

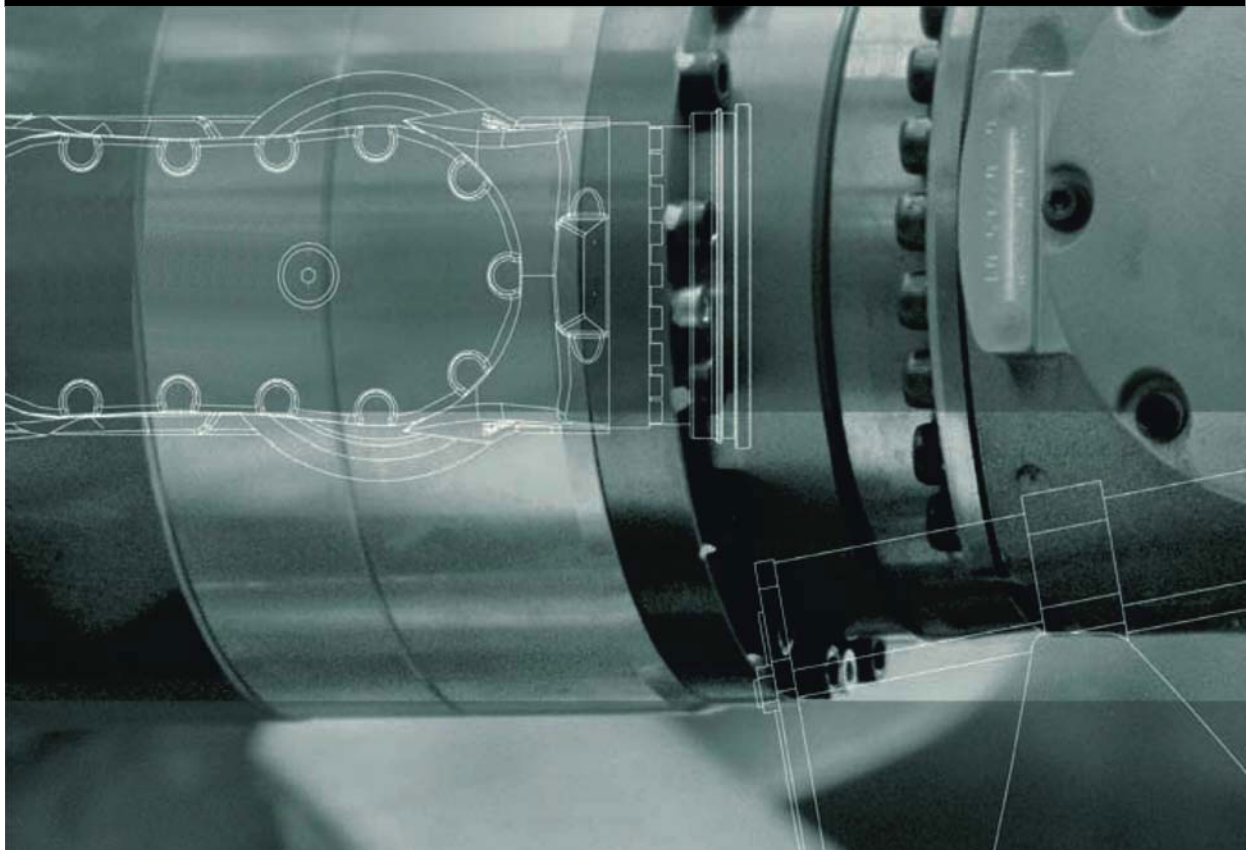
Controller Option

KUKA Roboter GmbH

KR C4 PROFINET 2.1

Para KUKA System Software 8.2

Para VW System Software 8.2



Edición: 22.10.2013

Versión: KR C4 PROFINET 2.1 V2

© Copyright 2013

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 KR C4 PROFINET 2.1 es
Estructura de libro:	KR C4 PROFINET 2.1 V1.1
Versión:	KR C4 PROFINET 2.1 V2

Índice

1	Introducción	5
1.1	Grupo destinatario	5
1.2	Documentación del robot industrial	5
1.3	Representación de observaciones	5
1.4	Marca registrada	6
1.5	Términos utilizados	6
2	Descripción del producto	7
3	Seguridad	9
4	Instalación	11
4.1	Requisitos del sistema	11
4.2	Tendido de los cables de datos	11
4.3	Instalar o actualizar PROFINET (KSS)	11
4.4	Instalar PROFINET (VSS)	12
4.5	Desinstalar PROFINET (KSS)	12
5	Configuración	13
5.1	Resumen	13
5.2	Configurar el índice Record	13
5.3	Preparar los ficheros GSDML para la configuración con WorkVisual	14
5.4	Preparar los ficheros GSDML para la configuración con Step 7 / PC WORX	14
5.5	Denominar dispositivo	15
5.5.1	Identificar el dispositivo	16
5.5.2	Restablecer la configuración del dispositivo a los ajustes de fábrica	16
5.6	Configurar el bus con WorkVisual	16
5.6.1	Configurar PROFINET Controller	16
5.6.1.1	Ajustes del dispositivo	17
5.6.1.2	Activar Fast Startup	19
5.6.1.3	Reducir el esfuerzo de configuración	20
5.6.2	Configurar el dispositivo PROFINET	21
5.6.2.1	Pestaña Ajustes de comunicación	22
5.6.2.2	Pestaña Diagnóstico de dispositivos	23
5.7	Configurar el bus con Step 7 o PC WORX	24
5.8	Conectar las entradas/salidas en WorkVisual	25
5.9	Interfaz de seguridad a través de PROFIsafe (opción)	25
5.9.1	Funciones de seguridad a través de PROFIsafe (KR C4)	25
5.9.2	Funciones de seguridad a través de PROFIsafe (VKR C4)	31
5.9.3	Circuito básico del interruptor de seguridad PROFIsafe	36
5.9.4	SafeOperation a través de PROFIsafe (opción)	36
5.9.5	Power-Management a través de PROFINET	37
6	Operación	39
6.1	Acoplamiento/desacoplamiento de dispositivos	39
6.1.1	Acoplar/desacoplar dispositivos mediante la HMI	39
6.1.2	Acoplamiento/desacoplamiento de dispositivos mediante el KRL	39
7	Programación	41

7.1	Comunicación acíclica	41
7.1.1	Datos acíclicos para los dispositivos (circuito del Controller)	41
7.1.2	Datos acíclicos para la unidad de control superior (circuito de dispositivos)	42
7.2	Ejemplo de una comunicación acíclica	43
8	Diagnóstico	47
8.1	Visualizar datos de diagnóstico	47
8.1.1	Profinet Controllerstack (PNIO-CTRL)	47
8.1.2	Profinet Devicestack (PNIO-DEV)	48
8.1.3	Dispositivo Profinet	50
8.1.4	Driver Profinet IO (PNIODriver)	51
8.2	Señales de diagnóstico a través de PROFINET	51
9	Mensajes	53
10	Servicio KUKA	55
10.1	Requerimiento de soporte técnico	55
10.2	KUKA Customer Support	55
	Índice	63

1 Introducción

1.1 Grupo destinatario

Esta documentación está destinada a usuarios con los siguientes conocimientos:

- Conocimientos avanzados sobre programación KRL
- Conocimientos avanzados de sistema sobre la unidad de control del robot
- Conocimientos avanzados acerca del bus de campo
- Conocimientos de WorkVisual
- Conocimientos sobre el software Step 7 de Siemens o PC WORX de Phoenix Contact

1.2 Documentación del robot industrial

La documentación del robot industrial consta de las siguientes partes:


- Documentación de servicio para la mecánica del robot
- Documentación de servicio para la unidad de control del robot
- Instrucciones de operación y programación para el KUKA System Software
- Instrucciones para opciones y accesorios
- Catálogo de piezas en el soporte de datos


Cada manual de instrucciones es un documento por sí mismo.


1.3 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 observaciones no hacen referencia a peligros o medidas de precaución concretos.

Observaciones

Esta observación sirve para facilitar el trabajo o contiene remisiones a información que aparece más adelante.



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

1.4 Marca registrada

Windows es una marca registrada de Microsoft Corporation.

Step 7 es una marca registrada de Siemens AG.

PC WORX es una marca registrada de Phoenix Contact.

1.5 Términos utilizados

Término	Descripción
GSDML	Fichero de descripción del dispositivo para PROFINET
Ethernet industrial	Ethernet constituye una tecnología de red de datos para redes de datos locales (LAN). Permite el intercambio de datos en forma de tramas de datos entre los participantes conectados.
PC WORX	Software de configuración de Phoenix Contact
PLC	Controlador con memoria programable
Step 7	Software de configuración de Siemens
Subred	Subred de una red en el protocolo de Internet (IP)
Máscara de subred	Establece las direcciones IP que busca un dispositivo de la propia red y las que podría obtener de otras redes mediante router.

2 Descripción del producto

PROFINET un bus de campo basado en Ethernet. El intercambio de datos tiene lugar mediante una relación cliente-servidor.

PROFINET se instala en la unidad de control del robot.

Software de configuración

PROFINET se configura en un portátil o en un PC. Para la configuración se necesita el siguiente software:

- WorkVisual 2.0 o 2.1
- Dependiendo del procedimiento seleccionado, posiblemente se necesite otro software de configuración más:
 - Step 7 de Siemens
 - O PC WORX de Phoenix Contact

Para la configuración de la unidad de control superior se necesitará el siguiente software:

- Step 7 de Siemens

Tipos de dispositivo

En PROFINET se utilizan los siguientes tipos de dispositivo:

- Controller: una unidad de control superior que controla todos los componentes de una instalación.
- Dispositivo: un dispositivo de campo subordinado a un Controller. Un dispositivo está compuesto por varios módulos y submódulos.
- Supervisor: puede ser una unidad de programación o un PC industrial. Paralelamente al Controller, éste también tiene acceso a todos los ficheros de proceso y de parámetros.

Los 3 tipos de dispositivo contienen relaciones para transmitir los datos de configuración y los datos de proceso.

Un dispositivo físico, p. ej. la unidad de control del robot, puede ser un Controller y/o un dispositivo. La configuración de las relaciones de comunicación tiene lugar exclusivamente por parte del Controller.

3 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. De lo contrario, esto puede provocar la muerte, lesiones graves o daños materiales importantes.

4 Instalación

4.1 Requisitos del sistema

Unidad de control del robot	Hardware:
	<ul style="list-style-type: none"> ■ KR C4
	Software:
	<ul style="list-style-type: none"> ■ KUKA System Software 8.2 ■ O VW System Software 8.2
Portátil/PC	<ul style="list-style-type: none"> ■ Los requisitos para la instalación de WorkVisual se encuentran en la documentación para WorkVisual. ■ Los requisitos para la instalación de Step 7 o PC WORX se encuentran en la documentación de este software.

4.2 Tendido de los cables de datos

- Los cables industriales Ethernet se tienden desde el Controller o desde el switch a los dispositivos en forma de estrella o de anillo.

4.3 Instalar o actualizar PROFINET (KSS)

Descripción	<p>Para PROFINET se encuentran disponibles dos CDs de opciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ KUKA.ProfiNet Controller / Device: Incluye Controller IO PROFINET, Dispositivo IO PROFINET y Dispositivo ProfiSafe. ■ KUKA.ProfiNet Device: Incluye Dispositivo IO PROFINET y Dispositivo ProfiSafe. <p>Cuando ya se encuentra instalada una versión de PROFINET, la configuración se acepta automáticamente. En caso de que no se desee, deberá desinstalarse primero la versión existente.</p>
-------------	--



Se recomienda archivar todos los datos correspondientes antes de actualizar un software.

Preparación	<ul style="list-style-type: none"> ■ Copiar el software del CD en la memoria KUKA.USBData.
-------------	---



Utilizar exclusivamente la memoria KUKA.USBData: Si se utiliza otra memoria USB, se pueden perder o modificarse datos.

Condición previa	<ul style="list-style-type: none"> ■ Grupo del experto
------------------	---

Procedimiento	<ol style="list-style-type: none"> 1. Introducir la memoria USB. 2. Seleccionar en el menú principal Puesta en servicio > Instalar software adicional. 3. Pulsar en Software nuevo. Si no se muestra el software localizado en la memoria, pulsar en Actualizar. 4. Marcar la entrada Profinet KRC-Nexxt y pulsar Instalar. Responder Sí a la pregunta de seguridad. 5. Retirar la memoria USB. 6. Dependiendo del software adicional, puede ser necesario efectuar un reinicio. En este caso, se muestra un requerimiento para reiniciar. Confirmar
---------------	---

con **OK** y reiniciar la unidad de control del robot. La instalación continúa y finaliza.

Fichero LOG Un fichero LOG es creado bajo C:\KRC\ROBOTER\LOG.

4.4 Instalar PROFINET (VSS)

PROFINET se incluye en VSS 8.2. Incluye **Controller IO PROFINET**, **Dispositivo IO PROFINET** y **Dispositivo PROFIsafe**.

Para instalar PROFINET, se deberá activar la casilla correspondiente en la instalación de VSS 8.2.

4.5 Desinstalar PROFINET (KSS)



Se recomienda archivar todos los datos antes de desinstalar un software.

Condición previa ■ Grupo del experto

Procedimiento

1. Seleccionar en el menú principal **Puesta en servicio > Instalar software adicional**. Se visualizan todos los programas adicionales instalados.
2. Marcar la entrada **Profinet KRC-Nexxt** y pulsar **Desinstalar**.
3. Responder **Sí** a la pregunta de seguridad. PROFINET es desinstalado.

Fichero LOG Un fichero LOG es creado bajo C:\KRC\ROBOTER\LOG.

5 Configuración

5.1 Resumen

Paso	Descripción
1	Configurar la unidad de control superior con Step 7. (>>> 5.2 "Configurar el índice Record" Página 13) Indicación: Este paso debe ejecutarse únicamente cuando se emplea una unidad de control superior.
2	Preparar los ficheros GSDML. <ul style="list-style-type: none"> ■ En la configuración con WorkVisual (>>> 5.3 "Preparar los ficheros GSDML para la configuración con WorkVisual" Página 14) ■ En la configuración con Step 7 o PC WORX (>>> 5.4 "Preparar los ficheros GSDML para la configuración con Step 7 / PC WORX" Página 14)
3	Denominar dispositivos. (>>> 5.5 "Denominar dispositivo" Página 15)
4	Configurar PROFINET. <ul style="list-style-type: none"> ■ Configurar el bus con WorkVisual. (>>> 5.6 "Configurar el bus con WorkVisual" Página 16) ■ O bien: Configurar el bus con Step 7 o PC WORX. (>>> 5.7 "Configurar el bus con Step 7 o PC WORX" Página 24)
5	Conectar las entradas y salidas en WorkVisual. (>>> 5.8 "Conectar las entradas/salidas en WorkVisual" Página 25)
6	Transmitir la configuración de bus desde WorkVisual a la unidad de control del robot.
7	Reiniciar la unidad de control del robot. Indicación: Si se ha realizado una modificación en la pestaña Ajustes de comunicación en el campo Versión de Profinet , la unidad de control del robot se deberá reiniciar con los siguientes ajustes: <ul style="list-style-type: none"> ■ Con un arranque en frío ■ Con la opción Leer de nuevo los archivos
8	Interfaz de seguridad a través de PROFIsafe (opción) (>>> 5.9 "Interfaz de seguridad a través de PROFIsafe (opción)" Página 25)



La información acerca de los procesos de WorkVisual se encuentra en la documentación de WorkVisual. Encontrará más información sobre los procedimientos en Step 7 o en PC WORX en la documentación de este software.

5.2 Configurar el índice Record

Para la configuración de la unidad de control superior se deberá tener en cuenta lo siguiente:

El rango del índice Record que no esté ya reservado por PROFINET, deberá reservarse parcialmente para KUKA. La reserva deberá realizarse por el usuario cuando configura el índice Record.

El índice Record tiene 16 bits.

Rango	Descripción	
0x0000 hasta 0x7FFF	Para la adaptación por el usuario	
	0x[..]00 hasta 0x[..]FF	El rango [...] está disponible para el usuario para la adaptación libre.
	0x00[...] hasta 0x7F[...]	Rango utilizado por KUKA. En el rango [...] el usuario debe introducir "00". Indicación: No introducir "80". 00 = Datos acíclicos de la unidad de control del robot de KUKA (KR C) 80 = Parámetro F de PROFIsafe
0x8000 hasta 0xFFFF	Reservado por PROFINET. El usuario no puede influir aquí.	

5.3 Preparar los ficheros GSDML para la configuración con WorkVisual

Si se debe configurar un dispositivo con WorkVisual, WorkVisual necesita el fichero GSDML de dicho dispositivo. El fichero GSDML deberá instalarlo el fabricante del dispositivo.

Requisitos previos

- No hay ningún proyecto abierto.

Procedimiento

1. Seleccionar la secuencia de menú **Archivo > Importar/exportar**.
Se abre la ventana **Asistente de importación/exportación**.
2. Seleccionar **Importar fichero de descripción del dispositivo** y hacer clic en **Continuar >**.
3. Hacer clic en **Buscar...** y especificar un directorio.
4. Confirmar con **Continuar >**.
Se visualiza la lista con los dispositivos que se van a importar.
5. Hacer clic en **Finalizar**.
Los dispositivos se importan.
6. Cerrar la ventana **Asistente de importación/exportación**.

5.4 Preparar los ficheros GSDML para la configuración con Step 7 / PC WORX

Descripción

Si en Step 7 o en PC WORX se agrega una unidad de control del robot de KUKA como dispositivo, dicho software necesita el fichero GSDML de la unidad de control del robot de KUKA. En este caso hay que diferenciar si en la unidad de control del robot se utiliza un KSS 8.2 o un VSS 8.2.

Procedimiento

1. Copiar el fichero GSDML de la unidad de control del robot de KUKA.
El fichero se encuentra en el CD de WorkVisual en el siguiente directorio: DeviceDescriptions\GSDML
 - Para KSS 8.2: [...]KUKA-Roboter-GmbH-KRC-nexxt-Device[...]
 - Para VSS 8.2: [...]KUKA-Roboter-GmbH-VKRC-nexxt-Device[...]
2. Agregar el fichero en Step 7 o en PC WORX.
Si hasta ahora se ha utilizado un fichero para KSS 8.1 o VSS 8.1, no es necesario borrarlo.



Si hasta ahora se ha utilizado un fichero para KSS 8.1 o VSS 8.1, se deberá realizar el siguiente ajuste en WorkVisual: En la pestaña **Ajustes de comunicación** seleccionar en el campo **Versión de Profinet** la entrada **v8.2**.
(>>> 5.6.2.1 "Pestaña Ajustes de comunicación" Página 22)

5.5 Denominar dispositivo

Descripción

Los dispositivos PROFINET no tienen nombre en el momento del suministro. Para poder utilizar el dispositivo, primero se le deberá asignar un nombre único. Este procedimiento se denomina "Denominación del dispositivo".

Se recomienda asignar al dispositivo un nombre identificativo. Si el dispositivo, p. ej. pertenece a una herramienta determinada, esto deberá deducirse del nombre.



De forma alternativa al procedimiento en WorkVisual, se puede cambiar el nombre del dispositivo con Step 7 o con otro software que tenga una función para la denominación del dispositivo.

AVISO

Las siguientes zonas de dirección se utilizan por defecto por la unidad de control del robot para fines internos. Por esta razón, las direcciones IP de estos rangos no deben asignarse en la denominación del dispositivo. Esto también se aplica tanto para la denominación del dispositivo con WorkVisual como con otro software.

- 192.168.0.0 ... 192.168.0.255
- 172.16.0.0 ... 172.16.255.255
- 172.17.0.0 ... 172.17.255.255

Requisitos previos

- Se ha añadido y activado la unidad de control del robot.

Procedimiento

1. En la ventana **Estructura del proyecto**, en la pestaña **Dispositivos**, desplegar la estructura de árbol de la unidad de control del robot.
2. Hacer clic con el botón derecho sobre **Estructura del bus** y seleccionar **Añadir...** en el menú contextual.
3. Se abre una ventana. En la columna **Nombre** marcar la entrada **PROFINET** y confirmar con **OK**. La entrada se añade a la estructura de árbol.
4. Hacer clic con el botón derecho sobre **PROFINET** de la estructura de árbol y seleccionar **Ajustes...** en el menú contextual.
5. Se abre una ventana. Seleccionar la pestaña **Ajustes de comunicación**.
(>>> Fig. 5-6)
6. Seleccionar la tarjeta de red y confirmar con **OK**.
7. Hacer clic con el botón derecho sobre **PROFINET** y seleccionar **Conectar**.
8. Hacer clic con el botón derecho sobre **PROFINET** y seleccionar **Funciones > Lista de dispositivos y nombres PROFINET...** en el menú contextual.
Se abre una ventana. Se visualiza la pestaña **Dispositivos disponibles**.
9. Hacer doble clic en el nombre deseado y modificar el nombre.



No utilizar espacio en blanco o caracteres especiales.

10. En caso necesario: Asignar una dirección IP al dispositivo.

La unidad de control del robot asigna posteriormente una dirección IP al dispositivo. Para ello se sobrescribe la dirección asignada aquí. Sin embargo, puede resultar útil asignarle ya aquí una dirección al dispositivo: p. ej. para fines de diagnóstico, ya que de lo contrario no es posible la comunicación con el dispositivo.

11. Guardar las modificaciones con **Fijar nombre de dispositivo...**

5.5.1 Identificar el dispositivo

- Condición previa**
- La unidad de control del robot se ha agregado y activado.
 - El nodo **PROFIBUS** se ha integrado y enlazado en la estructura de bus.
- Procedimiento**
1. En la ventana **Estructura del proyecto**, en la pestaña **Dispositivos**, desplegar la estructura de árbol de la unidad de control del robot.
 2. Hacer clic con el botón derecho sobre **PROFINET** y seleccionar **Funciones > Lista de dispositivos y nombres PROFINET...** en el menú contextual.
Se abre una ventana. Se visualiza la pestaña **Dispositivos disponibles**.
 3. Marcar el dispositivo deseado y hacer clic en **Intermitencia**.
El dispositivo parpadea.
 4. Para finalizar la intermitencia, hacer clic en **Parar intermitencia**.

5.5.2 Restablecer la configuración del dispositivo a los ajustes de fábrica

- Condición previa**
- La unidad de control del robot se ha agregado y activado.
 - El nodo **PROFIBUS** se ha integrado y enlazado en la estructura de bus.
- Procedimiento**
1. En la ventana **Estructura del proyecto** en la pestaña **Dispositivos** abrir la estructura de árbol de la unidad de control del robot.
 2. Hacer clic con el botón derecho sobre **PROFINET** y seleccionar **Funciones > Lista de dispositivos y nombres de PROFINET...**
Se abre una ventana. Se visualiza la pestaña **Dispositivos disponibles**.
 3. Marcar el dispositivo deseado y hacer clic en **Restablecer**.
 4. Responder **Sí** a la pregunta de seguridad.
La configuración del dispositivo se restablece a los ajustes de fábrica.

5.6 Configurar el bus con WorkVisual

5.6.1 Configurar PROFINET Controller

- Condición previa**
- La unidad de control del robot se ha agregado y activado.
 - El nodo **PROFIBUS** se ha integrado en la estructura de bus.
- Procedimiento**
1. Desplegar la estructura en árbol de la unidad de control del robot en la ventana **Estructura del proyecto** de la pestaña **Dispositivos**.
 2. Hacer clic con el botón derecho sobre **PROFINET E/S** y seleccionar **Agregar...** en el menú contextual.
 3. Se abre una ventana con una lista de dispositivos. Marcar el dispositivo utilizado y confirmar pulsando **Ok**. El dispositivo será añadido a la estructura en árbol.

AVISO

El dispositivo añadido tiene que coincidir con el dispositivo real utilizado. De lo contrario, se pueden producir daños materiales considerables.

- En la estructura en árbol, hacer clic con el botón derecho sobre el dispositivo y seleccionar **Ajustes...** en el menú contextual. Se abre una ventana con los datos del dispositivo.

Rellenar los siguientes campos en la pestaña **Red**:

- **Dirección; Máscara de subred; Usar gateway; Gateway**
- **Nombre del dispositivo; Activado en el inicio; ID de usuario; Activar alarma de diagnóstico**

(>>> 5.6.1.1 "Ajustes del dispositivo" Página 17)

- La pestaña **Módulos** muestra las ranuras del dispositivo. Asignar los módulos utilizados a las ranuras.
- En caso necesario, repetir los pasos 4 hasta 7 para otros dispositivos.
- Guardar los datos del dispositivo con **Ok**.

5.6.1.1 Ajustes del dispositivo

Configuraciones de la red

Fig. 5-1: Pestaña Red

En los campos que no se describen en estas instrucciones dejar el ajuste por defecto.

Campo	Descripción
Dirección	Introducir la dirección IP del dispositivo.
Máscara de subred	La unidad de control se suministra con la máscara de subred 255.255.0.0, por ello esta dirección ya se encuentra introducida. Si la máscara de subred se ha modificado, introducir la dirección modificada.
Usar gateway	<ul style="list-style-type: none"> ■ Activo: Se utiliza un Gateway. ■ Inactivo: No se utiliza ningún Gateway.
Gateway	Introducir la dirección IP del Gateway. La dirección solo se debe introducir si se debe utilizar un Gateway.
Nombre del dispositivo	Introducir el nombre del dispositivo. Debe ser idéntico al nombre que se haya asignado en la denominación del dispositivo.

Campo	Descripción
Activado en el inicio	<ul style="list-style-type: none"> ■ Activo: La unidad de control del robot espera que el dispositivo esté activo cuando arranque. Si el dispositivo no está activo, emitirá un mensaje de error. ■ Inactivo: La unidad de control del robot no comprueba en el arranque si el dispositivo está activo.
ID de usuario	Introducir la ID del dispositivo. La ID no debe ser inferior a 2.
Activar la alarma de diagnóstico como mensaje	<ul style="list-style-type: none"> ■ Activo: En la ventana de mensajes de la smartHMI de KUKA se muestran mensajes de diagnóstico. ■ Inactivo: En la ventana de mensajes de la smartHMI de KUKA no se muestran mensajes de diagnóstico.

Configuración de la ranura

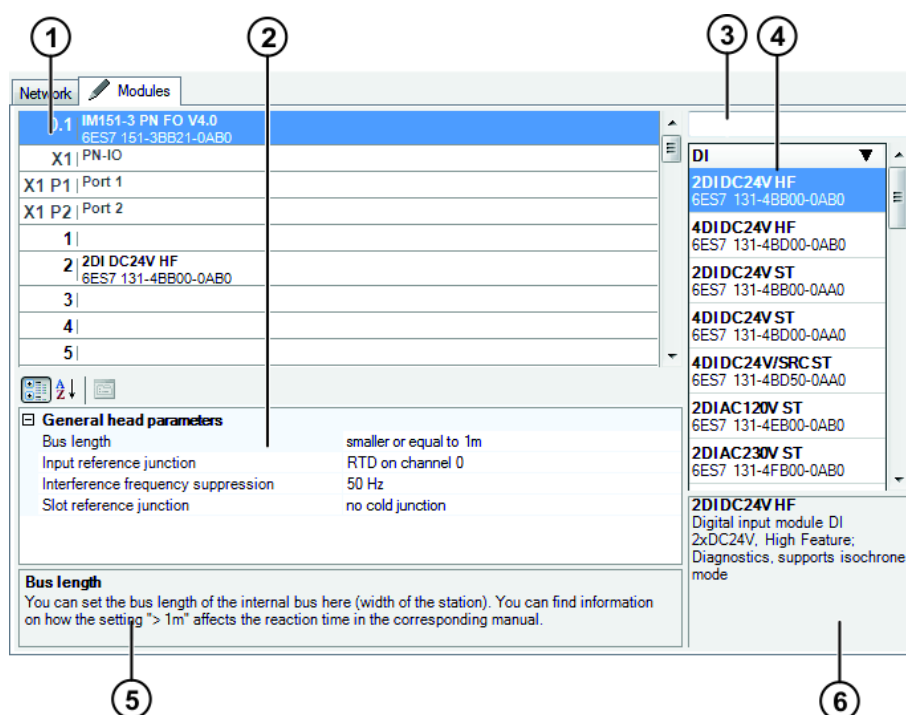


Fig. 5-2: Pestaña Módulos

- | | |
|-------------------------|-----------------------------|
| 1 Ranura | 4 Ventana del módulo |
| 2 Ventana de parámetros | 5 Descripción del parámetro |
| 3 Campo de búsqueda | 6 Descripción del módulo |

Existe la posibilidad de adaptar el tamaño de todas las ventanas.

Elemento	Descripción
Ranura	<p>Número de ranuras del dispositivo</p> <p>El número de ranuras que se muestra dependerá del dispositivo seleccionado. Se muestran siempre tantas ranuras como sean posibles como máximo en el dispositivo.</p> <p>Algunos dispositivos tienen ranuras predefinidas. Éstas no se pueden modificar. Las líneas de estos números de ranuras están en color gris.</p> <p>Existen varias posibilidades de agregar un módulo a una ranura:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Seleccionar el grupo deseado en la ventana del módulo. Pinchar en el módulo deseado del grupo y arrastrarlo y soltarlo en la ranura. ■ Hacer clic sobre la ranura. Seleccionar el grupo deseado en la ventana del módulo y hacer doble clic en el módulo deseado. ■ Hacer clic con el botón derecho sobre la ranura y seleccionar Insertar en el menú contextual. Seleccionar el módulo deseado a través del grupo de módulos.
Ventana de parámetros	En la ventana de parámetros se muestran parámetros específicos del módulo que se pueden ajustar mediante un menú de selección.
Campo de búsqueda	En el campo de búsqueda se puede buscar por módulos. La búsqueda es una búsqueda de texto completo.
Ventana del módulo	Los módulos están subdivididos en grupos.
Descripción del parámetro	Describe los parámetros que se pueden ajustar en una ventana de parámetros.
Descripción del módulo	Describe el tipo del módulo y sus propiedades.

5.6.1.2 Activar Fast Startup

Descripción

En el acoplamiento o el arranque de un dispositivo Profinet, el dispositivo debe alcanzar lo antes posible su estado de trabajo. Un dispositivo normal puede necesitar hasta 10 segundos para el arranque. Mediante Fast Startup los dispositivos se encuentran en estado de trabajo en un tiempo inferior a un segundo. De este modo las herramientas pueden cambiarse más rápido.

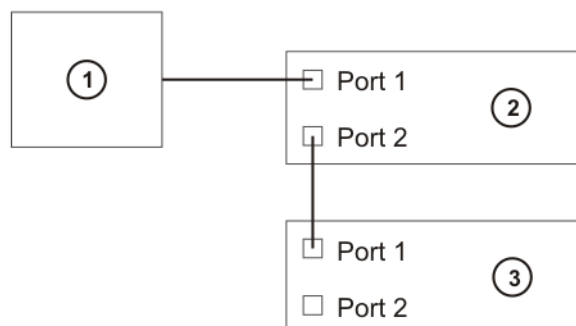


Fig. 5-3: Fast Startup (representación esquemática)

- 1 Unidad de control KRC
- 2 Dispositivo de acoplamiento
- 3 Dispositivo acoplable y desacoplable

Condición previa

- Entre la unidad de control y el dispositivo que se va a desacoplar hay otro dispositivo Profinet.

Procedimiento

El procedimiento se describe en el ejemplo de un dispositivo con 2 puertos (puerto 1: ranura **X1 P1**, puerto 2: ranura **X1 P2**).

- En la estructura en árbol, hacer clic con el botón derecho sobre el dispositivo y seleccionar **Ajustes...** en el menú contextual. Se abre una ventana con los ajustes del dispositivo.
(>>> 5.6.1.1 "Ajustes del dispositivo" Página 17)
- En la pestaña **Módulos** hacer clic en la ranura **X1 P1**.
- Seleccionar el medio de transmisión en la ventana de parámetros.
- Repetir los pasos 2 a 3 en la ranura **X1 P2**.
- Hacer clic en la ranura **X1**.
- En la ventana de parámetros ajustar el parámetro **PowerOn prioritario** en **True**.
- Guardar los ajustes con **OK**.

5.6.1.3 Reducir el esfuerzo de configuración**Descripción**

Existe la posibilidad de reducir el esfuerzo de configuración y de mantener el ajuste de Fast Startup en caso de un cambio de dispositivo. Para ello, los dispositivos deben ser del mismo tipo, tener la misma dirección IP y el mismo nombre de dispositivo. Por esta razón solo existe un dispositivo para la unidad de control y por ello también se reduce el número de entradas y salidas que deben conectarse.

Ejemplo 1

En el siguiente ejemplo, en WorkVisual se encuentran configurados 3 dispositivos como dispositivos PROFINET (gripper A, B y C). Cada uno dispone de otro nombre y otra dirección IP. Para la proyección se deberán configurar aquí las entradas y salidas para cada dispositivo. En el caso de 3 dispositivos son en total 192 entradas y salidas.

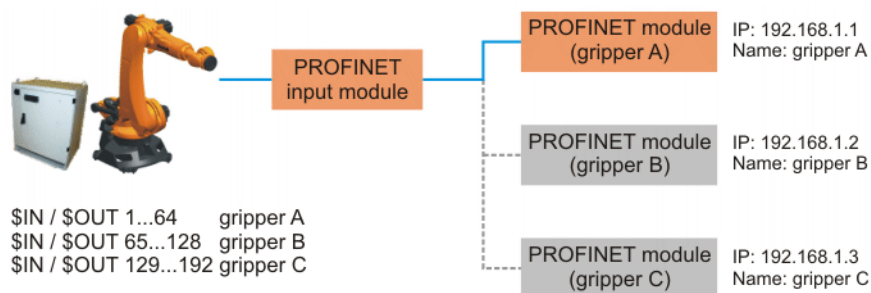


Fig. 5-4: Ejemplo: Esfuerzo de configuración normal

Ejemplo 2

En el siguiente ejemplo, en WorkVisual solo se encuentra configurado 1 dispositivo como dispositivo PROFINET (gripper X). En total son 3 dispositivos que presentan el mismo nombre de dispositivo y la misma dirección IP. Para la proyección solo se deberán configurar aquí las entradas y salidas para 1 dispositivo. En total son 64 entradas y salidas.



En caso de aplicación de este ejemplo, para cada ocasión solo podrá estar acoplado uno de los dispositivos configurados como idénticos.

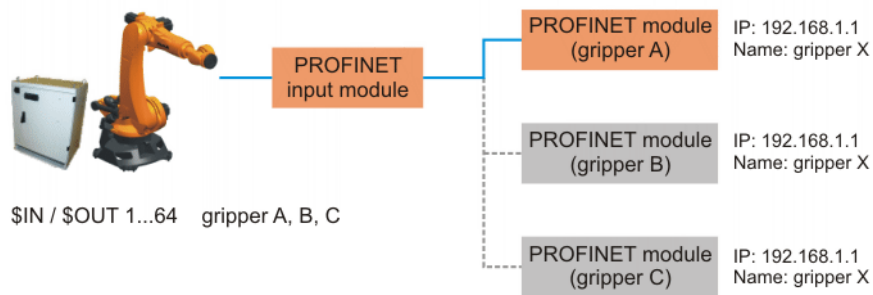


Fig. 5-5: Ejemplo: Esfuerzo de configuración menor

5.6.2 Configurar el dispositivo PROFINET

- Condición previa**
- La unidad de control del robot se ha agregado y activado.
 - El nodo **PROFIBUS** se ha integrado en la estructura de bus.

- Procedimiento**
1. En la ventana **Estructura del proyecto** en la pestaña **Dispositivos** abrir la estructura de árbol de la unidad de control del robot.
 2. Hacer clic con el botón derecho sobre **PROFINET** de la estructura de árbol y seleccionar **Ajustes...** en el menú contextual.
 3. Se abre una ventana. Seleccionar la pestaña **Ajustes de comunicación**.
(>>> Fig. 5-6)
 4. activar la casilla **Activar pila de dispositivo PROFINET**.
 5. Rellenar los siguientes campos:
 - **Cantidad de dispositivos IO; Nombre del dispositivo; Activar la alarma de diagnóstico como mensaje**
(>>> 5.6.2.1 "Pestaña Ajustes de comunicación" Página 22)
 6. Guardar el ajuste con **Aceptar**.
 7. Seleccionar la pestaña **Diagnóstico de dispositivos**.
(>>> 5.6.2.2 "Pestaña Diagnóstico de dispositivos" Página 23)
 8. Si para un error de bus, un requisito de mantenimiento o una necesidad de mantenimiento se debe enviar un bit de estado al PLC, activar en la zona correspondiente la casilla **Utilizar bit de estado** e introducir el número de bit.
 9. Guardar el ajuste con **OK**.

5.6.2.1 Pestaña Ajustes de comunicación

Fig. 5-6: Pestaña Ajustes de comunicación

Campo	Descripción
Dispositivo PROFINET	
Tarjeta de red	Seleccionar la tarjeta de red utilizada.
Activar pila de dispositivo PROFINET	<ul style="list-style-type: none"> ■ Activo: PROFINET se utiliza como dispositivo. ■ Inactivo: PROFINET se utiliza como Controlador.
Cantidad de dispositivos IOs:	Seleccionar el número de entradas y salidas que tiene el dispositivo.
Nombre del dispositivo	Introducir el nombre del dispositivo.
Versión de Profinet	Indicar la versión del KUKA/VW System Software que se utiliza en la unidad de control del robot.
Tiempo de ciclo bus:	<p>Introducir el tiempo de ciclo.</p> <p>Tiempo de ciclo: La unidad de control del robot envía un paquete de datos al PLC cada x ms.</p> <p>Indicación: Cuanto menor sea el valor del tiempo de ciclo de bus, mayor será la utilización de la CPU.</p>
Intervalo de espera del bus:	<p>Si la unidad de control del robot no puede establecer la conexión con el PLC durante este tiempo, emitirá un mensaje de error. (El mensaje cambia a un mensaje de confirmación si la conexión aún se establece posteriormente.)</p> <p>Unidad: ms</p>
Activar la alarma de diagnóstico como mensaje	<ul style="list-style-type: none"> ■ Activo: En la ventana de mensajes de la smartHMI de KUKA se muestran mensajes de diagnóstico. ■ Inactivo: En la ventana de mensajes de la smartHMI de KUKA no se muestran mensajes de diagnóstico.

Campo	Descripción
ProfiNet Controller	
Tiempo de ciclo bus:	<p>Introducir el tiempo de ciclo.</p> <p>Tiempo de ciclo: La unidad de control del robot envía un paquete de datos al dispositivo PROFiNET cada x ms.</p> <p>Indicación: Cuanto menor sea el valor del tiempo de ciclo de bus, mayor será la utilización de la CPU.</p>
Intervalo de espera del bus:	<p>Si la unidad de control del robot no puede establecer la conexión con el dispositivo durante este tiempo, emitirá un mensaje de error. (El mensaje cambia a un mensaje de confirmación si la conexión aún se establece posteriormente.)</p> <p>Unidad: ms</p>

5.6.2.2 Pestaña Diagnóstico de dispositivos

Fig. 5-7: Pestaña Diagnóstico de dispositivos

Campo	Descripción
Error de bus	
Utilizar bit de estado	<ul style="list-style-type: none"> ■ Activo: durante un error de bus se envía un bit de estado al PLC. ■ Inactivo: no se envía ningún bit de estado al PLC.
Número de bit	<p>Introducir el número del bit de estado en la dirección del PLC.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 0 ... Cantidad de dispositivos IO - 1
Requisito de mantenimiento	

Campo	Descripción
Utilizar bit de estado	<ul style="list-style-type: none"> ■ Activo: si el dispositivo debe someterse al mantenimiento, se envía un bit de estado al PLC. El mantenimiento no debe realizarse inmediatamente, el límite de desgaste aún no se ha alcanzado. ■ Inactivo: no se envía ningún bit de estado al PLC.
Número de bit	<p>Introducir el número del bit de estado en la dirección del PLC.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 0 ... Cantidad de dispositivos IO - 1
Necesidad de mantenimiento	
Utilizar bit de estado	<ul style="list-style-type: none"> ■ Activo: si el dispositivo debe someterse al mantenimiento, se envía un bit de estado al PLC. El mantenimiento debe realizarse inmediatamente, el límite de desgaste se ha alcanzado. ■ Inactivo: no se envía ningún bit de estado al PLC.
Número de bit	<p>Introducir el número del bit de estado en la dirección del PLC.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 0 ... Cantidad de dispositivos IO - 1



Si se introduce el mismo número de bit para el requisito de mantenimiento y la necesidad de mantenimiento, estarán enlazadas con un O lógico.



El estado actual de un bit de estado se puede consultar en los datos de diagnóstico (>>> 8.1 "Visualizar datos de diagnóstico" Página 47).

5.7 Configurar el bus con Step 7 o PC WORX

Procedimiento

1. Configurar el bus con Step 7 o PC WORX.
2. Exportar la configuración desde Step 7 o PC WORX.
3. Importar la configuración en WorkVisual.

Configuración

En Step 7 y en PC WORX no es posible asignar dispositivos a una unidad de control del robot de KUKA.

Ayuda en **Step 7**:

1. Definir una CP1616 como Controller.
2. Asignar los dispositivos deseados a la CP1616.

Ayuda en **PC WORX**:

1. Crear un proyecto ILC 350 PN.
2. Asignar los dispositivos deseados al proyecto.

Si se importa en WorkVisual una configuración de este tipo, WorkVisual ignora la CP1616/ILC 350 PN y en su lugar acepta la unidad de control del robot de KUKA como Controller.

Exportación

Para que la configuración de Step 7 o PC WORX se pueda importar en WorkVisual, deberán ajustarse las siguientes opciones en la exportación:

- Exportación desde **Step 7**:

- Activar la casilla **Exportar valores por defecto, Exportar símbolos, Exportar subredes.**
- Activar la radiobox **Legible.**
- Exportación desde **PC WORX:**
 - Seleccionar **Exportar como fichero PLCOpenXML.**

Importación



Con la importación de la configuración en WorkVisual solo se aceptan los siguientes ajustes:

- Dirección IP
- Máscara de subred
- Gateway (si se utiliza)
- Nombre del dispositivo
- Ocupación de ranura

Todos los demás ajustes (p. ej. Fast Startup, parámetros de los módulos y puertos) se deberán realizar de nuevo en WorkVisual.

5.8 Conectar las entradas/salidas en WorkVisual

Procedimiento ■ Conectar las entradas/salidas en WorkVisual.

Nombres de señal Los nombres de señal de PROFINET tienen la siguiente estructura en WorkVisual:

Ejemplo **03:01:0002 Output**

I/O	Name	Typ
◀	02:01:0001 Input	BOOL
◀	02:01:0002 Input	BOOL
▶	03:01:0001 Output	BOOL
▶	03:01:0002 Output	BOOL

Fig. 5-8: Nombres de las señales PROFINET en WorkVisual

Nombre	Significado	En el ejemplo
1. Valor de la izquierda	Número de ranura Indicación: Los módulos sin entradas/salidas, p. ej. módulos para la alimentación de tensión, poseen un número, pero no se muestran en la lista.	03
2. Valor de la izquierda	Número de subranuras (por regla general 01)	01
3. Valor de la izquierda	Número de índice (un contador continuo ascendente para diferenciar cada una de las entradas/salidas).	0002
Input/Output	Dirección de procesamiento	Output

5.9 Interfaz de seguridad a través de PROFIsafe (opción)

5.9.1 Funciones de seguridad a través de PROFIsafe (KR C4)

Descripción El intercambio de señales relevantes para la seguridad, se realiza entre el control y la instalación a través de PROFIsafe. La asignación de los estados

de entrada y de salida en el protocolo del PROFIsafe se especifican a continuación. Además, se envían, para fines de diagnóstico y de control, las informaciones del control de seguridad no destinadas a la seguridad a la parte insegura del control superior.

Bits de reserva

Las entradas reservadas y seguras pueden ser ocupadas previamente por un PLC con **0** o **1**. El manipulador se desplazará en ambos casos. Si se asigna una función de seguridad a una entrada reservada (p. ej. durante una actualización de software) y esta entrada ya estaba previamente ocupada con **0**, no sería posible desplazar o detener el manipulador de manera inesperada.



KUKA recomienda una asignación previa de las entradas de reserva con **1**. La función de seguridad no se activa si a la entrada reservada se le ha asignado una función de seguridad nueva y todavía no es utilizada por parte del PLC del cliente. De este modo se evita una parada inesperada del manipulador por medio del control de seguridad.

Input Byte 0

Bit	Señal	Descripción
0	RES	Reservado 1 La entrada debe asignarse con 1
1	NHE	Entrada para PARADAS DE EMERGENCIA externas 0 = la PARADA DE EMERGENCIA externa está activa 1 = la PARADA DE EMERGENCIA externa no está activa
2	BS	Protección del operario Entrada para el acceso a la zona de seguridad. La señal provoca en los modos de operación automático una parada 1. La suspensión de la función tiene que confirmarse ya que el manipulador no debe ponerse otra vez en marcha simplemente por cerrarse, p. ej., una puerta de protección. 0 = la protección del operario no está activa, p. ej., la puerta de protección está abierta 1 = la protección del operario está activa
3	QBS	Confirmación de la protección del operario Una condición previa para la confirmación de la protección del operario es la señalización "Protección del operario asegurada" en Bit BS. Indicación: En caso de que la señal BS se confirme en el lado de la instalación, se debe determinar en Opciones de hardware de la configuración de seguridad. En las instrucciones de manejo y programación para los integradores de sistemas puede consultarse información al respecto. 0 = la protección del operario no está confirmada Flanco 0 ->1 = la protección del operario está confirmada

Bit	Señal	Descripción
4	SHS1	<p>Parada de seguridad, parada 1 (todos los ejes)</p> <p>Señal para la parada de seguridad, parada 1. Provoca una parada rigurosa de la rampa. El manipulador se detiene lo antes posible con una técnica segura. Todos los ejes detienen su movimiento sobre la trayectoria. Los accionamientos se desconectan después de la parada. FF (movimiento habilitado) se ajusta a 0. La tensión US2 se desconecta, AF (habilitación de accionamientos) se ajusta transcurridos 1,5 segundos a 0. La supresión de la función no tiene que confirmarse.</p> <p>Esta señal no está permitida para la función PARADA DE EMERGENCIA.</p> <p>0 = la parada de seguridad está activa 1 = la parada de seguridad no está activa</p>
5	SHS2	<p>Parada de seguridad, parada 2 (todos los ejes)</p> <p>Señal para la parada de seguridad, parada 2. Provoca una parada rigurosa de la rampa. El manipulador se detiene lo antes posible con una técnica segura. Todos los ejes detienen su movimiento sobre la trayectoria. Los accionamientos no se desconectan después de la parada. Se activa el control de parada, FF (movimiento habilitado) se ajusta a 0. Se desactiva la tensión US2. La supresión de la función no tiene que confirmarse.</p> <p>Esta señal no está permitida para la función PARADA DE EMERGENCIA.</p> <p>0 = la parada de seguridad está activa 1 = la parada de seguridad no está activa</p>
6	RES	-
7	RES	-

Input Byte 1

Bit	Señal	Descripción
0	US2	<p>Tensión de alimentación US2 (señal para la conmutación de la segunda tensión de alimentación US2 sin tamponar)</p> <p>Si no se usa esta entrada, ocuparla con 0.</p> <p>0 = desactivar US2</p> <p>1 = activar US2</p> <p>Indicación: Tanto la disponibilidad como el uso de la entrada US2 se deben determinar en Opciones de hardware de la configuración de seguridad. En las instrucciones de manejo y programación para los integradores de sistemas puede consultarse información al respecto.</p>
1	SBH	<p>Parada de servicio segura (todos los ejes)</p> <p>Condición previa: Todos los ejes están parados</p> <p>Esta función no provoca una parada, si no que activa simplemente el control de parada segura. Tras la activación de la función se controla si todos los ejes se mantienen en su posición.</p> <p>La supresión de la función no tiene que confirmarse.</p> <p>Esta señal no está permitida para la función PARADA DE EMERGENCIA.</p> <p>0 = la parada de servicio segura está activa</p> <p>1 = la parada de servicio segura no está activa</p>
2	RES	<p>Reservado 11</p> <p>La entrada debe asignarse con 1</p>
3	RES	<p>Reservado 12</p> <p>La entrada debe asignarse con 1</p>
4	RES	<p>Reservado 13</p> <p>La entrada debe asignarse con 1</p>
5	RES	<p>Reservado 14</p> <p>La entrada debe asignarse con 1</p>
6	RES	<p>Reservado 15</p> <p>La entrada debe asignarse con 1</p>
7	SPA	<p>Shutdown PROFI-safe Acknowledge</p> <p>La instalación confirma que ha recibido la señal de Shutdown. Un segundo después de haber activado la señal "SP" (Shutdown PROFI-safe) mediante la unidad de control, se realiza la acción requerida incluso sin la confirmación por el PLC y se desactiva la unidad de control.</p> <p>0 = la confirmación no está activa</p> <p>1 = la confirmación está activa</p>

Output Byte 0

Bit	Señal	Descripción
0	NHL	<p>PARADA DE EMERGENCIA local (se ha activado la PARADA DE EMERGENCIA local)</p> <p>0 = la PARADA DE EMERGENCIA local está activa</p> <p>1 = la PARADA DE EMERGENCIA local no está activa</p>
1	AF	<p>Habilitación de accionamientos (el control de seguridad interno KRC ha habilitado los accionamientos para la activación)</p> <p>0 = la habilitación de accionamientos no está activa (la unidad de control del robot debe desactivar los accionamientos)</p> <p>1 = la habilitación de accionamientos está activa (la unidad de control del robot puede conectar los accionamientos en la regulación)</p>
2	FF	<p>Movimiento habilitado (el control de seguridad interno KRC ha habilitado los movimientos del robot)</p> <p>0 = el movimiento habilitado no está activo (la unidad de control del robot debe detener los movimientos actuales)</p> <p>1 = el movimiento habilitado está activo (la unidad de control del robot puede provocar un movimiento)</p>
3	ZS	<p>Uno de los interruptores de seguridad se encuentra en la posición intermedia (confirmación en servicio de prueba)</p> <p>0 = la validación no está activa</p> <p>1 = la validación está activa</p>
4	PT	<p>La señal Peri habilitado se sitúa en 1 (activo) cuando se cumplen las siguientes condiciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Los accionamientos están conectados. ■ Movimiento habilitado del control de seguridad. ■ No debe presentarse el mensaje "Protección del operario abierta". <p>(>>> "Señal Peri habilitado" Página 30)</p>
5	AUT	<p>El manipulador se encuentra en el modo de servicio AUT o AUT EXT</p> <p>0 = el modo de servicio AUT o AUT EXT no está activo</p> <p>1 = el modo de servicio AUT o AUT EXT está activo</p>
6	T1	<p>El manipulador se encuentra en el modo de servicio velocidad reducida manual</p> <p>0 = el modo de servicio T1 no está activo</p> <p>1 = el tipo de servicio T1 está activo</p>
7	T2	<p>El manipulador se encuentra en el modo de servicio velocidad alta manual</p> <p>0 = el modo de servicio T2 no está activo</p> <p>1 = el modo de servicio T2 está activo</p>

Output Byte 1

Bit	Señal	Descripción
0	NHE	Se ha provocado una PARADA DE EMERGENCIA externa 0 = la PARADA DE EMERGENCIA externa está activa 1 = la PARADA DE EMERGENCIA externa no está activa
1	BS	Protección del operario 0 = la protección del operario no está asegurada 1 = la protección del operario está asegurada (entrada BS = 1 y, en caso de que esté configurada, entrada QBS confirmada)
2	SHS1	Parada de seguridad, parada 1 (todos los ejes) 0 = la parada de seguridad, parada 1 no está activa 1 = la parada de seguridad, parada 1 está activa (estado seguro alcanzado)
3	SHS2	Parada de seguridad, parada 2 (todos los ejes) 0 = la parada de seguridad, parada 2 no está activa 1 = la parada de seguridad, parada 2 está activa (estado seguro alcanzado)
4	RES	Reservado 13
5	RES	Reservado 14
6	PSA	PROFIsafe activo (indicador del estado de la unidad de control del robot como participante de bus del dispositivo PROFIsafe) Condición previa: ProfiNet debe estar instalado en la unidad de control 0 = la unidad de control del robot en el bus PROFIsafe no está activa 1 = la unidad de control del robot en el bus PROFIsafe está activa
7	SP	Shutdown PROFIsafe (la unidad de control del robot indica la finalización de la conexión PROFIsafe) Envía el PLC tras la recepción de la señal SP, PSA se ajusta a 0 como confirmación de la señal SPA y la unidad de control se desconecta. Un segundo después de haber iniciado la señal SP, la unidad de control del robot restablece la salida PSA a su estado inicial, sin la confirmación por el PLC y la unidad de control se desconecta. 0 = el aviso de fin de conexión no está activo 1 = el aviso de fin de conexión está activo

Señal Peri
habilitado

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".

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 "FF 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":
 - Parada2 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.

5.9.2 Funciones de seguridad a través de PROFIsafe (VKR C4)

Descripción El intercambio de señales relevantes para la seguridad, se realiza entre el control y la instalación a través de PROFIsafe. La asignación de los estados de entrada y de salida en el protocolo del PROFIsafe se especifican a continuación. Además, se envían, para fines de diagnóstico y de control, las informaciones del control de seguridad no destinadas a la seguridad a la parte insegura del control superior.

Bits de reserva Las entradas reservadas y seguras pueden ser ocupadas previamente por un PLC con **0** o **1**. El manipulador se desplazará en ambos casos. Si se asigna una función de seguridad a una entrada reservada (p. ej. durante una actualización de software) y esta entrada ya estaba previamente ocupada con **0**, no sería posible desplazar o detener el manipulador de manera inesperada.



KUKA recomienda una asignación previa de las entradas de reserva con **1**. La función de seguridad no se activa si a la entrada reservada se le ha asignado una función de seguridad nueva y todavía no es utilizada por parte del PLC del cliente. De este modo se evita una parada inesperada del manipulador por medio del control de seguridad.

Input Byte 0

Bit	Señal	Descripción
0	RES	Reservado 1 La entrada debe asignarse con 1
1	NHE	Entrada para PARADAS DE EMERGENCIA externas 0 = la PARADA DE EMERGENCIA externa está activa 1 = la PARADA DE EMERGENCIA externa no está activa

Bit	Señal	Descripción
2	BS	<p>Protección del operario</p> <p>Entrada para el acceso a la zona de seguridad. La señal provoca en los modos de operación automático una parada 1. La suspensión de la función tiene que confirmarse ya que el manipulador no debe ponerse otra vez en marcha simplemente por cerrarse, p. ej., una puerta de protección.</p> <p>0 = la protección del operario no está activa, p. ej., la puerta de protección está abierta</p> <p>1 = la protección del operario está activa</p>
3	QBS	<p>Confirmación de la protección del operario</p> <p>Una condición previa para la confirmación de la protección del operario es la señalización "Protección del operario asegurada" en Bit BS.</p> <p>Indicación: En caso de que la señal BS se confirme en el lado de la instalación, se debe determinar en Opciones de hardware de la configuración de seguridad. En las instrucciones de manejo y programación para los integradores de sistemas puede consultarse información al respecto.</p> <p>0 = la protección del operario no está confirmada</p> <p>Flanco 0 -> 1 = la protección del operario está confirmada</p>
4	SHS1	<p>Parada de seguridad, parada 1 (todos los ejes)</p> <p>Señal para la parada de seguridad, parada 1. Provoca una parada rigurosa de la rampa. El manipulador se detiene lo antes posible con una técnica segura. Todos los ejes detienen su movimiento sobre la trayectoria. Los accionamientos se desconectan después de la parada. FF (movimiento habilitado) se ajusta a 0. La tensión US2 se desconecta, AF (habilitación de accionamientos) se ajusta transcurridos 1,5 segundos a 0. La supresión de la función no tiene que confirmarse.</p> <p>Esta señal no está permitida para la función PARADA DE EMERGENCIA.</p> <p>0 = la parada de seguridad está activa</p> <p>1 = la parada de seguridad no está activa</p>

Bit	Señal	Descripción
5	SHS2	<p>Parada de seguridad, parada 2 (todos los ejes)</p> <p>Señal para la parada de seguridad, parada 2. Provoca una parada rigurosa de la rampa. El manipulador se detiene lo antes posible con una técnica segura. Todos los ejes detienen su movimiento sobre la trayectoria. Los accionamientos no se desconectan después de la parada. Se activa el control de parada, FF (movimiento habilitado) se ajusta a 0. Se desactiva la tensión US2. La supresión de la función no tiene que confirmarse.</p> <p>Esta señal no está permitida para la función PARADA DE EMERGENCIA.</p> <p>0 = la parada de seguridad está activa 1 = la parada de seguridad no está activa</p>
6	E2	<p>Bloqueo de E2 (señal específica del cliente destinada a la selección del modo de servicio)</p> <p>0 = el bloqueo de E2 no está activo 1 = el bloqueo de E2 está activo</p>
7	E7	<p>Bloqueo de E7 (señal específica del cliente destinada a la selección del modo de servicio)</p> <p>0 = el bloqueo de E7 no está activo 1 = el bloqueo de E7 está activo</p>

Input Byte 1

Bit	Señal	Descripción
0	US2	<p>Tensión de alimentación US2 (señal para la conmutación de la segunda tensión de alimentación US2 sin tamponar)</p> <p>Si no se usa esta entrada, ocuparla con 0.</p> <p>0 = desactivar US2 1 = activar US2</p> <p>Indicación: Tanto la disponibilidad como el uso de la entrada US2 se deben determinar en Opciones de hardware de la configuración de seguridad. En las instrucciones de manejo y programación para los integradores de sistemas puede consultarse información al respecto.</p>
1	SBH	<p>Parada de servicio segura (todos los ejes)</p> <p>Condición previa: Todos los ejes están parados</p> <p>Esta función no provoca una parada, si no que activa simplemente el control de parada segura. Tras la activación de la función se controla si todos los ejes se mantienen en su posición.</p> <p>La supresión de la función no tiene que confirmarse.</p> <p>Esta señal no está permitida para la función PARADA DE EMERGENCIA.</p> <p>0 = la parada de servicio segura está activa 1 = la parada de servicio segura no está activa</p>

Bit	Señal	Descripción
2	RES	Reservado 11 La entrada debe asignarse con 1
3	RES	Reservado 12 La entrada debe asignarse con 1
4	RES	Reservado 13 La entrada debe asignarse con 1
5	RES	Reservado 14 La entrada debe asignarse con 1
6	RES	Reservado 15 La entrada debe asignarse con 1
7	SPA	Shutdown PROFI-safe Acknowledge La instalación confirma que ha recibido la señal de Shutdown. Un segundo después de haber activado la señal "SP" (Shutdown PROFI-safe) mediante la unidad de control, se realiza la acción requerida incluso sin la confirmación por el PLC y se desactiva la unidad de control. 0 = la confirmación no está activa 1 = la confirmación está activa

Output Byte 0

Bit	Señal	Descripción
0	NHL	PARADA DE EMERGENCIA local (se ha activado la PARADA DE EMERGENCIA local) 0 = la PARADA DE EMERGENCIA local está activa 1 = la PARADA DE EMERGENCIA local no está activa
1	AF	Habilitación de accionamientos (el control de seguridad interno KRC ha habilitado los accionamientos para la activación) 0 = la habilitación de accionamientos no está activa (la unidad de control del robot debe desactivar los accionamientos) 1 = la habilitación de accionamientos está activa (la unidad de control del robot puede conectar los accionamientos en la regulación)
2	FF	Movimiento habilitado (el control de seguridad interno KRC ha habilitado los movimientos del robot) 0 = el movimiento habilitado no está activo (la unidad de control del robot debe detener los movimientos actuales) 1 = el movimiento habilitado está activo (la unidad de control del robot puede provocar un movimiento)
3	ZS	Uno de los interruptores de seguridad se encuentra en la posición intermedia (confirmación en servicio de prueba) 0 = la validación no está activa 1 = la validación está activa

Bit	Señal	Descripción
4	PT	La señal Peri habilitado se sitúa en 1 (activo) cuando se cumplen las siguientes condiciones: <ul style="list-style-type: none"> Los accionamientos están conectados. Movimiento habilitado del control de seguridad. No debe presentarse el mensaje "Protección del operario abierta". (>>> "Señal Peri habilitado" Página 30)
5	EXT	El manipulador se encuentra en el modo de servicio AUT EXT 0 = el modo de servicio AUT EXT no está activo 1 = el modo de servicio AUT EXT está activo
6	T1	El manipulador se encuentra en el modo de servicio velocidad reducida manual 0 = el modo de servicio T1 no está activo 1 = el tipo de servicio T1 está activo
7	T2	El manipulador se encuentra en el modo de servicio velocidad alta manual 0 = el modo de servicio T2 no está activo 1 = el modo de servicio T2 está activo

Output Byte 1

Bit	Señal	Descripción
0	NHE	Se ha provocado una PARADA DE EMERGENCIA externa 0 = la PARADA DE EMERGENCIA externa está activa 1 = la PARADA DE EMERGENCIA externa no está activa
1	BS	Protección del operario 0 = la protección del operario no está asegurada 1 = la protección del operario está asegurada (entrada BS = 1 y, en caso de que esté configurada, entrada QBS confirmada)
2	SHS1	Parada de seguridad, parada 1 (todos los ejes) 0 = la parada de seguridad, parada 1 no está activa 1 = la parada de seguridad, parada 1 está activa (estado seguro alcanzado)
3	SHS2	Parada de seguridad, parada 2 (todos los ejes) 0 = la parada de seguridad, parada 2 no está activa 1 = la parada de seguridad, parada 2 está activa (estado seguro alcanzado)
4	RES	Reservado 13
5	RES	Reservado 14

Bit	Señal	Descripción
6	PSA	<p>PROFIsafe activo (indicador del estado de la unidad de control del robot como participante de bus del dispositivo PROFIsafe)</p> <p>Requisito: ProfiNet debe estar instalado en el control</p> <p>0 = la unidad de control del robot en el bus PROFIsafe no está activa</p> <p>1 = la unidad de control del robot en el bus PROFIsafe está activa</p>
7	SP	<p>Shutdown PROFIsafe (la unidad de control del robot indica la finalización de la conexión PROFIsafe)</p> <p>Envía el PLC tras la recepción de la señal SP, PSA se ajusta a 0 como confirmación de la señal SPA y el control se desconecta.</p> <p>Un segundo después de haber iniciado la señal SP, la unidad de control del robot restablece la salida PSA a su estado inicial, sin la confirmación de SPS y el control se desconecta.</p> <p>0 = el aviso de fin de conexión no está activo</p> <p>1 = el aviso de fin de conexión está activo</p>

5.9.3 Circuito básico del interruptor de seguridad PROFIsafe

Descripción

En el control de seguridad superior se puede conectar un interruptor de seguridad externo. Las señales (contacto normalmente abierto ZSE y contacto normalmente cerrado Pánico externo) deben concatenarse correctamente con las señales PROFIsafe en el control de seguridad. Las señales PROFIsafe resultantes deben conectarse con el PROFIsafe de KR C4. El comportamiento para el interruptor de seguridad externo es idéntico al de un X11 de conexión discreta.

Señales

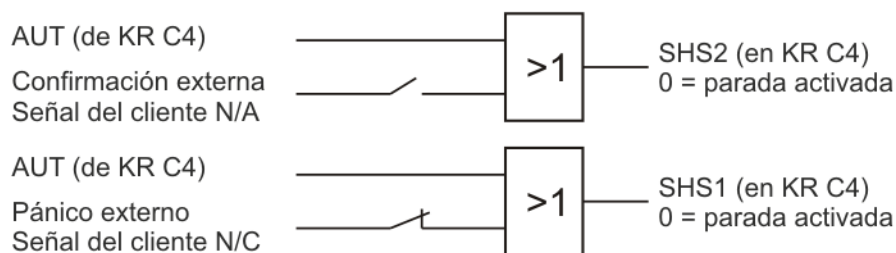


Fig. 5-9: Circuito básico del interruptor de seguridad externo

- Posición intermedia del interruptor de seguridad (N/A cerrado [1] = confirmación) O AUT en SHS2
- Pánico (N/C cerrado [0] = posición de pánico = Y no AUT en SHS1

5.9.4 SafeOperation a través de PROFIsafe (opción)



Consultar la documentación **KUKA.SafeOperation** para más información sobre este tema.

5.9.5 Power-Management a través de PROFINET

Descripción

Las siguientes señales para la activación o desactivación de los diferentes modos de ahorro de energía y para la detección de los estados de la unidad de control del robot están disponibles.

Input Byte 0



KUKA recomienda una asignación previa de las entradas de reserva con 1. La función de seguridad no se activa si a la entrada reservada se le ha asignado una función de seguridad nueva y todavía no es utilizada por parte del PLC del cliente. De este modo se evita una parada inesperada del manipulador por medio del control de seguridad.

Bit	Señal	Descripción
0	AB	Bus de accionamiento 0 = activar el bus de accionamiento, condición: HIB = 0 y KS = 0 1 = desactivar el bus de accionamiento, condición: HIB = 0 y KS = 0
1	HIB	Hibernar 0 = sin función 1 = iniciar hibernación de control, condición: AB = 0 y KS = 0
2	KS	Arranque en frío 0 = sin función 1 = iniciar el arranque en frío del control, condición: AB = 0 y HIB = 0
3 ... 7	RES	Reserva

Output Byte 0

Bit	Señal	Descripción
0	AB	Bus de accionamiento 0 = bus de accionamiento activado 1 = bus de accionamiento desactivado
1	BBS	Disponibilidad de servicio de la unidad de control del robot 0 = unidad de control del robot no está disponible 1 = unidad de control del robot está disponible
2 ... 7	RES	Reserva

6 Operación

6.1 Acoplamiento/desacoplamiento de dispositivos

El acoplamiento/desacoplamiento de dispositivos es necesario para determinadas aplicaciones, p. ej. durante un cambio de herramienta. El acoplamiento/desacoplamiento puede llevarse a cabo mediante la HMI o mediante el KRL.

Desacoplamiento Propiedades de los dispositivos desacoplados:

- Cuando los dispositivos desacoplados se desconectan de PROFINET o de la tensión de alimentación, no se emite ningún error.
- Todas las operaciones E/S en dispositivos desacoplados permanecen sin efecto.
- Los dispositivos desacoplados no pueden ejecutar ningún tratamiento de errores de escritura/lectura.
- Durante el desacoplamiento, las entradas del dispositivo se han fijado a cero.

Acoplamiento La función IOCTL se ejecuta de forma sincronizada. Solo vuelve a tener lugar cuando el dispositivo pueda volver a utilizarse y sea grabable

Si un dispositivo acoplado no fuese apto para el uso, p. ej. porque estuviese desconectado del bus o de la tensión de alimentación, aparecerá un mensaje después de un timeout que por defecto es de 10 s.

Activado en el inicio La opción **Activado en el inicio** influye en la reacción de la unidad de control del robot ante un dispositivo desacoplado durante un arranque en frío o durante la reconfiguración de E/S. **Activado en el inicio** se puede ajustar en WorkVisual en los datos de dispositivos.

(>>> 5.6.1.1 "Ajustes del dispositivo" Página 17)

	Activado en el inicio: activo	Activado en el inicio: inactivo
Dispositivo acoplado	Ningún mensaje de error	Ningún mensaje de error
Dispositivo desacoplado	Mensaje de error	Ningún mensaje de error

6.1.1 Acoplar/desacoplar dispositivos mediante la HMI

- Procedimiento**
1. Seleccionar la secuencia de menú **Indicación > Variable > Individual**.
 2. Introducir en el campo **Nombre**:
 - Para el desacoplamiento: =IOCTL("PNIO-CTRL",60,[ID de usuario])
 - Para el acoplamiento: =IOCTL("PNIO-CTRL",50,[ID de usuario])
 3. Confirmar con la tecla INTRO. El dispositivo se acopla o se desacopla.

Descripción [ID de usuario]: La ID de usuario se muestra en WorkVisual en los ajustes del dispositivo en el campo **ID de usuario**.

(>>> 5.6.1.1 "Ajustes del dispositivo" Página 17)

6.1.2 Acoplamiento/desacoplamiento de dispositivos mediante el KRL

Sintaxis Desacoplamiento:

```
RET =IOCTL("PNIO-CTRL",60,[ID de usuario])
```

Acoplamiento:

```
RET =IOCTL("PNIO-CTRL",50,[ID de usuario])
```

Descripción

[ID de usuario]: La ID de usuario se muestra en WorkVisual en los ajustes del dispositivo en el campo **ID de usuario**.

(>>> 5.6.1.1 "Ajustes del dispositivo" Página 17)

Valores de retorno para RET:

Valor	Significado
0	IOCTL se ha ejecutado correctamente.
1	Timeout
2	IOCTL contiene un parámetro erróneo.

Ejemplos

Aquí se desacopla el dispositivo con la ID 3 dependiendo de la herramienta empleada.

```
...  
IF (NEXT_TOOL == GRIPPER_1) THEN  
    RET = IOCTL("PNIO-CTRL",60,3)  
ENDIF  
...
```

El timeout para el acoplamiento/desacoplamiento es por defecto de unos 10 s. Este valor por defecto puede modificarse. Aquí el valor se establece en 5000 ms:

```
RET = IOCTL("PNIO-CTRL",1001,5000)
```


7 Programación

7.1 Comunicación acíclica

Entre las aplicaciones y el driver IO puede ser necesaria una comunicación acíclica, exceptuando la comunicación IO típica.

Ejemplos:

- Tomar datos de la unidad de control superior.
- Parametrizar los módulos IO durante el servicio. (Solo es posible para módulos que dispongan de una funcionalidad de este tipo.)

7.1.1 Datos acíclicos para los dispositivos (circuito del Controller)

Comandos para la transmisión acíclica de datos:

Comando	Descripción
MASTER_READ	ID de comando: 1 El Controller Stack envía una demanda de datos de un dispositivo subordinado.
MASTER_WRITE	ID de comando: 2 El Controller Stack escribe datos a un dispositivo subordinado.
MASTER_RD_CONFIRMATION	ID de comando: 1 El dispositivo responde al comando Read del Controller Stack.
MASTER_WR_CONFIRMATION	ID de comando: 2 El dispositivo responde al comando Write del Controller Stack.

Todos los comandos son tipos de estructuras. Constan de los siguientes componentes:

Componente	Descripción
CommandID	ID de comando
CommandLen	Longitud del comando. La longitud de todos los parámetros a partir de "TransactionNum" (en bytes)
TransactionNum	Denominación unívoca para el intercambio de datos
ARID	Denominación unívoca para "Application Relation"
SlotNumber	Número de ranura Indicación: No para MASTER_RD_CONFIRMATION y MASTER_WR_CONFIRMATION.
SubSlotNumber	Número de subranura Indicación: No para MASTER_RD_CONFIRMATION y MASTER_WR_CONFIRMATION.
Índice	Índice para el intercambio de datos (0x0000 - 0x7FFF)
UserDataLen	Longitud de los datos útiles (en bytes) Indicación: No para MASTER_WR_CONFIRMATION.

Componente	Descripción
UserData[4096]	Datos útiles Indicación: Solo para MASTER_WRITE y MASTER_RD_CONFIRMATION.
ErrorCode	Código de error Indicación: Solo para MASTER_RD_CONFIRMATION y MASTER_WR_CONFIRMATION.

Todos los componentes, excepto UserData[4096], son del tipo de datos INT.

UserData[4096] = BYTE

7.1.2 Datos acíclicos para la unidad de control superior (circuito de dispositivos)

Comandos para la transmisión acíclica de datos:

Comando	Descripción
SPS_READ	ID de comando: 3 La unidad de control superior envía una demanda de datos a la unidad de control del robot mediante un comando Read.
SPS_WRITE	ID de comando: 4 La unidad de control superior escribe datos a la unidad de control del robot mediante un comando Write.
SPS_RD_CONFIRMATION	ID de comando: 3 La unidad de control del robot responde al comando Read de la unidad de control superior.
SPS_WR_CONFIRMATION	ID de comando: 4 La unidad de control del robot responde al comando Write de la unidad de control superior.

Todos los comandos son tipos de estructuras. Constan de los siguientes componentes:

Componente	Descripción
CommandID	ID de comando
CommandLen	Longitud del comando. La longitud de todos los parámetros a partir de "TransactionNum" (en bytes)
TransactionNum	Denominación unívoca para el intercambio de datos
ARID	Denominación unívoca para "Application Relation"
SlotNumber	Número de ranura
SubSlotNumber	Número de subranura
Índice	Índice para el intercambio de datos (0x0000 - 0x7FFF)
UserDataLen	Longitud de los datos útiles (en bytes) Indicación: No para SPS_WR_CONFIRMATION.

Componente	Descripción
UserData[4096]	Datos útiles Indicación: Solo para SPS_WRITE y SPS_RD_CONFIRMATION.
ErrorCode	Código de error Indicación: Solo para SPS_RD_CONFIRMATION y SPS_WR_CONFIRMATION.

Todos los componentes, excepto UserData[4096], son del tipo de datos INT.

UserData[4096] = BYTE

7.2 Ejemplo de una comunicación acíclica

Ejemplo de una comunicación acíclica en el programa SPS.SUB:

```

...
1  COPEN (:LD_EXT_OBJ1, nHandle)
2  Wait for (nHandle>0)
3  WMode=#SYNC
4  RMode=#ABS
5  TimeOut=1
6
7      WAIT FOR NOT($POWER_FAIL)
8      TORQUE_MONITORING()
9
10 ;FOLD USER PLC
11 ;Make your modifications here
12;-----
13  Offset=0
14
15  CRead (nHandle, Stat, RMode, TimeOut, Offset, "%r",Buffer[]);
16  If ( Stat.Ret1==#DATA_END ) then
17
18      Offset=0
19      CAST_FROM(Buffer[],Offset, CmdID)
20      CAST_FROM(Buffer[],Offset, CmdLen)
21
22  if (CmdID == 3) then
23      CAST_FROM(Buffer[],Offset, Transaction)
24      CAST_FROM(Buffer[],Offset, ARID)
25      CAST_FROM(Buffer[],Offset, Slot)
26      CAST_FROM(Buffer[],Offset, SubSlot)
27      CAST_FROM(Buffer[],Offset, Index)
28      CAST_FROM(Buffer[],Offset, DataLen)
29
30      Offset=0
31      wait for strClear(TMPSTR[])
32      WRITE(TMPSTR[],STAT,Offset,"CmdId=%d CmdLen=%d TNum=%d
ARID=%d Slot=%d SubSlot=%d Index=%d DataLen=%d", CmdID, CmdLen,
Transaction, ARID, Slot, SubSlot, Index, DataLen)
33      $loop_msg[]=TMPSTR[]
34
35      wait sec 1
36
37      CmdLen = 32 ;-- User Data has 4 Bytes + 7*4 = 32
38      ErrCode=0
39      DataLen=4
40      UserData=255
41      Offset=0
42
43      CAST_TO(Buffer[],Offset,CmdID)
44      CAST_TO(Buffer[],Offset,CmdLen)
45      CAST_TO(Buffer[],Offset,Transaction)
46      CAST_TO(Buffer[],Offset,ARID)
47      CAST_TO(Buffer[],Offset,Slot)
48      CAST_TO(Buffer[],Offset,SubSlot)
49      CAST_TO(Buffer[],Offset,Index)
50      CAST_TO(Buffer[],Offset,ErrCode)
51      CAST_TO(Buffer[],Offset,DataLen)
52      CAST_TO(Buffer[],Offset,UserData)
53
54      CWrite (nHandle,Stat,WMode,"%1.40r",Buffer[])
55      Wait for (Stat.Ret1==#DATA_OK)
56
57  endif
...

```

Línea	Descripción
... 11	La unidad de control del robot espera un comando de la unidad de control superior.
22	CmdID == 3: La unidad de control superior envía una demanda de datos a la unidad de control del robot mediante un comando Read.

Línea	Descripción
23 ... 28	La unidad de control del robot lee la solicitud.
37 ... 55	La unidad de control del robot responde a la unidad de control superior.



Las informaciones detalladas sobre los siguientes comandos se encuentran en la documentación CREAD/CWRITE:

- CHANNEL
- CIOCTL
- CAST_FROM; CAST_TO
- COPEN; CCLOSE
- CREAD; CWRITE
- SREAD; SWRITE

8 Diagnóstico

8.1 Visualizar datos de diagnóstico



Los datos de diagnóstico pueden visualizarse también en WorkVisual. La información para los procesos de WorkVisual se encuentra en la documentación de WorkVisual.

- Procedimiento**
1. Seleccionar en el menú principal **Diagnóstico > Monitor de diagnóstico**.
 2. Seleccionar el módulo deseado en el campo **Módulo**.
Se visualizan datos de diagnóstico para el módulo seleccionado.

Descripción Pueden visualizarse datos de diagnóstico para los siguientes módulos:

- **Profinet Controllerstack (PNIO-CTRL)**
- **Profinet Devicestack (PNIO-DEV)**
- **Dispositivo Profinet (nombre del dispositivo)**
- **Driver Profinet IO (PNIODriver)**

8.1.1 Profinet Controllerstack (PNIO-CTRL)

Nombre	Descripción
Profinet Controllerstack	Nombre interno de la instancia del Controller
Error de ciclo de bus	Número de ciclos no cumplidos
Aplicación de Trigger	<ul style="list-style-type: none"> ■ [vacío]: El driver accede cíclicamente a los dispositivos PROFINET. ■ [DenominaciónAplicación]: El acceso del driver a los dispositivos PROFINET es controlado por <i>DenominaciónAplicación</i>.
Aplicaciones registradas para datos acíclicos	Nombres de las aplicaciones que están registradas para el servicio "Datos acíclicos"
Contador Read-Request Contador Write-Request	La unidad de control del robot envía comandos de Read (lectura) y Write (escritura) a los dispositivos. El contador indica el número de paquetes.
Número de transacción Read-Request Número de transacción Write-Request	Número de transacción
ID de usuario AR Read-Request ID de usuario AR Write-Request	ID de Application Relation del dispositivo PROFINET El usuario ha asignado esta ID en WorkVisual en el siguiente lugar: En los ajustes del dispositivo en la pestaña Red , campo ID del usuario
Índice Read-Request Índice Write-Request	Índice Record para los datos acíclicos
Número de ranura Read-Request Número de ranura Write-Request	Número de la ranura desde la que se leen datos (Read) o en la que se escriben datos (Write)
Número de subranura Read-Request Número de subranura Write-Request	Número de la subranura desde la que se leen datos (Read) o en la que se escriben datos (Write)

Nombre	Descripción
Contador Read-Response Contador Write-Response	La unidad de control del robot recibe comandos de Read (lectura) y Write (escritura) de los dispositivos. El contador indica el número de paquetes.
Número de transacción Read-Response Número de transacción Write-Response	Número de transacción
Read-Response ARID Write-Response ARID	ID de Application Relation del dispositivo PROFINET ID que ha asignado el maestro con el arranque
ID de usuario AR Read-Response ID de usuario AR Write-Response	ID de Application Relation del dispositivo PROFINET El usuario ha asignado esta ID en WorkVisual en el siguiente lugar: En los ajustes del dispositivo en la pestaña Red , campo ID del usuario
Índice Read-Request Índice Write-Request	Índice Record para los datos acíclicos
Read-Response Error Code Write-Response Error Code Read-Response Error Decode Write-Response Error Decode Read-Response Error Code1 Write-Response Error Code1 Read-Response Error Code2 Write-Response Error Code2	0 = ningún error

8.1.2 Profinet Devicestack (PNIO-DEV)

Nombre	Descripción
Profinet Devicestack	Nombre interno de la instancia del dispositivo
Nombre de Devicestack	Nombre de PROFINET de la instancia de dispositivo
Profinet Device Stack Vendor ID	ID de fabricante de PROFINET Device Stack
Profinet Device Stack ID	ID interna de PROFINET Device Stack
AR ID	ID de Application Relation (relación de aplicación) PROFINET
Longitud de entrada en bytes	Longitud de entrada en bytes del esquema de E/S del dispositivo PROFINET configurado
Longitud de salida en bytes	Longitud de salida en bytes del esquema de E/S del dispositivo PROFINET configurado
Preparada	<ul style="list-style-type: none"> ■ 1: La comunicación entre el PLC y la instancia del dispositivo funciona. ■ 0: No hay comunicación entre el PLC y la instancia de dispositivo.
Indicación del número de mensaje	Número de mensaje HMI del mensaje de indicación indicado
Estado de lectura	<ul style="list-style-type: none"> ■ 0: Estado OK ■ 1: No hay datos nuevos disponibles para la lectura. ■ Todos los demás valores: Error interno
Estado de escritura	<ul style="list-style-type: none"> ■ 0: Estado OK ■ ≠0: Error interno

Nombre	Descripción
Contador indicador Abort	Contadores de errores interno
Estado de datos	Byte de estado de datos PROFINET; ver especificación de PROFINET
Estado de AR	Estado de Application Relation (relación de aplicación) PROFINET
Error de ciclo de bus	Número de ciclos no cumplidos
Controller bit erróneo de bus activo	<ul style="list-style-type: none"> 1: Los errores de bus se envían al PLC. 0: Los errores de bus no se envían al PLC.
Controller bit erróneo de bus	<ul style="list-style-type: none"> 1: El dispositivo está en perfecto estado. 0: Error de bus.
Bit de Controller Maintenance Request activo	<ul style="list-style-type: none"> 1: El requisito de mantenimiento se envía al PLC. 0: El requisito de mantenimiento no se envía al PLC.
Bit de Controller Maintenance Request	<ul style="list-style-type: none"> 1: El dispositivo está en perfecto estado. 0: No existe ningún requisito de mantenimiento.
Bit de Controller Maintenance Demand activo	<ul style="list-style-type: none"> 1: La necesidad de mantenimiento se envía al PLC. 0: La necesidad de mantenimiento no se envía al PLC.
Bit de Controller Maintenance Demand	<ul style="list-style-type: none"> 1: El dispositivo está en perfecto estado. 0: El dispositivo debe someterse al mantenimiento.
Aplicación de Trigger	<ul style="list-style-type: none"> [vacío]: El driver accede cíclicamente a los dispositivos PROFINET. [DenominaciónAplicación]: El acceso del driver a los dispositivos PROFINET es controlado por <i>DenominaciónAplicación</i>.
Aplicaciones registradas para datos acíclicos	Nombres de las aplicaciones que están registradas para el servicio "Datos acíclicos"
Contador Read-Request Contador Write-Request	La unidad de control del robot recibe comandos de Read (lectura) y Write (escritura) del PLC. El contador indica el número de paquetes.
Número de transacción Read-Request Número de transacción Write-Request	Número de transacción
Read-Request ARID Write-Request ARID	ID de Application Relation del dispositivo PROFINET ID que ha asignado el maestro con el arranque
Índice Read-Request Índice Write-Request	Índice Record para los datos acíclicos
Ranura Read-Request Ranura Write-Request	Número de la ranura desde la que se leen datos (Read) o en la que se escriben datos (Write)
Número de subranura Read-Request Número de subranura Write-Request	Número de la subranura desde la que se leen datos (Read) o en la que se escriben datos (Write)
Contador Read-Response Contador Write-Response	La unidad de control del robot envía comandos de Read (lectura) y Write (escritura) al PLC. El contador indica el número de paquetes.
Contador de timeout Read-Response Contador de timeout Write-Response	Un timeout tiene lugar cuando el dispositivo PROFINET de KUKA aún no ha enviado el paquete Read o Write al PLC después de 5 seg. Después del timeout, la unidad de control del robot envía una respuesta por defecto con el significado "feature not supported" al PLC.

Nombre	Descripción
Número de transacción Read-Response Número de transacción Write-Response	Número de transacción
Read-Response ARID Write-Response ARID	ID de Application Relation del dispositivo PROFINET ID que ha asignado el maestro con el arranque
Índice Read-Response Índice Write-Response	Índice Record para los datos acíclicos
Ranura Read-Response Ranura Write-Response	Número de la ranura desde la que se leen datos (Read) o en la que se escriben datos (Write)
Subranura Read-Response Subranura Write-Response	Número de la subranura desde la que se leen datos (Read) o en la que se escriben datos (Write)
Read-Response Error Code Write-Response Error Code Read-Response Error Decode Write-Response Error Decode Read-Response Error Code 1 Write-Response Error Code 1 Read-Response Error Code 2 Write-Response Error Code 2	0 = ningún error

8.1.3 Dispositivo Profinet

Nombre	Descripción
Nombre	Nombre Profinet del dispositivo
ID de usuario AR	ID de usuario de Application Relation (relación de aplicación) Profinet (ID de usuario en WorkVisual)
ARID	ID de Application Relation (relación de aplicación) Profinet
Longitud de entrada en bytes	Longitud de entrada en bytes del esquema de E/S del dispositivo PROFINET configurado
Longitud de salida en bytes	Longitud de salida en bytes del esquema de E/S del dispositivo PROFINET configurado
Estado AR	Estado de Application Relation (relación de aplicación) Profinet
Debe estar acoplado	<ul style="list-style-type: none"> ■ 1: En la configuración se definió que el dispositivo debe estar acoplado en el arranque ■ 0: En la configuración se definió que el dispositivo no debe estar acoplado en el arranque
Preparada	<ul style="list-style-type: none"> ■ 1: La comunicación con el dispositivo funciona. ■ 0: No hay comunicación con el dispositivo.
Estado de lectura	<ul style="list-style-type: none"> ■ 0: Estado OK ■ 1: No hay datos nuevos disponibles para la lectura. ■ Todos los demás valores: Error interno
Estado de escritura	<ul style="list-style-type: none"> ■ 0: Estado OK ■ ≠0: Error interno
Número de mensaje de alarma	Número de mensaje HMI del mensaje de alarma indicado

Nombre	Descripción
Indicación del número de mensaje	Número de mensaje HMI del mensaje de indicación indicado
Contador Abort	Contadores de errores interno
Byte de estado de datos	Byte de estado de datos Profinet

8.1.4 Driver Profinet IO (PNIODriver)

Nombre	Descripción
Driver Profinet IO	Nombre del driver
Dirección IP	Datos que han sido asignados a la unidad de control del robot en la denominación del dispositivo.
Máscara de subred Profinet	
Gateway estándar Profinet	
Dirección MAC Profinet	Dirección de la tarjeta de red a través de la que la Profinet se comunica con los Controller, los dispositivos, etc.

8.2 Señales de diagnóstico a través de PROFINET



Consultar la documentación **KUKA.SafeOperation** para más información sobre este tema.

9 Mensajes

Mensajes %1 es un comodín y se sustituye en el mensaje por el nombre del dispositivo.

ID / Tipo	Texto del mensaje/causa
M_PNIO_ALARM Mensaje de indicación	Recibida alarma del dispositivo %1 con tipo de alarma %2. %2 es un comodín y se sustituye en el mensaje por el tipo de alarma.
M_PNIO_ALARM_CRITICAL Mensaje de estado	Recibida alarma del dispositivo %1 con tipo de alarma %2. %2 es un comodín y se sustituye en el mensaje por el tipo de alarma.
M_PNIO_BUS_ERR Mensaje de estado	Imposible arrancar el dispositivo %1 dentro del tiempo de %2 ms Causa: Error en la comunicación PROFINET con el dispositivo, %2 es un comodín y se sustituye en el mensaje por la indicación de tiempo.
M_PNIO_CONRESTORE Mensaje de indicación	Conexión con el dispositivo %1 restituida.
M_PNIO_ERRCON Mensaje de estado	Conexión con el dispositivo %1 interrumpida. Causa: Se ha interrumpido la alimentación de corriente y/o la conexión de red.
M_PNIO_XML_ERR Mensaje de estado	Error leyendo el %3 %3 es un comodín y se sustituye en el mensaje por el nombre del fichero de configuración. Causa: Un fichero de configuración contiene errores. (IPP-NIO.xml, PNIODriver.xml o bas_cm_api.xml)
M_PNIO_ERR_ADDPNCTRL Mensaje de estado	No se puede arrancar Profinet Controller-Stack, número de error: %4 %4 es un comodín y se sustituye en el mensaje por el número de error. Causa: El firmware PROFINET se ha parametrizado erróneamente. (bas_cm_api.xml)
M_PNIO_ERR_ADDPNDEV Mensaje de estado	No se puede arrancar Profinet Device-Stack, código de error: %5 %5 es un comodín y se sustituye en el mensaje por el código de error. Causa: El fichero pndev1.xml es erróneo.
M_PNIO_ERR_FWINIT Mensaje de estado	Error en la inicialización del Profinet Firmware Causa: El Profinet Software-Stack o el fichero bas_cm_api.xml son erróneos.
M_PNIO_MAC_ERR Mensaje de estado	Error al leer la dirección MAC de la KLI Causa: La configuración KLI es errónea.
M_PNIO_MODULE_ERR Mensaje de indicación	El dispositivo configurado se diferencia del dispositivo real %1, ranura %2, subranura %3 %2 es un comodín y se sustituye en el mensaje por el número de slots. %3 es un comodín y se sustituye en el mensaje por el número de subranuras. Causa: La configuración no coincide con el dispositivo conectado.

ID / Tipo	Texto del mensaje/causa
M_PNIODEV_ERR Mensaje de estado	<p>No se ha podido establecer conexión entre PLC y %1 en %2 ms</p> <p>%2 es un comodín y se sustituye en el mensaje por la indicación de tiempo.</p> <p>Posibles causas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ El timeout de bus es demasiado bajo. ■ La configuración de la parte del dispositivo Profinet en la unidad de control no coincide con la configuración en el PLC. ■ El dispositivo está defectuoso.
M_PNIODEV_CONNRESTORE Mensaje de indicación	Conexión entre PLC y %1 restablecida.
M_PNIODEV_ERRCONN Mensaje de estado	<p>Conexión entre PLC y %1 interrumpida.</p> <p>Posibles causas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Se ha interrumpido la alimentación de corriente y/o la conexión de red. ■ Problemas de rendimiento (número de dispositivos, tiempos de ciclo).

Tipos de alarmas

Tipo de alarma	Descripción
ALARM_TYPE_DIAG_APPEARS	Se ha recibido una alarma del tipo Diagnóstico.
ALARM_TYPE_DIAG_DISAPPEARS	Se ha anulado una alarma del tipo Diagnóstico.
ALARM_TYPE_PULL	En el dispositivo se ha extraído un módulo IO.
ALARM_TYPE_PLUG	En el dispositivo se ha insertado un módulo IO.

10 Servicio KUKA

10.1 Requerimiento de soporte técnico

Introducción	La documentación del KUKA Roboter GmbH proporciona información para el servicio y la operación del equipo, y le ayuda en caso de reparación de fallos. Para más preguntas dirigirse a la sucursal local.
Información	<p>Para poder atender a cualquier consulta es necesario tener a disposición la siguiente información:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 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 <p>Para KUKA System Software V8: Generar el paquete de datos especial para el análisis de errores en lugar de un archivo convencional (mediante KrcDiag).</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Aplicación existente ■ Ejes externos existentes (opcional) ■ Descripción del problema, duración y frecuencia de aparición del fallo

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	<p>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</p>
Australia	<p>Headland Machinery Pty. Ltd. Victoria (Head Office & Showroom) 95 Highbury Road Burwood Victoria 31 25 Australia Tel. +61 3 9244-3500 Fax +61 3 9244-3501 vic@headland.com.au www.headland.com.au</p>

Bélgica	<p>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</p>
Brasil	<p>KUKA Roboter do Brasil Ltda. Avenida Franz Liszt, 80 Parque Novo Mundo Jd. Guançã CEP 02151 900 São Paulo SP Brasil Tel. +55 11 69844900 Fax +55 11 62017883 info@kuka-roboter.com.br</p>
Chile	<p>Robotec S.A. (Agency) Santiago de Chile Chile Tel. +56 2 331-5951 Fax +56 2 331-5952 robotec@robotec.cl www.robotec.cl</p>
China	<p>KUKA Automation Equipment (Shanghai) Co., Ltd. Songjiang Industrial Zone No. 388 Minshen Road 201612 Shanghai China Tel. +86 21 6787-1808 Fax +86 21 6787-1805 info@kuka-sha.com.cn www.kuka.cn</p>
Alemania	<p>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</p>

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. Daiba Garden City Building 1F 2-3-5 Daiba, Minato-ku Tokyo 135-0091 Japón Tel. +81 3 6380-7311 Fax +81 3 6380-7312 info@kuka.co.jp
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	<p>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</p>
México	<p>KUKA de México 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</p>
Noruega	<p>KUKA Sveiseanlegg + Roboter Bryggeveien 9 2821 Gjøvik Noruega Tel. +47 61 133422 Fax +47 61 186200 geir.ulsrud@kuka.no</p>
Austria	<p>KUKA Roboter Austria GmbH Regensburger Strasse 9/1 4020 Linz Austria Tel. +43 732 784752 Fax +43 732 793880 office@kuka-roboter.at www.kuka-roboter.at</p>
Polonia	<p>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</p>

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 OOO KUKA Robotics Rus
Webnaja ul. 8A
107143 Moskau
Rusia
Tel. +7 495 781-31-20
Fax +7 495 781-31-19
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 (agencia) 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 Taiwán, 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 Tailandia 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 Corp.
22500 Key Drive
Clinton Township
48036
Michigan
EE. UU.
Tel. +1 866 8735852
Fax +1 586 5692087
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

Acoplamiento, dispositivo 39
Acíclica, comunicación 41

C

CAST_FROM 45
CAST_TO 45
CCLOSE 45
CHANNEL 45
CIOCTL 45
Comunicación, acíclica 41
Conectar, entradas/salidas 25
Configuración 13
COPEN 45
CREAD 45
CWRITE 45

D

Datos de diagnóstico, visualizar 47
Denominar, dispositivo 15
Desacoplamiento, dispositivo 39
Descripción del producto 7
Desinstalación 12
Diagnóstico 47
Documentación, robot industrial 5

E

Ethernet industrial 6

F

Ficheros GSDML, preparar 14

G

Grupo destinatario 5
GSDML 6

I

Instalación 11
Instalar, PROFINET 11
Interfaz de seguridad PROFIsafe 25
Interruptor de seguridad PROFIsafe 36
Introducción 5

K

KUKA Customer Support 55

M

Marca registrada 6
Mensajes 53
Monitor de diagnóstico (opción de menú) 47
Máscara de subred 6

O

Observaciones 5
Observaciones sobre seguridad 5
Operación 39

P

PC WORX 6
PLC 6
Power-Management a través de PROFINET 37
Programación 41

R

Requerimiento de soporte técnico 55
Requisitos del sistema 11

S

SafeOperation a través de PROFIsafe 36
Seguridad 9
Servicio, KUKA Roboter 55
Señal Peri habilitado 30
Señales de diagnóstico a través de PROFINET 51
SREAD 45
Step 7 6
Subred 6
SWRITE 45

T

Timeout, acoplamiento 40
Timeout, desacoplamiento 40

Z

Índice Record 13

