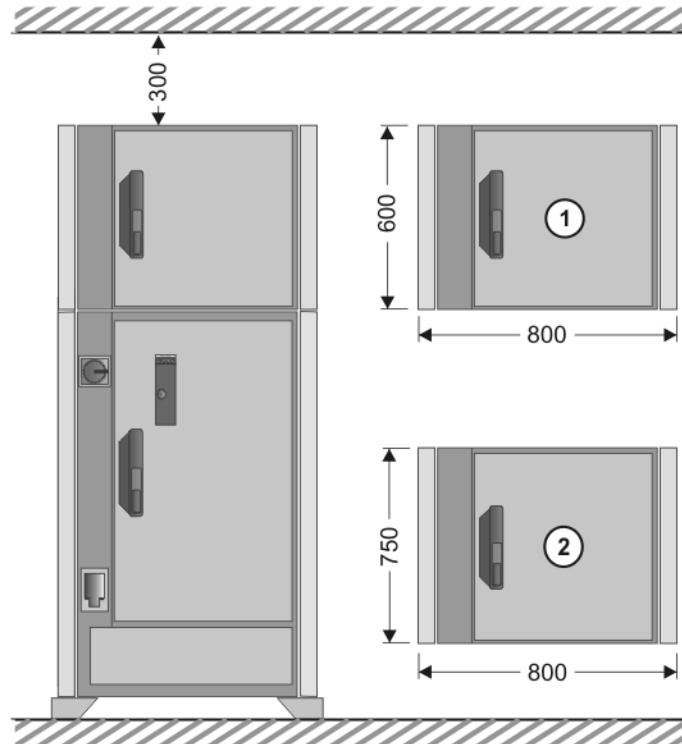
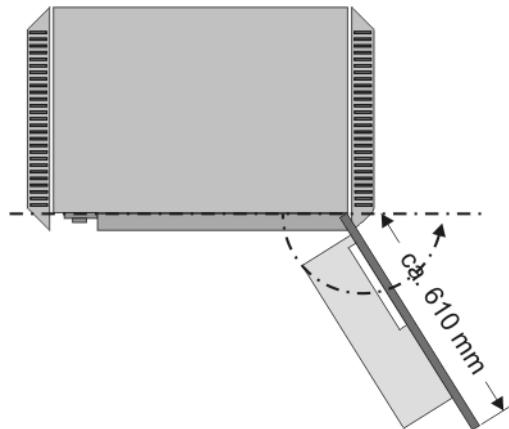


Fig. 2-3: Distancias mínimas con armario suplementario - de tecnología

- 1 Armario suplementario
- 2 Armario de tecnología

2.5 Angulo de apertura de la puerta del armario



Angulo de apertura montaje individual:

- Puerta con cuadro de montaje del PC aprox. 180°

Angulo de apertura con montaje uno al lado del otro:

- Puerta aprox. 155°

3 Seguridades

3.1 Planificación de la instalación

3.1.1 Declaración de conformidad de la CE y declaración del fabricante

Declaración de conformidad de la CE

El integrador del sistema debe crear una declaración de conformidad de acuerdo con las normativas 98/37/CE (normativas sobre construcción de máquinas) para toda la instalación. La declaración de conformidad es la base para la identificación CE de la instalación. El sistema del robot sólo debe ser operado cumpliendo leyes, prescripciones y normas específicas del país.

La unidad de control del robot posee una certificación CE de acuerdo con la normativa 89/336/CE (norma MFC) y la normativa 73/23/CE (normativa sobre instalaciones de baja tensión).

Declaración del fabricante

Para el sistema del robot se acompaña una declaración del fabricante. En esta declaración del fabricante se menciona que la puesta en servicio del robot no está permitida hasta tanto el sistema del robot cumpla con las normativas 98/37/CE (normativa sobre construcción de máquinas).

3.1.2 Lugar del montaje

Robot

En la planificación de la instalación debe asegurarse que el lugar del montaje (piso, pared, techo) tenga la calidad de hormigón y capacidad de carga requeridas. En las especificaciones se indican, para cada variante de robot, las cargas principales del fundamento.



Informaciones adicionales se encuentran en el manual de servicio del robot.

Unidad de control del robot

Deben respetarse las distancias mínimas de emplazamiento de la unidad de control del robot respecto de paredes, armarios y otros componentes de la instalación.



Informaciones adicionales se encuentran en el manual de servicio de la unidad de control del robot.

3.1.3 Dispositivos de protección externos

PARADA DE EMERGENCIA

A través de la interfaz X11 pueden conectarse dispositivos de PARADA DE EMERGENCIA adicionales o concatenar la instalación con unidades de control superior (por ej. PLC).

Las señales de entrada/salida y también las alimentaciones externas deben garantizar un estado seguro en el caso de una PARADA DE EMERGENCIA.



Informaciones adicionales se encuentran en el manual de servicio de la unidad de control del robot.

Vallados de seguridad

Requerimientos a los vallados de seguridad son:

- Vallados de seguridad deben soportar acciones previsibles de fuerzas provenientes del servicio y del entorno.

- Los vallados de seguridad no deben presentar ellos mismos ningún peligro.
- Deben respetarse las distancias mínimas a la zona de peligro.



Informaciones adicionales se encuentran en las correspondientes normas y prescripciones.

Puertas de protección

Requerimientos a las puertas de seguridad son:

- La cantidad de puertas de protección en el vallado de protección debe reducirse a un mínimo.
- Todas las puertas de protección deben estar provistas de una protección del operario (interfaz X11).
- La entrada al servicio automático debe impedirse hasta tanto se hayan cerrado todas las puertas de protección.
- Durante el servicio automático la puerta de protección puede ser bloqueada mediante un dispositivo mecánico de seguridad.
- Si durante el servicio automático se abre una puerta de protección, debe disparar una función de PARADA DE EMERGENCIA.
- Si la puerta de protección se cierra, el robot no puede ser arrancado inmediatamente en modo de servicio automático. Es necesario efectuar una validación del mensaje en el panel de operación.



Informaciones adicionales se encuentran en las correspondientes normas y prescripciones.

Otros dispositivos de protección

Otros dispositivos de protección deben ser integrados a la instalación en concordancia con las correspondientes normas y prescripciones.

3.1.4 Campos y zonas de trabajo, protección y de peligro

Los campos de trabajo se deben reducir a la medida mínima posible necesaria. Un campo de trabajo debe protegerse con dispositivos de seguridad.

La zona de peligro la componen el campo de trabajo y las carreras de frenado. Deben asegurarse por medio de vallados, para evitar peligros a personas o daños materiales.

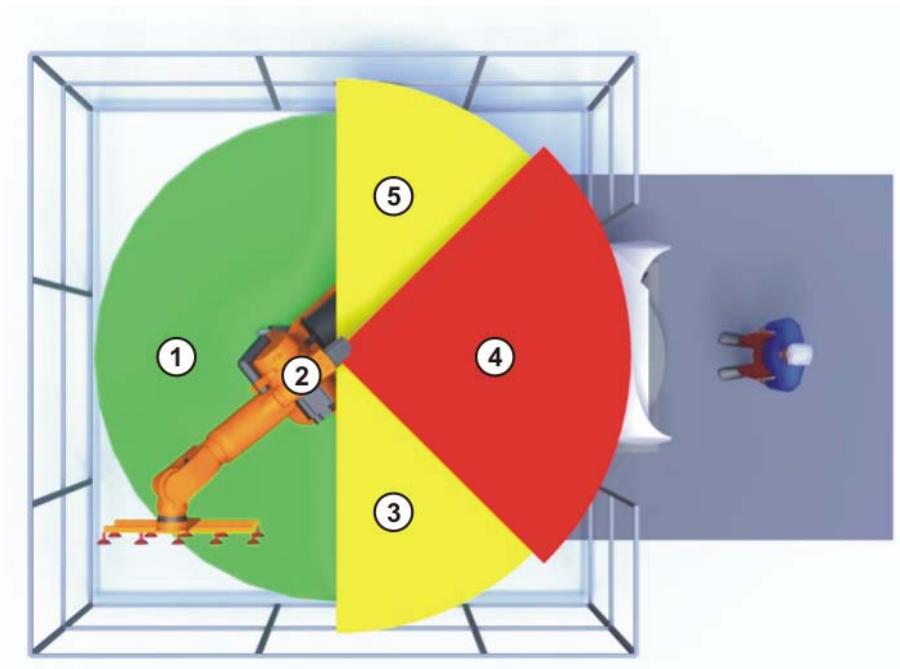


Fig. 3-1: Ejemplo zonas del eje 1

- | | | | |
|---|--------------------|---|--------------------|
| 1 | Campo de trabajo | 4 | Zona de protección |
| 2 | Robot | 5 | Carrera de frenado |
| 3 | Carrera de frenado | | |

3.2 Descripción

3.2.1 Categoría de los circuitos eléctricos destinados a la seguridad

Los siguientes circuitos eléctricos responden a la categoría 3 según EN 954-1:

- Dispositivos de PARADA DE EMERGENCIA
- Pulsador de hombre muerto
- Protección del usuario
- Modos de servicio
- Entradas calificantes

3.2.2 Reacciones de stop

Las reacciones de stop en el sistema del robot se producen por efectos de operaciones o por reacción de los controles y los mensajes de fallos. La siguiente tabla muestra reacciones de stop en función del modo de servicio seleccionado.

STOP 0, STOP 1 y STOP 2 son definiciones de parada según EN 60204.

Situación que la origina	T1, T2	AUT, AUT EXT
Pulsar PARADA DE EMERGENCIA	Frenado cercano a la trayectoria (STOP 0)	Frenado sobre la trayectoria (STOP 1)
Soltar tecla de arranque	Parada por rampa (STOP 2)	-

Situación que la origina	T1, T2	AUT, AUT EXT
Soltar pulsador de hombre muerto	Frenado cercano a la trayectoria (STOP 0)	-
Abrir la puerta de protección	-	Frenado sobre la trayectoria (STOP 1)
Pulsar tecla "Accionamientos DESC."	Frenado cercano a la trayectoria (STOP 0)	
Cambio del modo de operación	Frenado cercano a la trayectoria (STOP 0)	
Fallo codificador (Unión DSE-RDW abierta)	Frenado de cortocircuito (STOP 0)	
Validación de marcha se desactiva	Parada por rampa (STOP 2)	
Pulsar la tecla STOP	Parada por rampa (STOP 2)	
Desconectar la unidad de control del robot	Frenado de cortocircuito (STOP 0)	
Corte de tensión		

Reacción por stop	Accionamientos	Frenado	Software
Parada por rampa (STOP 2)	Accionamientos quedan conectados.	Frenos quedan abiertos.	Rampa normal, utilizada en la aceleración y en el frenado
Frenado sobre la trayectoria (STOP 1)	Los accionamientos se desconectan por hardware tras 1 seg de retardo.	Los frenos se accionan transcurrido 1 seg como muy tarde.	En este tiempo, la unidad de control frena el robot sobre la trayectoria con una rampa de stop.
Frenado cercano a la trayectoria (STOP 0)	Los accionamientos se desconectan de inmediato.	Los frenos se accionan de inmediato.	La unidad de control intenta, con la energía restante, efectuar un frenado sobre la trayectoria. Si la tensión no es suficiente, el robot abandona el trayecto programado.
Frenado de cortocircuito (STOP 0)	Los accionamientos se desconectan de inmediato.	Los frenos se accionan de inmediato.	-

3.2.3 Placas de identificación en el sistema del robot

Todas placas, observaciones, símbolos y marcas son partes relevantes de seguridad del sistema de robot. No deben ser quitadas o modificadas.

Placas de identificación en el sistema del robot son:

- Placas características
- Indicaciones de advertencia

- Símbolos de seguridad
- Rótulos
- Identificación de cables
- Placas de tipificación

3.2.4 Información sobre seguridad

Las indicaciones sobre seguridad no pueden ser interpretadas en contra del KUKA Robot Group. Aún cuando se hayan respetado todas las observaciones sobre seguridad, no puede garantizarse que el sistema del robot no ocasione lesiones o daños.

Está prohibido efectuar modificaciones en el sistema del robot sin la autorización expresa del KUKA Robot Group. Se permite integrar componentes adicionales (herramientas, software, etc.) en el sistema del robot que no pertenecen al volumen de suministro del KUKA Robot Group. Si debido a la integración de estos componentes el sistema del robot sufre daños, el usuario asume la responsabilidad.

3.3 Dispositivos de seguridad

3.3.1 Vista general de los dispositivos de seguridad

La siguiente tabla muestra en cual de los modos de servicio los dispositivos de seguridad se encuentran activos.

Dispositivos de seguridad	T1	T2	AUT	AUT EXT
Protección del operario	-	-	Activo	Activo
Pulsador PARADA DE EMERGENCIA (STOP 0)	Activo	Activo	-	-
Pulsador PARADA DE EMERGENCIA (STOP 1)	-	-	Activo	Activo
Pulsador de hombre muerto	Activo	Activo	-	-
Velocidad reducida	Activo	-	-	-
Modo tecleado	Activo	Activo	-	-
Finales de carrera software	Activo	Activo	Activo	Activo



¡Peligro!

El robot, sin dispositivos de seguridad en condiciones de funcionamiento, puede ocasionar lesiones a personas o daños materiales. Mientras el robot se encuentra en servicio, no está permitido desmontar o desactivar dispositivos de seguridad.

3.3.2 Lógica de seguridad ESC

La lógica de seguridad ESC (Electronic Safety Circuit) es un sistema de seguridad bicanal soportado por procesador. Controla permanentemente todos los componentes relevantes de seguridad conectados. En caso de fallos o inte-

rrupciones del circuito de seguridad, desconecta la alimentación de los accionamientos provocando con ello una parada del sistema del robot.

La lógica de seguridad ESC controla las siguientes entradas:

- PARADA DE EMERGENCIA local
- PARADA DE EMERGENCIA externa
- Protección del operario
- Pulsador de hombre muerto
- Accionamientos DESCONECTADOS
- Accionamientos CONECTADOS
- Modos de servicio
- Entradas calificadas



Informaciones adicionales se encuentran en el manual de servicio de la unidad de control del robot.

3.3.3 Entrada protección del operario

La entrada de protección del operario sirve para el interbloqueo de dispositivos seccionadores de protección. A la entrada bicanal pueden conectarse dispositivos de protección tales como puertas de protección. Si a esta entrada no se conecta nada, no es posible el modo de servicio automático. Para los modos de servicio T1 y T2 la protección del operario no se encuentra activa.

En caso de pérdida de señal durante el modo de servicio automático (por ej. puerta de protección fue abierta) los accionamientos se desconectan después de 1 s y el robot se para con un STOP 1. Cuando la señal se presenta nuevamente en la entrada (por ej. puerta fue cerrada y confirmación de señal realizada), puede reanudarse con el modo de servicio automático.,

La protección del operario puede conectarse a la interfaz X11.



Informaciones adicionales se encuentran en el manual de servicio de la unidad de control del robot.

3.3.4 Pulsador de PARADA DE EMERGENCIA

El pulsador de PARADA DE EMERGENCIA del sistema del robot se encuentra sobre el KCP. Cuando se pulsa la PARADA DE EMERGENCIA, en los modos de servicio T1 y T2 se desconectan los accionamientos de forma inmediata, y el robot se para con STOP 0. En los modos de servicio automático, los accionamientos son desconectados con un retardo de 1 s y STOP 1. El pulsador de PARADA DE EMERGENCIA debe pulsarse siempre cuando peligran personas o partes de la instalación. Para poder seguir con el modo de servicio, debe desenclavarse el pulsador de PARADA DE EMERGENCIA por medio de un giro y confirmar el mensaje de fallo.



Fig. 3-2: Pulsador de PARADA DE EMERGENCIA en el KCP

1 Pulsador de PARADA DE EMERGENCIA

3.3.5 Pulsador de hombre muerto

En el KCP se encuentran instalados 3 pulsadores de hombre muerto. Con estos pulsadores de hombre muerto de tres posiciones, se dejan conectar los accionamientos en los modos de servicio T1 y T2.

En los modos de test, el robot sólo puede ser desplazado cuando el pulsador de hombre muerto se encuentra en la posición central. Al soltar o pulsar completamente (posición de pánico) al pulsador de hombre muerto, los accionamientos son desconectados inmediatamente y el robot se para con STOP 0.



Fig. 3-3: Pulsadores de hombre muerto en el KCP

1 - 3 Pulsador de hombre muerto

3.3.6 Modo tecleado

En los modos de servicio T1 y T2 el robot solo puede ser desplazado en modo tecleado. Para ello deben mantenerse pulsados la tecla de arranque y un pulsador de hombre muerto. Al soltar o pulsar completamente (posición de pánico) el pulsador de hombre muerto, los accionamientos son desconectados inmediatamente y el robot se para con un STOP 0. Soltar la tecla de arranque provoca una parada del robot con una categoría STOP 2.

3.3.7 Topes mecánicos

Los rangos de movimiento de los ejes A 1 hasta A 3 y del eje de la muñeca A 5 se encuentran limitados por medio de topes mecánicos con amortiguadores.



¡Peligro!

Si un robot choca contra un obstáculo o bien un amortiguador en el tope mecánico o bien la limitación del campo de trabajo, puede ocasionar daños al robot. Antes de la repuesta en marcha del robot es necesario una consulta con KUKA Robot Group ([>>> 7 "Servicio KUKA" página 49](#)). Debe reemplazarse inmediatamente el amortiguador afectado por uno nuevo. Si un robot choca contra un amortiguador con una velocidad mayor de 250 mm/s, debe cambiarse el robot o bien efectuarse una repuesta en marcha por KUKA Robot Group.

3.3.8 Limitación mecánica de la zona del eje (opción)

La mayoría de los robots pueden ser equipados, en los ejes principales A1 hasta A3, con limitaciones mecánicas de las zonas del eje. Los límites des-

plazables de las zonas del eje limitan el campo de trabajo a un mínimo necesario. Con ello se aumenta la protección de personas y la instalación.



Esta opción puede equiparse posteriormente.



Informaciones adicionales se encuentran en el manual de limitación de campo de trabajo.

3.3.9 Control de zona del eje (opción)

La mayoría de los robots pueden ser equipados, en los ejes principales A1 hasta A3, con controles bicanales de zona del eje. Con un control de zona del eje puede delimitarse y controlarse la zona de protección de ese eje. Con ello se aumenta la protección de personas y la instalación.



Esta opción puede equiparse posteriormente.



Informaciones adicionales se encuentran en el manual del control de zona de trabajo del eje.

3.3.10 Límites de carrera software

Los campos de todos los ejes del robot se encuentran limitados por medio de límites de carrera software ajustables. Estos límites de carrera software sirven a efectos de protección de la máquina y deben ser ajustados de modo tal que el robot no pueda chocar contra los topes finales mecánicos.



Informaciones adicionales se encuentran en los manuales de servicio y programación del robot.

3.3.11 Dispositivo de liberación (opción)

Descripción

El dispositivo de liberación permite mover el robot mecánicamente en caso de accidente o avería. El dispositivo de liberación puede utilizarse para los motores de accionamiento de los ejes principales, y en algunos casos dependiendo de la variante del robot, también para los accionamientos de la muñeca. Sólo se debe utilizar en situaciones excepcionales y casos de emergencia, por ej. para liberar personas. Si se utiliza un dispositivo de liberación, luego se deben cambiar los motores afectados.



¡Atención!

Durante el servicio, los motores alcanzan temperaturas que pueden causar quemaduras a la piel. Deben preverse las medidas de protección adecuadas.

Procedimiento

1. Desconectar la unidad de control del robot y asegurarla contra una puesta en servicio no autorizada (p. ej. por medio de un candado).
2. Quitar la tapa protectora en el motor.
3. Posicionar el dispositivo de liberación en el motor correspondiente y mover el eje en la dirección deseada.

La dirección de movimiento se encuentra indicada sobre los motores por medio de flechas. Para ello deben vencerse la resistencia mecánica del

- freno del motor y, si es necesario, también las posibles cargas sobre los ejes.
4. Cambiar el motor.
 5. Ajustar nuevamente todos los ejes del robot.

3.3.12 KUKA.SafeRobot (opción)

KUKA.SafeRobot es una opción con componentes software y hardware.



Esta opción sólo puede reequiparse tras consulta con KUKA Robot Group.

Propiedades

- Interconexión a una lógica de seguridad externa
- Controles activables mediante entradas seguras
- Controles específicos del eje que pueden definirse libremente
- Control seguro de las velocidades y aceleraciones tanto específicas del eje como cartesianas
- Monitorización de detención segura
- Parada segura a través de Electronic Safety Circuit (ESC) con desconexión segura de los accionamientos
- Control del ajuste
- Test de frenos

Funcionamiento

El robot se mueve dentro de los límites configurados y activados. La posición actual es calculada de forma continua y es controlada respecto a los parámetros de seguridad declarados.

La SafeRDW vigila al sistema del robot con los parámetros de seguridad declarados. Cuando el robot infringe un límite de control o un parámetro de seguridad, el robot se detiene.

Las entradas y salidas de seguridad de la SafeRDW se encuentran ejecutadas de forma redundante y activadas en estado LOW.



Informaciones complementarias se encuentran en la documentación KUKA System Technology **KUKA.SafeRobot**.

3.4 Personal

Usuario

El usuario de un sistema de robot asume la responsabilidad de la utilización del robot. Debe encargarse de garantizar un servicio seguro desde el punto de vista técnico y definir todas las medidas de seguridad para el personal.

Integrador del sistema

El sistema de robot debe ser integrado por el integrador del sistema en la instalación cumpliendo las seguridades requeridas.

El integrador del sistema es responsable para las siguientes tareas:

- Emplazamiento del sistema del robot
- Conexión del sistema del robot
- Colocación de los dispositivos de seguridad necesarios
- Extensión de la declaración de conformidad
- Colocación del símbolo CE

Usuario

El usuario debe cumplir las siguientes condiciones:

- El usuario debe haber leído y entendido la documentación con el capítulo sobre seguridades del sistema de control del robot.
- El usuario debe haber sido entrenado para los trabajos a ejecutar.
- Trabajos en el sistema del robot sólo deben ser realizados por personal cualificado. Estas son personas que de acuerdo a su formación, conocimientos y experiencia y en conocimiento de las normas vigentes, puedan valorar los trabajos a ejecutar y poder reconocer eventuales peligros.

Ejemplo

Las tareas a ejecutar por el personal pueden dividirse en la forma que muestra la siguiente tabla.

Tareas a ejecutar	Usuario	Programador	Técnico de mantenimiento
Conectar/ desconectar la unidad de control del robot	X	X	X
Arrancar el programa.	X	X	X
Seleccionar el programa	X	X	X
Seleccionar modo de servicio	X	X	X
Medir (Tool, Base)		X	X
Ajustar el robot		X	X
Configuración		X	X
Programación		X	X
Puesta en servicio			X
Mantenimiento			X
Reparaciones			X
Puesta fuera de servicio			X
Transporte			X



Trabajos en la parte eléctrica y mecánica del sistema de robot sólo deben ser ejecutados por personal técnico especializado.

3.5 Medidas de seguridad

3.5.1 Medidas generales de seguridad

El sistema de robot debe ser utilizado sólo en un estado idóneo y para los fines previstos y en conocimiento de las seguridades necesarias. En caso de acciones incorrectas pueden ocurrir daños a personas o bienes materiales.

También con unidad de control del robot desconectada y asegurada, pueden aparecer movimientos inesperados del robot. Por un montaje incorrecto (por ej. sobrecarga) o defectos mecánicos (por ej. freno defectuoso) el robot puede

descender. Si se ha de trabajar con el robot desconectado, debe desplazarse el mismo a una posición tal, que no pueda moverse por si mismo con o sin influencia de la carga montada. Si ésto no fuese posible, debe asegurarse el robot de forma adecuada.

KCP

El KCP debe retirarse de la instalación si no se encuentra conectado, dado que en este caso la PARADA DE EMERGENCIA se encuentra fuera de funciones.

Si en una instalación se encuentran varios KCPs, debe tenerse cuidado que no puedan existir equivocaciones.

A la unidad de control del robot no deben encontrarse conectados ratones ni teclados.

Fallos

En caso de presentarse fallos en el sistema del robot deben efectuarse las siguientes tareas:

- Desconectar la unidad de control del robot y asegurarla contra una puesta en servicio no autorizada (p. ej. por medio de un candado).
- Avisar el estado de fallo por medio de un cartel con la correspondiente observación.
- Llevar libro sobre los fallos ocurridos.
- Eliminar la causa del fallo y efectuar un control de funcionalidad.

3.5.2 Transporte

Robot

Debe respetarse la posición de transporte prescrita para el robot. El transporte debe realizarse de acuerdo con las indicaciones del manual de instrucciones de servicio para el robot.



Informaciones adicionales se encuentran en el manual de servicio del robot.

Unidad de control del robot

La unidad de control del robot debe ser transportada e instalada de forma vertical. Durante el transporte evitar vibraciones o golpes para que la unidad de control del robot no sufra daños.



Informaciones adicionales se encuentran en el manual de servicio de la unidad de control del robot.

3.5.3 Puesta en servicio

La unidad de control del robot recién debe ser puesta en servicio cuando la temperatura interior del armario se haya aproximado a la temperatura ambiente. Caso contrario, el agua de condensación puede causar daños a la parte eléctrica.

Test de funcionalidad

Durante el test de funcionalidad no deben encontrarse personas u objetos en la zona de peligro del robot.

En un test de funcionalidad debe asegurarse lo siguiente:

- El sistema del robot se encuentra montado e instalado. Sobre el robot o en su unidad de control no se encuentren cuerpos extraños, ni piezas sueltas o destruidas.
- Todos los dispositivos de seguridad y medidas de seguridad se encuentran completos y funcionando.

- Todas las conexiones eléctricas son correctas.
- Las unidades periféricas están correctamente conectadas.
- El ambiente exterior responde a los valores permitidos descritos en el manual de servicio.



Informaciones adicionales se encuentran en el manual de servicio del robot y en el manual de servicio de la unidad de control del robot.

Ajustes

Debe asegurarse que la placa característica en la unidad de control del robot contenga los mismos datos de máquina registrados en la declaración del fabricante. Los datos de máquina de la placa característica del robot deben ser declarados en la puesta en servicio.

Si no se encuentran cargados los datos de máquina correctos, el robot no debe ser movido. Caso contrario, se tienen como consecuencia daños materiales.



Informaciones adicionales se encuentran en los manuales de servicio y programación del robot.

3.5.4 Programación

Medidas de seguridad necesarias en la programación son:

- Durante la programación no debe encontrarse persona alguna en la zona de peligro del robot.
- Programas nuevos o modificados deben ser probados siempre primero en el modo de servicio T1.
- Si no se necesitan los accionamientos, éstos deben ser desconectados para que el robot no pueda desplazarse por equivocación.
- Durante el servicio, los motores alcanzan temperaturas que pueden causar quemaduras a la piel. En lo posible debe tratarse de evitar contactos. En caso necesario, utilizar el equipamiento de seguridad adecuado.
- Útiles o el robot mismo no deben tocar nunca el vallado de seguridad o pasar por encima del mismo.
- Piezas, herramientas u otros objetos no deben ser apretados por el desplazamiento del robot, ni tampoco llevar a cortocircuitos, ni caerse.

Medidas de seguridad durante la programación en la zona de peligro del robot son:

- El robot sólo debe ser desplazado con velocidad reducida (max. 250 mm/s). Con ello, las personas tienen tiempo suficiente para retirarse de los movimientos que pudieran ocasionar peligro o detener el robot.
- Para que ninguna otra persona pueda mover el robot, el KCP debe quedar al alcance del programador durante la programación.
- Si varias personas se encuentran con tareas en la instalación, cada una debe tener un pulsador de hombre muerto. Durante el desplazamiento del robot debe haber, entre las personas, contacto visual constante y visibilidad sin obstáculos hacia el sistema del robot.

3.5.5 Modo de servicio automático

El servicio automático sólo es posible si se cumplen las siguientes medidas de seguridad:

- Los dispositivos de seguridad previstos están existentes y en condiciones de funcionamiento.
- En la instalación no se encuentra ninguna persona.
- Se cumplen los procedimientos definidos para la ejecución de los trabajos.

Cuando el robot se detiene sin motivo aparente, recién se debe acceder a la zona de peligro cuando se haya activado la función de PARADA DE EMERGENCIA.

4 Transporte

4.1 Transporte con cabria de transporte

Condiciones previas

- El armario de control debe estar desconectado.
- No deben encontrarse cables conectados al armario de control.
- La puerta del armario de control debe encontrarse cerrada.
- El armario de control debe estar parado.
- Estribo de protección contra vuelco en el armario de control debe encontrarse fijado.

Material necesario

- Cabria de transporte con o sin cruz de transporte

Procedimiento

1. Enganchar la cabria de transporte con o sin cruz de transporte en los 4 cáncamos en el armario de control

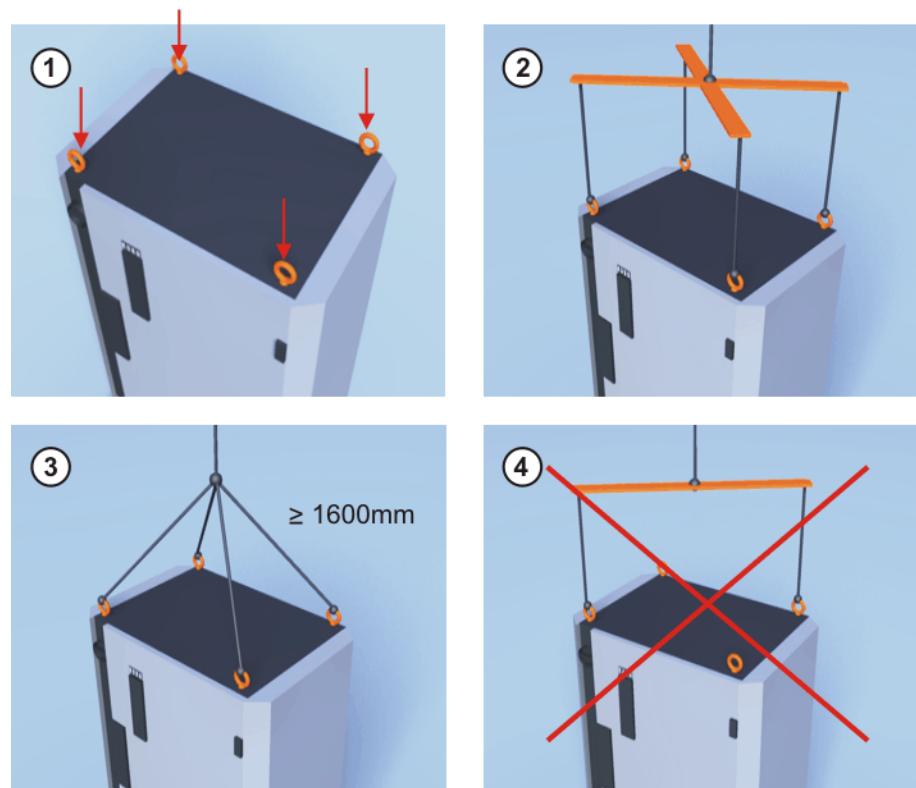


Fig. 4-1: Transporte con cabria de transporte

- 1 Cáncamos de transporte en el armario de control
- 2 Cabria de transporte correctamente enganchada
- 3 Cabria de transporte correctamente enganchada
- 4 Cabria de transporte enganchada incorrectamente

2. Enganchar la cabria de transporte en la grúa elevadora de cargas.



¡Peligro!

Al elevar el armario de control y con un transporte rápido, el armario puede balancearse y causar lesiones o daños materiales. Transportar el armario de control de forma lenta.

3. Levantar lentamente el armario de control y transportarlo.
4. En el lugar de destino, descender el armario de control de forma lenta.

- Desenganchar la cabria de transporte en el armario de control.

4.2 Transporte con carretilla elevadora

Condiciones previas

- El armario de control debe estar desconectado.
- No deben encontrarse cables conectados al armario de control.
- La puerta del armario de control debe encontrarse cerrada.
- El armario de control debe estar parado.
- Estríbo de protección contra vuelco en el armario de control debe encontrarse fijado.

Procedimiento

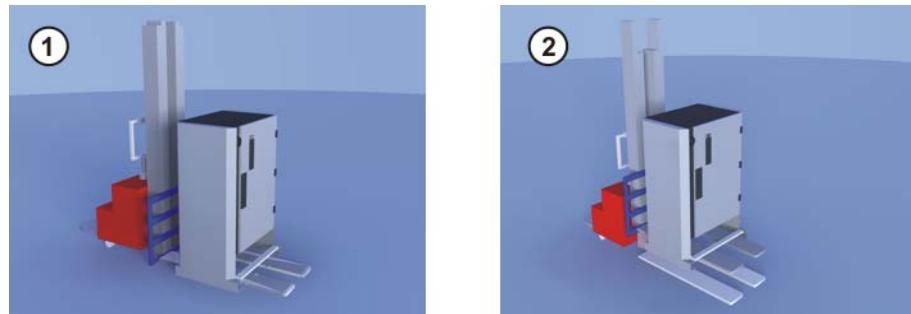


Fig. 4-2: Transporte con carretilla elevadora

- 1 Armario de control con estríbo de protección contra vuelco
- 2 Armario de control levantado

4.3 Transporte con carretilla elevadora de horquilla

Condiciones previas

- El armario de control debe estar desconectado.
- No deben encontrarse cables conectados al armario de control.
- La puerta del armario de control debe encontrarse cerrada.
- El armario de control debe estar parado.
- Estríbo de protección contra vuelco en el armario de control debe encontrarse fijado.

Procedimiento

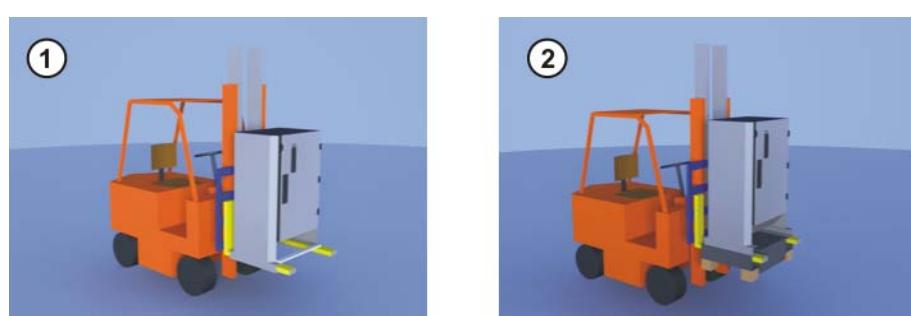


Fig. 4-3: Transporte con carretilla elevadora de horquilla

- 1 Armario de control con tubos receptores de horquilla
- 2 Armario de control con juego de montaje para transformadores

5 Puesta en servicio

5.1 Resumen Puesta en servicio



A continuación se detalla un resumen de los pasos más importantes de la puesta en servicio. La ejecución en concreto dependerá de la aplicación, del tipo de robot, de los paquetes de tecnología utilizados y de otras circunstancias específicas del cliente.

Este resumen hace referencia a la puesta en servicio del sistema de robot. No es objeto de la presente documentación la descripción de la puesta en servicio del total de la instalación.



Por consiguiente, el resumen no pretende ser completo.

Robot

Paso	Descripción	Información
1	Efectuar un control visual del robot	
2	Montar la fijación del robot (fijación al fundamento, fijación de la bancada de máquina o bancada)	En las instrucciones de servicio del robot, capítulo "Puesta en servicio", puede consultarse información más detallada al respecto.
3	Emplazar el robot	

Sistema eléctrico

Paso	Descripción	Información
4	Efectuar un control visual de la unidad de control robot	
5	Asegurarse de que no se forme agua de condensación en la unidad de control del robot	
6	Emplazar la unidad de control del robot	(>>> 5.2 "Emplazar la unidad de control del robot" página 43)
7	Conectar los cables de unión	(>>> 5.3 "Conectar los cables de unión" página 43)
8	Conectar el KCP	
9	Establecer la equiparación de potencial entre el robot y la unidad de control del robot	(>>> 5.5 "Conectar equiparación de potencial PE" página 44)
10	Conectar la unidad de control del robot a la red	(>>> 1.6.1 "Conexión a la red de alimentación X1/XS1" página 14)
11	Eliminar la protección contra descarga de acumulador	(>>> 5.6 "Cancelar la protección de descarga de los acumuladores" página 44)
12	Configurar y conectar la interfaz X11 Observación: Cuando se haya conectado la interfaz X11, el robot no se puede desplazar manualmente.	(>>> 1.6.2 "Interfaz X11" página 15)
13	Conectar la unidad de control del robot	(>>> 5.7 "Conectar la unidad de control del robot" página 44)
14	Comprobar el sentido de giro de los ventiladores	

Paso	Descripción	Información
15	Comprobar los dispositivos de seguridad	En las instrucciones de servicio de la unidad de control del robot, capítulo "Seguridad", puede consultarse información más detallada al respecto.
16	Configurar entradas y salidas entre la unidad de control del robot y la periferia	En la documentación del bus de campo puede consultarse información detallada al respecto.

Software

Paso	Descripción	Información
17	Controlar los datos de máquina	
18	Ajustar el robot sin carga	
19	Montar herramienta y ajustar robot con carga	
20	Comprobar los límites de carrera de software y, si es necesario, adaptarlos	
21	Medir la herramienta Con herramienta fija: Medir el TCP externo	
22	Introducir datos de carga	
23	Medir la base (opcional) Con herramienta fija: Medir la herramienta (opcional)	
24	Si un robot debe estar controlado por un ordenador principal o un PLC: configurar la interfaz de Automático externo.	En las instrucciones de manejo y programación para los integradores de sistemas puede consultarse información detallada al respecto.



Los nombres de texto largo de las entradas y salidas, los flags, etc. se pueden guardar en un archivo de texto y volverse a leer cuando se ejecute una instalación nueva. De esta forma, no es necesario introducir de nuevo manualmente los textos largos en cada robot. Asimismo, también se pueden actualizar los nombres de texto largo en los programas del usuario.

Accesorios

Condición previa: El robot debe estar listo para su desplazamiento. Es decir, que se ha efectuado la puesta en servicio del software, hasta el apartado "Ajustar robot sin carga" incluido.

Descripción	Información
Opcional: Montar las limitaciones de zonas de ejes. Adaptar los límites de carrera de software	En la documentación de las limitaciones de las zonas de ejes puede consultarse información detallada al respecto.
Opcional: Montar controles de las zonas de ejes y ajustar teniendo en cuenta la programación	En la documentación de los controles de las zonas de ejes puede consultarse información detallada al respecto.
Opcional: Comprobar la alimentación de energía externa y ajustar teniendo en cuenta la programación	En la documentación de la alimentación de energía puede consultarse información detallada al respecto.
Opción robot con posicionamiento exacto: Comprobar datos	

5.2 Emplazar la unidad de control del robot

Procedimiento

1. Emplazar la unidad de control del robot. Respetar las distancias mínimas con las paredes, otros armarios, etc.
2. Controlar que la unidad de control del robot no presenta daños de transporte.
3. Controlar el asiento correcto de fusibles, contactores y tarjetas.
4. Si es necesario, volver a fijar las tarjetas sueltas.

5.3 Conectar los cables de unión

Resumen

El sistema del robot es suministrado con un juego de cables. En la versión básica, consta de:

- Cable de motor al robot
 - Cables de mando al robot
- Para otras aplicaciones pueden entregarse los siguientes cables:
- Cables de motor para ejes adicionales
 - Cables para la periferia



¡Peligro!

La unidad de control del robot se encuentra preconfigurada para robots específicos. En caso de cables intercambiados el robot puede recibir datos erróneos y provocar por ello daños a personas u objetos. Si una célula de producción se compone de varios robots, conectar siempre los cables de unión al robot y a la correspondiente unidad de control del robot.

Procedimiento

1. Instalar el cable de motor separado del cable de mando para la caja de conexiones del robot. Conectar conector X20.
2. Instalar el cable de mando separado del cable del motor para la caja de conexiones del robot. Conectar conector X21.
3. Conectar los cables periféricos.

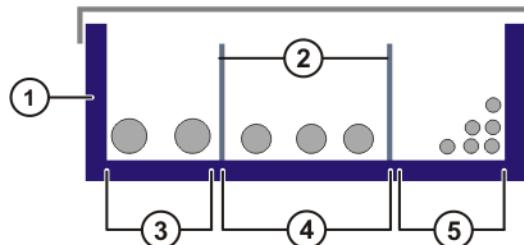


Fig. 5-1: Ejemplo: Instalación de los cables en el canal para cables

- | | | | |
|---|---------------------|---|-----------------|
| 1 | Canal de cables | 4 | Cables de motor |
| 2 | Separadores | 5 | Cables de mando |
| 3 | Cables de soldadura | | |

5.4 Conectar circuito de PARADA DE EMERGENCIA y dispositivo protector

Procedimiento

1. Conectar circuito de PARADA DE EMERGENCIA y dispositivo protector (protección del operario) en la interfaz X11.

5.5 Conectar equiparación de potencial PE

Procedimiento

1. Se debe colocar y conectar un cable de 16 mm² para la equiparación de potencial entre el robot y la unidad de control del robot.
2. Realizar una comprobación de la puesta a tierra del sistema del robot completo según DIN EN 60204-1.

5.6 Cancelar la protección de descarga de los acumuladores

Descripción

Para evitar una descarga de los acumuladores antes de la primera puesta en servicio, en el suministro del robot se quitó el conector X7 en la KPS600.

Procedimiento

- Enchufar el conector X7 (1) en KPS600.

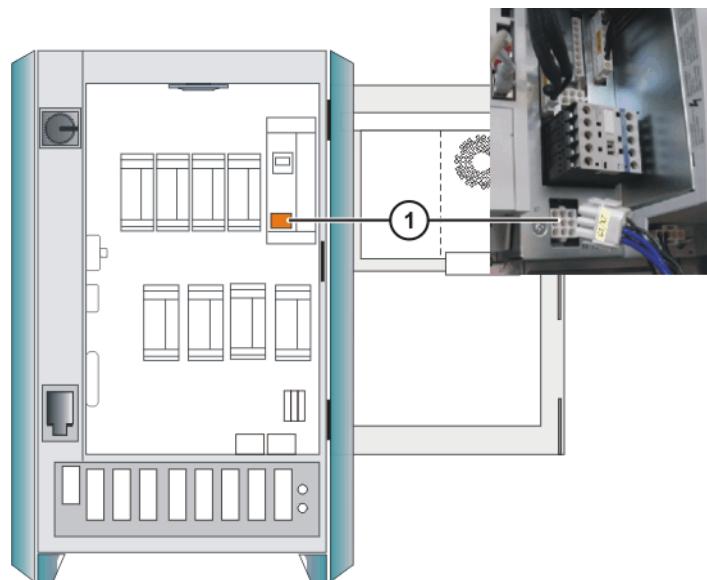


Fig. 5-2: Eliminar la protección contra descarga de acumulador

5.7 Conectar la unidad de control del robot

Condiciones previas

- Puerta del armario de control cerrada.
- Todas las conexiones eléctricas son correctas y la energía se encuentra dentro de los límites indicados.
- No deben encontrarse personas u objetos en la zona de peligro del robot.
- Todos los dispositivos de seguridad y medidas de seguridad se encuentran completos y funcionando.
- La temperatura interior del armario de control debe haberse adaptado a la temperatura ambiente.

Procedimiento

1. Conectar la tensión de la red a la unidad de control del robot.
2. Desbloquear el pulsador de PARADA DE EMERGENCIA en el KCP.
3. Conectar el interruptor principal. El PC de control arranca el sistema operativo y el software del sistema.



Para más información del manejo del robot a través del KCP, consultense las instrucciones de servicio y programación del KUKA System Software (KSS).

5.8 Compatibilidad electromagnética (CEM)

Descripción	Si se instalan cables de unión (p. ej. CAN.Bus, etc.) desde el exterior al PC de control, sólo deben utilizarse cables blindados con el blindaje suficiente. El blindaje de los cables debe ser realizado con gran superficie sobre la barra de puesta a tierra en el armario con borneras de blindaje (atornillables, no abrazaderas de sujeción).
--------------------	---

6 Normas y prescripciones aplicadas

Nombre	Definición	Salida
73/23/CEE	Normativas sobre bajas tensiones: Directiva del consejo del 19 de febrero 1973, relativa a la aproximación de las legislaciones de los estados miembros sobre el material eléctrico destinado a utilizarse con determinados límites de tensión	1993
89/336/CEE	Directiva sobre compatibilidad electromagnética: Directiva del consejo del 3 de mayo 1989, relativa a la aproximación de las legislaciones de los estados miembros sobre la compatibilidad electromagnética	1993
97/23/CE	Directiva sobre equipos de presión: Directiva del Parlamento Europeo y del consejo del 29 de mayo 1997 relativa a la aproximación de las legislaciones de los estados miembros sobre equipos de presión	1997
98/37/CE	Directivas sobre máquinas: Directiva del Parlamento Europeo y del consejo del 22 de junio 1998 relativa a la aproximación de prescripciones legales y administrativas de los estados miembros para máquinas	1998
EN 418	Seguridad de máquinas: Equipos de PARADA DE EMERGENCIA, aspectos funcionales, principios generales de configuración	1993
EN 563	Seguridad de máquinas: Temperaturas de superficies de contacto; datos ergonómicos para la definición de valores límites de temperatura de superficies calientes	2000
EN 614-1	Seguridad de máquinas: Principios generales de configuración ergonómica; parte 1: Conceptos y principios generales	1995
EN 775	Robots industriales Seguridades	1993
EN 954-1	Seguridad de máquinas: Componentes de seguridad de los sistemas de control; parte 1: Principios generales de configuración	1997
EN 55011	Equipos de radiofrecuencia industrial, científicos y médicos (ISM): Perturbaciones, valores límites y métodos de medida	2003

Nombre	Definición	Salida
EN 60204-1	Seguridad de máquinas: Equipamiento eléctrico de máquinas; parte 1: Requerimientos generales	1998
EN 61000-4-4	Compatibilidad electromagnética (CEM): Parte 4-4: Procedimientos de control y medición; Control de resistencia contra transiciones eléctricas rápidas /ráfagas	2002
EN 61000-4-5	Compatibilidad electromagnética (CEM): Parte 4-5: Procedimientos de control y medición; Control de la resistencia contra tensiones parasitarias.	2001
EN 61000-6-2	Compatibilidad electromagnética (CEM): Parte 6-2: Normas básicas especializadas; Resistencia contra perturbaciones en zonas industriales	2002
EN 61000-6-4	Compatibilidad electromagnética (CEM): Parte 6-4: Normas básicas especializadas; Resistencia contra perturbaciones en zonas industriales	2002
EN 61800-3	Accionamientos eléctricos de velocidad variable: Parte 3: CEM - Norma de producto inclu- yendo métodos de ensayo específicos	2001
EN 12100-1	Seguridad de máquinas: Terminología básica, generalidades; parte 1: Terminología básica, metodolo- gía	2004
EN 12100-2	Seguridad de máquinas: Terminología básica, generalidades; parte 2: Principios generales de configu- ración	2004

7 Servicio KUKA

7.1 Requerimiento de soporte técnico

Introducción

La documentación del KUKA Robot Group ofrece informaciones para el servicio y la operación y le ayuda en caso de reparación de fallos. Para más preguntas diríjase a la sucursal local.



Fallos que provocan una parada de la producción, deben ser comunicados a la sucursal local, como máximo, una hora después de haber aparecido.

Informaciones

Para poder atender un requerimiento de servicio se necesitan las siguientes informaciones:

- Tipo y número de serie del robot
- Tipo y número de serie de la unidad de control
- Tipo y número de serie de la unidad lineal (opcional)
- Versión del KUKA System Software
- Software opcional o modificaciones
- Archivo del software
- Aplicación existente
- Ejes adicionales existentes (opcional)
- Descripción del problema, duración y frecuencia de aparición del fallo

7.2 KUKA Customer Support

Disponibilidad

El KUKA Customer Support se encuentra disponible en muchos países. ¡Si tiene preguntas, estamos a su entera disposición!

Alemania

KUKA Roboter GmbH
Blücherstr. 144
86165 Augsburg
Alemania
Tel. +49 821 797-4000
Fax +49 821 797-1616
info@kuka-roboter.de
www.kuka-roboter.de

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	Marand Precision Engineering Pty. Ltd. (agencia) 153 Keys Road Moorabbin Victoria 31 89 Australia Tel. +61 3 8552-0600 Fax +61 3 8552-0605 robotics@marand.com.au
Austria	KUKA Roboter GmbH Vertriebsbüro Österreich Regensburger Strasse 9/1 4020 Linz Austria Tel. +43 732 784752 Fax +43 732 793880 office@kuka-roboter.at www.kuka-roboter.at
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. Avenida Franz Liszt, 80 Parque Novo Mundo Jd. Guançã CEP 02151 900 São Paulo SP Brasilien Tel. +55 11 69844900 Fax +55 11 62017883 info@kuka-roboter.com.br
Chile	Robotec S.A. (Agency) Santiago de Chile Chile Tel. +56 2 331-5951 Fax +56 2 331-5952 robotec@robotec.cl www.robotec.cl

China	KUKA Flexible Manufacturing Equipment (Shanghai) Co., Ltd. Shanghai Qingpu Industrial Zone No. 502 Tianying Rd. 201712 Shanghai P.R. China Tel. +86 21 5922-8652 Fax +86 21 5922-8538 Franz.Poeckl@kuka-sha.com.cn www.kuka.cn
Corea	KUKA Robot Automation Korea, Co. Ltd. 4 Ba 806 Sihwa Ind. Complex Sung-Gok Dong, Ansan City Kyunggi Do 425-110 Corea Tel. +82 31 496-9937 or -9938 Fax +82 31 496-9939 info@kukakorea.com
España	KUKA Sistemas de Automatización S.A. Pol. Industrial Torrent de la Pastera Carrer del Bages s/n 08800 Vilanova i la Geltrú (Barcelona) España Tel. +34 93 814-2353 Fax +34 93 814-2950 Comercial@kuka-e.com www.kuka-e.com
Francia	KUKA Automatisme + Robotique SAS Techvallée 6 Avenue du Parc 91140 Villebon s/Yvette Francia Tel. +33 1 6931-6600 Fax +33 1 6931-6601 commercial@kuka.fr www.kuka.fr
Hungría	KUKA Robotics Hungaria Kft. Fö út 140 2335 Taksony Hungria Tel. +36 24 501609 Fax +36 24 477031 info@kuka-robotics.hu

India	KUKA Robotics, Private Limited 621 Galleria Towers DLF Phase IV 122 002 Gurgaon Haryana India Tel. +91 124 4148574 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
Malasia	KUKA Robot Automation Sdn Bhd South East Asia Regional Office No. 24, Jalan TPP 1/10 Taman Industri Puchong 47100 Puchong Selangor Malasia Tel. +60 3 8061-0613 or -0614 Fax +60 3 8061-7386 info@kuka.com.my
México	KUKA de Mexico S. de R.L. de C.V. Rio San Joaquin #339, Local 5 Colonia Pensil Sur C.P. 11490 Mexico D.F. México Tel. +52 55 5203-8407 Fax +52 55 5203-8148 info@kuka.com.mx
Noruega	KUKA Sveiseanlegg + Roboter Bryggeveien 9 2821 Gjøvik Noruega Tel. +47 61 133422 Fax +47 61 186200 geir.ulsrud@kuka.no

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
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
Rusia	KUKA-VAZ Engineering Jushnoje Chaussee, 36 VAZ, PTO 445633 Togliatti Rusia Tel. +7 8482 391249 or 370564 Fax +7 8482 736730 Y.Klychkov@VAZ.RU
Sudáfrica	Jendamark Automation LTD (agencia) 76a York Road North End 6000 Port Elizabeth Sudáfrica Tel. +27 41 391 4700 Fax +27 41 373 3869 www.jendamark.co.za
Suecia	KUKA Svetsanläggningar + Robotar AB A. Odhnens 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
Riedstr. 7
8953 Dietikon
Suiza
Tel. +41 44 74490-90
Fax +41 44 74490-91
info@kuka-roboter.ch
www.kuka-roboter.ch

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

Taiwan KUKA Robot Automation Taiwan Co., Ltd.
136, Section 2, Huanjung E. Road
Jungli City, Taoyuan
Taiwan 320
Tel. +886 3 4371902
Fax +886 3 2830023
info@kuka.com.tw
www.kuka.com.tw

USA KUKA Robotics Corp.
22500 Key Drive
Clinton Township
48036 Michigan
USA
Tel. +1 866 8735852
Fax +1 586 5692087
info@kukarobotics.com
www.kukarobotics.com

Index

Números

73/23/CEE 47
73/23/EWG 25
89/336/CEE 47
89/336/EWG 25
97/23/CE 47
98/37/CE 47
98/37/EG 25

A

Accesos 5
Accionamientos CON. 9, 11
Accionamientos CONECTADOS 30
Accionamientos DESC. 9, 11
Accionamientos DESCONECTADOS 30
Acometida de la red 13
Ajustes 37
Angulo de apertura puerta del armario 24
Asignación de puestos de enchufe en el PC 8

B

bicanal 11
Bloque numérico 9

C

Cable del KCP 13
Cables de motor 13
Cables de señales 13
Cables de unión 5
Cabria de transporte 39
Campo de trabajo 26, 27
Cancelar la protección de descarga de acumuladores 44
Carga de la pared 25
Carga del piso 25
Carga del techo 25
Carrera de frenado 27
Categoría 3 27
Cercano a la trayectoria 28
Circuitos eléctricos destinados a la seguridad 27
COM 1, Interfaz serie 8
COM 2, Interfaz serie 8
Compatibilidad electromagnética, CEM 45
Condiciones climáticas 21
Conectar circuito de PARADA DE EMERGENCIA 20, 43
Conectar dispositivo protector 20, 43
Conectar equiparación de potencial PE 44
Conectar la unidad de control del robot 44
Conectar los cables de unión 43
Conector CEE 14
Conector Harting 14
Conexión a la red de alimentación, X1, XS1 14
Conexión a la red, Datos técnicos 21
Control de zona del eje 33
Conector de puentes X11 para el servicio 19
Cruz de transporte 39

D

Datos básicos 21
Datos técnicos 21
Declaración de conformidad de la CE 25
Declaración del fabricante 25
Descripción del producto 5
Descripción del sistema del robot 5
Diagramas de señales 15
Directiva sobre compatibilidad electromagnética 47
Directivas sobre equipos de presión 47
Directivas sobre máquinas 47
Dispositivo de liberación 33
Dispositivos de protección 29
Dispositivos de protección externos 25
Dispositivos de seguridad 29
Distancias mínimas de los armarios suplementarios y de tecnología 24
Distancias mínimas en unidades de control del robot 23

E

Emplazar la unidad de control del robot 43
EN 12100-1 48
EN 12100-2 48
EN 418 47
EN 55011 47
EN 563 47
EN 60204-1 48
EN 61000-4-4 48
EN 61000-4-5 48
EN 61000-6-2 48
EN 61000-6-4 48
EN 614-1 47
EN 61800-3 48
EN 775 47
EN 954-1 27, 47
Entrada protección del operario 30
ESC 29
ESC Alimentación de corriente 17
Ethernet 8

F

Fallos 36
Finales de carrera software 29
Frenado de cortocircuito 28
Frenado, cercano a la trayectoria 28
Frenado, sobre la trayectoria 28
Freno defectuoso 36
Función PARADA DE EMERGENCIA 38
Fusible magnetotérmico, diferencia corriente de disparo 21

I

Identificaciones 28
Identificación CE 25
Información sobre seguridad 29

- Integrador del sistema 34
 Interbloqueo dispositivos seccionadores de protección 30
 Interfaces 13
 Interfaces del PC 7
 Interfaz serie de tiempo real 8
 Interfaz, X11 15
 Integrador del sistema 25
- K**
 KCP 5, 36
 KUKA Control Panel 9, 22
 KUKA Customer Support 49
 KUKA.SafeRobot 34
- L**
 Limitación de zonas de ejes 32
 Limitación del campo de trabajo 32
 Limitación mecánica del campo de trabajo 32
 Límites de carrera software 33
 Longitudes de cables 22
 Lógica de seguridad 5, 29
 Lógica de seguridad, Electronic Safety Circuit, ESC 11
 LPT1, Interfaz paralela 8
 Lugar del montaje 25
- M**
 Mando de frenos 21
 Medidas de la unidad de control del robot 23
 Medidas generales de seguridad 35
 Modo de servicio automático 37
 Modo tecleado 29, 32
 Modos de servicio 11, 29, 30
 Monitor externo (KVGA) 8
- N**
 Normas y prescripciones aplicadas 47
 Normativa MFC 25
 Normativa sobre instalaciones de baja tensión 25
 Normativas sobre bajas tensiones 47
 Normativas sobre máquinas 25
- O**
 Opciones 5
- P**
 Panel de conexiones 6
 PARADA DE EMERGENCIA 25, 27
 PARADA DE EMERGENCIA externa 11, 30
 PARADA DE EMERGENCIA local 11, 30
 Parada por rampa 28
 PC de control 5, 6, 22
 Periferia de nodos 11
 Placa característica 10
 Posición de pánico 31, 32
 Posición de transporte 36
 Programación 37
 Propiedades, KUKA.SafeRobot 34
 Protección del operario 11, 29, 30
- Puertas de protección 26
 Puesta en servicio 36, 41
 Puesta en servicio, resumen 41
 Pulsador de hombre muerto 10, 11, 29, 30, 31, 32
 Pulsador de PARADA DE EMERGENCIA 10, 30, 31
 Pulsador PARADA DE EMERGENCIA 29
- R**
 Reacciones de stop 27
 Requerimiento de soporte técnico 49
 Resistencia a las vibraciones 22
 Resumen Puesta en servicio 41
 Robot 5, 27
- S**
 Salida de test A 17
 Salida de test B 17
 Sección de control 22
 Sección de potencia 5
 Seguridades 25
 Selector de modos de servicio 9 sensible a corriente universal 21
 Servicio, KUKA Roboter 49
 Sistema del robot 5
 Sobre la trayectoria 28
 Sobrecarga 36
 Software 5
 Space Mouse 10
 SSB-GUI 9
 STOP 0 27, 29
 STOP 1 27, 29
 STOP 2 27
- T**
 Tarjetas CI3 12
 Tecla de arranque 10
 Tecla de arranque hacia atrás 9
 Tecla de entrada 10
 Tecla de selección de ventana 10
 Tecla de STOP 10
 Tecla ESC 10
 Teclado 10
 Teclas de estado 10
 Teclas de función 9
 Teclas de menú 10
 Teclas del cursor 10
 Test de funcionalidad 36
 Topes mecánicos 32
 Transporte 36, 39
 Transporte, Carretilla elevadora de horquilla 40
- U**
 Unidad de control del robot 5
 Unidad manual de programación 5
 Usuario 34
- V**
 Vallados de seguridad 25
 Velocidad reducida 29

Vista general de los dispositivos de seguridad 29
Vista general sobre la unidad de control del robot
5

X

X11 Asignación de contactos 16

Z

Zona de protección 26, 27

