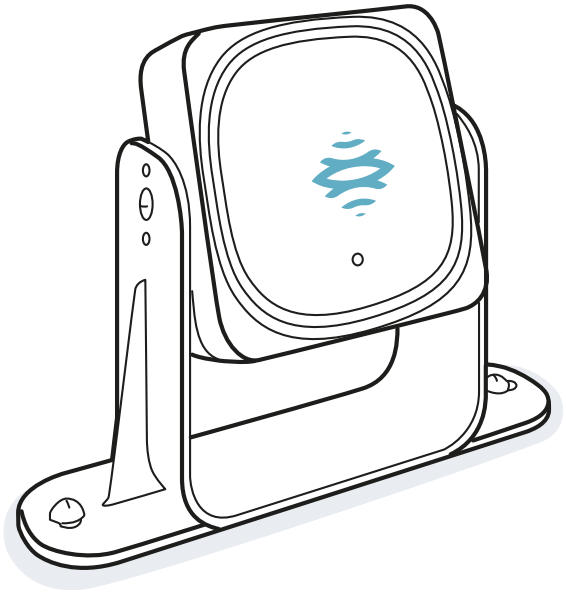
INXPECT

LBK System BUS

SRE - Safety Radar Equipment



Manual de instrucciones
v1.1 - ES

Instrucciones traducidas del original

¡ADVERTENCIA! Toda persona que utilice este sistema está obligada a leer estas instrucciones, en aras de su seguridad. Antes de usar el sistema por primera vez, lee y respetar el capítulo «Información acerca de la seguridad» en su totalidad.

Copyright © 2020-2021, Inxpect SpA

Todos los derechos reservados en todos los países.

Se prohíbe cualquier distribución, modificación, traducción o reproducción parcial o total del documento a menos que se cuente con la autorización escrita de Inxpect SpA, con las siguientes excepciones:

- Imprimir el documento en su forma original, total o parcialmente.
- Transferir el documento a sitios web u otros sistemas electrónicos.
- Copiar el contenido sin modificarlo e indicando a Inxpect SpA como titular de los derechos de autor.

Inxpect SpA se reserva el derecho a realizar modificaciones o mejoras en su documentación sin obligación de preaviso.

Las solicitudes de autorizaciones y de copias adicionales de este manual o de información técnica sobre este deberán remitirse a:

Inxpect SpA
Via Serpente, 91
25131 Brescia (BS)
Italia
safety-support@inxpect.com
+39 030 5785105

Índice

Glosario terminológico ... iv

1. Este manual ... 6
   1.1 Información acerca de este manual ... 6
2. Seguridad ... 7
   2.1 Información acerca de la seguridad ... 7
   2.2 Conformidad ... 9
   2.3 Restricciones nacionales ... 13
3. Conocer LBK System BUS ... 15
   3.1 LBK System BUS ... 15
   3.2 Dispositivo de control ISC-B01 ... 17
   3.3 Sensores LBK-S01 ... 22
   3.4 Aplicación Inxpect BUS Safety ... 22
   3.5 Comunicación Fieldbus ... 24
   3.6 Configuración del sistema ... 25
4. Principios de funcionamiento ... 28
   4.1 Principios de funcionamiento del sensor ... 28
   4.2 Campos de detección ... 29
   4.3 Categoría del sistema (de conformidad con la EN ISO 13849) ... 31
   4.4 Modalidad de funcionamiento de seguridad y funciones de seguridad ... 32
   4.5 Modalidad de funcionamiento de seguridad: Ambas (por defecto) ... 37
   4.6 Modalidad de funcionamiento de seguridad: Siempre detección del acceso ... 38
   4.7 Modalidad de funcionamiento de seguridad: Siempre prevención de la reactivación ... 38
   4.8 Características de la función de prevención de la reactivación ... 39
   4.9 Función de silencio ... 41
   4.10 Funciones antimanipulación: antirrotación alrededor de los ejes ... 42
   4.11 Funciones antimanipulación: antienmascaramiento ... 43
   4.12 Sincronización entre varios dispositivos de control ... 44
5. Posición del sensor ... 49
   5.1 Conceptos básicos ... 49
   5.2 Campo visual de los sensores ... 50
   5.3 Cálculo de la zona peligrosa ... 51
   5.4 Cálculo de la posición para altura sensor ≤ 1 m ... 53
   5.5 Cálculo de posición para altura sensor > 1 m ... 57
   5.6 Instalación al aire libre ... 58
6. Procedimientos de instalación y uso ... 60
   6.1 Antes de la instalación ... 60
   6.2 Instalar y configurar LBK System BUS ... 61
   6.3 Validar las funciones de seguridad ... 66
   6.4 Gestionar la configuración ... 68
   6.5 Otras funciones ... 69
7. Mantenimiento y resolución de fallos ... 71
   7.1 Resolución de problemas ... 71
   7.2 Gestión del registro de eventos ... 73
   7.3 Eventos INFO ... 77
   7.4 Eventos de ERROR (dispositivo de control) ... 78
   7.5 Eventos de ERROR (sensor) ... 81
   7.6 Eventos de ERROR (CAN BUS) ... 82
   7.7 Limpieza y piezas de recambio ... 82
8. Referencias técnicas ... 83
   8.1 Datos técnicos ... 84
   8.2 Patillas de regletas de bornes y conector ... 86
   8.3 Conexiones eléctricas ... 88
   8.4 Parámetros ... 93
   8.5 Señales de entrada digitales ... 95
9. Apéndice ... 99
   9.1 Eliminación ... 99
   9.2 Asistencia y garantía ... 99

Glosario terminológico

1

1oo2

(uno de cada dos) Tipo de arquitectura multicanal, donde un área está vigilada por dos sensores al mismo tiempo.

A

Área vigilada

Área vigilada por el sistema. Está constituida por el campo de detección 1 (ej. usado como zona de alarma) y por el campo de detección 2 (ej. usado como zona de advertencia) de todos los sensores.

C

Campo de detección 1

Área del fieldset más cercana al sensor. En ausencia del campo de detección 2, corresponde al fieldset entero.

Campo de detección 2

Área del fieldset posterior al campo de detección 1.

Campo visual

Área de visión del sensor, caracterizada por una cobertura angular específica.

Cobertura angular

Propiedad del campo visual que corresponde a la cobertura de 110° o de 50° en el plano horizontal.

D

Distancia de detección 1

Profundidad de campo visual configurada para el campo de detección 1

Distancia de detección 2

Profundidad de campo visual configurada para el campo de detección 2

E

ESPE (Electro-Sensitive Protective Equipment)

Dispositivo o sistema de dispositivos utilizados para detectar personas o partes del cuerpo por motivos de seguridad. Los ESPE ofrecen protección individual en máquinas y equipos/sistemas en los que existe un riesgo de lesiones físicas. Estos dispositivos/sistemas fuerzan la máquina o equipo/sistema en un estado de seguridad antes de que una persona se exponga a una situación peligrosa.

F

Fieldset

Estructura del campo visual que puede comprender uno o dos campos de detección.

FMCW

Onda continua y frecuencia modulada

I

Inclinación

Rotación del sensor alrededor del eje x. Se define como el ángulo entre el centro del campo visual del sensor y la paralela al suelo.

M

Máquina

Sistema del cual se vigila una zona peligrosa.

O

OSSD

Dispositivo de conmutación de la señal de salida

R

RCS

Radar Cross-Section. Medida del nivel de detección de un objeto por parte del radar. Entre otros factores, depende del material, las dimensiones y la posición del objeto.

S

Salida activada (ON-state)

Salida que pasa de OFF-state a ON-state.

Salida desactivada (OFF-state)

Salida que pasa de OFF-state a ON-state.

Señal de detección 1

Señal de salida que describe el estado de vigilancia del campo de detección 1.

Señal de detección 2

Señal de salida que describe el estado de vigilancia del campo de detección 2.

Z

Zona de tolerancia

Zona del campo visual en la cual la detección o la no detección de un objeto o de una persona en movimiento depende de las características del objeto.

Zona peligrosa

Zona a vigilar por ser peligrosa para las personas.

1. Este manual

1.1 Información acerca de este manual

1.1.1 Objetivos del manual de instrucciones

Este manual explica cómo integrar LBK System BUS para proteger a los operadores de la máquina y cómo instalarla, usarla y realizar las tareas de mantenimiento de forma segura.

El funcionamiento y la seguridad de la máquina a la que LBK System BUS está conectado no entran en el ámbito del presente documento.

1.1.2 Obligaciones respecto a este manual de instrucciones

***AVISO**: este manual forma parte integrante del producto y deberá guardarse durante toda su vida útil. Deberá consultarse en todas las situaciones asociadas al ciclo de vida del producto desde el momento de su recepción hasta su desmantelamiento.*
Deberá conservarse de modo que sea accesible a los operadores, en un lugar limpio y mantenido en buenas condiciones.
En caso de extravío o deterioro del manual, contacte con el servicio de atención al cliente.
En caso de cesión del aparato, adjunte siempre el manual.

1.1.3 Actualizaciones del manual de instrucciones

Fecha de publicación	Código	Versión del hardware	Versión del firmware	Actualizaciones
MAR 2021	SAF-UM-LBKBus-es-v1.1-print	• ISC-B01: 2.1 • LBK-S01: 1.2	• ISC-B01: 1.3.0 • LBK-S01: 2.10	Contenido del manual actualizado a la versión 1.3.0 del firmware (temas principales: Comunicación Fieldbus, Dependencia de los campos de detección, Sincronización multicontrolador) Nombre de la aplicación y referencias a la interfaz de usuario actualizadas Datos técnicos. Se han añadido valores PFHd con Fieldbus y el peso del dispositivo de control y de los sensores. Se ha eliminado el capítulo «Actualizaciones». Se ha sustituido «Dalarm» por «d», «DalarmRea» por «Dalarm», «longitudinal» por «eje x» y «transversal» por «eje z», además de otras modificaciones menores.
SEP 2020	LBK-System-BUS_instructions_es v1.0	• ISC-B01: 2.1 • LBK-S01: 1.2	• ISC-B01: 1.1.0 • LBK-S01: 2.10	Primera publicación

1.1.4 Destinatarios de este manual de instrucciones

Los destinatarios del manual de instrucciones son:

- Fabricante de la máquina en la que se va a instalar el sistema
- Instalador del sistema
- Personal de mantenimiento de la máquina

2. SEGURIDAD

2.1 Información acerca de la seguridad

2.1.1 MENSAJES DE SEGURIDAD

A continuación se describen las advertencias asociadas a la seguridad del usuario y del aparato previstas en este documento:

¡ADVERTENCIA! indica una situación peligrosa que, de no evitarse, puede provocar la muerte o heridas graves.

***AVISO**: indica obligaciones que, de no acatarse, pueden causar daños al aparato.*

2.1.2 Símbolos de seguridad del producto

Este símbolo impreso en el producto indica la obligación de consultar el manual. En concreto, es necesario prestar atención a las siguientes actividades:

- realización de las conexiones (véase "Patillas de regletas de bornes y conector" en la página 86 y "Conexiones eléctricas" en la página 88)
- temperatura de ejercicio de los cables (véase "Patillas de regletas de bornes y conector" en la página 86)
- cobertura del dispositivo de control, que se ha sometido a una prueba de impacto a energía reducida (véase "Datos técnicos" en la página 84)

2.1.3 COMPETENCIAS DEL PERSONAL

A continuación se indican los destinatarios de este manual y las competencias requeridas para cada actividad prevista:

Destinatario	Actividad	Competencias
Fabricante de la máquina	• Define qué dispositivos de protección instalar y establece las especificaciones de instalación	• Conocimiento de los peligros significativos de la máquina que deberán reducirse según la evaluación del riesgo. • Conocimientos de todo el sistema de seguridad de la máquina y del equipo en el que está instalada.
Instalador del sistema de protección	• Instala el sistema • Configura el sistema • Imprime los informes de configuración	• Conocimientos técnicos avanzados en el ámbito eléctrico y de la seguridad industrial • Conocimientos de las dimensiones de la zona peligrosa de la máquina a vigilar • Recibe instrucciones del fabricante de la máquina
Personal de mantenimiento de la máquina	• Realiza el mantenimiento del sistema	• Conocimientos técnicos avanzados en el ámbito eléctrico y de la seguridad industrial

2.1.4 USO PREVISTO

LBK System BUS está certificado como SIL 2 de conformidad con la IEC/EN 62061 y PL d de conformidad con la EN ISO 13849-1.

Desempeña las siguientes funciones de seguridad:

- **Función de detección del acceso**: previene el acceso a una zona peligrosa. El acceso a la zona desactiva las salidas de seguridad para detener las partes en movimiento de la máquina.
- **Función de prevención de la reactivación**: previene la activación o la reactivación inesperada de la máquina. La detección de movimientos dentro de la zona peligrosa mantiene las salidas de seguridad desactivadas para impedir la reactivación de la máquina.

Desempeña las siguientes funciones de seguridad opcionales:

- Señal de parada: fuerza todas las salidas de seguridad en OFF-state.
- Señal de reactivación: habilita el dispositivo de control a conmutar a ON-state todas las salidas de seguridad relativas a los campos de detección sin movimiento.
- Silencio (véase "Función de silencio" en la página 41).

LBK System BUS es adecuado para proteger el cuerpo entero en las siguientes aplicaciones:

- protección en las zonas peligrosas
- aplicaciones en ambientes interiores y exteriores

2.1.5 ADVERTENCIAS GENERALES

- La instalación y la configuración incorrectas del sistema reducen o anulan la función protectora del sistema. Siga las instrucciones presentes en este manual para la correcta instalación, configuración y validación del sistema.
- Las modificaciones en la configuración del sistema pueden comprometer la función protectora del sistema. Después de cualquier modificación en la configuración, valide el correcto funcionamiento del sistema siguiendo las instrucciones de este manual.
- Si la configuración del sistema permite acceder a la zona peligrosa sin ser detectados, tome medidas de seguridad adicionales (ej. resguardos).
- La presencia de objetos estáticos, en concreto objetos metálicos, en el campo visual puede limitar la eficiencia de detección del sensor. Mantenga el campo visual del sensor libre de obstáculos.
- El nivel de protección del sistema (SIL 2, PL d) debe ser compatible con lo exigido por la evaluación del riesgo.
- Compruebe que la temperatura de los locales en los que se almacena e instala el sistema sea compatible con las temperaturas de almacenamiento y funcionamiento indicadas en los datos técnicos de este manual.
- Las radiaciones de este dispositivo no interfieren con los marcapasos ni con otros dispositivos médicos.

2.1.6 ADVERTENCIAS PARA LA FUNCIÓN DE PREVENCIÓN DE LA REACTIVACIÓN

- La función de prevención de la reactivación no se garantiza en los ángulos muertos. Si está previsto por la evaluación del riesgo, tome medidas de seguridad adecuadas en estas zonas.
- La reactivación de la máquina solo debe habilitarse en condiciones de seguridad. El botón para la señal de reactivación debe instalarse:
  - fuera de la zona peligrosa
  - no accesible desde la zona peligrosa
  - en un punto desde el cual la zona peligrosa sea bien visible

2.1.7 RESPONSABILIDAD

El fabricante de la máquina y el instalador del sistema deberán ocuparse de las siguientes operaciones:

- Prever una integración adecuada de las señales de seguridad que salen del sistema.
- Verificar el área vigilada por el sistema y validarla según las necesidades de la aplicación y la evaluación del riesgo. Seguir las instrucciones facilitadas en este manual.

2.1.8 LIMITACIONES

- El sistema no detecta personas perfectamente inmóviles que no respiran u objetos inmóviles dentro de la zona peligrosa.
- El sistema no protege de piezas lanzadas por la máquina, de radiaciones ni de objetos que se caen desde arriba.
- El mando de la máquina deberá ser controlado eléctricamente.

2.2 Conformidad

2.2.1 NORMAS Y DIRECTIVAS

Directivas	2006/42/CE (DM - Máquinas)
	2014/53/UE (RED - Equipos radioeléctricos)
Normas	IEC/EN 62061: 2005, A1:2013, A2:2015, AC:2010 SIL 2
	EN ISO 13849-1: 2015 PL d
	EN ISO 13849-2: 2012
	IEC/EN 61496-1: 2013
	IEC/EN 61508: 2010 Part 1-7 SIL 2
	IEC/EN 61000-6-2:2019
	ETSI EN 300 440 v2.1.1
	ETSI EN 301 489-1 v2.2.3 (solo emisiones)
	ETSI EN 301 489-3 v2.1.1 (solo emisiones)
	IEC/EN 61326-3-1:2017
	IEC/EN 61010-1: 2010
	UL/CSA 61010-1
	IEC/EN 61784-3-3 para Fieldbus PROFIsafe

***Nota**: no se ha descartado ningún fallo en la fase de análisis y diseño del sistema.*

La declaración de conformidad UE está disponible en la dirección www.inxpect.com.

2.2.2 CE

El fabricante Inxpect SpA declara que el aparato de radio de tipo LBK System BUS responde a las directivas 2014/53/UE y 2006/42/CE. El texto completo de la declaración de conformidad UE está disponible en la siguiente dirección web: www.inxpect.com.

Todas las certificaciones actualizadas están disponibles en la misma dirección.

2.2.3 FCC

LBK System BUS está conforme con la FCC CFR título 47 parte 15 subsección B. Contiene FCC ID: UXS-SMR-3X4.

El funcionamiento dependerá de las siguientes condiciones:

- el dispositivo no debe causar interferencias perjudiciales
- el dispositivo debe aceptar todas las interferencias recibidas, incluidas las que pueden causar un funcionamiento no deseado

***AVISO**: las modificaciones o los cambios realizados en este dispositivo y no aprobados explícitamente por Inxpect SpA pueden conllevar la anulación de la autorización FCC al uso del dispositivo.*

2.2.4 INDUSTRY CANADA

es Este dispositivo contiene un aparato de radio exento de licencias y conforme con la especificación de Innovation, Science and Economic Development Canada RSS-310.

El funcionamiento dependerá de las siguientes condiciones:

- el dispositivo no debe causar interferencias perjudiciales
- el dispositivo debe aceptar todas las interferencias recibidas, incluidas las que pueden influir en su funcionamiento.

en This device contains licence-exempt radio apparatus that complies with Innovation, Science and Economic Development Canada's RSS-310.

Operation is subject to the following conditions:

- this device may not cause harmful interference, and
- this device must accept any interference received, including interference that may cause undesired operation.

fr L'appareil radio exempt de licence contenu dans le present appareil est conforme aux CNR d'Innovation, Sciences et Developpement economique Canada RSS-310.

L'exploitation est autorisee aux deux conditions suivantes :

- L'appareil ne doit pas produire de brouillage;
- L'appareil doit accepter tout brouillage radioelectrique subi, meme si le brouillage est susceptible d'en compromettre le fonctionnement.

2.2.5 SRRC

es LBK-S01 es un aparato de transmisión por radio de micropotencia (de corto alcance), de tipo G y no requiere homologación alguna.

zh-CN LBK-S01是一种微功率(近程)无线电传输设备，G型，不需要任何类型认可。

2.2.6 IMDA

Complies with
IMDA Standards
DA103787

2.2.7 CERTIFICAÇÕES ANATEL

Este produto está homologado pela Anatel, de acordo com os procedimentos regulamentados pela Resolução nº242/2000 e atende aos requisitos técnicos aplicados.

Para maiores informações, consulte o site da ANATEL www.anatel.gov.br.

ANATEL
Agência Nacional de Telecomunicações

07125-19-12500

Este equipamento não tem direito à proteção contra interferências prejudiciaL e não pode causar interferência em sistemas devidamente autorizados.

2.2.8 NCC

es El uso de dispositivos RF de baja potencia no debe influir en la seguridad del vuelo ni interferir con las comunicaciones legales. Si se detecta una interferencia, el dispositivo deberá desactivarse de inmediato y mejorarse hasta que no detecte interferencia alguna.

La comunicación legal del apartado anterior se refiere a las comunicaciones de radio que se realizan conforme a las disposiciones de la ley sobre las telecomunicaciones. Los dispositivos RF de baja potencia deben resistir a las interferencias procedentes de comunicaciones legítimas o de aparatos radioeléctricos para uso industrial, científico y médico.

zh-TW 低功率射頻電機之使用不得影響飛航安全及干擾合法通信;經發現有干擾現象時,應立即停用,並改善至無干擾時方得繼續使用。

前項合法通信,指依電信法規定作業之無線電通信。低功率射頻電機須忍受合法通信或工業、科學及醫療用電波輻射性電機設備之干擾。

2.2.9 ICASA

ICASA

TA 2019-5126

APPROVED

2.2.10 ROHS2 CHINA

es Según el estándar SJ/T 11364-2014 de la República Popular China para la industria electrónica.

Modelo: LBK-C22, LBK-S01

Nombre del componente	Sustancias peligrosas					
	Plomo (Pb)	Mercurio (Hg)	Cadmio (Cd)	Cromo hexavalente (Cr (VI))	Polibromobifenilos (PBB)	Polibromodifeniléteres (PBDE)
Aluminio, acero, aleación de cobre	X	O	O	O	O	O
Contactos eléctricos	O	O	X	O	O	O
Ensamblaje de circuitos impresos	X	O	X	O	O	O
Plástico	O	O	O	O	O	O

Esta tabla se ha redactado de conformidad con las disposiciones del estándar SJ/T 11364.

O: la concentración de esta sustancia peligrosa en todos los materiales homogéneos de este componente **es inferior** al límite establecido por el estándar GB/T 26572.

X: la concentración de esta sustancia peligrosa en todos los materiales homogéneos de este componente **es superior** al límite establecido por el estándar GB/T 26572. Podrán aplicarse exenciones con arreglo a la directiva RoHS 2011/65 de la UE, anexos III y IV.

Esta declaración se basa en la información y en los datos facilitados por terceros y podría no haber sido verificada mediante controles destructivos u otros análisis químicos.

zh-CN 本表格依据中华人民共和国SJ/T11364的规定编制。

模型: LBK-C22, LBK-S01

部件名称	有害物质					
	铅 (Pb)	汞 (Hg)	镉 (Cd)	六价铬 (Cr (VI))	多溴联苯 (PBB)	多溴二苯醚 (PBDE)
铝、铁、铜合金	X	O	O	O	O	O
电触头	O	O	X	O	O	O
印制板装置	X	O	X	O	O	O
塑料制品	O	O	O	O	O	O

本表格依据SJ/T11364的规定规制。

O: 表示该有害物质在该部件所有均质材料中的含量均在GB/T 26572规定的限量要求以下。

X: 表示该有害物质至少在该部件的某一均质材料中的含量超出GB/T 26572规定的限量要求。根据欧盟RoHS 2011/65的附件III和IV豁免可能适用

本声明基于第三方提供的信息和数据，可能未经破坏性检测方法或其他化学分析进行验证。

2.3 Restricciones nacionales

2.3.1 FRANCIA Y REINO UNIDO

LBK System BUS es un dispositivo de corto alcance de clase 2 de acuerdo con la Directiva 2014/53/UE (RED - Equipos radioeléctricos) y está sometido a las siguientes restricciones:

	FR	UK

es Restricciones en el Reino Unido y en Francia. En el Reino Unido y en Francia, la asignación nacional de las frecuencias no permite el uso libre de toda la banda 24-24,25 GHz. Configure correctamente el país en la aplicación Inxpect BUS Safety y la banda autorizada 24,05-24,25 GHz se seleccionará automáticamente.

en Restrictions in UK. In the United Kingdom, the national allocation of frequencies does not allow the free use of the whole band 24-24.25 GHz. Set the country correctly in the Inxpect BUS Safety application and the authorized band 24.05-24.25 GHz will be automatically selected.

fr Restrictions en FR. En France, la répartition nationale des fréquences ne permet pas l'utilisation libre de la totalité de la bande 24-24,25 GHz. Définissez correctement le pays dans l'application Inxpect BUS Safety et la bande autorisée 24,05-24,25 GHz sera automatiquement sélectionnée.

2.3.2 JAPÓN

es Restricciones en Japón. En Japón, la asignación nacional de las frecuencias no permite el uso libre de toda la banda 24-24,25 GHz. Configure correctamente el país en la aplicación Inxpect BUS Safety y la banda autorizada 24,05-24,25 GHz se seleccionará automáticamente.

ja 日本における制限。日本では、全国的な周波数割り当てでは、24～24.25 GHzの全帯域を自由に使用することはできません。Inxpect BUS Safetyアプリケーションで国を正しく設定すると、許可された帯域24.05-24.25 GHzが自動的に選択されます。

2.3.3 COREA DEL SUR

es Restricciones en Corea del Sur. En Corea del Sur, la asignación nacional de las frecuencias no permite el uso libre de toda la banda 24-24,25 GHz. Configure correctamente el país en la aplicación Inxpect BUS Safety y la banda autorizada 24,05-24,25 GHz se seleccionará automáticamente.

ko 한국의 제한. 한국에서는 국가의 주파수 할당 규정에 따라 24-24.25 GHz 전체 주파수 대역을 무료로 사용하는 것을 허용하지 않는다. Inxpect BUS Safety 응용프로그램에서 올바른 국가를 설정하면 승인된 대역 24.05-24.25 GHz가 자동으로 선택된다.

2.3.4 ARGENTINA

es-AR Restricciones en Argentina. La atribución de las bandas de frecuencia en la República Argentina no permite el uso libre de toda la banda de 24-24,25 GHz. Configure correctamente el país en la aplicación Inxpect BUS Safety y la banda autorizada 24,05-24,25 GHz se seleccionará automáticamente.

2.3.5 MÉXICO

es-MX Restricciones en México. La atribución de las bandas de frecuencia en México no permite el uso libre de toda la banda de 24-24,25 GHz. Configure correctamente el país en la aplicación Inxpect BUS Safety y la banda autorizada 24,05-24,25 GHz se seleccionará automáticamente.

2.3.6 FEDERACIÓN RUSA

es Restricciones en la Federación Rusa. En la Federación Rusa, la asignación nacional de las frecuencias no permite el uso libre de toda la banda 24-24,25 GHz. Configure correctamente el país en la aplicación Inxpect BUS Safety y la banda autorizada 24,05-24,25 GHz se seleccionará automáticamente.

ru Ограничения в Российской Федерации. Порядок использования частот в Российской Федерации не предусматривает свободного использования всего диапазона 24-24,25 ГГц. Необходимо правильным образом выбрать страну в приложении [Inxpect BUS Safety, после чего разрешенный диапазон 24,05-24,25 ГГц будет выбран автоматически.

2.3.7 CHINA

es Restricciones en China. El uso en China depende estrictamente de la conformidad de la temperatura de funcionamiento, que no debe ser inferior a los 0 °C o 32 °F.

zh-CN 中国的限制。在中国使用须严格符合操作温度范围，不能低于0°C或32°F。

3. Conocer LBK System BUS

Índice

Esta sección incluye los siguientes temas:

3.1 LBK System BUS **15**
3.2 Dispositivo de control ISC-B01 ..... **17**
3.3 Sensores LBK-S01 ..... **22**
3.4 Aplicación Inxpect BUS Safety **22**
3.5 Comunicación Fieldbus **24**
3.6 Configuración del sistema **25**

Descripción de la etiqueta del producto

La siguiente tabla describe la información presente en la etiqueta del producto:

Parte	Descripción
DC	«aa/ss»: año y semana de fabricación del producto
SRE	Safety Radar Equipment
Modelo	Modelo del producto (ej. LBK-S01, ISC-B01)
Tipo	Variante del producto, utilizada solo con fines comerciales
S/N	Número de serie

3.1 LBK System BUS

3.1.1 Definición

LBK System BUS es un sistema de radar de protección activa que vigila las zonas peligrosas de una máquina.

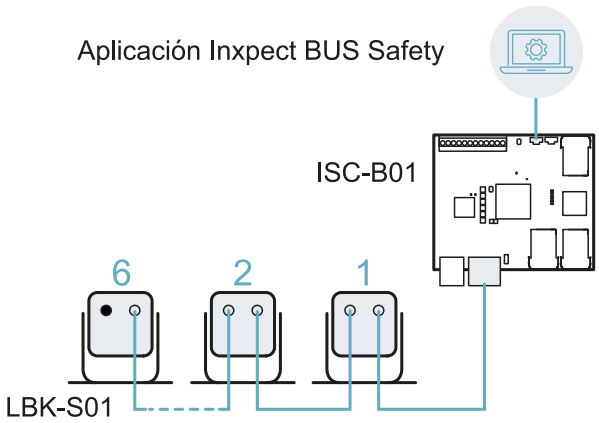
3.1.2 Características específicas

A continuación se citan algunas de las características especiales de este sistema de protección:

- hasta dos campos de detección seguros para señalar el acercamiento o preparar la máquina para la detención
- Fieldbus de seguridad Ethernet para la comunicación protegida con el PLC de la máquina (solo si el dispositivo de control admite la comunicación de seguridad en la interfaz Fieldbus)
- posibilidad, mediante Fieldbus, de conmutar dinámicamente entre diferentes configuraciones predeterminadas (máx. 32) para adaptarse a la realidad circundante
- tres niveles de sensibilidad configurables
- función de silencio de todo el sistema o solo de algunos sensores
- inmunidad a polvo y humo
- reducción de las falsas alarmas provocadas por la presencia de agua o descartes de producción

3.1.3 Componentes principales

LBK System BUS se compone de un dispositivo de control y de hasta un máximo de seis sensores. La aplicación de software Inxpect BUS Safety permite configurar y comprobar el funcionamiento del sistema.



3.1.4 Comunicación dispositivo de control - sensores

Los sensores se comunican con el dispositivo de control vía CAN bus con mecanismo de diagnóstico conformes con la norma 50325-5 para garantizar SIL 2 y PL d.

Para funcionar correctamente, debe asignarse un identificador a cada sensor (Node ID).

Sensores en el mismo bus deberán tener Node ID diferentes. El sensor no tiene un Node ID preasignado.

3.1.5 Comunicación dispositivo de control - máquina

A partir de la versión 1.2.0 del firmware, el dispositivo de control incorpora una comunicación de seguridad en la interfaz Fieldbus. La interfaz Fieldbus permite al dispositivo de control ISC-B01 comunicarse en tiempo real con el PLC de la máquina para:

- enviar información en el sistema al PLC (ej. la posición del banco detectado)
- recibir información del PLC para modificar dinámicamente la configuración

Véase "Comunicación Fieldbus" en la página 24.

3.1.6 Aplicaciones

LBK System BUS se integra con el sistema de control de la máquina. Al ejecutar las funciones de seguridad o al detectar fallos, LBK System BUS desactiva y mantiene desactivas las salidas de seguridad, de manera tal que el sistema de control puede accionar la protección de la zona y/o impedir la reactivación de la máquina.

En ausencia de otros sistemas de control, LBK System BUS puede conectarse a los dispositivos que controlan la alimentación o la activación de la máquina.

LBK System BUS no desempeña funciones normales de control de la máquina.

Para consultar ejemplos de conexiones, véase "Conexiones eléctricas" en la página 88.

3.2 Dispositivo de control ISC-B01

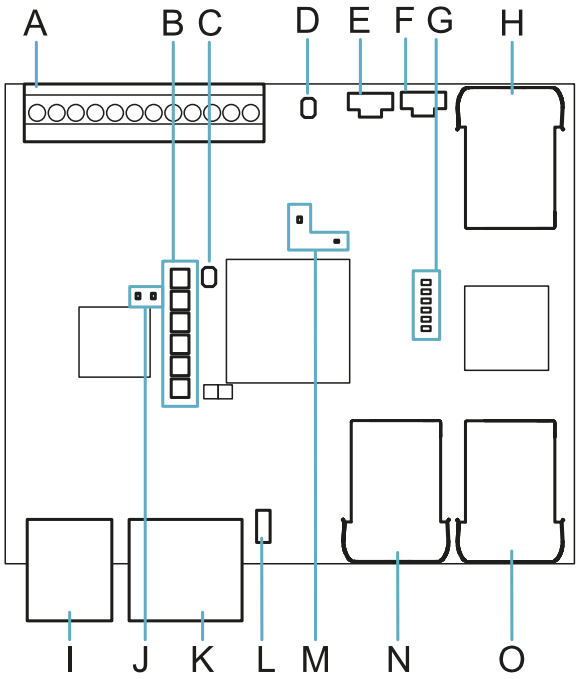
3.2.1 Funciones

El dispositivo de control desempeña las siguientes funciones:

- Recoge la información de todos los sensores mediante CAN bus.
- Compara la posición del movimiento detectado con los umbrales configurados.
- Desactiva la salida de seguridad cuando al menos un sensor detecta un movimiento en el campo de detección.
- Desactiva la salida de seguridad si se detecta un fallo en uno de los sensores o en el dispositivo de control.
- Gestiona las entradas y las salidas auxiliares.
- Se comunica con la aplicación Inxpect BUS Safety para todas las funciones de configuración y diagnóstico.
- Permite alternar dinámicamente diferentes configuraciones.
- Se comunica con un PLC de seguridad mediante la conexión Fieldbus*

Nota*: solo si el dispositivo de control admite la comunicación de seguridad en la interfaz Fieldbus. Para ampliar la información, véase "Admisión Fieldbus de seguridad" en la página 24.*

3.2.2 Estructura



Parte	Descripción
A	Regleta de bornes I/O
B	LED estado sistema
C	Botón de reinicio de los parámetros de red
D	Reservado para uso interno. Botón de reinicio de las salidas
E	Puerto micro USB para conectar el ordenador y comunicar con la aplicación Inxpect BUS Safety
F	Puerto micro-USB (reservado)
G	LED estado Fieldbus (Ethernet) Véase "LED estado Fieldbus (Ethernet)" en la página siguiente
H	Puerto Ethernet con LED para conectar el ordenador y comunicar con la aplicación Inxpect BUS Safety
I	Regleta de bornes de alimentación
J	LED de alimentación (verde fijo)

Parte	Descripción
K	Regleta de bornes CAN para conectar el primer sensor
L	Interruptor DIP para activar/desactivar la resistencia de terminación del bus: • On (por defecto) = resistencia activada • Off = resistencia desactivada

M	LED CPU:
	• a la derecha: estado de las funciones de hardware del microcontrolador principal
	  • apagado: comportamiento normal
	  • rojo fijo: contactar con el servicio de asistencia
	• a la izquierda: estado de las funciones de hardware del microcontrolador secundario
	  • naranja intermitente lento: comportamiento normal
	  • otro estado: contactar con el servicio de asistencia

N	Puerto Ethernet Fieldbus n.º 1 con LED
O	Puerto Ethernet Fieldbus n.º 2 con LED

3.2.3 LED estado sistema

Cada LED está dedicado a un sensor y puede presentar los siguientes estados:

Estado	Significado
Verde fijo	Funcionamiento normal del sensor y ningún movimiento detectado
Naranja	Funcionamiento normal del sensor y movimiento detectado
Rojo intermitente	Error en el sensor. Véase "LED en el dispositivo de control" en la página 71
Rojo fijo	Error de sistema. Véase "LED en el dispositivo de control" en la página 71
Verde intermitente	El sensor está arrancando (arranque). Véase "LED en el dispositivo de control" en la página 71

3.2.4 LED estado Fieldbus (Ethernet)

***Nota**: solo si el dispositivo de control admite la comunicación de seguridad en la interfaz Fieldbus. Para ampliar la información, véase "Admisión Fieldbus de seguridad" en la página 24.*

El significado de los LED depende del protocolo utilizado. Si desea ampliar la información, consulte el manual del Fieldbus de seguridad apropiado.

A continuación se indica el significado de los LED para los protocolos PROFInet y PROFIsafe:

***Nota**: F1 es el LED más arriba, F6 es el LED más abajo.*

LED	Estado	Significado
F1 (alimentación)	Verde fijo	Comportamiento normal
	Verde intermitente o apagado	Contacte con el servicio de asistencia
F2 (boot)	Apagado	Comportamiento normal
	Amarrillo fijo o intermitente	Contacte con el servicio de asistencia
F3 (conexión)	Apagado	Intercambiando de datos con el anfitrión
	Rojo intermitente	No hay intercambio de datos
	Rojo fijo	Ninguna conexión física
F4 (no utilizado)	-	-

LED	Estado	Significado
F5 (diagnóstico)	Apagado	Comportamiento normal
	Rojo intermitente	Servicio de señal DCP iniciado mediante bus
	Rojo fijo	Error de diagnóstico en el nivel PROFIsafe (F Dest Address incorrecto, tiempo de espera del guardián, CRC incorrecto) o error de diagnóstico en el nivel PROFInet (tiempo de espera del guardián; diagnóstico del canal, genérico o detallado presente; error de sistema)
F6 (no utilizado)	-	-

3.2.5 Entrada

El sistema dispone de dos entradas digitales type 3 (según la IEC/EN 61131-2). Cada entrada digital tiene doble canal y la referencia de masa es común para todas las entradas (para ampliar la información, véase "Referencias técnicas" en la página 83).

Cuando se usan las entradas digitales, es necesario que la entrada adicional SNS «V+ (SNS)» esté conectada a 24 V cc y que la entrada GND «V- (SNS)» esté conectada a tierra para:

- realizar el diagnóstico correcto de las entradas
- garantizar el nivel de seguridad del sistema

La función de cada entrada digital deberá programarse mediante la aplicación Inxpect BUS Safety. Las funciones disponibles son:

- **Señal de parada**: función de seguridad opcional, gestiona una señal específica para forzar todas las salidas de seguridad (señal de detección 1 y señal de detección 2, si están presentes) en OFF-state.
- **Señal de reactivación**: función de seguridad opcional, gestiona una señal específica que habilita el dispositivo de control a conmutar a ON-state las salidas de seguridad relativas a los campos de detección sin movimiento.
- **Grupo de silencio “N”**: función de seguridad opcional, gestiona una señal específica que permite al dispositivo de control ignorar la información procedente de un grupo seleccionado de sensores.
- **Activar configuración dinámica**: permite al dispositivo de control seleccionar una configuración dinámica específica.
- **Supervisado por el fieldbus** *: vigila el estado de las entradas mediante la comunicación Fieldbus. Por ejemplo, es posible conectar un ESPE genérico a la entrada, respetando las especificaciones eléctricas.
- **Señal de entrada**: gestiona una señal específica que permite usar la Sincronización entre varios dispositivos de control (para ampliar la información, véase "Sincronización entre varios dispositivos de control" en la página 44).

Nota*: *solo si el dispositivo de control admite la comunicación de seguridad en la interfaz Fieldbus. Para ampliar la información, véase "Admisión Fieldbus de seguridad" en la página 24.*

Para ampliar la información sobre las entradas digitales, véase "Señales de entrada digitales" en la página 95.

3.2.6 Comportamiento de las variables de entrada

El comportamiento de las variables de entrada, cuando ni entradas digitales ni OSSD están configuradas como **Supervisado por el fieldbus**, se describe a continuación:

Condición	Comportamiento de las variables de entrada
IOPS (estado del proveedor PLC) = bad	• se mantiene el último valor válido de la variable de entrada • el sistema sigue trabajando en su estado de funcionamiento normal
Pérdida de conexión	• se mantiene el último valor válido de la variable de entrada • el sistema sigue trabajando en su estado de funcionamiento normal
Después del encendido	• los valores iniciales (configurados a 0) se utilizan para las variables de entrada • el sistema sigue trabajando en su estado de funcionamiento normal

El comportamiento de las variables de entrada, cuando al menos una entrada digital u OSSD está configurada como **Supervisado por el fieldbus**, se describe a continuación:

Condición	Comportamiento de las variables de entrada
IOPS (estado del proveedor PLC) = bad	• se mantiene el último valor válido de la variable de entrada • el sistema sigue trabajando en su estado de funcionamiento normal
Pérdida de conexión	• se mantiene el último valor válido de la variable de entrada • el sistema pasa a un estado seguro, desactivando las salidas OSSD hasta que se restablezca la conexión.
Después del encendido	• los valores iniciales (configurados a 0) se utilizan para las variables de entrada • el sistema permanece en un estado seguro, desactivando las salidas OSSD hasta que los datos de entrada se pongan en un estado de pasivación.

3.2.7 Entrada SNS

Además, el dispositivo de control dispone de la entrada **SNS** (nivel lógico alto (1) = 24 V) para comprobar el correcto funcionamiento del chip que detecta el estado de las entradas.

***AVISO**: si se conecta al menos una entrada, es necesario conectar también la entrada SNS «V+ (SNS)» y la entrada GND «V- (SNS)».*

3.2.8 Salidas

El sistema dispone de cuatro salidas digitales OSSD protegidas contra cortocircuitos, que pueden usarse individualmente (no seguras) o programarse como salidas de seguridad de doble canal (seguras) para garantizar el nivel de seguridad del sistema.

Una salida se activa cuando pasa de OFF-state a ON-state y se desactiva cuando pasa de ON-state a OFF-state.

La función de cada salida digital deberá programarse mediante la aplicación Inxpect BUS Safety.

***AVISO**: cada salida OSSD programada debe estar conectada a algo. En caso contrario, el sistema genera un error de OSSD.*
Las funciones disponibles son:

- **Señal de diagnóstico del sistema**: conmuta la salida seleccionada en OFF-state cuando se detecta un fallo de sistema y conmuta todas las salidas OSSD relativas a la señales de detección, si están presentes, en OFF-state.
- **Señal de realimentación habilitación silencio**: conmuta la salida seleccionada en ON-state en los siguientes casos:
  - cuando se recibe un mando de silencio mediante la entrada configurada y al menos un grupo está en silencio
  - cuando se recibe un mando de silencio mediante la comunicación Fieldbus* y al menos un sensor está en silencio
- **Señal de detección 1**: (ej. señal de alarma) conmuta la salida seleccionada en OFF-state cuando un sensor detecta un movimiento en el campo de detección 1 o cuando se recibe una señal de parada desde la entrada correspondiente. La salida seleccionada permanece en OFF-state durante al menos 100 ms.
  ***Nota**: cuando una OSSD se configura como señal de detección 1, se asigna automáticamente una segunda OSSD para ofrecer una señal de seguridad.*
- **Señal de detección 2**: (ej. señal de advertencia) conmuta la salida seleccionada en OFF-state cuando un sensor detecta un movimiento en el campo de detección 2 o cuando se recibe una señal de parada desde la entrada correspondiente. La salida seleccionada permanece en OFF-state durante al menos 100 ms.
  ***Nota**: cuando una OSSD se configura como señal de detección 2, se asigna automáticamente una segunda OSSD para ofrecer una señal de seguridad.*
- **Supervisado por el fieldbus**: permite configurar la salida específica mediante la comunicación Fieldbus*.
- **Retroalimentación de la señal de reinicio**: conmuta la salida seleccionada en ON-state cuando es posible reactivar al menos un campo de detección (Señal de reactivación). En caso de:
  - prevención de la reactivación automática, la salida específica siempre está en OFF-state;
  - prevención de la reactivación manual, la salida específica permanece en OFF-state hasta que se detecta movimiento en todos los campos de detección con señal de detección en OFF-state; por lo tanto se activa (ON-state) y permanece en ON-state mientras que al menos un campo de detección con señal de detección en OFF-state esté libre de movimientos y mientras que la señal de reactivación no se active en la entrada específica;
  - prevención de la reactivación manual segura, la salida específica permanece en OFF-state hasta que se detecta un movimiento en todos los campos de detección con señal de detección en OFF-state; por lo tanto se activa (ON-state) si al menos un campo de detección con señal de detección en OFF-state está libre de movimientos. Permanece en ON-state mientras que uno o varios campos de detección con señal

de detección en OFF-state esté libre de movimientos y mientras la señal de reactivación no se active en la entrada específica.
- **Señal de entrada**: gestiona una señal específica que permite usar la Sincronización entre varios dispositivos de control (para ampliar la información, véase "Sincronización entre varios dispositivos de control" en la página 44).

Cada estado de la salida puede recuperarse mediante la comunicación Fieldbus*.

Nota*: solo si el dispositivo de control admite la comunicación de seguridad en la interfaz Fieldbus. Para ampliar la información, véase "Admisión Fieldbus de seguridad" en la página 24.*

El instalador del sistema puede decidir configurar el sistema del siguiente modo:

- dos salidas de seguridad de doble canal (ej. señal de detección 1 y señal de detección 2, normalmente señales de alarma y de advertencia), o bien
- una salida de seguridad de doble canal (ej. señal de detección 1) y dos salidas de un canal (ej. diagnóstico de sistema y realimentación de habilitación del silencio), o bien
- cada salida como salida simple (ej. diagnóstico de sistema, realimentación de habilitación de silencio y dos salidas con control mediante Fieldbus).

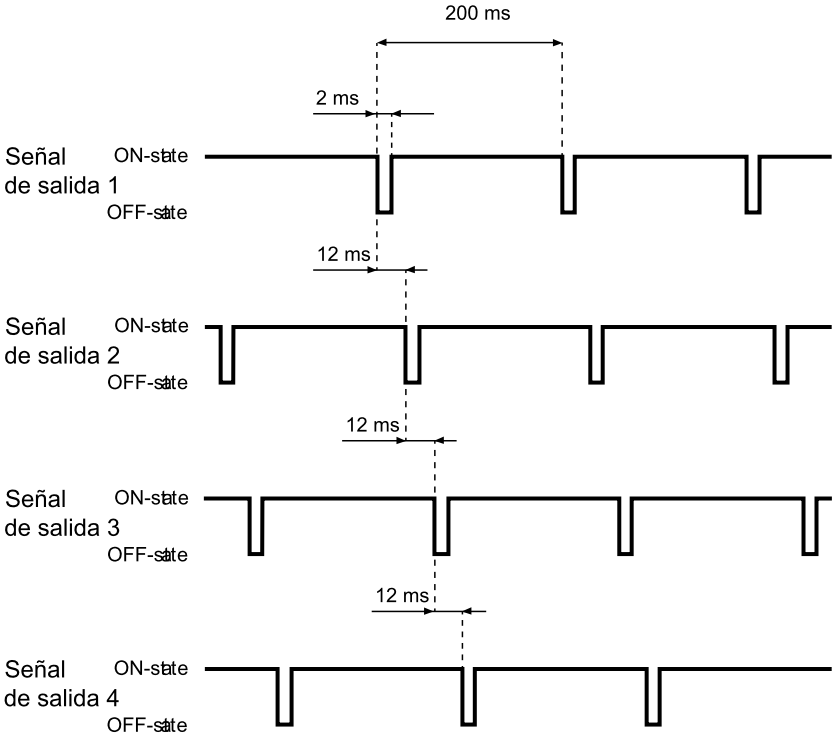
La salida de seguridad de doble canal se obtiene automáticamente desde la aplicación Inxpect BUS Safety y se asocia con las salidas simples OSSD solo del siguiente modo:

- OSSD 1 con OSSD 2
- OSSD 3 con OSSD 4

En la salida de seguridad de doble canal, el estado de la salida es el siguiente:

- salida activada (24 V cc): ningún movimiento detectado y funcionamiento normal
- salida desactivada (0 V cc): movimiento detectado en el campo de detección o fallo detectado en el sistema

La señal de inactividad es de 24 V cc, con breves impulsos periódicos a 0 V (los impulsos no son síncronos) para permitir al receptor detectar conexiones a 0 V o a 24 V.



Para ampliar la información, véase "Referencias técnicas" en la página 83.

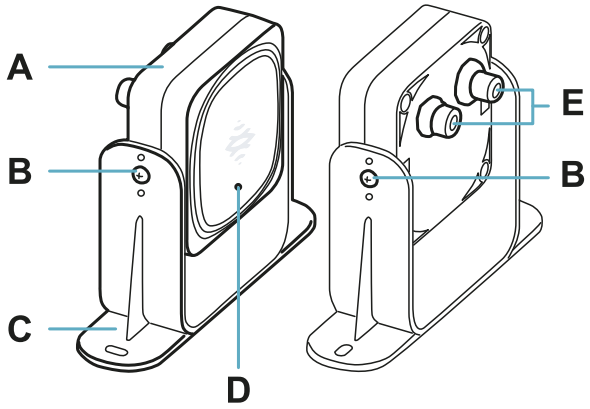
3.3 Sensores LBK-S01

3.3.1 Funciones

Los sensores desempeñan las siguientes funciones:

- Detectan la presencia de movimientos dentro de su campo visual.
- Envían la señal de movimiento detectado al dispositivo de control mediante CAN bus.
- Señalan errores o fallos detectados por el sensor durante el diagnóstico al dispositivo de control mediante CAN bus.

3.3.2 Estructura



Parte	Descripción
A	Sensor
B	Tornillos para fijar el sensor a una determinada inclinación
C	Abrazadera preperforada para instalar el sensor en el suelo o en la pared
D	LED de estado
E	Conectores para conectar los sensores en cadena y al dispositivo de control

3.3.3 LED de estado

Estado	Significado
Encendido fijo	Sensor en funcionamiento. Ningún movimiento detectado.
Encendido parpadeo rápido (100 ms)	El sensor detecta un movimiento. No disponible si el sensor está en silencio.
Otras condiciones	Error. Véase "LED en el sensor" en la página 71

3.4 Aplicación Inxpect BUS Safety

3.4.1 Funciones

La aplicación permite desempeñar las siguientes funciones principales:

- Configurar el sistema.
- Crear el informe de configuración.
- Comprobar el funcionamiento del sistema.
- Descargar los registros del sistema.

¡ADVERTENCIA! La aplicación Inxpect BUS Safety solo deberá usarse para la configuración del sistema y para su primera validación. No podrá usarse para la vigilancia continua del sistema durante el funcionamiento normal de la máquina.

3.4.2 Uso de la aplicación Inxpect BUS Safety

Para poder usar la aplicación, es necesario conectar el dispositivo de control a un ordenador mediante un cable micro-USB o un cable Ethernet. El cable USB permite configurar el sistema en local, mientras que el cable Ethernet permite configurarlo a distancia.

La comunicación Ethernet entre el dispositivo de control ISC-B01 y la aplicación Inxpect BUS Safety está protegida con los protocolos de seguridad más avanzados (TLS).

3.4.3 Acceso

La aplicación puede descargarse gratuitamente desde el sitio web www.inxpect.com/industrial/tools.

Para poder usar la aplicación, es necesario conectar el ordenador a un dispositivo de control ISC-B01 mediante un cable micro-USB o un cable Ethernet.

Algunas funciones están protegidas por contraseña. La contraseña de administrador se configura mediante la aplicación y se guarda en el dispositivo de control. A continuación se muestran las funciones disponibles dependiendo del tipo de acceso:

Funciones disponibles	Tipo de acceso
• Visualizar el estado del sistema (**Panel de control**) • Visualizar la configuración de los sensores (**Configuración**) • Restablecer la configuración de fábrica, si no se utiliza la conexión Ethernet (**Ajustes** > **General**) • Hacer una copia de seguridad de la configuración (**Ajustes** > **General**)	sin contraseña
• Sincronizar varios dispositivos de control ISC-B01 (**Ajustes** > **Sincronización multicontrolador**) • Validar el sistema (**Validación**) • Restablecer la configuración de fábrica, si se utiliza la conexión Ethernet (**Ajustes** > **General**) • Descargar el registro del sistema y visualizar los informes (**Ajustes** > **Cronología de la actividad**) • Configurar el sistema (**Configuración**) • Cargar una configuración (**Ajustes** > **General**) • Modificar la contraseña del administrador (**Ajustes** > **Cuenta**) • Actualizar el firmware (**Ajustes** > **General**) • Visualizar y modificar los parámetros de red (**Ajustes** > **Red**) • Visualizar y modificar los parámetros del Fieldbus (**Ajustes** > **Fieldbus**)	con contraseña

3.4.4 Menú principal

Página	Función
Panel de control	Visualizar la principal información referente al sistema configurado.
Configuración	Definir el área vigilada. Configurar los sensores y los campos de detección. Definir las configuraciones dinámicas
Validación	Iniciar el procedimiento de validación.
Ajustes	Configurar los sensores. Configurar la función de las entradas y de las salidas auxiliares. Configurar los parámetros de red. Configurar los parámetros del Fieldbus. Visualizar y modificar los parámetros de red. Visualizar y modificar los parámetros del Fieldbus. Actualizar los firmware. Hacer una copia de seguridad de la configuración y cargar una configuración. Descargar los registros. Otras funciones generales.
ACTUALIZAR LA CONFIGURACIÓN	Actualizar la configuración o ignorar las modificaciones no guardadas.

Página	Función
Usuario	Habilitar el acceso a las funciones de configuración. Se requiere la contraseña de administrador.
Desconectar	Cerrar la conexión con el dispositivo y permitir la conexión con otro dispositivo.
	Cambiar idioma.

3.5 Comunicación Fieldbus

3.5.1 Admisión Fieldbus de seguridad

La comunicación de seguridad en interfaz Fieldbus se admite desde la versión 1.2.0 del firmware del dispositivo de control.

El dispositivo de control con versión 1.1.0 del firmware puede gestionar las funciones de seguridad del sistema solo mediante entradas y salidas digitales.

Para actualizar la versión del firmware, seleccione el correspondiente mando de actualización al lado de la ventana visualizada al ejecutar la aplicación Inxpect BUS Safety.

Consulte la aplicación Inxpect BUS Safety para comprobar la versión del firmware del dispositivo de control.

3.5.2 Comunicación con la máquina

El Fieldbus permite efectuar las siguientes operaciones:

- elegir dinámicamente de 1 a 32 configuraciones predeterminadas
- leer el estado de las entradas
- controlar las salidas
- silenciar los sensores

3.5.3 Datos intercambiados mediante Fieldbus

La tabla siguiente describe los datos intercambiados usando la comunicación Fieldbus:

¡ADVERTENCIA! El sistema está en estado de alarma si el byte «estado del dispositivo de control» del módulo «Configuración y estado del sistema» PS2v6 o PS2v4 es diferente de «0xFF».

Tipo de datos	Descripción	Dirección de la comunicación
Seguros	SYSTEM STATUS DATA Dispositivo de control ISC-B01: • estado interno • estado en tiempo real de cada una de las cuatro salidas • estado en tiempo real de cada una de las cuatro entradas Sensor LBK-S01: • estado de cada campo de detección (blanco detectado o no detectado) o estado de error • estado de silencio	del dispositivo de control
Seguros	SYSTEM SETTING COMMAND Dispositivo de control ISC-B01: • configurar el identificador de la configuración dinámica que se desea activar • configurar el estado de cada una de las cuatro salidas • determinar la información actual del acelerómetro Sensor LBK-S01: • configurar el estado de silencio	en el dispositivo de control

Tipo de datos	Descripción	Dirección de la comunicación
Seguros	DYNAMIC CONFIGURATION STATUS • identificador de la configuración dinámica actualmente activa • firma (CRC32) del identificador de la configuración dinámica actualmente activa	del dispositivo de control
Seguros	TARGET DATA • Distancia actual del blanco detectado por cada uno de los sensores conectados al dispositivo de control. Para cada sensor, solo se considera el blanco más cercano al sensor.	del dispositivo de control
No seguros	SYSTEM EXTENDED STATUS Dispositivo de control ISC-B01: • estado interno con descripción amplia de la condición de error Sensor LBK-S01: • estado interno con descripción amplia de la condición de error	del dispositivo de control
No seguros	TARGET DATA • Distancia actual del blanco detectado por cada uno de los sensores conectados al dispositivo de control. Para cada sensor, solo se considera el blanco más cercano al sensor.	del dispositivo de control

3.6 Configuración del sistema

3.6.1 Configuración del sistema

Los parámetros del dispositivo de control tienen valores predeterminados que pueden modificarse con la aplicación Inxpect BUS Safety (véase "Parámetros" en la página 93).

Cuando se guarda una nueva configuración, el sistema genera el informe de configuración.

***Nota**: tras una modificación física del sistema (ej. instalación de un nuevo sensor), la configuración del sistema debe actualizarse y debe generarse también un nuevo informe de configuración.*

3.6.2 Configuración dinámica del sistema

LBK System BUS permite regular en tiempo real los principales parámetros del sistema, facilitando los instrumentos para alternar dinámicamente configuraciones predeterminadas diferentes. Gracias a la aplicación Inxpect BUS Safety, una vez programada la primera configuración del sistema (configuración predeterminada), es posible programar hasta 31 secuencias alternativas de configuraciones para permitir la reconfiguración dinámica del área vigilada.

Los parámetros programables para cada sensor son los siguientes:

- campo de detección (1 o 2)
- cobertura angular (50° o 110° en el plano horizontal)

Los parámetros programables para cada campo de detección son los siguientes:

- modalidad de funcionamiento de seguridad (**Ambas (por defecto)**, **Siempre detección del acceso** o **Siempre prevención de la reactivación**) (véase "Modalidad de funcionamiento de seguridad y funciones de seguridad" en la página 32)
- tiempo de espera de la reactivación

Todos los demás parámetros del sistema no pueden modificarse dinámicamente y se consideran estáticos.

3.6.3 Activación de la configuración dinámica del sistema

La configuración dinámica del sistema puede activarse mediante las entradas digitales o el Fieldbus de seguridad(versión del firmware 1.2.0 o posterior). Según lo elegido, será posible alternar dinámicamente dos, cuatro o 32 configuraciones preconfiguradas diferentes.

3.6.4 Configuración dinámica mediante entradas digitales

Para activar la configuración dinámica del sistema, es posible utilizar una o ambas entradas digitales del dispositivo de control ISC-B01. El resultado es el descrito a continuación:

Si...	Entonces es posible alternar dinámicamente...
se utiliza solo **una** entrada digital para la configuración dinámica	**dos** configuraciones predeterminadas (véase "Ejemplo 1" abajo y "Ejemplo 2" abajo)
se utilizan **ambas** entradas digitales para la configuración dinámica	**cuatro** configuraciones predeterminadas (véase "Ejemplo 3" abajo)

***Nota**: el cambio de configuración es seguro porque se activa desde entradas con doble canal.*

Ejemplo 1

La primera entrada digital se ha conectado a la configuración dinámica.

Número de configuración dinámica	Entrada 1	Entrada 2
#1	**0**	-
#2	**1**	-

0 = señal desactivada; 1 = señal activada

Ejemplo 2

La segunda entrada digital se ha conectado a la configuración dinámica.

Número de configuración dinámica	Entrada 1	Entrada 2
#1	-	**0**
#2	-	**1**

0 = señal desactivada; 1 = señal activada

Ejemplo 3

Ambas entradas digitales se han conectado a la configuración dinámica.

Número de configuración dinámica	Entrada 1	Entrada 2
#1	**0**	**0**
#2	**1**	**0**
#3	**0**	**1**
#4	**1**	**1**

0 = señal desactivada; 1 = señal activada

3.6.5 Configuración dinámica mediante Fieldbus de seguridad

Para activar la configuración dinámica del sistema, conectar un PLC de seguridad externo que se comunique con el dispositivo de control ISC-B01 mediante el Fieldbus de seguridad. Esto permite alternar dinámicamente todas las configuraciones predeterminadas, o bien hasta 32 configuraciones diferentes. Para todos los parámetros usados en cada configuración, véase "Configuración dinámica del sistema" en la página anterior.

Si desea ampliar la información sobre el protocolo admitido, consulte el manual del Fieldbus.

¡ADVERTENCIA! Antes de activar la configuración dinámica del sistema mediante el Fieldbus de seguridad, cerciórese de que no se haya activada ya mediante entradas digitales. Si la activación está configurada tanto para las entradas digitales como para el Fieldbus de seguridad, LBK System BUS usa los datos de las entradas digitales e ignora las modificaciones dinámicas efectuadas mediante el Fieldbus de seguridad.

¡ADVERTENCIA! La versión 1.1.0 del firmware del dispositivo de control no admite la comunicación de seguridad en la interfaz Fieldbus.

3.6.6 Cambio de configuración seguro

¡ADVERTENCIA! La nueva configuración dinámica se activa cada vez que se recibe el mando (mediante entrada digital o mando Fieldbus), con independencia del estado del sistema. Antes de cambiar la configuración, compruebe que la seguridad del área sigue estando garantizada.

El uso de la función recae en las dos categorías principales descritas a continuación, que tienen consecuencias diferentes en la seguridad del área.

Sensor montado en una máquina móvil

Mientras está en movimiento la máquina en la cual se ha montado el sensor, el cambio dinámico entre ajustes preconfigurados diferentes siempre está garantizado. El propio sensor está en movimiento y cualquier tipo de configuración activará una alarma nada más detectar un movimiento asociado, también en caso de una persona inmóvil.

Cuando se detiene la máquina en la que está instalado el sensor, véase "Sensor montado en una máquina fija" abajo.

Sensor montado en una máquina fija

Si la máquina en la que está instalado el sensor está fija, el cambio dinámico entre ajustes preconfigurados diferentes solo es seguro si no hay nadie en el área vigilada. En efecto, por ejemplo si la nueva configuración tiene un campo de detección más largo y una persona está parada en la nueva área vigilada, su presencia no se detectará hasta que la persona se mueva.

4. Principios de funcionamiento

Índice

Esta sección incluye los siguientes temas:

4.1 Principios de funcionamiento del sensor 28
4.2 Campos de detección 29
4.3 Categoría del sistema (de conformidad con la EN ISO 13849) 31
4.4 Modalidad de funcionamiento de seguridad y funciones de seguridad 32
4.5 Modalidad de funcionamiento de seguridad: Ambas (por defecto) 37
4.6 Modalidad de funcionamiento de seguridad: Siempre detección del acceso 38
4.7 Modalidad de funcionamiento de seguridad: Siempre prevención de la reactivación 38
4.8 Características de la función de prevención de la reactivación 39
4.9 Función de silencio 41
4.10 Funciones antimanipulación: antirrotación alrededor de los ejes 42
4.11 Funciones antimanipulación: antienmascaramiento 43
4.12 Sincronización entre varios dispositivos de control 44

4.1 Principios de funcionamiento del sensor

4.1.1 Introducción

El sensor LBK-S01 es un dispositivo de radar FMCW (Frequency Modulated Continuous Wave) basado en un algoritmo de detección propietario. LBK-S01 es también un sensor de un solo blanco, que envía impulsos y recaba información analizando el reflejo del blanco en movimiento más cercano que encuentra.

Cada sensor tiene su propio fieldset. Cada fieldset corresponde a la estructura del campo visual que está compuesta de campos de detección, véase "Campos de detección" en la página siguiente.

4.1.2 Factores que influyen en la señal reflejada

La señal reflejada por el objeto depende de algunas características del objeto en cuestión como:

- material: los objetos metálicos tienen un coeficiente de reflexión muy alto, mientras que el papel y el plástico reflejan solo una pequeña parte de la señal.
- superficie expuesta al sensor: cuanto mayor es la superficie expuesta al radar, mayor será la señal reflejada.
- posición respecto al sensor: los objetos posicionados perfectamente de frente al radar generan una señal mayor respecto a los objetos laterales.
- velocidad de movimiento

Todos estos factores han sido analizados durante la validación de la seguridad de LBK System BUS y no pueden desembocar en una situación peligrosa. En algunos casos, estos factores pueden influir en el comportamiento del sistema y provocar la activación errónea de la función de seguridad.

Este comportamiento puede reducirse al mínimo con una instalación ad hoc y un kit de protección de metal.

4.1.3 Objetos detectados y objetos ignorados

El algoritmo de análisis de la señal tiene en cuenta solo los objetos que se mueven dentro del campo visual, ignorando los objetos completamente estáticos.

Además, un algoritmo de filtración de *caída de objetos* permite ignorar las falsas alarmas generadas por descartes de producción que se caen en el campo visual del sensor.

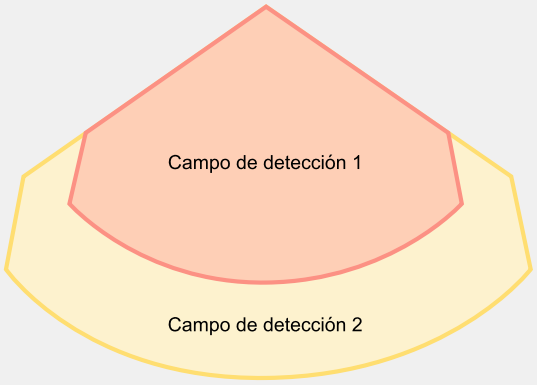
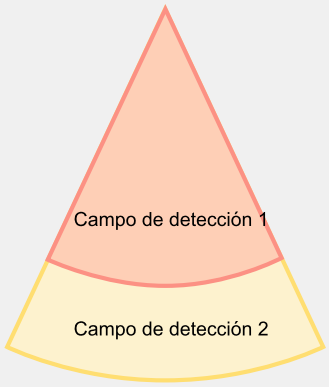
4.2 Campos de detección

4.2.1 Introducción

El campo visual de cada sensor puede estar compuesto por un máximo de dos campos de detección. Cada uno de los dos campos de detección tiene una señal de detección específica.

¡ADVERTENCIA! Configure los campos de detección y asócielos a las salidas de seguridad de doble canal según los requisitos de evaluación del riesgo.

Ejemplos de campos de detección

Cobertura angular	Campos de detección
110°	
50°	

4.2.2 Parámetros de los campos de detección

Los parámetros programables para cada sensor son los siguientes:

- cobertura angular (50° o 110°)

Los parámetros programables para cada campo de detección son los siguientes:

- distancia de detección
- modalidad de funcionamiento de seguridad (**Ambas (por defecto)**, **Siempre detección del acceso** o **Siempre prevención de la reactivación**) (véase "Modalidad de funcionamiento de seguridad y funciones de seguridad" en la página 32)

4.2.3 Dependencia de los campos de detección o generación de la señal de detección

Si un sensor detecta un movimiento dentro de un campo de detección, su señal de detección cambia de estado y, si está configurada, se desactiva la salida de seguridad correspondiente. El comportamiento de las salidas relativas a los siguientes campos de detección varía en función de la dependencia configurada para el campo de detección:

Si...	Entonces...
se configura la opción **Modalidad con campos de detección dependientes** y por lo tanto los campos de detección dependen el uno del otro	• cuando un sensor detecta un movimiento dentro de un campo de detección 1, se desactiva también la salida relativa al campo de detección 2. Ejemplo Campo de detección configurado: 1, 2 Campo de detección con blanco detectado: 1 Campo de detección en estado de alarma: 1, 2 • cuando un sensor detecta un movimiento dentro de un campo de detección 2, se desactiva solo la salida relativa al campo de detección 2. Ejemplo Campo de detección configurado: 1, 2 Campo de detección con blanco detectado: 2 Campo de detección en estado de alarma: 2
se configura la opción **Modalidad con campos de detección independientes** y por lo tanto los campos de detección dependen el uno del otro	• cuando un sensor detecta un movimiento dentro de un campo de detección 1, se desactiva solo la salida relativa al campo de detección 1. Ejemplo Campo de detección configurado: 1, 2 Campo de detección con blanco detectado: 1 Campo de detección en estado de alarma: 1 • cuando un sensor detecta un movimiento dentro de un campo de detección 2, se desactiva solo la salida relativa al campo de detección 2. Ejemplo Campo de detección configurado: 1, 2 Campo de detección con blanco detectado: 2 Campo de detección en estado de alarma: 2

¡ADVERTENCIA! Si los campos de detección son independientes, es necesario valorar la seguridad del área vigilada durante la evaluación del riesgo.LBK-S01 es un sensor con un único blanco. Esto significa que cuando se detecta un blanco en el campo de detección 1 de un sensor, el campo de detección 2 se convierte en ciego temporalmente.

En la aplicación **Inxpect BUS Safety**, haga clic en **Ajustes** > **Sensores** > **Dependencia campos de detección** para configurar la modalidad de dependencia de los campos de detección.

4.3 Categoría del sistema (de conformidad con la EN ISO 13849)

4.3.1 Grado de seguridad del sistema

Tanto el dispositivo ISC-B01 como el sensor LBK-S01 se clasifican como PL d de conformidad con la EN ISO 13849-1 y SIL 2 de conformidad con la IEC/EN 62061.

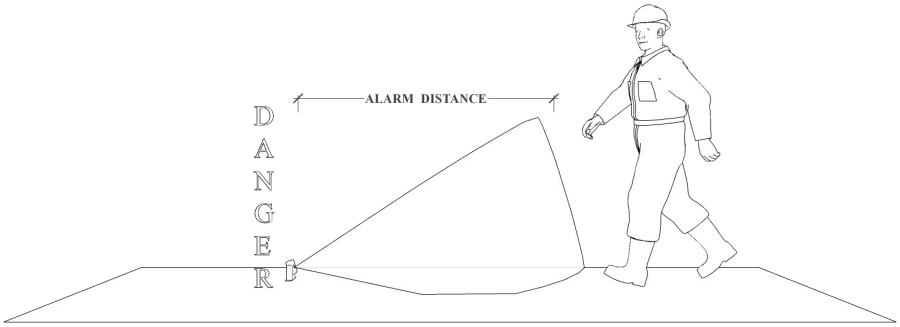
De conformidad con la norma EN ISO 13849-1, las arquitecturas del dispositivo de control ISC-B01 y los sensores LBK-S01 se clasifican respectivamente como categoría 3 equivalente y categoría 2. Puesto que LBK System BUS está compuesto tanto por dispositivo de control como por sensores, puede clasificarse en la categoría 2 o en la categoría 3 equivalente dependiendo de la configuración y del esquema de la instalación.

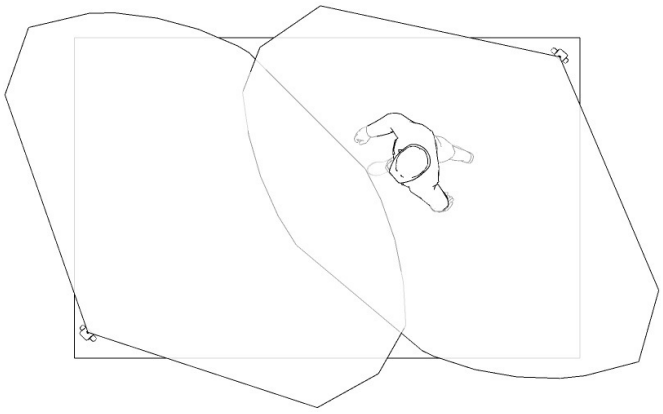
La conformidad de LBK System BUS con PL d, arquitectura de categoría 2, siempre está garantizada y el instalador no deberá realizar ninguna operación adicional. No existe una combinación de parámetros que dé lugar a una configuración con una reducción del riesgo inferior a PL d, categoría 2.

Por el contrario, la conformidad con PL d, arquitectura de categoría 3 equivalente, requiere una configuración específica de los sensores del sistema.

4.3.2 Configuración PL d, categoría 2

Los sensores conectados al mismo dispositivo de control funcionan de modo independiente. Pueden tener distintas posiciones, configuraciones y modalidades de funcionamiento de seguridad (véase "Modalidad de funcionamiento de seguridad y funciones de seguridad" en la página siguiente). A continuación se recogen algunos ejemplos de arquitectura:





4.3.3 Configuración PL d, categoría 3

Requisitos

Para cubrir la misma área peligrosa, los sensores deben instalarse con una configuración redundante, creando así una arquitectura multicanal 1oo2.

Para obtener una arquitectura de categoría 3 equivalente, deberán respetarse los requisitos siguientes:

- Al menos dos sensores deberán vigilar la misma área peligrosa en el mismo momento.
- Los sensores que vigilan la misma área deberán tener la misma modalidad de funcionamiento de seguridad. Suponiendo que un área esté vigilada por dos sensores, las combinaciones de las modalidades de funcionamiento de seguridad son las siguientes:

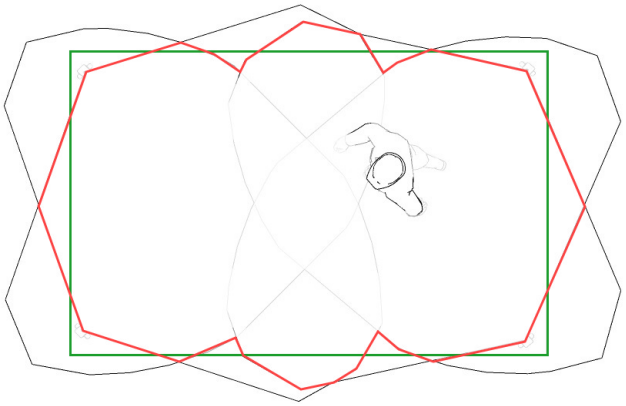
    - Sensor 1: detección del acceso, Sensor 2: detección del acceso
    - Sensor 1: tanto detección del acceso como prevención de la reactivación, Sensor 2: tanto detección del acceso como prevención de la reactivación
    - Sensor 1: prevención de la reactivación, Sensor 2: prevención de la reactivación
- Los sensores que vigilan la misma área deberán tener el mismo tiempo de espera de reactivación.
- Los sensores de silencio que vigilan la misma área deberán activarse o desactivarse simultáneamente.

Si se han memorizado varias configuraciones en el dispositivo de control, para que el sistema pueda clasificarse en categoría 3 equivalente cada una de las configuraciones deberá responder a los requisitos anteriores.

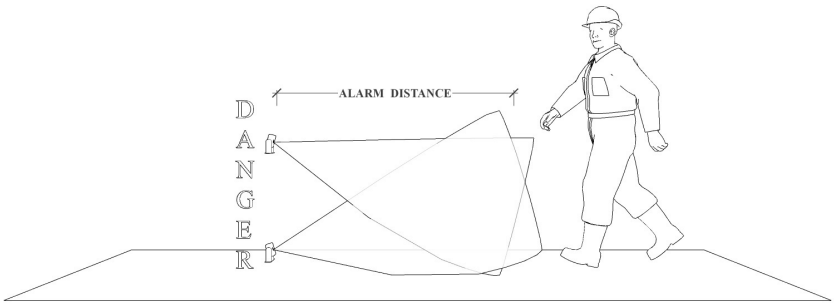
Posición

Dos sensores que cubren la misma zona no deberán instalarse necesariamente en la misma posición. El área vigilada por el sistema se define como el área cubierta por dos o varios campos de detección de los sensores. A continuación se recogen algunos ejemplos:

- Área actualmente vigilada en categoría 3 (roja) y zona peligrosa (verde) cubiertas por los campos de detección de dos o varios sensores de conformidad con la arquitectura de categoría 3 equivalente:



- Sensores pertenecientes a cada par instalados a dos alturas diferentes y con los mismos campos de detección:



***AVISO**: en cuanto a los parámetros de seguridad de la arquitectura de categoría 3 aplicables, véase "Referencias técnicas" en la página 83.*

4.4 Modalidad de funcionamiento de seguridad y funciones de seguridad

4.4.1 Introducción

Cada sensor puede funcionar en una de las siguientes modalidades de funcionamiento de seguridad:

- **Ambas (por defecto)**
- **Siempre detección del acceso**
- **Siempre prevención de la reactivación**

Cada modalidad de funcionamiento de seguridad está constituida por una de las siguientes funciones de seguridad o por ambas:

Función	Descripción
Detección del acceso	La máquina activa la seguridad cuando una persona entra en la zona peligrosa.
Prevención de la reactivación	La máquina no puede reactivarse si hay personas en la zona peligrosa.

4.4.2 Modalidad de funcionamiento de seguridad

Mediante la aplicación Inxpect BUS Safety, es posible elegir la modalidad de funcionamiento de seguridad con la que funciona cada sensor en cada uno de los propios campos de detección:

- **Ambas (por defecto)**:
  - el sensor desempeña la función de detección del acceso cuando funciona en condiciones normales (estado **No en alarma**)
  - el sensor desempeña la función de prevención de la reactivación cuando está en estado de alarma (estado **En alarma**)
- **Siempre detección del acceso**:
  - el sensor desempeña siempre la función de detección del acceso (estado **No en alarma** + estado **En alarma**)
- **Siempre prevención de la reactivación**:
  - el sensor desempeña siempre la función de prevención de la reactivación (estado **No en alarma** + estado **En alarma**)

Dentro del campo visual de cada sensor es posible configurar hasta dos campos de detección:

- Campo de detección 1, usado como zona de alarma
- Campo de detección 2, usado como zona de advertencia

4.4.3 Ejemplos de modalidad de funcionamiento de seguridad

Los siguientes ejemplos muestran cuatro combinaciones posibles de modalidades de funcionamiento de seguridad de LBK System BUS y qué cambia si el movimiento se detecta en el campo de detección 1 o en el campo de detección 2.

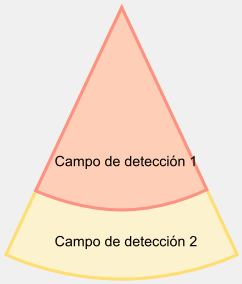
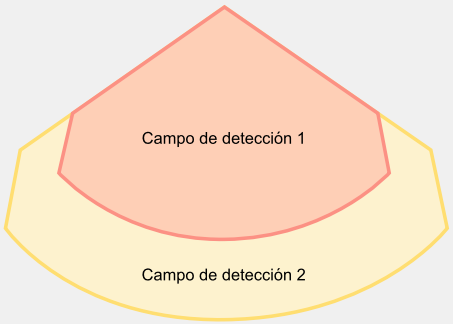
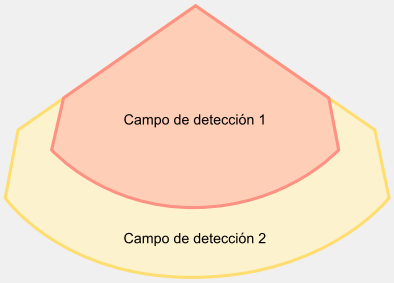
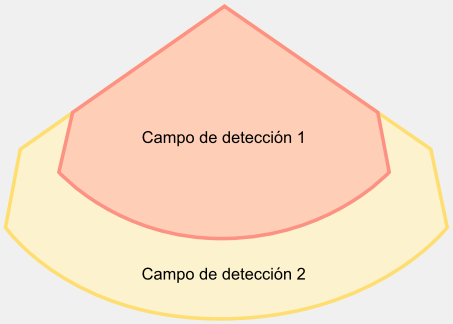
Ejemplo 1

La combinación es la siguiente:

- Campo de detección 1: **Ambas (por defecto)**
- Campo de detección 2: **Ambas (por defecto)**

Cuando se notifica una alarma, un sensor con cobertura angular de 50° pasa a una cobertura angular de 110°.

***AVISO**: en la fase de configuración, tenga en cuenta este aspecto para evitar la activación de falsas alarmas.*

Cobertura angular	Estado No en alarma	Estado En alarma
50°	 • Campo de detección 1: función de detección del acceso • Campo de detección 2: función de detección del acceso	 • Campo de detección 1: función de prevención de la reactivación • Campo de detección 2: función de prevención de la reactivación
110°	 • Campo de detección 1: función de detección del acceso • Campo de detección 2: función de detección del acceso	 • Campo de detección 1: función de prevención de la reactivación • Campo de detección 2: función de prevención de la reactivación

Si el movimiento se detecta en el...	Entonces la salida del campo de detección 1...	Y la salida del campo de detección 2...
campo de detección 1	se desactiva y se activa la función de prevención de la reactivación	se desactiva y se activa la función de prevención de la reactivación
campo de detección 2	permanece activa y se activa la función de prevención de la reactivación	se desactiva y se activa la función de prevención de la reactivación

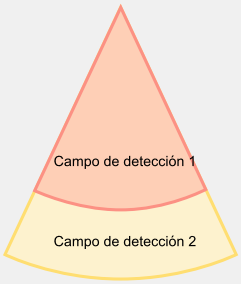
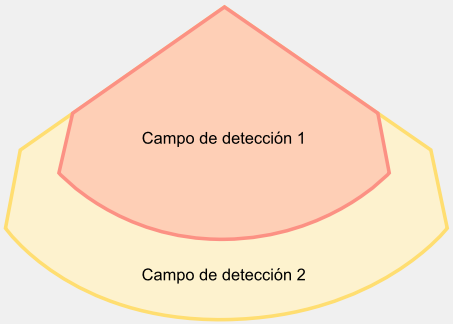
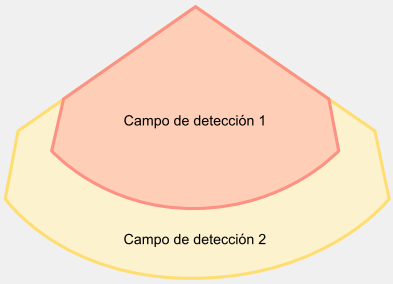
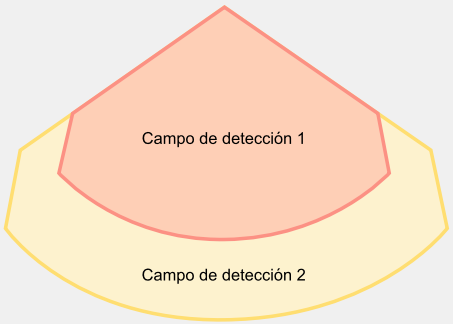
Ejemplo 2

La combinación es la siguiente:

- Campo de detección 1: **Ambas (por defecto)**
- Campo de detección 2: **Siempre detección del acceso**

Cuando se notifica una alarma, un sensor con cobertura angular de 50° pasa a una cobertura angular de 110°.

***AVISO**: en la fase de configuración, tenga en cuenta este aspecto para evitar la activación de falsas alarmas.*

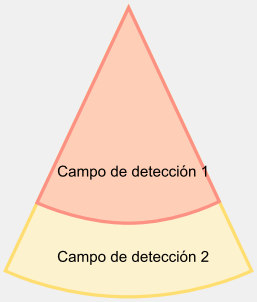
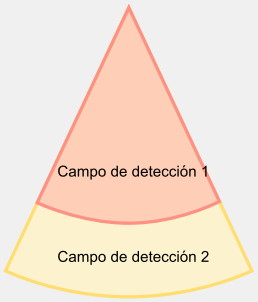
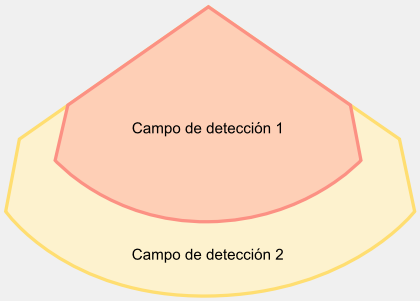
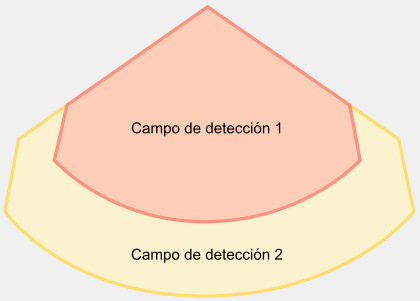
Cobertura angular	Estado No en alarma	Estado En alarma
50°	 • Campo de detección 1: función de detección del acceso • Campo de detección 2: función de detección del acceso	 • Campo de detección 1: función de prevención de la reactivación • Campo de detección 2: función de detección del acceso
110°	 • Campo de detección 1: función de detección del acceso • Campo de detección 2: función de detección del acceso	 • Campo de detección 1: función de prevención de la reactivación • Campo de detección 2: función de detección del acceso

Si el movimiento se detecta en el...	Entonces la salida del campo de detección 1...	Y la salida del campo de detección 2...
campo de detección 1	se desactiva y se activa la función de prevención de la reactivación	se desactiva
campo de detección 2	permanece activa y pasa a la función de detección del acceso	se desactiva y se activa la función de detección del acceso

Ejemplo 3

La combinación es la siguiente:

- Campo de detección 1: **Siempre detección del acceso**
- Campo de detección 2: **Siempre detección del acceso**

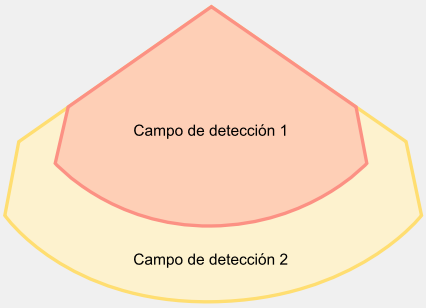
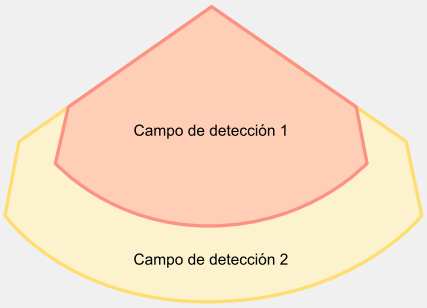
Cobertura angular	Estado No en alarma	Estado En alarma
50°	 • Campo de detección 1: función de detección del acceso • Campo de detección 2: función de detección del acceso	 • Campo de detección 1: función de detección del acceso • Campo de detección 2: función de detección del acceso
110°	 • Campo de detección 1: función de detección del acceso • Campo de detección 2: función de detección del acceso	 • Campo de detección 1: función de detección del acceso • Campo de detección 2: función de detección del acceso

Si el movimiento se detecta en el...	Entonces la salida del campo de detección 1...	Y la salida del campo de detección 2...
campo de detección 1	se desactiva y se activa la función de detección del acceso	se desactiva y se activa la función de detección del acceso
campo de detección 2	permanece activa y en la función de detección del acceso	se desactiva y se activa la función de detección del acceso

Ejemplo 4

La combinación es la siguiente:

- Campo de detección 1: **Siempre prevención de la reactivación**
- Campo de detección 2: **Siempre prevención de la reactivación**

Cobertura angular	Estado No en alarma	Estado En alarma
110°	 • Campo de detección 1: función de prevención de la reactivación • Campo de detección 2: función de prevención de la reactivación	 • Campo de detección 1: función de prevención de la reactivación • Campo de detección 2: función de prevención de la reactivación

Si el movimiento se detecta en el...	Entonces la salida del campo de detección 1...	Y la salida del campo de detección 2...
campo de detección 1	se desactiva y se mantiene activa la función de prevención de la reactivación	se desactiva y se mantiene activa la función de prevención de la reactivación
campo de detección 2	permanece activa con la función de prevención de la reactivación activa	se desactiva y se mantiene activa la función de prevención de la reactivación

4.5 Modalidad de funcionamiento de seguridad: Ambas (por defecto)

4.5.1 Introducción

Esta modalidad de funcionamiento de seguridad está constituida por las siguientes funciones de seguridad:

- detección del acceso
- prevención de la reactivación

4.5.2 Función de seguridad: detección del acceso

La detección del acceso permite lo siguiente:

Cuando...	Entonces...
no se detecta ningún movimiento en el campo de detección	las salidas de seguridad permanecen activas
se detecta un movimiento en el campo de detección	• las salidas de seguridad se desactivan • la función de prevención de la reactivación se activa

4.5.3 Función de seguridad: prevención de la reactivación

La función de prevención de la reactivación permanece activa y las salidas de seguridad permanecen desactivadas mientras se detecta un movimiento en el campo de detección.

El sensor puede detectar pequeños movimientos también de pocos milímetros, como los movimientos de la respiración (con una respiración normal o una breve apnea) o los movimientos que necesita una persona para mantenerse en equilibrio en posición erguida o agachada.

La sensibilidad del sistema es mayor que la sensibilidad que caracteriza la función de detección del acceso. Por este motivo, la reacción del sistema a las vibraciones y a las partes en movimiento es diferente.

¡ADVERTENCIA! Cuando la función de prevención de la reactivación está activa, todos los sensores tienen una cobertura angular de 110°.

¡ADVERTENCIA! Cuando la función de prevención de la reactivación está activa, el área vigilada puede verse influenciada por la posición y por la inclinación de los sensores, así como por la altura de instalación y cobertura angular (véase "Posición del sensor" en la página 49).

4.6 Modalidad de funcionamiento de seguridad: Siempre detección del acceso

4.6.1 Función de seguridad: detección del acceso

Es la única función de seguridad disponible para la modalidad **Siempre detección del acceso**. La detección del acceso permite lo siguiente:

Cuando...	Entonces...
no se detecta ningún movimiento en el campo de detección	las salidas de seguridad permanecen activas
se detecta un movimiento en el campo de detección	• la función de detección del acceso permanece activa • las salidas de seguridad se desactivan • tras la detección del movimiento, la cobertura angular y la sensibilidad permanecen intactas

¡ADVERTENCIA! Si la modalidad Siempre detección del acceso está seleccionada, es necesario introducir medidas de seguridad adicionales para garantizar la función de prevención de la reactivación.

4.6.2 Parámetro T_{OFF}

Si la modalidad de funcionamiento de seguridad es **Siempre detección del acceso**, cuando el sistema ya no detecta ningún movimiento, las salidas OSSD permanecen en OFF-state durante el tiempo configurado en el parámetro **T_{OFF}**.

T_{OFF} puede configurarse a un valor comprendido entre 0,1 s y 60 s.

4.7 Modalidad de funcionamiento de seguridad: Siempre prevención de la reactivación

4.7.1 Función de seguridad: prevención de la reactivación

Es la única función de seguridad disponible para la modalidad **Siempre prevención de la reactivación**.

La prevención de la reactivación permite lo siguiente:

Cuando...	Entonces...
no se detecta ningún movimiento en el campo de detección	• las salidas de seguridad permanecen activas
se detecta un movimiento en el campo de detección	• las salidas de seguridad se desactivan • la función de prevención de la reactivación permanece activa • tras la detección del movimiento, la cobertura angular y la sensibilidad permanecen intactas

El sensor puede detectar pequeños movimientos también de pocos milímetros, como los movimientos de la respiración (con una respiración normal o una breve apnea) o los movimientos que necesita una persona para mantenerse en equilibrio en posición erguida o agachada.

La sensibilidad del sistema es mayor que la sensibilidad que caracteriza la función de detección del acceso. Por este motivo, la reacción del sistema a las vibraciones y a las partes en movimiento es diferente.

¡ADVERTENCIA! Cuando la función de prevención de la reactivación está activa, todos los sensores tienen una cobertura angular de 110°.

¡ADVERTENCIA! Cuando la función de prevención de la reactivación está activa, el área vigilada puede verse influenciada por la posición y por la inclinación de los sensores, así como por la altura de instalación y cobertura angular (véase "Posición del sensor" en la página 49).

4.8 Características de la función de prevención de la reactivación

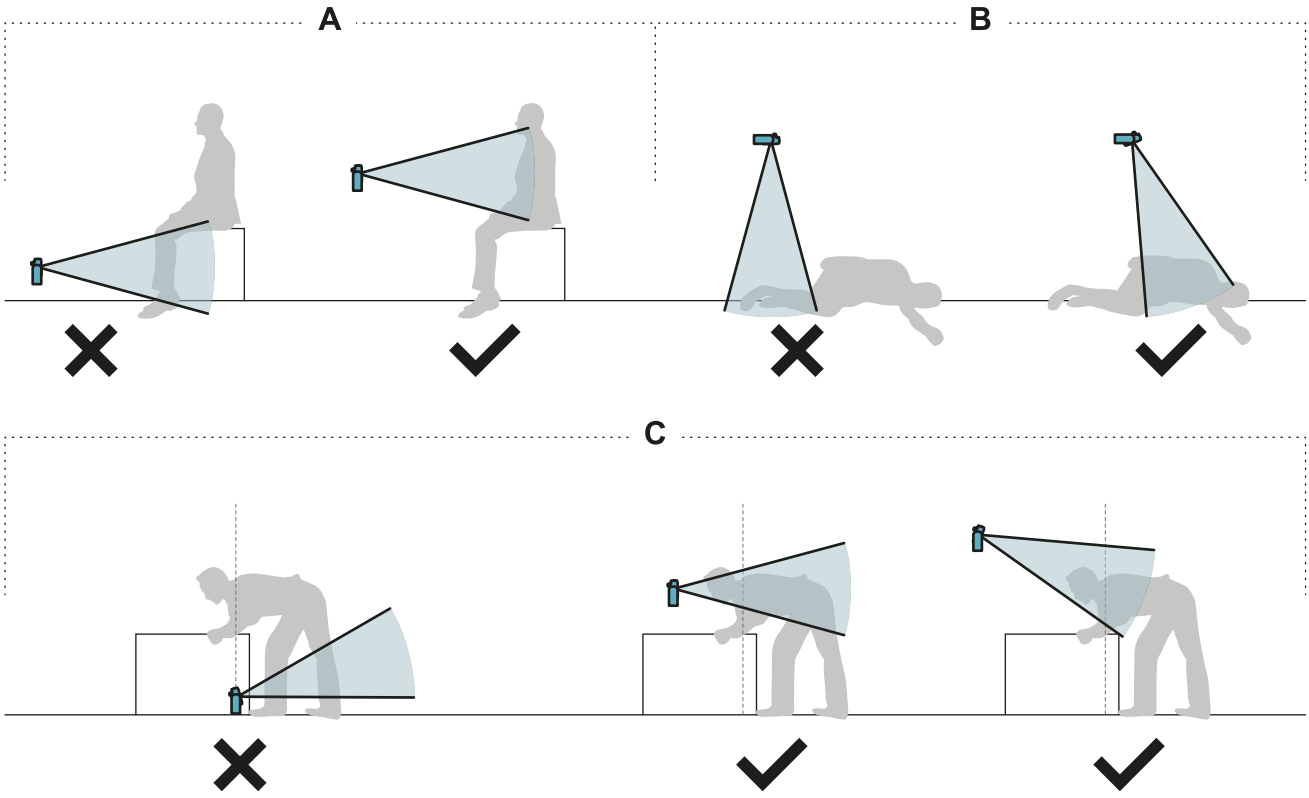
4.8.1 Casos de función no garantizada

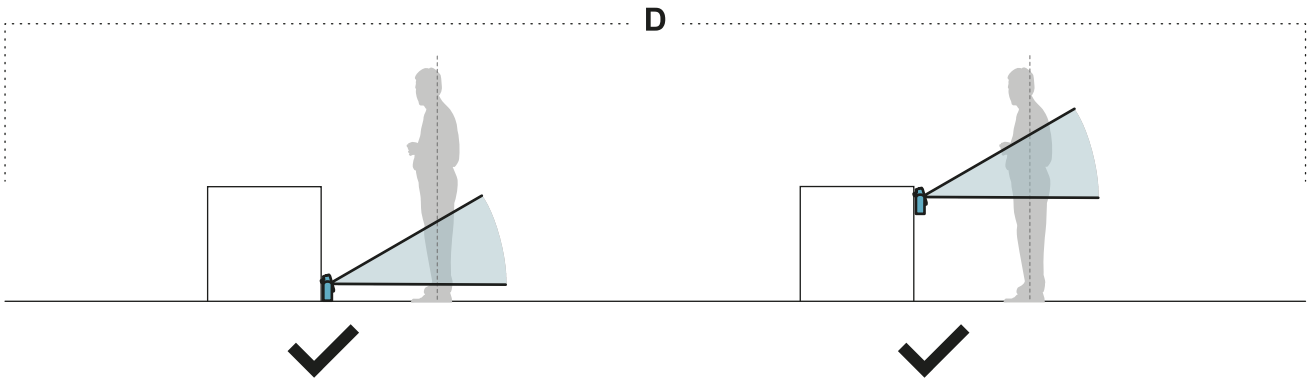
La función no está garantizada en los siguientes casos:

- hay objetos que limitan o impiden la detección de movimiento por parte de los sensores.
- el sensor no detecta una porción de cuerpo suficiente, por ejemplo si detecta las extremidades pero no el busto de una persona sentada **[A]**, tumbada **[B]** o apoyada **[C]**.

  ¡ADVERTENCIA! La posición de la persona está determinada por la posición de su baricentro. La función no está garantizada si una persona tiene partes del cuerpo dentro del campo visual del sensor pero el eje de su baricentro está fuera.

Solo en ausencia de limitaciones, la función garantiza la detección de la presencia de una persona en posición erguida **[D]**.





4.8.2 Tipos de reactivación gestionadas

***AVISO**: es responsabilidad del fabricante de la máquina valorar si la prevención de la reactivación automática puede garantizar el mismo nivel de seguridad que ofrece la reactivación manual (conforme a la norma EN ISO 13849-1:2015, apartado 5.2.2).*

El sistema gestiona tres tipos de prevención de la reactivación:

Tipo	Condiciones para habilitar la reactivación de la máquina
Automático	Desde el último movimiento detectado*, ha transcurrido el intervalo de tiempo configurando mediante la aplicación Inxpect BUS Safety (**Tiempo de espera reactivación**).
Manual	El **Señal de reactivación** se ha recibido correctamente** (véase "Señal de reactivación" en la página 97).
Manual seguro	1. Desde el último movimiento detectado*, ha transcurrido el intervalo de tiempo configurando mediante la aplicación Inxpect BUS Safety (**Tiempo de espera reactivación**) y 2. el estado de la señal de reactivación indica que es posible reiniciar (véase "Señal de reactivación" en la página 97).

***Nota ***: la reactivación de la máquina está habilitada si no detecta ningún movimiento hasta 50 cm más allá del campo de detección.*

Nota ***: (para todos los tipos de reactivación) otros estados de peligro del sistema pueden impedir la reactivación de la máquina (ej. error de diagnóstico, enmascaramiento del sensor, etc.)*

4.8.3 Precauciones para evitar una reactivación inesperada

Para evitar una reactivación inesperada es necesario respetar las siguientes normas:

- el tiempo de espera de reactivación debe ser superior o igual a 10 s.
- si el sensor está instalado a una altura inferior a 30 cm del suelo, debe garantizarse una distancia mínima de 30 cm del sensor.

4.8.4 Habilitar la función de prevención de la reactivación

Tipo	Procedimiento
Automático	En la aplicación Inxpect BUS Safety, vaya a **Ajustes** > **Sensores** y configure el parámetro **Tiempo de espera reactivación**.
Manual	1. Conecte el botón de la máquina para la señal de reactivación de modo adecuado, véase "Conexiones eléctricas" en la página 88. 2. En la aplicación Inxpect BUS Safety, vaya a **Configuración** para cada campo de cada sensor y configure **Modalidad de funcionamiento en modo seguro** = **Siempre detección del acceso** y $\mathbf{T_{OFF}}$ = 0,1 ms.
Manual seguro	1. Conecte el botón de la máquina para la señal de reactivación de modo adecuado, véase "Conexiones eléctricas" en la página 88. 2. En la aplicación Inxpect BUS Safety, vaya a **Ajustes** > **Sensores** y configure el parámetro **Tiempo de espera reactivación**.

4.9 Función de silencio

4.9.1 Descripción

La función de silencio suspende temporalmente las funciones de seguridad. La detección del movimiento se desactiva y por lo tanto el dispositivo de control mantiene activadas las salidas de seguridad también cuando los sensores detectan movimiento en el campo de detección 1 o en el campo de detección 2 (si está presente).

4.9.2 Habilitación de la función de silencio

La función de silencio puede activarse mediante entrada digital (véase "Características de la señal de activación de silencio" abajo) o Fieldbus de seguridad (si se admite).

La función silencio puede habilitarse mediante entrada digital para todos los sensores simultáneamente o solo para un grupo de sensores. Pueden configurarse hasta dos grupos, cada uno asociable a una entrada digital.

Mediante la aplicación Inxpect BUS Safety, es necesario definir lo siguiente:

- para cada entrada, el grupo de sensores gestionados
- para cada grupo, los sensores que lo componen
- para cada sensor, si pertenece a un grupo o no

***Nota**: si la función de silencio está habilitada para un sensor, está habilitada para todos los campos de detección del sensor, con independencia de que los campos de detección sean dependientes o independientes y de que las funciones antimanipulación estén desactivadas para dicho sensor.*

Véase "Configurar las entradas y las salidas auxiliares" en la página 61.

Mediante el Fieldbus de seguridad, la función de silencio puede activarse individualmente para cada sensor.

¡ADVERTENCIA! Si la función de silencio ha sido activada tanto mediante el Fieldbus de seguridad como mediante las entradas digitales, las entradas digitales prevalecen sobre el Fieldbus.

***Nota**: la función de silencio permanece desactivada hasta que el sistema detecta movimiento en la zona.*

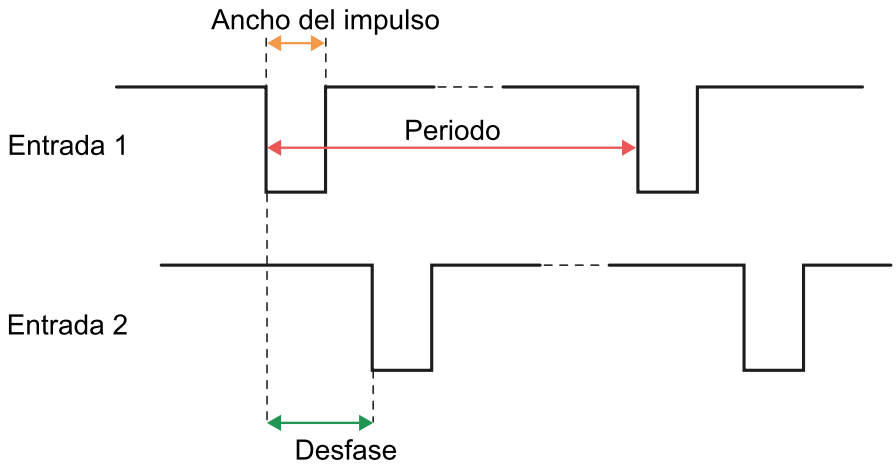
4.9.3 Activación de la función de silencio

La función de silencio se activa solo si todos los campos de detección carecen de movimiento y el tiempo, si procede, ha vencido para todos los campos de detección.

4.9.4 Características de la señal de activación de silencio

La función de silencio solo está activada si ambas señales lógicas de la entrada específica respetan algunas características.

A continuación recogemos una representación gráfica de las características de la señal.



En la aplicación **Inxpect BUS Safety**, en **Ajustes** > **Entradas-salidas digitales** es necesario configurar los parámetros que definen las características de la señal.

***Nota**: con una duración del impulso = 0, es suficiente que las señales de entrada estén a nivel lógico alto (1) para habilitar la función de silencio.*

4.9.5 Estado de silencio

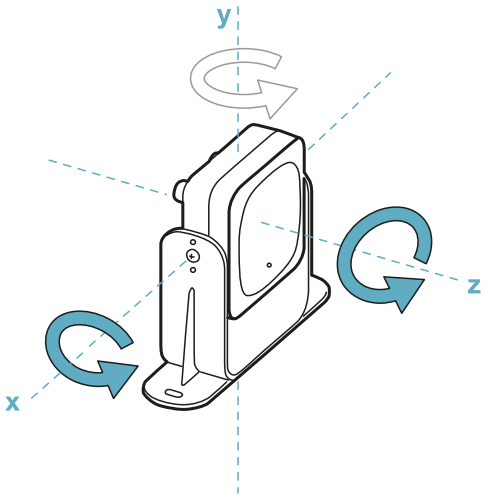
La posible salida dedicada al estado de la función de silencio (Señal de realimentación habilitación silencio) se activa si al menos uno de los grupos de sensores está en silencio.

***AVISO**: es responsabilidad del fabricante de la máquina valorar si la indicación del estado de la función de silencio es necesaria (conforme a la norma EN ISO 13849-1:2015, apartado 5.2.5).*

4.10 Funciones antimanipulación: antirrotación alrededor de los ejes

4.10.1 Antirrotación alrededor de los ejes

El sensor detecta la rotación alrededor de los propios ejes x y z.



Al guardar la configuración del sistema, el sensor memoriza la posición. Si posteriormente el sensor detecta variaciones de rotación alrededor de estos ejes, envía al dispositivo de control una señal de manipulación. Cuando se comunica una manipulación, el dispositivo de control desexcita las salidas de seguridad.

4.10.2 Desactivar la función de antirrotación alrededor de los ejes

¡ADVERTENCIA! Si la función está desactivada, el sistema no puede señalar la modificación de la rotación del sensor alrededor del eje x y del eje z y, por lo tanto, no puede señalar la posible variación del área vigilada. Véase "Comprobaciones necesarias cuando la función de antirrotación alrededor de los ejes está desactivada" abajo.

En la aplicación Inxpect BUS Safety, vaya a **Ajustes** y haga clic en **Sensores** para desactivar la función de antirrotación alrededor de los ejes.

4.10.3 Comprobaciones necesarias cuando la función de antirrotación alrededor de los ejes está desactivada

Cuando la función de antirrotación alrededor de los ejes está desactivada, realizar las siguientes comprobaciones.

Función de seguridad	Frecuencia	Acción
Función de detección del acceso	Antes de cada reinicio de la máquina	Compruebe que la posición del sensor sea la definida en la configuración. Compruebe que el área vigilada sea la definida en la configuración. Véase "Validar las funciones de seguridad" en la página 66.
Función de prevención de la reactivación	En cada desactivación de las salidas de seguridad	

4.10.4 Cuándo desactivarlas

Si el sensor está instalado en un objeto móvil (ej. carro, vehículo) cuyo movimiento modifica la inclinación del sensor (ej. movimiento sobre plano inclinado o en curva), podría ser necesario desactivar la función de antirrotación alrededor de los ejes.

4.11 Funciones antimanipulación: antienmascaramiento

4.11.1 Señal de enmascaramiento

El sensor detecta la presencia de objetos que pueden obstruir el campo visual. Al guardar la configuración del sistema, el sensor memoriza el entorno circundante. Si posteriormente el sensor detecta variaciones del entorno que podrían influir en el campo visual, envía al dispositivo de control una señal de enmascaramiento. Al recibir una señal de enmascaramiento, el dispositivo de control desactiva las salidas de seguridad.

4.11.2 Proceso de memorización del ambiente

El sensor inicia el proceso de memorización del entorno circundante cuando se memoriza la configuración en la aplicación Inxpect BUS Safety. Desde ese momento, espera hasta 20 segundos a que el sistema salga del estado de alarma y a que la escena se quede estática, después escanea y memoriza el entorno.

***AVISO**: si la escena no se queda estática en el intervalo de 20 segundos, el sistema permanece en un estado de error (Signal error) y la configuración del sistema debe guardarse de nuevo.*

Se aconseja iniciar el proceso de memorización al menos 3 minutos después de haber encendido el sistema para garantizar que el sensor haya alcanzado la temperatura de trabajo.

Solo al término del proceso de memorización, el sensor puede enviar señales de enmascaramiento.

4.11.3 Causas de enmascaramiento

A continuación se indican algunas posibles causas de una señal de enmascaramiento:

- dentro de la zona de detección se encuentra un objeto que obstruye el campo visual del sensor.
- el entorno del campo de detección varía considerablemente, por ejemplo si el sensor está instalado sobre partes móviles o si existen partes móviles dentro del campo de detección.
- la configuración se ha guardado con los sensores instalados en un entorno diferente del entorno de trabajo.

4.11.4 Señal de enmascaramiento en el encendido

Si el sistema ha permanecido apagado durante varias horas y si se ha producido una oscilación térmica, es posible que al encenderlo el sensor envíe una falsa señal de enmascaramiento. Las salidas de seguridad se activan automáticamente en 3 minutos cuando el sensor alcanza su temperatura de trabajo.

4.11.5 Niveles de sensibilidad

Están disponibles cuatro niveles de sensibilidad de la función de antienmascaramiento:

Nivel	Descripción	Ejemplo de aplicación
Alto	La sensibilidad del sistema es máxima ante las variaciones del entorno.	Instalaciones con ambiente estático y con altura inferior al metro, en las que objetos podrían obstruir el sensor.
Medio	La sensibilidad del sistema es baja ante las variaciones del entorno. La obstrucción debe ser evidente (manipulación voluntaria).	Instalaciones con altura superior a un metro, en las que es probable que el enmascaramiento se produzca solo si es voluntario.

Nivel	Descripción	Ejemplo de aplicación
Bajo	El sistema detecta un enmascaramiento solo si la obstrucción del sensor es completa y con objetos muy reflectantes (ej. metal, agua) cerca del sensor.	Instalaciones en partes móviles, en las que el entorno varía continuamente, pero podrían encontrarse objetos estáticos cerca del sensor (obstáculos en el recorrido).
Desactivado	El sistema no detecta variaciones en el entorno. **¡ADVERTENCIA! Si la función está desactivada, el sistema no puede señalar la presencia de posibles objetos que impiden la detección normal. Véase "Comprobaciones necesarias cuando la función de antienmascaramiento está desactivada" abajo.**	Véase "Cuándo desactivarlas" abajo.

Para modificar el nivel de sensibilidad o desactivar la función, en la aplicación Inxpect BUS Safety haga clic en **Ajustes** y después en **Sensores**.

4.11.6 Comprobaciones necesarias cuando la función de antienmascaramiento está desactivada

Cuando la función de antienmascaramiento está desactivada, realice las siguientes comprobaciones.

Función de seguridad	Frecuencia	Acción
Función de detección del acceso	Antes de cada reinicio de la máquina	Retire todos los posibles objetos que obstruyan el campo visual del sensor. Reposicione el sensor de acuerdo con la instalación inicial.
Función de prevención de la reactivación	En cada desactivación de las salidas de seguridad	

4.11.7 Cuándo desactivarlas

Es necesario desactivar la función de antienmascaramiento en las siguientes condiciones:

- (con la función de prevención de la reactivación) el área vigilada incluye partes en movimiento cuya detención se produce en posiciones diferentes y no predecibles,
- el área vigilada incluye partes en movimiento que cambian de posición mientras los sensores están en silencio,
- el sensor está posicionado en una parte que puede moverse,
- en el área vigilada se tolera la presencia de objetos estáticos (ej. zona de carga/descarga).

4.12 Sincronización entre varios dispositivos de control

4.12.1 Introducción

La función de sincronización entre varios dispositivos de control es necesaria cuando varios LBK System BUS comparten la misma área y permite eliminar las interferencias entre sus sensores mediante una señal de sincronización temporal.

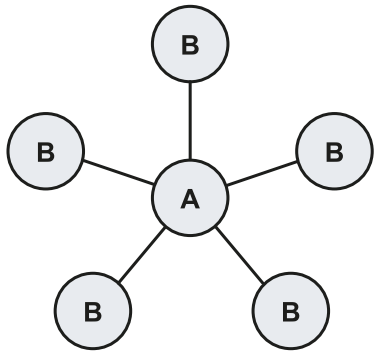
***Nota**: la función solo puede usarse si la modalidad de funcionamiento de seguridad de todos los sensores está configurada en **Siempre prevención de la reactivación**.*

4.12.2 Topología de red

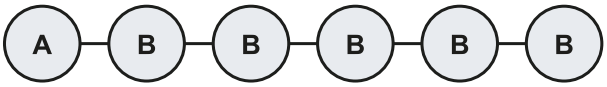
Los dispositivos de control deben conectarse a una topología de cableado master/slave. Se permiten las siguientes topologías:

***Nota**: es posible conectar hasta un máximo de 8 slave.*

- En estrella: cada nodo periférico (slave **B**, es decir, dispositivo de control ISC-B01) se conecta a un nodo central (master **A**, es decir, dispositivo de control ISC-B01, PLC o generador de onda cuadrada).



- En serie (lineal): este tipo de topología se realiza conectando en serie cada slave **B** (dispositivo de control ISC-B01) después del master **A** (dispositivo de control ISC-B01, PLC o generador de onda cuadrada).



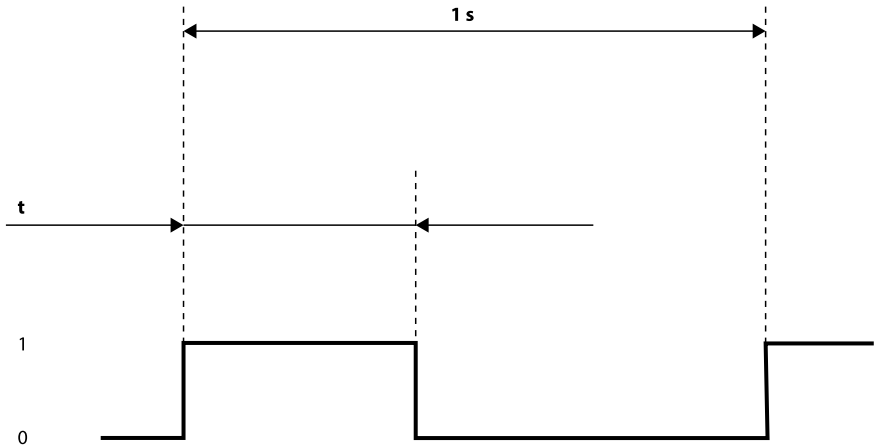
4.12.3 Fuente de activación

Se permiten las siguientes fuentes de sincronización:

- Fuente interna: la fuente es el dispositivo de control ISC-B01, que actúa como master de la red.
- Fuente externa: la fuente es un PLC o un generador de onda cuadrada, que actúa como master de la red.

4.12.4 Señales necesarias

Para los dispositivos de control es necesaria una frecuencia de la señal de sincronización igual a 1 Hz. La señal digital exigida por el activador (master) a los dispositivos de control (slave) se describe en la imagen siguiente.



Con *t* comprendido en el intervalo [6 ms, 500 ms].

La sincronización se realiza en el lado de salida de la señal.

***Nota**: si la fuente de activación es interna, el dispositivo de control genera automáticamente la señal ISC-B01 (master).*

***Nota**: en una topología de red con conexión en serie (lineal), la señal se propaga automáticamente de un slave a otro sin ningún retraso apreciable.*

4.12.5 Habilitar la función de sincronización entre varios dispositivos de control

1. Para cada dispositivo de control, en la aplicación Inxpect BUS Safety haga clic en **Ajustes** > **Sincronización multicontrolador** y asigne un **Canal del controlador** diferente.
   ***Nota**: si hay más de cuatro dispositivos de control, las áreas vigiladas de los dispositivos de control con el mismo canal deben estar lo más alejadas posible entre sí.*
2. Haga clic en Configuración y configure el parámetro **Modalidad de funcionamiento en modo seguro** en **Siempre prevención de la reactivación** para todos los sensores.
3. Haga clic en **Ajustes** > **Entradas-salidas digitales** y configure las entradas-salidas digitales del siguiente modo:

Si la topología de red es...	Y el dispositivo de control es...	Entonces...
en estrella	master*	Configure dos de las salidas digitales como **Señal de entrada**.
	slave	Configure una de las entradas digitales como **Señal de entrada**.
en serie (lineal)	master*	Configure dos de las salidas digitales como **Señal de entrada**.
	slave (excepto la última de la cadena)	1. Configure una de las entradas digitales como **Señal de entrada** 2. Configure dos de las salidas digitales como **Señal de entrada**.
	slave (dos últimas en la cadena)	Configure una de las entradas digitales como **Señal de entrada**.

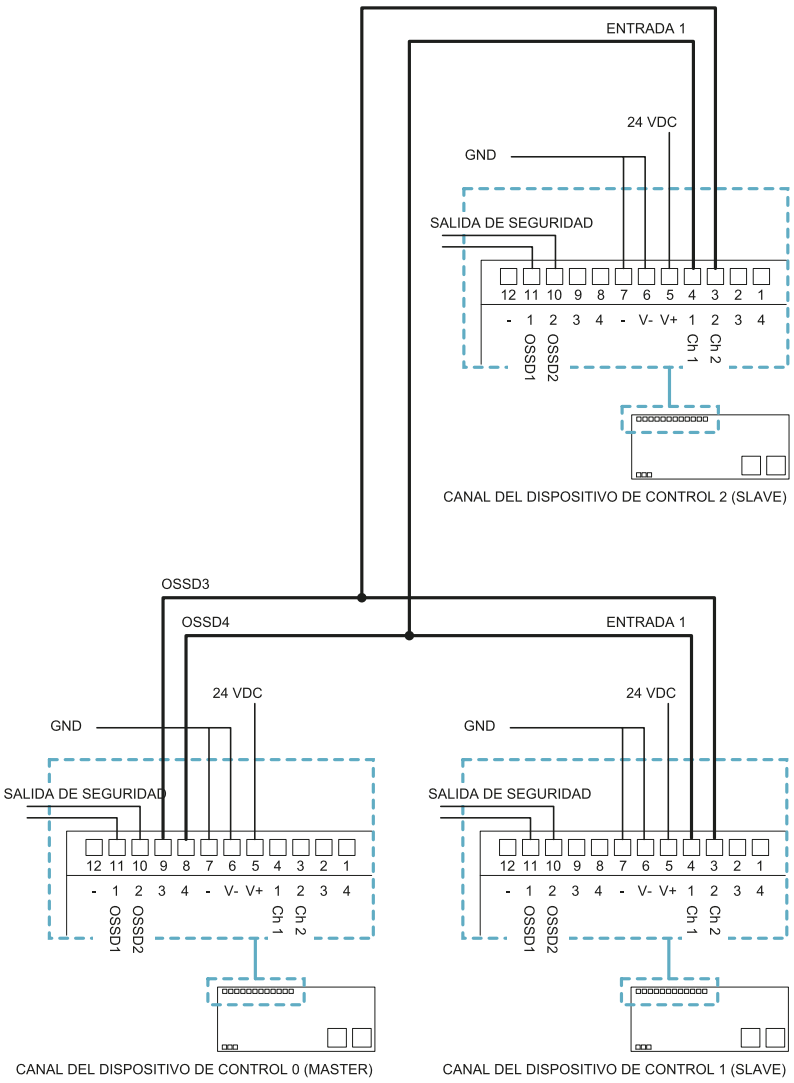
Nota: *presente solo en caso de fuente de activación interna.*

4. Conecte los cables a las regletas de bornes I/O del dispositivo de control ISC-B01. Para ampliar la información, véase "Conexiones eléctricas" en la página siguiente.

4.12.6 Conexiones eléctricas

Ejemplo de conexión en estrella

Fuente de activación interna (Master ISC-B01) + 2 ISC-B01 (Slave)

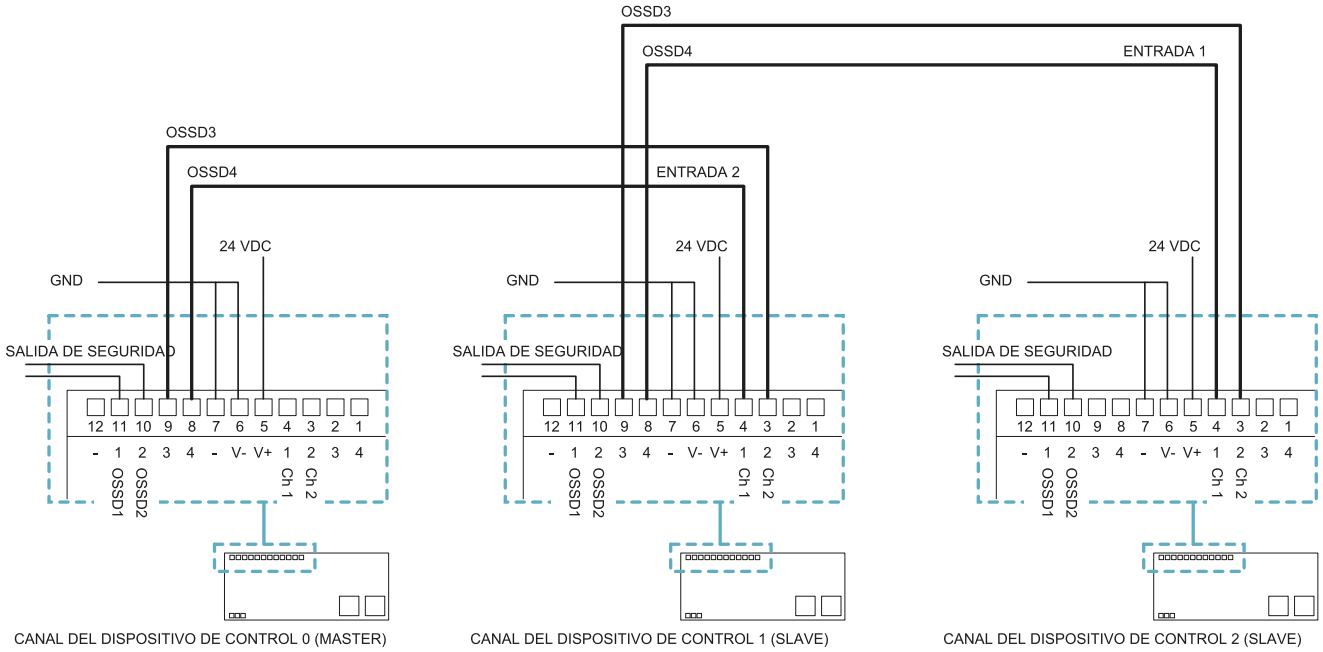


En este ejemplo:

- el canal del dispositivo de control 0 (Master) tiene OSSD3 y OSSD4 configuradas como **Señal de entrada**.
- el canal del dispositivo de control 1 (Slave) tiene la entrada digital 1 configurada como **Señal de entrada**.
- el canal del dispositivo de control 2 (Slave) tiene la entrada digital 1 configurada como **Señal de entrada**.

Ejemplo de conexión en serie (lineal)

Fuente de activación interna (Master ISC-B01) + 2 ISC-B01 (Slave)



En este ejemplo:

- el canal del dispositivo de control 0 (Master) tiene OSSD3 y OSSD4 configuradas como **Señal de entrada**.
- el canal del dispositivo de control 1 (Slave) tiene OSSD3 y OSSD4 configuradas como **Señal de entrada** y la entrada digital 1 configurada como **Señal de entrada**.
- el canal del dispositivo de control 2 (Slave) tiene la entrada digital 1 configurada como **Señal de entrada**.

5. Posición del sensor

Índice

Esta sección incluye los siguientes temas:

5.1 Conceptos básicos **49**
5.2 Campo visual de los sensores **50**
5.3 Cálculo de la zona peligrosa **51**
5.4 Cálculo de la posición para altura sensor ≤ 1 m **53**
5.5 Cálculo de posición para altura sensor > 1 m **57**
5.6 Instalación al aire libre **58**

5.1 Conceptos básicos

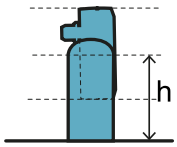
5.1.1 Factores determinantes

La altura de instalación del sensor y su inclinación dependen de la posición óptima del sensor. La posición óptima del sensor depende de lo siguiente:

- campo visual del sensor
- profundidad de la zona peligrosa (y consiguiente campo de detección)
- presencia de otros sensores

5.1.2 Altura de instalación del sensor

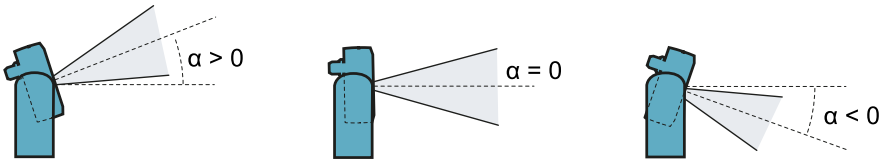
La altura de instalación (h) se define como la distancia entre el centro del sensor y el suelo o el plano de referencia del sensor.



5.1.3 Inclinación del sensor

La inclinación del sensor es la rotación del sensor alrededor del propio eje x. La inclinación se define como el ángulo entre el centro del campo visual del sensor y la paralela al suelo. A continuación, presentamos tres ejemplos:

- sensor inclinado hacia arriba: α positivo
- sensor recto: α = 0
- sensor inclinado hacia abajo: α negativo



5.2 Campo visual de los sensores

5.2.1 Tipos de campo visual

En la fase de configuración, es posible elegir la cobertura angular del campo visual para cada sensor:

- 110°
- 50°

El campo de detección efectivo del sensor depende también de la altura y de la inclinación de instalación del sensor. Véase "Cálculo de la posición para altura sensor ≤ 1 m" en la página 53 y "Cálculo de posición para altura sensor > 1 m" en la página 57.

5.2.2 Peculiaridad del campo visual de 50°

Para la función de detección del acceso, el campo visual de 50° hace que el sensor sea más resistente a las interferencias de materiales como hierro y agua, que reflejan la señal del radar (ej. virutas de hierro, gotas de agua, lluvia). Por lo que también es ideal para instalaciones al aire libre.

¡ADVERTENCIA! Cuando la función de prevención de la reactivación está activa, todos los sensores tienen una cobertura angular de 110°, independientemente de la cobertura angular configurada.

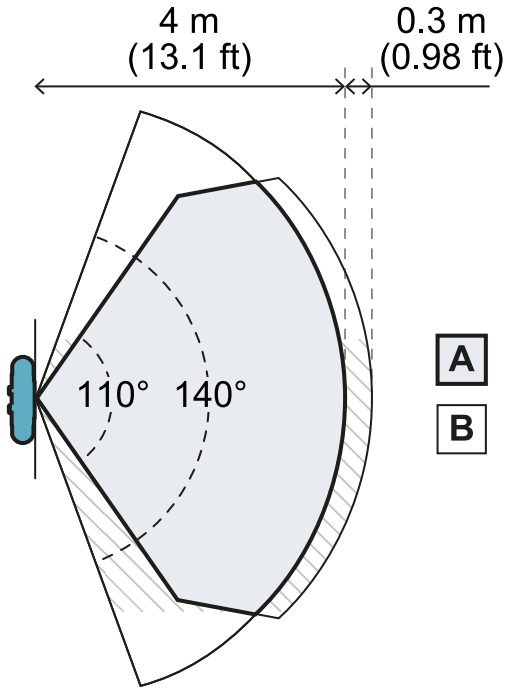
***AVISO**: en la fase de configuración, tenga en cuenta este aspecto para evitar la activación de falsas alarmas.*

5.2.3 Zonas y dimensiones del campo visual

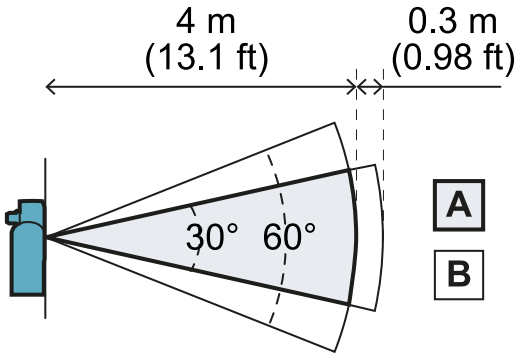
El campo visual del sensor se compone de dos zonas:

- campo de detección **[A]**: donde se garantiza la detección de objetos comparables a personas en cualquier posición.
- zona de tolerancia **[B]**: donde la detección efectiva de un objeto o persona en movimiento depende de las características del objeto (véase "Factores que influyen en la señal reflejada" en la página 28).

Dimensiones del campo visual de 110°

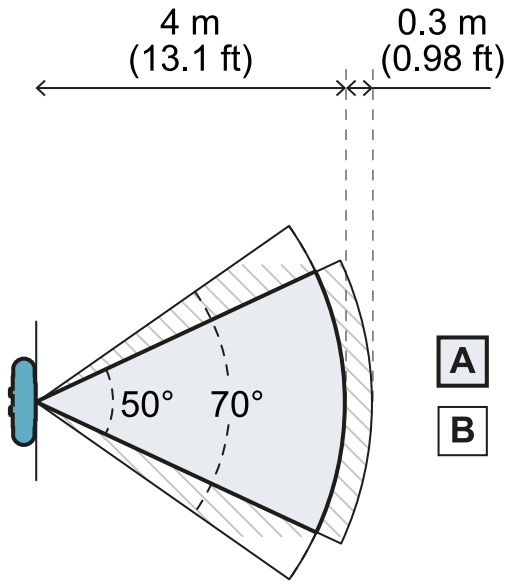


Vista superior

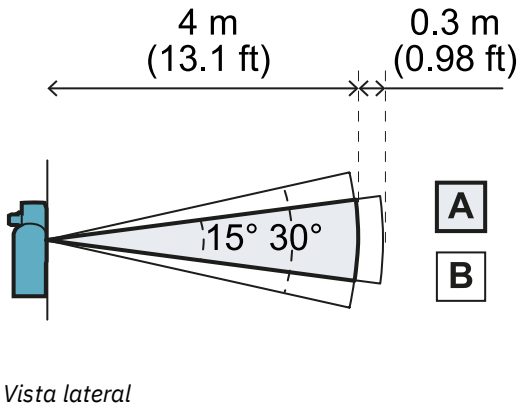


Vista lateral

Dimensiones del campo visual de 50°



Vista superior



Vista lateral

5.2.4 Sensibilidad

Es posible definir el nivel de sensibilidad del sistema, tanto para la función de detección del acceso como para la función de prevención de la reactivación. La sensibilidad define la capacidad del sistema de evitar las falsas alarmas. Solo para la función de detección del acceso, define también los tiempos de reacción a la detección de movimiento. Con una sensibilidad alta, el sistema es más proclive a las falsas alarmas, pero más rápido en la detección.

Por ejemplo, es aconsejable configurar un nivel de sensibilidad para la función de detección del acceso cuando objetos (ej. transpaletas o camiones) o personas circulan por el perímetro del área peligrosa.

5.3 Cálculo de la zona peligrosa

5.3.1 Introducción

La zona peligrosa de la máquina a la que se LBK System BUS aplica debe calcularse como se indica en las normas ISO 13855:2010. Para LBK System BUS los factores fundamentales para el cálculo son la altura (h) y la inclinación (α) del sensor, véase "Posición del sensor" en la página 49.

5.3.2 Altura del sensor ≤ 1 m

Para calcular la profundidad de la zona peligrosa (S) para sensores con una altura de instalación inferior o igual a 1 m, usar la siguiente fórmula:

$$S = K * T + C_h + C_\alpha$$

Donde:

Variable	Descripción	Valor	Unidad de medida
K	Velocidad máxima de acceso a la zona peligrosa	1600	mm/s
T	Tiempo de parada total del sistema (LBK System BUS + máquina)	0,1 + Tiempo de parada de la máquina (calculado según la norma ISO 13855:2010)	s

Variable	Descripción	Valor	Unidad de medida
C_h	Variable que considera la altura de instalación del sensor (h) según la norma ISO 13855:2010	1200 - 0,4 * H ***Nota**: valor mínimo = 850 mm. Si el resultado del cálculo es un valor inferior al mínimo, use 850 mm.*	mm
C_α	Variable que considera la inclinación del sensor (α) según las indicaciones de Inxpect SpA	Si H < 500 = (20 - α) * 16 Si H ≥ 500 = (-α) * 16 ***Nota**: valor mínimo = 0 mm. Si el resultado del cálculo es un valor inferior al mínimo, use 0 mm.*	mm

Ejemplo 1

- Tiempo de parada de la máquina = 0,5 s
- Altura de instalación del sensor (H) = 100 mm
- Inclinación del sensor (α) = 10°

T = 0,1 s + 0,5 s = **0,6 s**

C_h = 1200 - 0,4 * 100 = **1160 mm**

C_α = (20 - 10) * 16 = **160 mm**

S = 1600 * **0,6** + **1160** + **160** = **2280 mm**

Ejemplo 2

- Tiempo de parada de la máquina = 0,2 s
- Altura de instalación del sensor (H) = 800 mm
- Inclinación del sensor (α) = -20°

T = 0,1 s + 0,2 s = **0,3 s**

C_h = 1200 - 0,4 * 800 = **880 mm**

C_α = (-(-20))* 16 = **320 mm**

S = 1600 * **0,3** + **880** + **320** = **1680 mm**

5.3.3 Altura del sensor > 1 m

Para calcular la profundidad de la zona peligrosa (S) para sensores con una altura de instalación superior a 1 m, usar la siguiente fórmula:

$$S = K * T + C_h$$

Donde:

Variable	Descripción	Valor	Unidad de medida
K	Velocidad máxima de acceso a la zona peligrosa	1600	mm/s
T	Tiempo de parada total del sistema (LBK System BUS + máquina)	0,1 + Tiempo de parada de la máquina (calculado según la norma ISO 13855:2010)	s
C_h	Constante que considera la altura de instalación del sensor (h) según la norma ISO 13855:2010	850	mm

Ejemplo 1

- Tiempo de parada de la máquina = 0,5 s

T = 0,1 s + 0,5 s = **0,6 s**

S = 1600 * **0,6** + **850** = **1810 mm**

5.4 Cálculo de la posición para altura sensor ≤ 1 m

5.4.1 Introducción

A continuación se recogen las fórmulas para calcular la posición óptima para sensores con una altura de instalación inferior o igual a 1 m.

¡ADVERTENCIA! Defina la posición óptima del sensor de acuerdo con los requisitos de la evaluación del riesgo.

5.4.2 Panorámica de las posibles configuraciones de instalación

A continuación se presentan las configuraciones de altura (**h**) e inclinación (**α**) posibles:

- **1** = Configuración 1: el campo visual del sensor nunca cruza el suelo
- **2** = Configuración 2: la parte superior del campo visual del sensor nunca cruza el suelo
- **3** = Configuración 3: la parte superior y la parte inferior del campo visual siempre cruzan el suelo
- **X** = Configuración imposible

¡ADVERTENCIA! Con configuraciones no indicadas en estas tablas o marcadas con una «x», las funciones de seguridad no están garantizadas.

Campo visual de 110°

Configuración de instalación		α (°)				
		-20	-10	0	10	20
h (cm)	0	x	x	x	2	1
	10	x	x	x	2	1
	20	x	x	2	2	1
	30	x	x	2	2	x
	40	x	x	2	2	x
	50	x	2	2	2	x
	60	3	2	2	x	x
	70	3	2	2	x	x
	80	3	2	2	x	x
	90	3	2	2	x	x
	100	3	2	2	x	x

Campo visual de 50°

Configuración de instalación		α (°)				
		-20	-10	0	10	20
h (cm)	0	x	x	x	1	1
	10	x	x	x	1	1
	20	x	x	2	1	x
	30	x	x	2	x	x
	40	x	x	2	x	x
	50	x	3	2	x	x
	60	x	3	2	x	x
	70	x	3	2	x	x
	80	3	3	2	x	x
	90	3	3	2	x	x
	100	3	3	2	x	x

5.4.3 Leyenda

Elemento	Descripción	Unidad de medida
GAP	Distancia entre suelo y campo visual del sensor	cm
α	Inclinación del sensor	grados
h	Altura de instalación del sensor	cm
d	Distancia de detección (lineal)	cm
Dalarm	Distancia de detección (real)	cm
S_1	Distancia de inicio de la detección	cm
S_2	Distancia de fin de la detección	cm

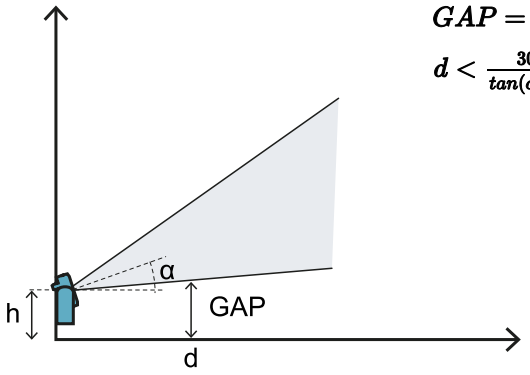
5.4.4 Configuración 1

En esta configuración el campo visual del sensor nunca cruza el suelo.

Para garantizar que el sensor detecte también el acceso de personas que se arrastran gateando, respetar la siguiente condición:

$$GAP < 30\text{cm}$$

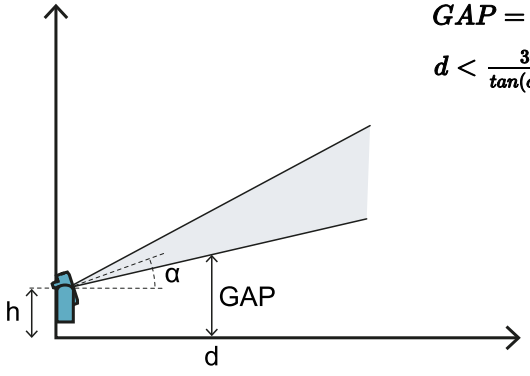
Campo visual de 110°



$$GAP = h + d * tan(\alpha - 15^\circ)$$

$$d < \frac{30-h}{tan(\alpha-15^\circ)}$$

campo visual de 50°



$$GAP = h + d * tan(\alpha - 7.5^\circ)$$

$$d < \frac{30-h}{tan(\alpha-7.5^\circ)}$$

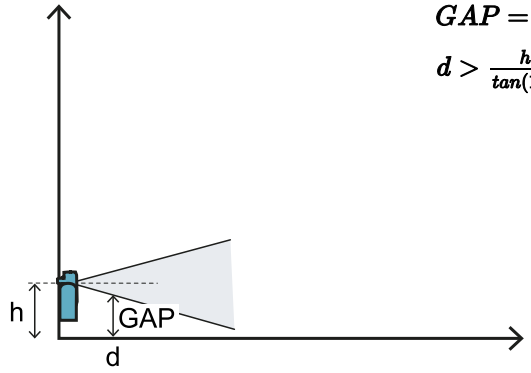
5.4.5 Configuración 2

En esta configuración la parte superior del campo visual del sensor nunca cruza el suelo.

Para garantizar que el sensor detecte también la presencia de personas que se arrastran gateando cerca del sensor, respetar la siguiente condición:

$$GAP < 30\text{cm}$$

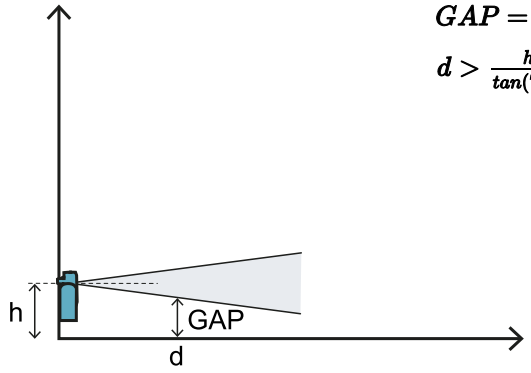
Campo visual de 110°



$$GAP = h - d * tan(15^\circ - \alpha)$$

$$d > \frac{h-30}{tan(15^\circ - \alpha)}$$

campo visual de 50°



$$GAP = h - d * tan(7.5^\circ - \alpha)$$

$$d > \frac{h-30}{tan(7.5^\circ - \alpha)}$$

5.4.6 Configuración 3

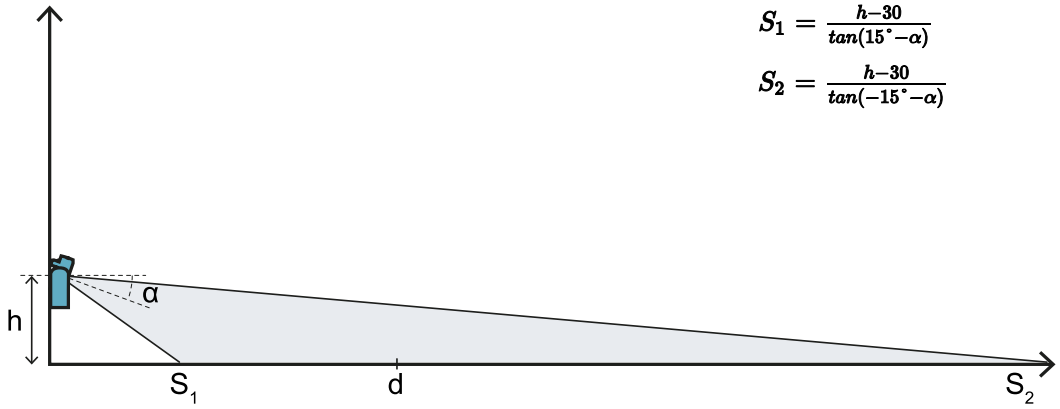
En esta configuración la parte superior y la parte inferior del campo visual del sensor siempre cruzan el suelo. Para garantizar las mejores prestaciones, respetar las siguientes condiciones:

$$S_1 < d < S_2$$

Campo visual de 110°

$$S_1 = \frac{h-30}{tan(15^\circ-\alpha)}$$

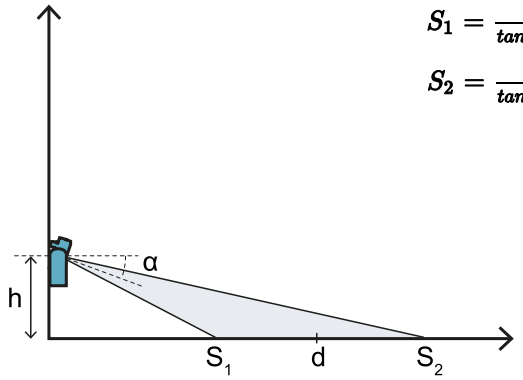
$$S_2 = \frac{h-30}{tan(-15^\circ-\alpha)}$$



Campo visual de 50°

$$S_1 = \frac{h-30}{tan(7.5^\circ-\alpha)}$$

$$S_2 = \frac{h-30}{tan(-7.5^\circ-\alpha)}$$

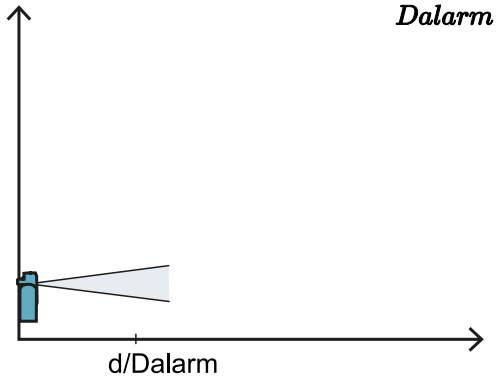


5.4.7 Cálculo de la distancia real de alarma

La distancia de detección efectiva **Dalarm** es el valor que debe introducirse en la página **Configuración** de la aplicación Inxpect BUS Safety.

Dalarm indica la distancia máxima entre el sensor y el objeto que se desea detectar.

$$Dalarm = d$$



5.5 Cálculo de posición para altura sensor > 1 m

5.5.1 Introducción

A continuación se recogen las fórmulas para calcular la posición óptima para sensores con una altura de instalación superior a 1 m.

¡ADVERTENCIA! Defina la posición óptima del sensor de acuerdo con los requisitos de la evaluación del riesgo.

***Nota**: el sensor solo puede inclinarse hacia abajo (α negativa).*

5.5.2 Leyenda

Elemento	Descripción	Unidad de medida
α	Inclinación del sensor	grados
h	Altura de instalación del sensor	cm
d	Distancia de detección (lineal)	cm
Dalarm	Distancia de detección (real)	cm
S_1	Distancia de inicio de la detección	cm
S_2	Distancia de fin de la detección	cm

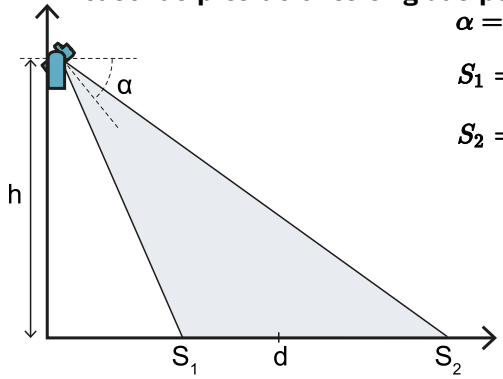
5.5.3 Campo visual de 110°

¡ADVERTENCIA! Solo mediante el procedimiento de validación (véase "Validar las funciones de seguridad" en la página 66) es posible comprobar si otras configuraciones respetan en cualquier caso las prestaciones exigidas por la aplicación de interés.

$$\alpha = -(15^\circ + tan^{-1}(\frac{h-60}{d}))$$

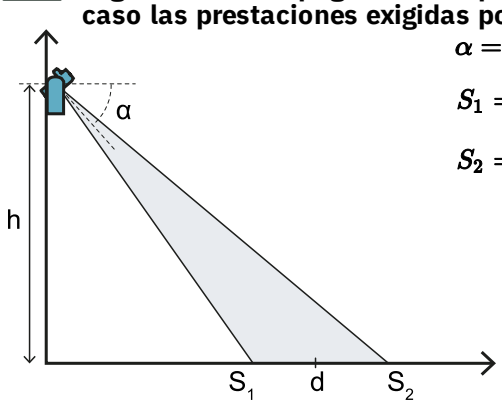
$$S_1 = \frac{h}{tan((-\alpha)+15^\circ)}$$

$$S_2 = \frac{h}{tan((-\alpha)-15^\circ)}$$



5.5.4 Campo visual de 50°

¡ADVERTENCIA! Solo mediante el procedimiento de validación (véase "Validar las funciones de seguridad" en la página 66) es posible comprobar si otras configuraciones respetan en cualquier caso las prestaciones exigidas por la aplicación de interés.



$$\alpha = -(7.5^\circ + tan^{-1}(\frac{h-60}{d}))$$

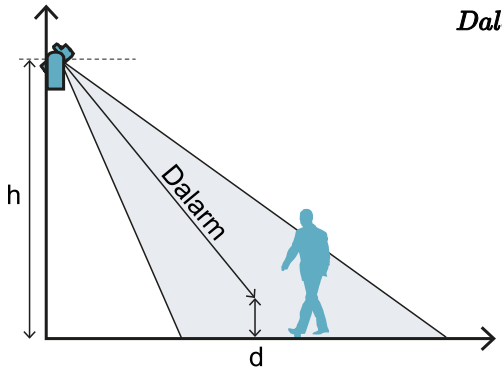
$$S_1 = \frac{h}{tan((-\alpha)+7.5^\circ)}$$

$$S_2 = \frac{h}{tan((-\alpha)-7.5^\circ)}$$

5.5.5 Cálculo de la distancia real de alarma

La distancia de detección efectiva **Dalarm** es el valor que debe introducirse en la página **Configuración** de la aplicación Inxpect BUS Safety.

Dalarm indica la distancia máxima entre el sensor y el objeto que se desea detectar.



$$Dalarm = \sqrt{d^2 + (h-30)^2}$$

5.6 Instalación al aire libre

5.6.1 Ubicación sujeta a precipitaciones

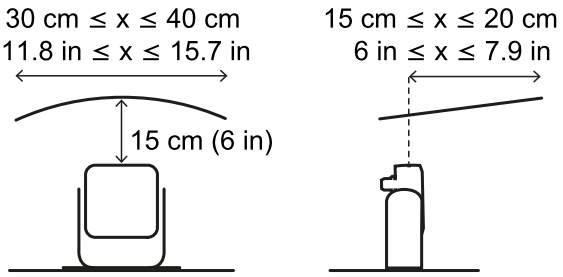
Si la ubicación de instalación del sensor está sujeta a precipitaciones que pueden generar falsas alarmas, se aconseja tomar las siguientes precauciones:

- crear una cubierta que proteja el sensor de la lluvia, del granizo y de la nieve
- posicionar el sensor de modo que no enfoque el suelo donde pueden formarse charcos

5.6.2 Recomendaciones acerca de la cubierta del sensor

A continuación se recogen algunas recomendaciones para realizar e instalar la cubierta del sensor:

- altura desde el sensor: 15 cm
- ancho: mínimo 30 cm, máximo 40 cm
- saliente del sensor: mínimo 15 cm, máximo 20 cm
- evacuación del agua: a los lados o por detrás del sensor y no por delante (cubierta en arco y/o inclinada hacia atrás)

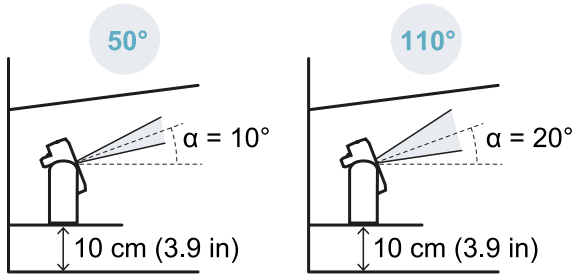


5.6.3 Recomendaciones acerca de la posición del sensor

A continuación se recogen algunas recomendaciones para definir la posición del sensor:

- altura desde el suelo: mínimo 10 cm
- inclinación aconsejada: 10° con campo visual de 50° y 20° con campo visual de 110°

Antes de instalar un sensor mirando hacia abajo, cerciórese de que no haya líquidos ni materiales reflectantes en el suelo.



***Nota**: cuando la función de prevención de la reactivación está activa o el sensor tiene el campo visual de 110°, pueden registrarse falsas alarmas debidas a la mayor sensibilidad del sistema.*

5.6.4 Ubicación no sujeta a precipitaciones

Si la ubicación de instalación del sensor no está sujeta a precipitaciones, no será necesario tomar precauciones específicas.

6. Procedimientos de instalación y uso

Índice

Esta sección incluye los siguientes temas:

6.1 Antes de la instalación **60**
6.2 Instalar y configurar LBK System BUS **61**
6.3 Validar las funciones de seguridad **66**
6.4 Gestionar la configuración **68**
6.5 Otras funciones **69**

6.1 Antes de la instalación

6.1.1 Materiales necesarios

- Dos tornillos antimanipulación para fijar cada uno de los sensores al suelo o a la máquina, véase "Especificaciones de los tornillos laterales" en la página 85.
- Cables para conectar el dispositivo de control al primer sensor y los sensores entre sí, véase "Especificaciones aconsejadas para los cables CAN bus" en la página 85.
- Un cable de datos micro-USB o un cable Ethernet para conectar el dispositivo de control al ordenador.
- Una terminación bus (código de producto: 07000003) con resistencia de 120 Ω para el último sensor del CAN bus.
- Un destornillador de estrella de seis puntas o un accesorio para tornillos no manipulables con cabeza de botón ("Especificaciones de los tornillos laterales" en la página 85).
- Si es necesario, para proteger el sensor y para evitar que los reflejos generan falsas alarmas, un Metal protector kit (código de producto: 90202ZAA) para sensor. En cuanto a las instrucciones de instalación, consulte las instrucciones incluidas en el kit.
  ***Nota**: el Metal protector kit se recomienda especialmente si el sensor está instalado en partes móviles, en partes vibratorias o cerca de partes sometidas a vibración.*

6.1.2 Sistema operativo necesario

- Microsoft Windows 7 o superior
- Apple OS X 10.10 o superior

6.1.3 Instalar la aplicación Inxpect BUS Safety

***Nota**: si falla la instalación, podrían faltar las dependencias que necesita la aplicación. Actualizar el propio sistema operativo o contactar con nuestro servicio de asistencia técnica.*

1. Descargue la aplicación del sitio www.inxpect.com/industrial/tools e instálela en el ordenador.
2. Ejecute la aplicación.
3. Elija la modalidad de conexión (micro-USB datos o Ethernet). Si lo desea, seleccione el mando de actualización para actualizar la versión del firmware.
   ***Nota**: la dirección IP por defecto para la conexión Ethernet es 192.168.0.20. El ordenador y eldispositivo de control deben conectarse a la misma red.*
4. Configure una nueva contraseña del administrador, guárdela y comuníquela solo a las personas autorizadas a modificar la configuración.
5. Seleccione el dispositivo (LBK System BUS).
6. Configure la frecuencia de trabajo. Si el sistema está instalado en uno de los países con restricciones nacionales, seleccione la banda restringida, en caso contrario seleccione la banda completa.
   ***Nota**: esta configuración no afecta para nada a las prestaciones ni a la seguridad del sistema.*
7. Configure el número de sensores conectados.

6.1.4 Poner en servicio LBK System BUS

1. Calcule la posición del sensor (véase "Posición del sensor" en la página 49) y la profundidad de la zona peligrosa (véase "Cálculo de la zona peligrosa" en la página 51).
2. "Instalar el dispositivo de control" en la página siguiente.

3. Abra la aplicación Inxpect BUS Safety.
4. Opcional. "Sincronizar los dispositivos de control" abajo.
5. "Definir el área que se desea vigilar" abajo.
6. "Configurar las entradas y las salidas auxiliares" abajo.
7. "Instalar los sensores en el suelo" en la página siguiente o "Instalar los sensores en la máquina" en la página 63.
8. "Conectar el dispositivo de control a los sensores y asignar los Node ID" en la página 64.
   ***Nota**: conecte los sensores al dispositivo de control de banco si se prevé un difícil acceso a los conectores una vez instalados.*
9. "Guardar e imprimir la configuración" en la página 65.
10. "Validar las funciones de seguridad" en la página 66.

6.2 Instalar y configurar LBK System BUS

6.2.1 Instalar el dispositivo de control

¡ADVERTENCIA! Para evitar manipulaciones, permita el acceso al dispositivo de control únicamente al personal autorizado (ej. cuadro eléctrico cerrado con llave).

1. Instale el dispositivo de control sobre guía DIN.
2. Realice las conexiones eléctricas, véase "Patillas de regletas de bornes y conector" en la página 86 y "Conexiones eléctricas" en la página 88.
   ***AVISO**: si se conecta al menos una entrada, es necesario conectar también la entrada SNS «V+ (SNS)» y la entrada GND «V- (SNS)».*
   ***AVISO**: tras el encendido, el sistema tarda unos 2 s en arrancar. En este intervalo de tiempo las salidas y las funciones de diagnóstico están desactivadas y los LED de estado verdes de los sensores conectados parpadean.*
   ***Nota**: para conectar correctamente las entradas digitales, véase "Límites de tensión y corriente de las entradas digitales" en la página 87.*

6.2.2 Sincronizar los dispositivos de control

Si en la zona hay más de un dispositivo de control ISC-B01, para configurar el sistema y realizar las conexiones eléctricas, véase "Habilitar la función de sincronización entre varios dispositivos de control" en la página 46.

6.2.3 Definir el área que se desea vigilar

¡ADVERTENCIA! Durante la configuración, LBK System BUS está desactivado. Tome las medidas de seguridad oportunas en la zona peligrosa protegida por el sistema antes de configurarlo.

1. En la aplicación Inxpect BUS Safety, haga clic en **Configuración**.
2. Añadir al plano el número de sensores deseado.
3. Definir la posición y la inclinación de cada sensor.
4. Definir la cobertura angular del campo visual para cada sensor.
5. Definir las modalidades de funcionamiento de seguridad, la distancia de detección y el tiempo de espera de reactivación para cada campo de detección de cada sensor.

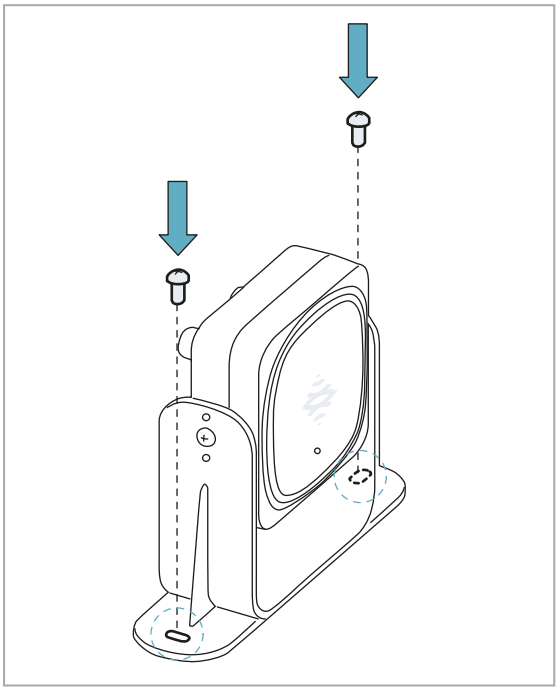
6.2.4 Configurar las entradas y las salidas auxiliares

1. En la aplicación Inxpect BUS Safety, haga clic en **Ajustes**.
2. Haga clic en **Entradas-salidas digitales** y defina las funciones de las entradas y de las salidas.
3. Si se gestiona la función de silencio, haga clic en **Silencio** y asigne los sensores a los grupos de modo coherente con la lógica de las entradas digitales.
4. Para guardar la configuración, haga clic en **APLICAR CAMBIOS**.

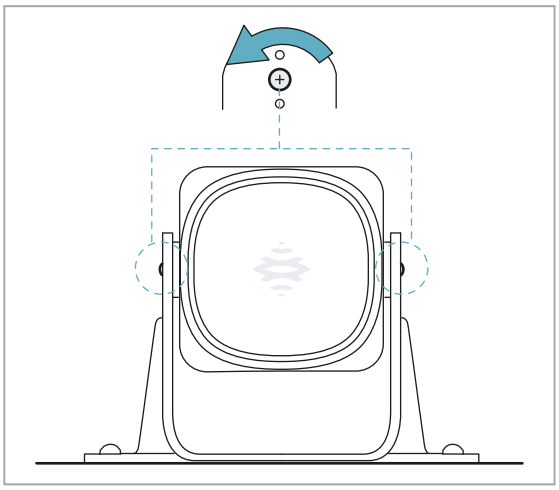
6.2.5 Instalar los sensores en el suelo

***Nota**: para instalaciones con Metal protector kit (código de producto 90202ZAA), consulte las instrucciones incluidas en el kit.*

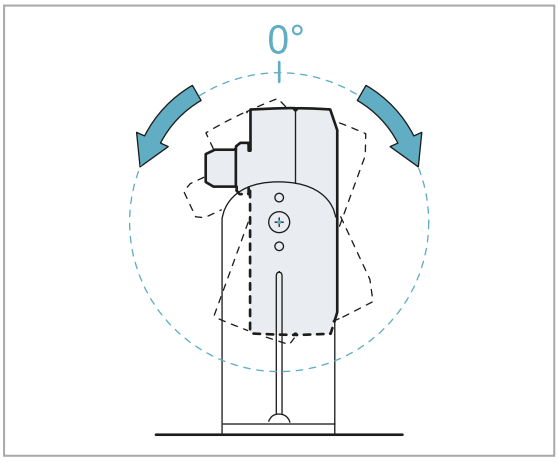
1. Posicione el sensor como se indica en el informe de configuración y fije la abrazadera directamente en el suelo o sobre un soporte con dos tornillos antimanipulación.
   ***AVISO**: asegúrese de que el soporte no interfiera con los mandos de la máquina.*



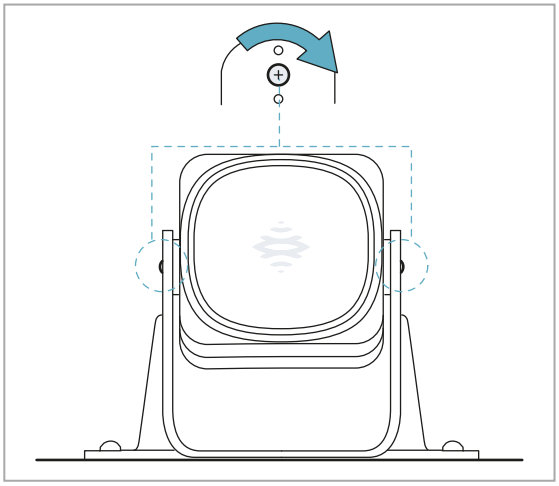
2. Afloje los tornillos laterales para inclinar el sensor.



3. Oriente el sensor hacia la inclinación deseada, véase "Posición del sensor" en la página 49.
   ***Nota**: una muesca corresponde a 10° de inclinación.*



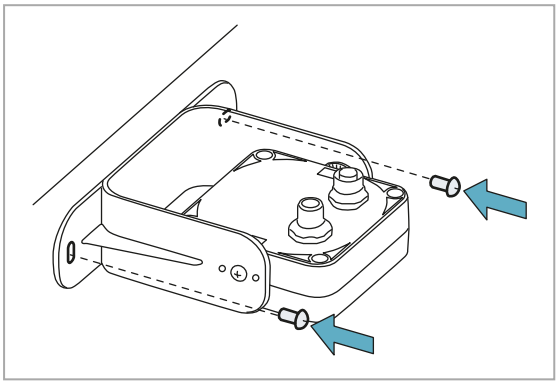
4. Apriete los tornillos.



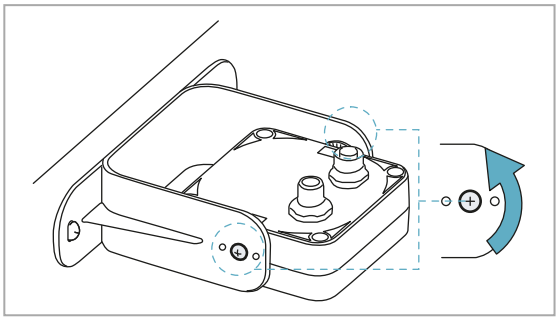
6.2.6 Instalar los sensores en la máquina

***Nota**: si el sensor está instalado en partes sujetas a vibración y hay objetos en el campo visual, el sensor puede generar falsas alarmas.*

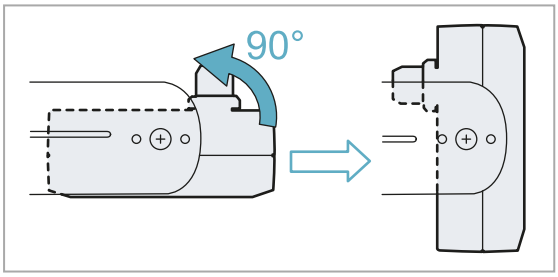
1. Posicione el sensor como se indica en el informe de configuración y fije la abrazadera con dos tornillos a un soporte de la máquina. Para elegir la altura de instalación, véase "Posición del sensor" en la página 49.



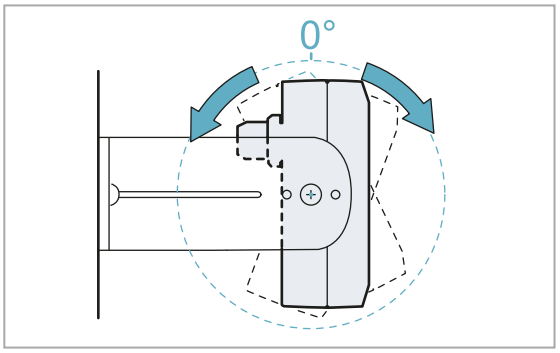
2. Afloje los tornillos laterales.



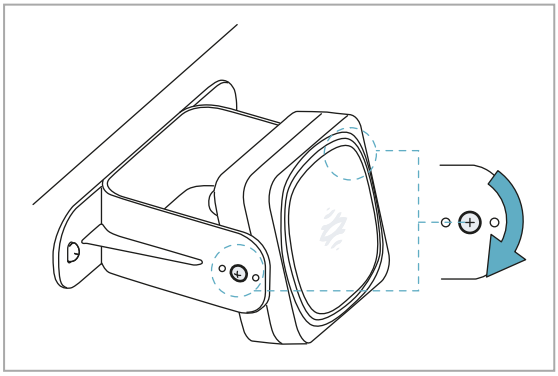
3. Posicione el sensor paralelo al soporte de la máquina.



4. Oriente el sensor hacia la inclinación deseada, véase "Posición del sensor" en la página 49.
***Nota**: una muesca corresponde a 10° de inclinación.*



5. Apriete los tornillos.



6.2.7 Conectar el dispositivo de control a los sensores y asignar los Node ID

Primera instalación

1. Decida si posicionar el dispositivo de control al final de la cadena o dentro de la cadena (véase "Ejemplos de cadenas" en la página siguiente).
2. Ejecute la aplicación Inxpect BUS Safety.
3. Haga clic en **Ajustes** > **Asignación Node ID**.
4. Configure el interruptor DIP del dispositivo de control según su posición en la cadena.
5. Conecte el sensor deseado directamente al dispositivo de control.
6. Inserte la terminación bus (código de producto 07000003) en el conector libre del sensor.
7. Haga clic en **ASIGNAR NODE ID** y siga las instrucciones visualizadas para asignar un Node ID al sensor.
8. Para añadir un sensor, haga clic en **AÑADIR NUEVO SENSOR**.
9. Conecte el nuevo sensor directamente al dispositivo de control o al último sensor de la cadena.
10. Para insertar la terminación bus, proceder del siguiente modo:

Si se ha conectado el sensor...	Entonces...
al dispositivo de control	insertar en el conector libre del sensor recién conectado una nueva terminación bus.
al último sensor de la cadena	desplazar la terminación bus del sensor anterior e insertarlo en el conector libre del sensor recién conectado.

11. Haga clic en **CONTINUAR** y siga las instrucciones visualizadas para asignar un Node ID al nuevo sensor.
12. Repita desde el paso 8 para conectar otro sensor o haga clic en **TERMINAR** para concluir el procedimiento.
    ***Nota**: el largo máximo de la línea CAN bus del dispositivo de control al último sensor de la cadena es de 30 m.*

Añadir un sensor sin Node ID

Tras la primera instalación seguir este procedimiento para añadir un sensor sin Node ID en el último lugar de la cadena o en sustitución de un sensor existente.

1. Ejecute la aplicación Inxpect BUS Safety.
2. Haga clic en **Ajustes** > **Asignación Node ID**.
3. Conecte el sensor deseado directamente al dispositivo de control o al último sensor de la cadena.
4. Configure el interruptor DIP del dispositivo de control según su posición en la cadena (véase "Ejemplos de cadenas" en la página siguiente).
   ***Nota**: el largo máximo de la línea CAN bus del dispositivo de control al último sensor de la cadena es de 30 m.*
5. Inserte la terminación bus (código de producto 07000003) en el conector libre del sensor/de los sensores en el último lugar de la cadena procediendo del siguiente modo:

Si se ha conectado el sensor...	Entonces...
al dispositivo de control	insertar en el conector recién conectado una nueva terminación bus.
al último sensor de la cadena	desplazar la terminación bus del sensor anterior e insertarlo en el conector libre del sensor recién conectado.

6. Haga clic en **ASIGNAR NODE ID** y siga las instrucciones visualizadas para asignar un nuevo Node ID al sensor.

Añadir un sensor con Node ID

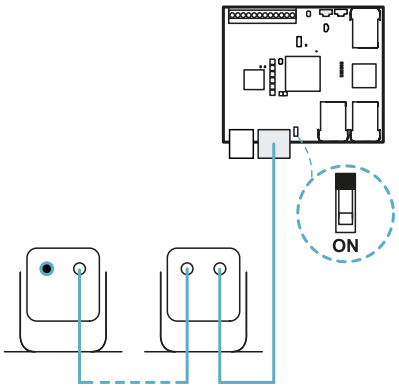
Tras la primera instalación seguir este procedimiento para añadir un sensor con Node ID en el último lugar de la cadena o en sustitución de un sensor existente.

1. Ejecute la aplicación Inxpect BUS Safety.
2. Haga clic en **Ajustes** > **Asignación Node ID**.
3. Conecte el sensor deseado directamente al dispositivo de control o al último sensor de la cadena.
4. Configure el interruptor DIP del dispositivo de control según su posición en la cadena. Véase "Ejemplos de cadenas" en la página siguiente.
   ***Nota**: el largo máximo de la línea CAN bus del dispositivo de control al último sensor de la cadena es de 30 m.*
5. Inserte la terminación bus (código de producto 07000003) en el conector libre del sensor/de los sensores en el último lugar de la cadena procediendo del siguiente modo:

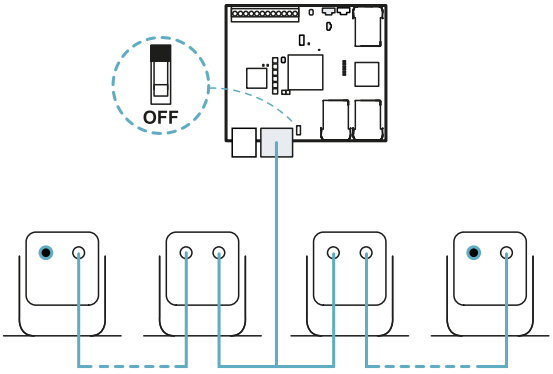
Si se ha conectado el sensor...	Entonces...
al dispositivo de control	insertar en el conector recién conectado una nueva terminación bus.
al último sensor de la cadena	desplazar la terminación bus del sensor anterior e insertarlo en el conector libre del sensor recién conectado.

6. Haga clic en **PONER A CERO ASIGNACIONES** para eliminar el Node ID de todos los sensores conectados.
7. Desconecte todos los sensores e instálelos de nuevo (véase "Primera instalación" en la página anterior).

6.2.8 Ejemplos de cadenas



Cadena con dispositivo de control al final de la cadena y un sensor con terminación bus



Cadena con dispositivo de control en el interior de la cadena y dos sensores con terminación bus

6.2.9 Guardar e imprimir la configuración

1. En la aplicación, haga clic en **APLICAR CAMBIOS**: los sensores memorizan la inclinación configurada y el entorno circundante. La aplicación traslada la configuración al dispositivo de control y, una vez finalizado el traslado, genera el informe de la configuración.
2. Para guardar e imprimir el informe haga clic en .
3. Solicite la firma de la persona autorizada.

6.2.10 Reiniciar los parámetros Ethernet del dispositivo de control

1. Comprobar que el dispositivo de control esté encendido.
2. Pulsar el botón de reinicio de los parámetros de red y mantenerlo pulsado durante los pasos 3 y 4.
3. Esperar cinco segundos.
4. Esperar a que los seis LED del dispositivo de control se coloreen de verde fijo: los parámetros Ethernet se configuran así en sus valores predeterminados (véase "Conexión Ethernet" en la página 84).
5. Configurar de nuevo el dispositivo de control.

6.3 Validar las funciones de seguridad

6.3.1 Validación

Una vez instalado y configurado el sistema, es necesario comprobar que las funciones de seguridad se activen/desactiven conforme a lo esperado y que, por lo tanto, el sistema vigile realmente la zona peligrosa.

¡ADVERTENCIA! La aplicación Inxpect BUS Safety ayuda a instalar y configurar el sistema pero no exonera de realizar la validación descrita a continuación.

6.3.2 Validar la función de detección del acceso

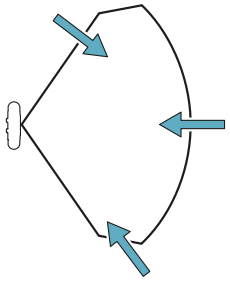
Ejemplo 1

Condiciones iniciales	• **Dependencia campos de detección**: **Modalidad con campos de detección dependientes** • Todas las salidas de seguridad se activan
Procedimiento de validación	1. Acceso al campo de detección 2 (si está presente). 2. Compruebe que el sistema desactive solo la salida de seguridad relativa al segundo campo de detección. Véase "Validar el sistema con Inxpect BUS Safety" en la página 68. 3. Salga del área vigilada de manera que las salidas de seguridad se reactiven. 4. Acceda al campo de detección 1 sin entrar en el campo de detección 2 (si es posible). 5. Compruebe que el sistema desactive las salidas de seguridad relativas al primer campo de detección y también el segundo campo de detección. Véase "Validar el sistema con Inxpect BUS Safety" en la página 68. 6. Si las salidas de seguridad no se desactivan, véase "Resolución de los problemas de validación" en la página 68.
Especificaciones	• Acceda desde varios puntos prestando especial atención a las zonas laterales del campo visual y a las zonas límite (ej. intersección con posibles resguardos laterales), véase "Ejemplo de puntos de acceso" en la página siguiente. • Acceda tanto erguido como gateando. • Acceda moviéndose tanto lentamente como rápidamente.

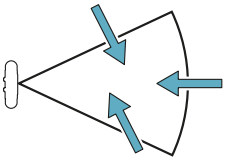
Ejemplo 2

Condiciones iniciales	• **Dependencia campos de detección**: **Modalidad con campos de detección independientes** • Todas las salidas de seguridad se activan
Procedimiento de validación	1. Acceso al campo de detección 2 (si está presente). 2. Compruebe que el sistema desactive solo la salida de seguridad relativa al segundo campo de detección. Véase "Validar el sistema con Inxpect BUS Safety" en la página 68. 3. Salga del área vigilada de manera que las salidas de seguridad se reactiven. 4. Acceda al campo de detección 1 sin entrar en el campo de detección 2 (si es posible). 5. Compruebe que el sistema desactive solo la primera salida de seguridad relativa al primer campo de detección. Véase "Validar el sistema con Inxpect BUS Safety" en la página 68. 6. Si las salidas de seguridad no se desactivan, véase "Resolución de los problemas de validación" en la página 68.
Especificaciones	• Acceda desde varios puntos prestando especial atención a las zonas laterales del campo visual y a las zonas límite (ej. intersección con posibles resguardos laterales), véase "Ejemplo de puntos de acceso" en la página siguiente. • Acceda tanto erguido como gateando. • Acceda moviéndose tanto lentamente como rápidamente.

6.3.3 Ejemplo de puntos de acceso



Puntos de acceso para campo visual 110°



Puntos de acceso para campo visual 50°

6.3.4 Validar la función de prevención de la reactivación

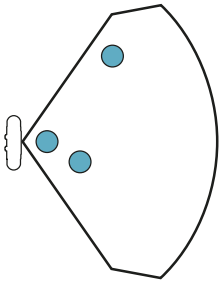
Ejemplo 1

Condiciones iniciales	• **Dependencia campos de detección**: **Modalidad con campos de detección dependientes** • Máquina en estado de seguridad • Dos campos de detección configurados (campo de detección 1 y campo de detección 2) • Ambas salidas de seguridad (señal de detección 1 y señal de detección 2) desactivadas
Procedimiento de validación	1. Permanecer inmóviles en el campo de detección 1 2. Compruebe que el sistema mantenga ambas salidas de seguridad correspondientes desactivadas. Véase "Validar el sistema con Inxpect BUS Safety" en la página siguiente. 3. Permanecer inmóviles en el campo de detección 2 4. Compruebe que el sistema mantenga desactivada solo la segunda salida de seguridad. Véase "Validar el sistema con Inxpect BUS Safety" en la página siguiente. 5. Si las salidas de seguridad no permanecen desactivadas, véase "Resolución de los problemas de validación" en la página siguiente.
Especificaciones	• Deténgase durante un tiempo superior al tiempo de espera de reactivación (Inxpect BUS Safety > **Configuración**). • Deténgase en varios puntos prestando especial atención a las zonas próximas al sensor y a posibles ángulos muertos, véase "Ejemplo de puntos de parada" en la página siguiente. • Deténgase tanto en posición erguida como tumbada.

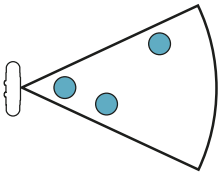
Ejemplo 2

Condiciones iniciales	• **Dependencia campos de detección**: **Modalidad con campos de detección independientes** • Máquina en estado de seguridad • Dos campos de detección configurados (campo de detección 1 y campo de detección 2) • Ambas salidas de seguridad (señal de detección 1 y señal de detección 2) desactivadas
Procedimiento de validación	1. Permanecer inmóviles en el campo de detección 1 2. Compruebe que el sistema mantenga desactivada solo la salida de seguridad específica. Véase "Validar el sistema con Inxpect BUS Safety" en la página siguiente. 3. Repita los pasos 1 y 2 para cada campo de detección 2. 4. Si las salidas de seguridad no permanecen desactivadas, véase "Resolución de los problemas de validación" en la página siguiente.

6.3.5 Ejemplo de puntos de parada



Puntos de parada para campo visual 110°



Puntos de parada para campo visual 50°

6.3.6 Validar el sistema con Inxpect BUS Safety

¡ADVERTENCIA! Cuando la función de validación está activa, el tiempo de respuesta del sistema no está garantizado.

La aplicación Inxpect BUS Safety es útil durante la fase de validación de las funciones de seguridad y permite comprobar el campo visual efectivo de los sensores según su posición de instalación.

1. Haga clic en **Validación**: la validación se inicia automáticamente.
2. Muévase en el interior del área vigilada como se indica en "Validar la función de detección del acceso" en la página 66 y "Validar la función de prevención de la reactivación" en la página anterior.
3. Compruebe que el sensor se comporte según lo esperado .
4. Compruebe que la distancia de la posición de detección del movimiento corresponda al valor previsto .

6.3.7 Resolución de los problemas de validación

Si el sensor no funciona según lo esperado, consulte la tabla siguiente:

Causa	Solución
Presencia de objetos que obstruyen el campo visual	Si es posible, retire el objeto. En caso contrario, tome medidas de seguridad adicionales para la zona en la que se encuentra el objeto.
Posición de los sensores	Posicione los sensores de modo que el área vigilada sea adecuada a la zona peligrosa ("Posición del sensor" en la página 49).
Inclinación y altura de instalación de uno o varios sensores	1. Modifique la inclinación y la altura de instalación de los sensores de modo que el área vigilada sea adecuada para la zona peligrosa, véase "Posición del sensor" en la página 49. 2. Anote o actualice la inclinación y la altura de instalación de los sensores en el informe de configuración impreso.
Tiempo de espera de reactivación inadecuado	Modifique el tiempo de espera de reactivación mediante la aplicación Inxpect BUS Safety (**Configuración** > seleccione el sensor y el campo de detección afectados)

6.4 Gestionar la configuración

6.4.1 Informe de configuración

Tras haber modificado la configuración, el sistema genera un informe de configuración con la siguiente información:

- datos de configuración
- suma de comprobación única
- fecha y hora de modificación de la configuración
- nombre del ordenador desde el cual se realizó la modificación

Los informes son documentos no modificables que solo el responsable de la seguridad de la máquina puede imprimir y firmar.

6.4.2 Modificar la configuración

¡ADVERTENCIA! Durante la configuración, LBK System BUS está desactivado. Tome las medidas de seguridad oportunas en la zona peligrosa protegida por el sistema antes de configurarlo.

1. Ejecute la aplicación Inxpect BUS Safety.
2. Haga clic en **Usuario** e introduzca la contraseña del administrador.
3. Según las modificaciones realizadas, atenerse a las siguientes instrucciones:

Para modificar...	Entonces...
Área vigilada y configuración de los sensores	Haga clic en **Configuración**
Sensibilidad del sistema	Haga clic en **Ajustes** > **Sensores**
Node ID	Haga clic en **Ajustes** > **Asignación Node ID**
Función de las entradas y de las salidas	Haga clic en **Ajustes** > **Entradas-salidas digitales**
Silencio	Haga clic en **Ajustes** > **Silencio**
Inclinación del sensor	Afloje los tornillos laterales del sensor y oriente los sensores hasta la inclinación deseada.
Número y posición de los sensores	Haga clic en **Configuración**

4. Haga clic en **APLICAR CAMBIOS**.
5. Cuando termine de trasladar la configuración al dispositivo de control, haga clic para imprimir el informe.

6.4.3 Hacer una copia de seguridad de la configuración

Es posible realizar una copia de seguridad de la configuración actual, incluyendo los ajustes de entrada/salida. La configuración se guarda en un archivo .cfg que puede usarse para restablecer la configuración o para facilitar la configuración de varios LBK System BUS.

1. En **Ajustes** > **General** haga clic en **COPIA DE SEGURIDAD**.
2. Seleccione la ruta del archivo y guardarlo.

6.4.4 Cargar una configuración

1. En **Ajustes** > **General** haga clic en **RESTABLECER**.
2. Seleccione el archivo .cfg guardado anteriormente (véase "Hacer una copia de seguridad de la configuración" arriba) y ábralo.

***Nota**: una configuración reimportada debe descargarse nuevamente en el dispositivo de control y ser aprobada como prevé el plan de seguridad.*

6.4.5 Visualizar las configuraciones anteriores

En **Ajustes**, haga clic en **Cronología de la actividad** y después en **Página de los informes de configuración**: se abre el archivo de los informes.

En **Configuración** haga clic en .

6.5 Otras funciones

6.5.1 Cambiar idioma

1. Haga clic en .
2. Seleccionar el idioma deseado. El idioma se modifica automáticamente.

6.5.2 Identificar el área con movimiento detectado

Hacer clic en **Validación**: el área con movimiento detectado en el campo de detección 1 se colorea en rojo y el área con movimiento detectado en el campo de detección 2 se colorea en amarillo. La posición de la detección aparece a la izquierda.

6.5.3 Modificar la contraseña del administrador

En **Ajustes** > **Cuenta** haga clic en **CAMBIAR CONTRASEÑA**.

6.5.4 Restablecer la configuración de fábrica

En **Ajustes** > **General** haga clic en **REINICIO DE FÁBRICA**: los parámetros de configuración se restablecen en los valores por defecto y la contraseña del administrador se restaura.

¡ADVERTENCIA! La configuración de fábrica no es una configuración válida. En consecuencia, el sistema entra en estado de alarma. La configuración debe ser validada y, en su caso, modificada desde la aplicación Inxpect BUS Safety, haciendo clic en APLICAR CAMBIOS.

Para conocer los valores predeterminados de los parámetros, véase "Parámetros" en la página 93.

6.5.5 Identificar un sensor

En **Ajustes** > **Asignación Node ID** o **Configuración**, haga clic en **Identificar** a la altura del Node ID del sensor deseado: el LED en el sensor parpadea durante 5 segundos.

6.5.6 Modificar los parámetros de red

En **Ajustes** > **Red** modificar la dirección IP, la máscara de red y la puerta de enlace del dispositivo de control según la preferencia.

6.5.7 Modificar los parámetros del Fieldbus

En **Ajustes** > **Fieldbus** modificar las direcciones F y el orden de los bytes del fieldbus del dispositivo de control.

7. Mantenimiento y resolución de fallos

Personal de mantenimiento de la máquina

El técnico de mantenimiento de la máquina es una persona cualificada, en posesión de los privilegios de administrador necesarios para modificar la configuración de LBK System BUS mediante software y para realizar el mantenimiento.

Índice

Esta sección incluye los siguientes temas:

7.1 Resolución de problemas 71
7.2 Gestión del registro de eventos 73
7.3 Eventos INFO 77
7.4 Eventos de ERROR (dispositivo de control) 78
7.5 Eventos de ERROR (sensor) 81
7.6 Eventos de ERROR (CAN BUS) 82
7.7 Limpieza y piezas de recambio 82

7.1 Resolución de problemas

7.1.1 LED en el sensor

Estado	Problema	Solución
2 parpadeos *	Identificador no asignado	Asigne un Node ID al sensor, véase "Conectar el dispositivo de control a los sensores y asignar los Node ID" en la página 64.
3 parpadeos *	Error de comunicación con dispositivo de control	Compruebe las conexiones de todos los sensores de la cadena a partir del último sensor que da error.
4 parpadeos *	Valor de la tensión de alimentación o temperatura incorrecto	• Compruebe la conexión del sensor y que la longitud de los cables respete los límites máximos. • Compruebe que la temperatura del entorno donde funciona el sistema sea conforme con las temperaturas de funcionamiento indicadas en los datos técnicos de este manual
5 parpadeos *	Enmascaramiento, microcontrolador, periféricos del microcontrolador, radar o control del radar dan error	Compruebe que el sensor está instalado correctamente y que el área está libre de objetos que obstaculizan el campo visual de los sensores.
6 parpadeos *	Inclinación del sensor diferente de la inclinación de instalación	Compruebe si el sensor ha sido manipulado o si se han aflojado los tornillos laterales o los de fijación.

Nota *: *parpadeos a intervalos de 200 ms y después de 2 s de pausa.*

7.1.2 LED en el dispositivo de control

LED	Estado	Problema	Solución
S1*	Rojo fijo	Al menos un valor de una tensión del dispositivo de control es incorrecto	Si está conectada al menos una entrada digital, compruebe que las entradas SNS y GND estén conectadas. Compruebe que la alimentación de entrada sea la especificada (véase "Características generales" en la página 84).
S2	Rojo fijo	Valor de temperatura del dispositivo de control incorrecto	Compruebe que el sistema esté funcionando a la temperatura de funcionamiento permitida (véase "Características generales" en la página 84).

LED	Estado	Problema	Solución
S3	Rojo fijo	Al menos una entrada o salida da error	Si se utiliza al menos una entrada, compruebe que ambos canales estén conectados y no haya cortocircuitos en las salidas. Si el problema persiste, contacte con el servicio de asistencia para sustituir la salida.
S4	Rojo fijo	Al menos uno de los periféricos del dispositivo de control da error	Compruebe el estado de la tarjeta y de las conexiones.
S5	Rojo fijo	Error de comunicación con al menos un sensor	Compruebe las conexiones de todos los sensores de la cadena a partir del último sensor que da error. Compruebe que todos los sensores tengan un identificador asignado (en Inxpect BUS Safety **Ajustes** > **Asignación Node ID**). Compruebe que el firmware del dispositivo de control y de los sensores está actualizado a versiones compatibles.
S6	Rojo fijo	Error al guardar la configuración, de configuración no efectuada o de memoria	Configure el sistema o repita la configuración, véase "Gestionar la configuración" en la página 68. Si el problema persiste, contacte con la asistencia técnica.
Un solo LED	Rojo intermitente	El sensor correspondiente al LED intermitente da error	Compruebe el problema mediante el LED en el sensor.
Un solo LED	Verde intermitente	El sensor correspondiente al LED intermitente está arrancando (arranque)	Contacte con el servicio de asistencia.
S1–S6 simultáneamente	Rojo fijo	Error de comunicación en el Fieldbus	Al menos una entrada o una salida configuradas con «Control mediante Fieldbus». Compruebe que el cable esté conectado correctamente.
S1–S5 simultáneamente	Rojo fijo	Error en la selección de la configuración dinámica: identificador no válido	Compruebe las configuraciones predeterminadas en la aplicación Inxpect BUS Safety.
Los seis sensores	Naranja fijo	El sistema se está iniciando.	Espere unos segundos.
Los seis sensores	Verde intermitente uno tras otro en secuencia	El dispositivo de control está en estado de boot (arranque).	Contacte con el servicio de asistencia.

***Nota**: la señal de fallo en el dispositivo de control (LED fijo) tiene prioridad sobre la señal de fallo de los sensores. Para conocer el estado de cada sensor, compruebe el LED en el sensor.*

Nota: S1 es el primero empezando por arriba.*

7.1.3 Otros problemas

Problema	Causa	Solución
Falsas alarmas	Circulación de personas u objetos cerca de la zona de detención	Modifique la sensibilidad de los sensores, "Modificar la configuración" en la página 69.
Protección de la máquina sin movimientos en la zona de detección	Ausencia de alimentación	Examine la conexión eléctrica. Si es necesario, contacte con el servicio de asistencia.
	Fallo del dispositivo de control, o de uno o varios sensores	Compruebe el estado de los LEDES en el dispositivo de control, véase "LED en el dispositivo de control" en la página anterior. Acceda a la aplicación Inxpect BUS Safety y, en la página **Panel de control**, haga clic en ⊗ junto al dispositivo de control o al sensor.

Problema	Causa	Solución
El valor de tensión detectado en la entrada es cero	El chip que detecta las entradas está averiado	Contacte con el servicio de asistencia.
El sistema no funciona correctamente	Error en el dispositivo de control	Compruebe el estado de los LEDES en el dispositivo de control, véase "LED en el dispositivo de control" en la página 71. Acceda a la aplicación Inxpect BUS Safety y, en la página **Panel de control**, haga clic en ⊗ junto al dispositivo de control o al sensor.
	Error en el sensor	Compruebe el estado de los LEDES en el sensor, véase "LED en el sensor" en la página 71. Acceda a la aplicación Inxpect BUS Safety y, en la página **Panel de control**, haga clic en ⊗ junto al dispositivo de control o al sensor.

7.2 Gestión del registro de eventos

7.2.1 Introducción

El registro de eventos registrados por el sistema puede descargarse como archivo PDF desde la aplicación Inxpect BUS Safety. El sistema memoriza hasta 4500 eventos, subdivididos en dos secciones. Los eventos se visualizan del más reciente al menos reciente en cada sección. Superado este límite, los eventos más antiguos se sobrescribirán.

7.2.2 Descargar el registro del sistema

1. Ejecute la aplicación Inxpect BUS Safety.
2. Haga clic en **Ajustes** y después en **Cronología de la actividad**.
3. Haga clic en **DESCARGAR REGISTRO**.

7.2.3 Secciones del archivo de registro

La primera línea del archivo indica el identificador de red (NID) del dispositivo y la fecha de la descarga.

La parte restante del archivo de registro se subdivide en dos secciones:

Sección	Descripción	Contenido	Dimensiones	Reinicio
1	Registro de eventos	Eventos informativos Eventos de error	3500	Tras cada actualización del firmware o a petición formulada mediante la aplicación Inxpect BUS Safety
2	Registro de eventos de diagnóstico	Eventos de error	1000	No permitido

7.2.4 Estructura de la línea de registro

Cada línea del archivo de registro indica la siguiente información, separada por el carácter de tabulación:

- Timestamp (contador de los segundos desde el último inicio)
- Timestamp (valor absoluto/relativo)
- Tipo de evento:
  - [ERROR]= evento de diagnóstico
  - [INFO]= evento informativo
- Fuente
  - CONTROLLER = si el dispositivo de control ISC-B01 genera el evento
  - SENSOR ID= si un sensor genera el evento. En este caso se indica también el Node ID del sensor.
- Descripción del evento

Timestamp (contador de los segundos desde el último inicio)

Se indica el instante en el cual se ha producido el evento como tiempo relativo desde el último inicio, en segundos.

Ejemplo: 92
Significado: el evento se ha producido 92 segundos después del último inicio

Timestamp (valor absoluto/relativo)

Se indica el instante en el que se ha producido el evento.

- Tras una nueva configuración del sistema, la indicación aparece como tiempo absoluto.

  Formato: *YYYY/MM/DD hh:mm:ss*

  Ejemplo: 2020/06/05 23:53:44

- Tras una reactivación del dispositivo, la indicación aparece como tiempo relativo respecto a la última reactivación.

  Formato: *Rel. x d hh:mm:ss*

  Ejemplo: Rel. 0 d 00:01:32

***Nota**: cuando se configura de nuevo el sistema, también los timestamps más antiguos se actualizan en el formato de tiempo absoluto.*

***Nota**: durante la configuración del sistema, el dispositivo de control ISC-B01 muestra la hora local de la máquina en la cual se está ejecutando el software.*

Descripción del evento

Se recoge la descripción completa del evento. Cuando es posible, dependiendo del evento, se indican parámetros añadidos.

En el caso de un evento de diagnóstico, se añade también un código de error interno, útil a efectos de depuración. Si se borra el evento de diagnóstico, la etiqueta «(Disappearing)» aparece como parámetro adicional.

Ejemplos

Detection access (field #3, 1300 mm/40°)

System configuration #15

CAN error (Code: 0x0010) COMMUNICATION LOST

CAN error (disappearing)

7.2.5 Ejemplo de archivo de registro

Registro de eventos de ISC NID UP304 actualizado el día 2020/11/18 16:59:56
[Section 1 - Event logs]

380 2020/11/18 16:53:49 [ERROR] SENSOR#1 CAN error (Disappearing)

375 2020/11/18 16:53:44 [ERROR] SENSOR#1 CAN error (Code: 0x0010) COMMUNICATION LOST

356 2020/11/18 16:53:25 [INFO] CONTROLLER System configuration #16

30 2020/11/18 16:53:52 [ERROR] SENSOR#1 Accelerometer error (Disappearing)

27 2020/11/18 16:47:56 [ERROR] SENSOR#1 Accelerometer error (Code: 0x0010) TILT ANGLE ERROR

5 2020/11/18 16:47:30 [ERROR] SENSOR#1 Signal error (Code: 0x0012) MASKING

0 2020/11/18 16:47:25 [INFO] CONTROLLER Dynamic configuration #1

0 2020/11/18 16:47:25 [INFO] CONTROLLER System Boot #60

92 Rel. 0 d 00:01:32 [INFO] CONTROLLER Detection exit (field #2)

90 Rel. 0 d 00:01:30 [INFO] CONTROLLER Detection exit (field #1)

70 Rel. 0 d 00:01:10 [INFO] SENSOR#1 Detection access (field #2, 3100 mm/20°)

61 Rel. 0 d 00:01:01 [INFO] SENSOR#1 Detection access (field #1, 1200 mm/30°)

0 Rel. 0 d 00:00:00 [INFO] CONTROLLER Dynamic configuration #1

0 0 d 00:00:00 [INFO] CONTROLLER System Boot #61

[Section 2 - Diagnostic events log]

380 Rel. 0 d 00:06:20 [ERROR] SENSOR #1 CAN error (Disappearing)

375 Rel. 0 d 00:06:15 [ERROR] SENSOR #1 CAN error (Code: 0x0010) COMMUNICATION LOST

356 Rel. 0 d 00:05:56 [INFO] CONTROLLER System configuration #16

30 Rel. 0 d 00:00:30 [ERROR] SENSOR #1 Accelerometer error (Disappearing)

27 Rel. 0 d 00:00:27 [ERROR] SENSOR #1 Accelerometer error (Code: 0x0012) TILT ANGLE ERROR

5 Rel. 0 d 00:00:05 [ERROR] SENSOR #1 Signal error (Code: 0x0014) MASKING

7.2.6 Lista de eventos

Los registros de eventos se listan a continuación:

Evento	Tipo
Diagnostic errors	ERROR
System Boot	INFO
System configuration	INFO
Factory reset	INFO
Stop signal	INFO
Restart signal	INFO
Detection access	INFO
Detection exit	INFO
Dynamic configuration in use	INFO
Muting status	INFO

Para ampliar la información, véase "Eventos INFO" en la página 77 y "Eventos de ERROR (dispositivo de control)" en la página 78.

7.2.7 Nivel de detalle

Existen cinco niveles de detalle del registro. El nivel de detalle puede ajustarse durante la configuración del sistema mediante la aplicación Inxpect BUS Safety (**Ajustes** > **Cronología de la actividad** > **Nivel de verbosidad de los registros**).

Según el nivel seleccionado, los eventos se registran como se especifica en la tabla siguiente:

Evento	Nivel 0 (predeterminado)	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4
Diagnostic errors	x	x	x	x	x
System Boot	x	x	x	x	x
System configuration	x	x	x	x	x
Factory reset	x	x	x	x	x
Stop signal	x	x	x	x	x
Restart signal	x	x	x	x	x
Detection access	Véase "Nivel de detalle para los eventos de inicio y de fin de la detección" abajo				
Detection exit					
Dynamic configuration in use	-	-	-	x	x
Muting status	-	-	-	-	x

7.2.8 Nivel de detalle para los eventos de inicio y de fin de la detección

Según el nivel de detalle seleccionado, los eventos de inicio y de fin de la detección se registran del siguiente modo:

- NIVEL 0: los eventos se registran en relación con el dispositivo de control y la información adicional es la distancia de detección (en mm) al inicio de la detección.

  Formato:

  CONTROLLER Detection access (distance mm)

  CONTROLLER Detection exit

- NIVEL 1: los eventos se registran para cada campo en relación con el dispositivo de control y la información adicional es: campo de detección, distancia de detección (en mm) al inicio de la detección y campo de detección al final de la detección.

  Formato:

  CONTROLLER Detection access (field #n, distance mm)

  CONTROLLER Detection exit (field #n)

- NIVEL 2/NIVEL 3/NIVEL 4 Los eventos se registran:
  - para cada campo en relación con el dispositivo de control y la información adicional es: campo de detección, distancia de detección (en mm) al inicio de la detección y campo de detección al final de la detección
  - en relación con el sensor y la información adicional leída por el sensor es: distancia de detección (en mm) al inicio de la detección y campo de detección al final de la detección.

  Formato:

  CONTROLLER #k Detection access (field #n, distance mm)

  SENSOR #k Detection access (distance mm)

  CONTROLLER Detection exit (field #n)

  SENSOR #k Detection exit

7.3 Eventos INFO

7.3.1 Arranque del sistema

Cada vez que se enciende el sistema, se registra el evento mostrando el recuento incremental de arranque desde el inicio de la vida del dispositivo.

Formato: *System Boot #n*

Ejemplo:

```
0    2020/11/18 16:47:25    [INFO]    CONTROLLER    SYSTEM BOOT #60
```

7.3.2 Configuración del sistema

Cada vez que se configura el sistema, se registra el evento mostrando el recuento incremental de configuración desde el inicio de la vida del dispositivo.

Formato: *System configuration #3*

Ejemplo:

```
20    2020/11/18 16:47:25    [INFO]    CONTROLLER    System configuration #3
```

7.3.3 Reinicio de fábrica

Cada vez que se restablecen los valores de fábrica, se registra el evento.

Formato: *Factory reset*

Ejemplo:

```
20    2020/11/18 16:47:25    [INFO]    CONTROLLER    Factory reset
```

7.3.4 Señal de parada

Si está configurado, cada cambio de la señal de parada se registra como ACTIVATION o DEACTIVATION.

Formato: *Stop signal ACTIVATION/DEACTIVATION*

Ejemplo:

```
20    2020/11/18 16:47:25    [INFO]    CONTROLLER    Stop signal    ACTIVATION
```

7.3.5 Señal de reactivación

Si está configurado, cada vez que el sistema espera la señal de reactivación o se recibe la señal, el evento se registra como WAITING o RECEIVED.

Formato: *Restart signal WAITING/RECEIVED*

Ejemplo:

```
20    2020/11/18 16:47:25    [INFO]    CONTROLLER    Restart signal    RECEIVED
```

7.3.6 Inicio de la detección

Cada vez que se detecta un movimiento, se registra un inicio de detección con parámetros adicionales dependiendo del nivel de detalle seleccionado: el número del campo de detección, el sensor que ha detectado el movimiento, la distancia de detección (en mm). Véase "Nivel de detalle para los eventos de inicio y de fin de la detección" en la página anterior

Formato: *Detection access (field #n, distance mm/azimuth°)*

Ejemplo:

20 2020/11/18 16:47:25 [INFO] SENSOR #1 Detection access (field #1, 1200 mm/30°)

7.3.7 Fin de la detección

Tras al menos un evento de inicio de la detección, se registra un evento de fin de la detección relativo a dicho campo cuando la señal de detección regresa a su estado predeterminado de ausencia de movimiento.

Según el nivel de detalle seleccionado, se registran otros parámetros: el número del campo de detección, el sensor que ha detectado el movimiento.

Formato: *Detection exit (field #n)*

Ejemplo:

20 2020/11/18 16:47:25 [INFO] CONTROLLER Detection exit (field #1)

7.3.8 Configuración dinámica utilizada

Cada vez que se cambia la configuración dinámica, se registra el nuevo ID de la configuración dinámica seleccionada.

Formato: *Dynamic configuration #1*

Ejemplo:

20 2020/11/18 16:47:25 [INFO] CONTROLLER Dynamic configuration #1

7.3.9 Estado de silencio

Cada cambio del estado de silencio de cada sensor se registra como: desactivado o activado.

***Nota**: el evento indica un cambio del estado de silencio del sistema. No corresponde a la petición de silencio.*

Formato: *Muting disabled/enabled*

Ejemplo:

20 2020/11/18 16:47:25 [INFO] SENSOR#1 Muting enabled

7.4 Eventos de ERROR (dispositivo de control)

7.4.1 Introducción

Cada vez que las funciones periódicas de diagnóstico detectan un error de entrada o salida en el dispositivo de control ISC-B01, se registra un error de diagnóstico.

7.4.2 Errores de temperatura (TEMPERATURE ERROR)

Error	Significado
BOARD TEMPERATURE TOO LOW	Temperatura de la tarjeta inferior a la mínima
BOARD TEMPERATURE TOO HIGH	Temperatura de la tarjeta inferior a la máxima

7.4.3 Errores de tensión en el dispositivo de control (POWER ERROR)

Error	Significado
***Controller voltage* UNDERVOLTAGE**	Error de subtensión para la tensión indicada
***Controller voltage* OVERVOLTAGE**	Error de sobretensión para la tensión indicada
ADC CONVERSION ERROR	(Solo para ADC) Error de conversión del ADC interno del microcontrolador

La siguiente tabla describe las tensiones del dispositivo de control:

Serigrafía	Descripción
VIN	Tensión de alimentación (+24 V cc)
V12	Tensión de alimentación interna
V12 sensors	Tensión de alimentación de los sensores
VUSB	Tensión del puerto USB
VREF	Tensión de referencia para las entradas (**VSNS Error**)
ADC	Convertidor analógico-digital

7.4.4 Error de periféricos (PERIPHERAL ERROR)
Error detectado por el diagnóstico relativo al microcontrolador, en sus periféricos internos o memorias.

7.4.5 Errores de configuración (FEE ERROR)
Indica que el sistema todavía debe configurarse. Puede aparecer en el primer encendido del sistema o tras el restablecimiento de los valores de fábrica. También puede indicar otros errores FEE (memoria interna)

7.4.6 Errores en las salidas (OSSD ERROR)

Error	Significado
BAD MOSFET1 STATUS	Error en la señal de diagnóstico de la salida MOS 1
BAD MOSFET2 STATUS	Error en la señal de diagnóstico de la salida MOS 2
BAD MOSFET3 STATUS	Error en la señal de diagnóstico de la salida MOS 3
BAD MOSFET4 STATUS	Error en la señal de diagnóstico de la salida MOS 4

7.4.7 Errores flash (FLASH ERROR)
Un error flash representa un error en la flash externa.

7.4.8 Error de configuración dinámica (DYNAMIC CONFIGURATION ERROR)

Error	Significado
INVALID FIELDSET ID	ID fieldset no válido

7.4.9 Error de comunicación interna (INTERNAL COMMUNICATION ERROR)
Indica que hay un error de comunicación interna.

7.4.10 Error de redundancia en la entrada (INPUT REDUNDANCY ERROR)

Error	Significado
INPUT 1	Error de redundancia Entrada 1
INPUT 2	Error de redundancia Entrada 2

7.4.11 Error Fieldbus (FIELDBUS ERROR)
Al menos una de las entradas o de las salidas se ha configurado como «Supervisado por el fieldbus», pero la comunicación Fieldbus no se ha activado o no es válida.

Error	Significado
NOT VALID COMMUNICATION	Error en el Fieldbus

7.4.12 Error RAM (RAM ERROR)

Error	Significado
INTEGRITY ERROR	Control de integridad incorrecto en la RAM

7.4.13 Errores de la señal de radar (SIGNAL ERROR)

Error	Significado
HEAD FAULT	El radar no funciona
HEAD POWER OFF	Radar apagado
MASKING	Presencia de objeto que obstaculiza el campo visual del radar
SIGNAL DYNAMIC	Dinámica de la señal errónea
SIGNAL MIN	Señal con dinámica inferior al mínimo
SIGNAL MIN MAX	Señal con dinámica fuera de rango
SIGNAL MAX	Señal con dinámica superior al máximo
SIGNAL AVG	Señal plana

7.4.14 Errores CAN (CAN ERROR)

Error	Significado
TIMEOUT	Límite de tiempo en un mensaje al sensor/dispositivo de control
CROSS CHECK	Dos mensajes redundantes no coinciden
SEQUENCE NUMBER	Mensaje con número secuencial diferente del esperado
CRC CHECK	El código de control del paquete no se corresponde
COMMUNICATION LOST	Es imposible comunicar con el sensor
PROTOCOL ERROR	Las versiones del firmware del dispositivo de control y de los sensores son diferentes e incompatibles
POLLING TIMEOUT	Tiempo de espera en la agrupación de los datos

7.4.15 Errores de inclinación del sensor (ACCELEROMETER ERROR)

Error	Significado
PITCH ANGLE ERROR	Inclinación del sensor respecto a la abrazadera (ajustada mediante tornillos laterales) modificada
ROLL ANGLE ERROR	Inclinación del sensor respecto al plano de instalación (ajustada mediante tornillos de fijación en la abrazadera) modificada
ACCELEROMETER READ ERROR	Error de lectura del acelerómetro

7.4.16 Arranque del sistema (SYSTEM BOOT)

Cada vez que arranca LBK System BUS se registra un evento "SYSTEM BOOT" con el número progresivo incremental de la reactivación. El registro de tiempo se pone a cero.

7.4.17 Alarma de seguridad del sistema (SYSTEM SAFETY ALARM)

Componente	Detalles del posible evento
Dispositivo de control	**1**: tras la detección anterior, ahora la zona está vacía. Consecuencia: las salidas de seguridad se activan.
Sensor	*xxxxxxx*: distancia en milímetros entre el movimiento detectado y el sensor. Consecuencia: las salidas de seguridad se desactivan.

7.5 Eventos de ERROR (sensor)

7.5.1 Introducción

Cada vez que las funciones periódicas de diagnóstico detectan un error de entrada o salida en el sensor LBK-S01, se registra un error de diagnóstico.

7.5.2 Errores de la señal de radar (Signal error)

Error	Significado
HEAD FAULT	El radar no funciona
HEAD POWER OFF	Radar apagado
MASKING	Presencia de objeto que obstaculiza el campo visual del radar
SIGNAL DYNAMIC	Dinámica de la señal errónea
SIGNAL MIN	Señal con dinámica inferior al mínimo
SIGNAL MIN MAX	Señal con dinámica fuera de rango
SIGNAL MAX	Señal con dinámica superior al máximo
SIGNAL AVG	Señal plana

7.5.3 Errores de temperatura (TEMPERATURE ERROR)

Error	Significado
BOARD TEMPERATURE TOO LOW	Temperatura de la tarjeta inferior a la mínima
BOARD TEMPERATURE TOO HIGH	Temperatura de la tarjeta inferior a la máxima

7.5.4 Errores de tensión del sensor (POWER ERROR)

Error	Significado
Sensor voltage **UNDERVOLTAGE**	Error de subtensión para la tensión indicada
Sensor voltage **OVERVOLTAGE**	Error de sobretensión para la tensión indicada
ADC CONVERSION ERROR	(Solo para ADC) Error de conversión del ADC interno del microcontrolador

La siguiente tabla describe las tensiones del sensor:

Serigrafía	Descripción
VIN	Tensión de alimentación (+12 V cc)
V3.3	Tensión de alimentación de los chips internos
V1.2	Tensión de alimentación del microcontrolador
V+	Tensión de referencia para el radar
VDCDC	Tensión interna del chip principal del alimentación
VOPAMP	Tensión del amplificador operativo
VADC REF	Tensión de referencia para el convertidor analógico-digital (ADC)
ADC	Convertidor analógico-digital

7.5.5 Error del sensor antimanipulación o del acelerómetro (TAMPER ERROR)

Error	Significado
TILT ANGLE ERROR	Inclinación del sensor alrededor del eje x
ROLL ANGLE ERROR	Inclinación del sensor alrededor del eje z
ACCELEROMETER READ ERROR	Error de lectura del acelerómetro

7.5.6 Error de periféricos (PERIPHERAL ERROR)

Error detectado por el diagnóstico relativo al microcontrolador, en sus periféricos internos o memorias.

7.6 Eventos de ERROR (CAN BUS)

7.6.1 Introducción

Cada vez que las funciones periódicas de diagnóstico detectan un error de entrada o salida en la comunicación CAN BUS, se registra un error de diagnóstico.

Dependiendo de la comunicación por parte del bus, la fuente registrada puede ser el dispositivo de control o un único sensor.

7.6.2 Errores CAN (CAN ERROR)

Error	Significado
TIMEOUT	Límite de tiempo en un mensaje al sensor/dispositivo de control
CROSS CHECK	Dos mensajes redundantes no coinciden
SEQUENCE NUMBER	Mensaje con número secuencial diferente del esperado
CRC CHECK	El código de control del paquete no se corresponde
COMMUNICATION LOST	Es imposible comunicar con el sensor
PROTOCOL ERROR	Las versiones del firmware del dispositivo de control y de los sensores son diferentes e incompatibles
POLLING TIMEOUT	Tiempo de espera en la agrupación de los datos

7.7 Limpieza y piezas de recambio

7.7.1 Limpieza

Mantenga el sensor limpio de posibles residuos de la producción para evitar la obstrucción del sistema y/o fallos en el funcionamiento.

7.7.2 Piezas de recambio

Parte	Código de producto
Sensor	LBK-S01
Dispositivo de control	ISC-B01

8. Referencias técnicas

Índice

Esta sección incluye los siguientes temas:

8.1 Datos técnicos **84**
8.2 Patillas de regletas de bornes y conector **86**
8.3 Conexiones eléctricas **88**
8.4 Parámetros **93**
8.5 Señales de entrada digitales **95**

8.1 Datos técnicos

8.1.1 Características generales

Método de detección	Algoritmo de detección del movimiento Inxpect basado en radar FMCW
Frecuencia	Banda de trabajo: 24–24,25 GHz Potencia de transmisión: ≤ 13 dBm Modulación: FMCW
Intervalo de detección	De 0 a 4 m , depende de las condiciones de instalación.
RCS blanco detectable	0,17 m2
Campo visual	• 110° (plano horizontal del sensor: 110°, plano vertical del sensor: 30°) • 50° (plano horizontal del sensor: 50°, plano vertical del sensor: 15°)
Tiempo de respuesta garantizado	< 100 ms
SIL (Safety Integrity Level)	2
PL (Performance Level)	d
Categoría (EN ISO 13849)	3 para ISC-B01 2 para LBK-S01
Consumo total	12,2 W (dispositivo de control y seis sensores)
Protocolo de comunicación (sensores-dispositivo de control)	CAN conforme a la norma EN 50325-5
Tiempo de la misión	20 años
MTTFd	44 años
PFHd - categoría 2	Sin Fieldbus: 4,50E-08 [1/h] Con Fieldbus: 4,60E-08 [1/h]
PFHd - categoría 3	Sin Fieldbus: 7,71E-09 [1/h] Con Fieldbus: 7,81E-09 [1/h]
SFF	99,21%
DCavg	98,24%
Protecciones eléctricas	Inversión de polaridad Sobrecorriente mediante fusible reseteable integrado (máx. 5 s @ 8 A)
Categoría de sobretensión	II
Altitud	Máx. 2000 metros sobre el nivel del mar.
Humedad del aire	Máx. 95 %
Emisión sonora	Irrelevante

8.1.2 Conexión Ethernet

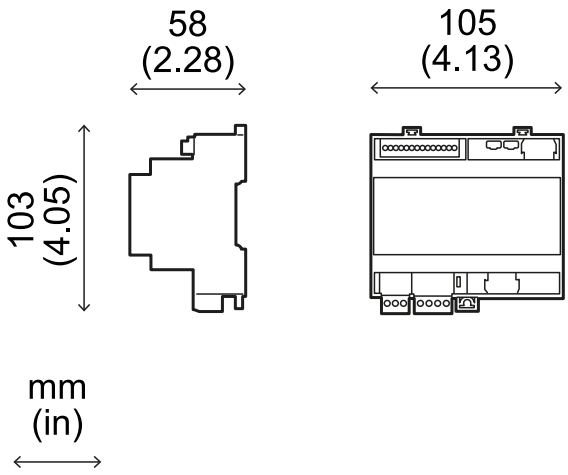
Dirección IP predeterminada	192.168.0.20
Puerto TCP predeterminado	80
Máscara de red predeterminada	255.255.255.0
Puerta de enlace predeterminada	192.168.0.1

8.1.3 Características del dispositivo de control

Salidas	Configurables del siguiente modo: • 4 OSSD (Output Signal Switching Devices), usados como canales individuales • 2 salidas de seguridad de doble canal • 1 salida de seguridad de doble canal y 2 OSSD (Output Signal Switching Devices)
Características del OSSD	• Resistencia de carga máxima: 100 K Ω • Resistencia de carga mínima: 70 Ω
Salidas de seguridad	Salidas high-side (con función de protección amplia) • Corriente máx.: 0,4 A • Potencia máx.: 12 W Los OSSD ofrecen lo siguiente: • ON-state: de Uv-1V a Uv (Uv = 24 V +/- 4 V) • OFF-state: de 0 V a 2,5 V r.m.s.
Entrada	2 entradas digitales type 3 de doble canal con GND común Véase "Límites de tensión y corriente de las entradas digitales" en la página 87.
Interfaz Fieldbus	Interfaz basada en Ethernet con diferentes Fieldbus estándar (ej. PROFIsafe)
Alimentación	24 V cc (20–28 V cc) * Corriente máxima: 1 A
Consumo	Máx. 5 W
Montaje	En guía DIN
Peso	con carcasa: 170 g
Grado de protección	IP20
Bornes	Sección: 1 mm² máx. Corriente máx.: 4 A con cables de 1 mm²
Prueba de impacto	0,5 J, esfera de 0,25 kg a 20 cm de altura
Grado de contaminación	2
Uso en el exterior	No
Temperatura de funcionamiento	De -30 a +60 °C
Temperatura de almacenamiento	De -40 a +80 °C

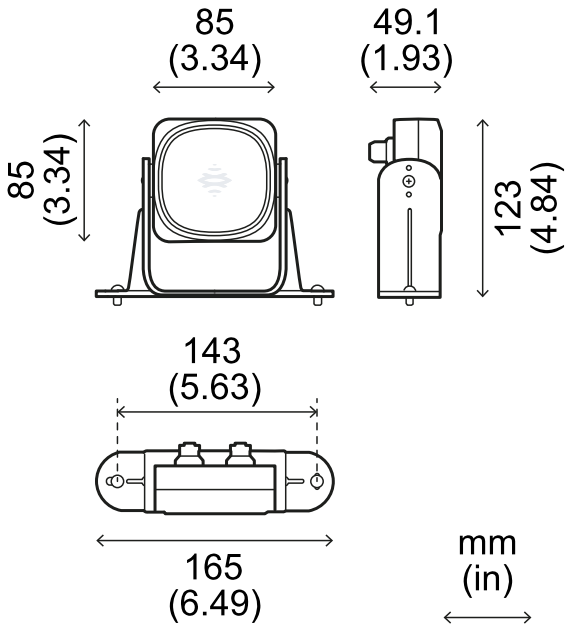
Nota*: *el dispositivo debe alimentarse a través de una fuente de alimentación aislada que reúna los siguientes requisitos:*

- *Circuito eléctrico con limitación de energía conforme a la IEC/UL/CSA 61010-1/ IEC/UL/CSA 61010-2-201 o*
- *Fuente de energía con potencia limitada, o LPS (Limited Power Source), según la IEC/UL/CSA 60950-1 o*
- *(Solo para Norteamérica y/o Canadá) Una fuente de alimentación de Clase 2 conforme con el National Electrical Code (NEC), NFPA 70, Cláusula 725.121 y con el Canadian Electrical Code (CEC), Parte I, C22.1. (constituyen ejemplos típicos un transformador de Clase 2 o una fuente de alimentación de Clase 2 conformes con la UL 5085-3/ CSA-C22.2 N. 66.3 o UL 1310/CSA-C22.2 N. 223).*



8.1.4 Características del sensor

Conectores	2 conectores M12 de 5 patillas (1 macho y 1 hembra)
Resistencia de terminación CAN bus	120 Ω (no suministrada, se instalará con una terminación bus)
Alimentación	12 V cc ± 20%, mediante dispositivo de control
Consumo	Máx. 1,2 W
Grado de protección	Carcasa type 3, según UL 50E, además del grado de protección IP 67
Material	Sensor: PA66 Abrazadera: PA66 y fibra de vidrio (GF)
Peso	Con abrazadera: 220 g
Prueba de impacto	5 J, esfera de 0,5 kg a 100 cm de altura
Grado de contaminación	4
Uso en el exterior	Sí
Temperatura de funcionamiento	De -30 a +60 °C
Temperatura de almacenamiento	De -40 a +80 °C



8.1.5 Especificaciones aconsejadas para los cables CAN bus

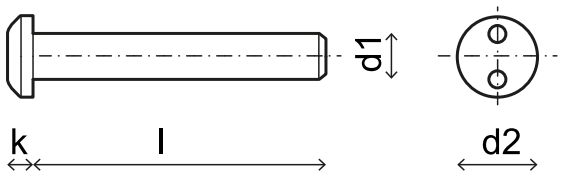
Sección	2 x 0,34 mm2 alimentación 2 x 0,25 mm2 línea de datos
Tipo	Dos pares de cables trenzados (alimentación y datos) y un cable de tierra (o apantallado)
Conectores	M12 de 5 polos, véase "Conectores M12 CAN bus" en la página 87 Los conectores deberán ser de type 3 (estancos)
Impedancia	120 Ω ±12 Ω (f = 1 MHz)
Apantallado	Pantalla con trenza de hilos de cobre estañados. Deberán conectarse a tierra en la regleta de bornes de alimentación del dispositivo de control.
Normas	Los cables deberán listarse en base a la aplicación como se describe en el National Electrical Code NFPA 70 y en el Canadian Electrical Code C22.1.

8.1.6 Especificaciones de los tornillos laterales

Los tornillos laterales pueden ser:

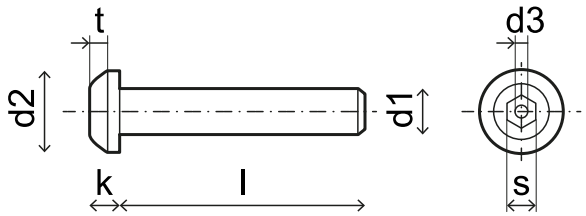
- de cabeza cilíndrica y accionamiento con dos orificios
- con cabeza de botón

Tornillos con cabeza cilíndrica y accionamiento con dos orificios



d_1	M4
l	10 mm
d_2	7,6 mm
k	2,2 mm

Tornillos con cabeza de botón



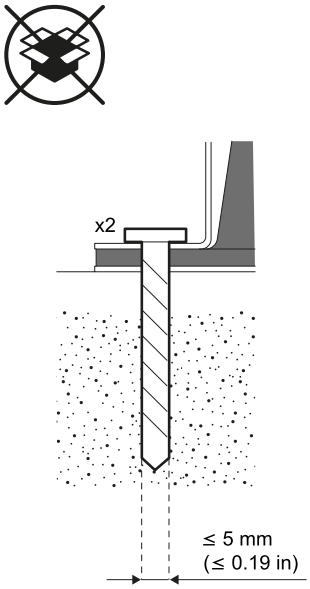
d_1	M4
l	10 mm
d_2	7,6 mm
k	2,2 mm
t	mín. 1,3 mm
s	2,5 mm
d_3	máx. 1,1 mm

8.1.7 Especificaciones de los tornillos inferiores

Los tornillos inferiores pueden ser:

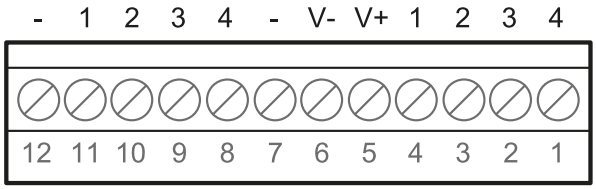
- de cabeza cilíndrica
- con cabeza de botón

***Nota**: evite utilizar tornillos de cabeza avellanada.*



8.2 Patillas de regletas de bornes y conector

8.2.1 Regleta de bornes de entradas y salidas digitales



***Nota**: observando el dispositivo de control de modo tal que la regleta de bornes esté en la parte superior izquierda, el número 12 es el más cercano al ángulo del dispositivo de control.*

Regleta de bornes	Símbolo	Descripción	Patilla
Digital In	**4**	Entrada 2, Canal 2, 24 V cc type 3 - INPUT #2-2	1
	3	Entrada 2, Canal 1, 24 V cc type 3 - INPUT #2-1	2
	2	Entrada 1, Canal 2, 24 V cc type 3 - INPUT #1-2	3
	1	Entrada 1, Canal 1, 24 V cc type 3 - INPUT #1-1	4
	V+	V+ (SNS), 24 V cc para el diagnóstico de las entradas digitales (obligatorio si se está utilizando al menos una entrada)	5
	V-	V- (SNS), referencia común a todas las entradas digitales (obligatorio si se está usando al menos una entrada)	6
Digital Out	**-**	GND, referencia común a todas las salidas digitales	7
	4	Salida 4 (OSSD4)	8
	3	Salida 3 (OSSD3)	9
	2	Salida 2 (OSSD2)	10
	1	Salida 1 (OSSD1)	11
	-	GND, referencia común a todas las salidas digitales	12

***Nota**: los cables usados deberán tener un largo máximo de 30 m y una temperatura de funcionamiento máxima de al menos 80 °C.*

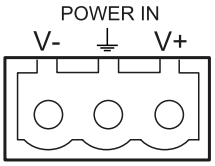
***Nota**: use únicamente cables de cobre con una sección mínima de 18 AWG y un par de apriete de 0,62 Nm.*

8.2.2 Límites de tensión y corriente de las entradas digitales

Las entradas digitales (tensión de entrada 24 V cc) respetan estos límites de tensión y corriente, de acuerdo con la norma EN 61131-2:2003.

	Type 3
Límites de tensión	
0	de -3 a 11 V
1	de 11 a 30 V
Límites de corriente	
0	15 mA
1	de 2 a 15 mA

8.2.3 Regleta de bornes de alimentación



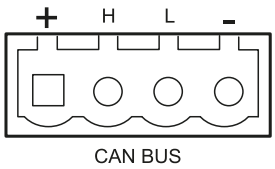
***Nota**: vista frontal de los conectores.*

Símbolo	Descripción
V-	GND
⏚	Tierra
V+	+ 24 V cc

***Nota**: los cables deben tener una temperatura de funcionamiento máxima de al menos 70 °C.*

***Nota**: use únicamente cables de cobre con una sección mínima de 18 AWG y un par de apriete de 0,62 Nm.*

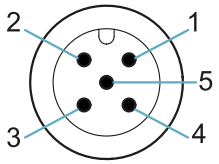
8.2.4 Regleta de bornes CAN bus



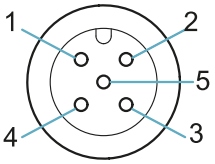
Símbolo	Descripción
+	+ 12 V cc
H	CAN H
L	CAN L
-	GND

***Nota**: los cables deben tener una temperatura de funcionamiento máxima de al menos 70 °C.*

8.2.5 Conectores M12 CAN bus



Conector macho

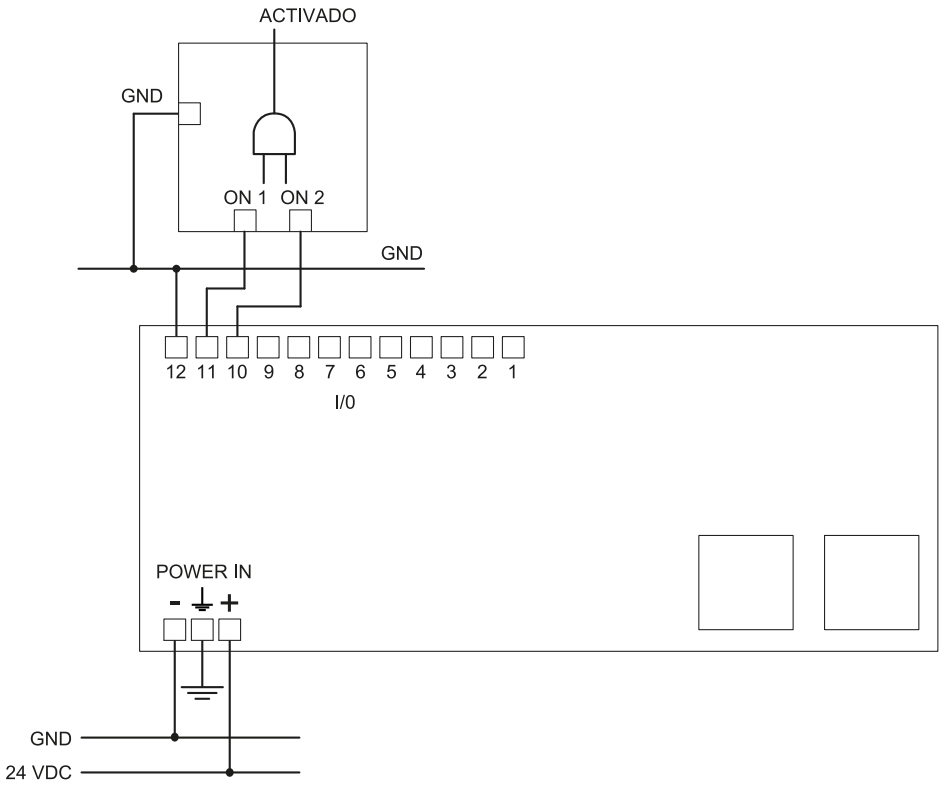


Conector hembra

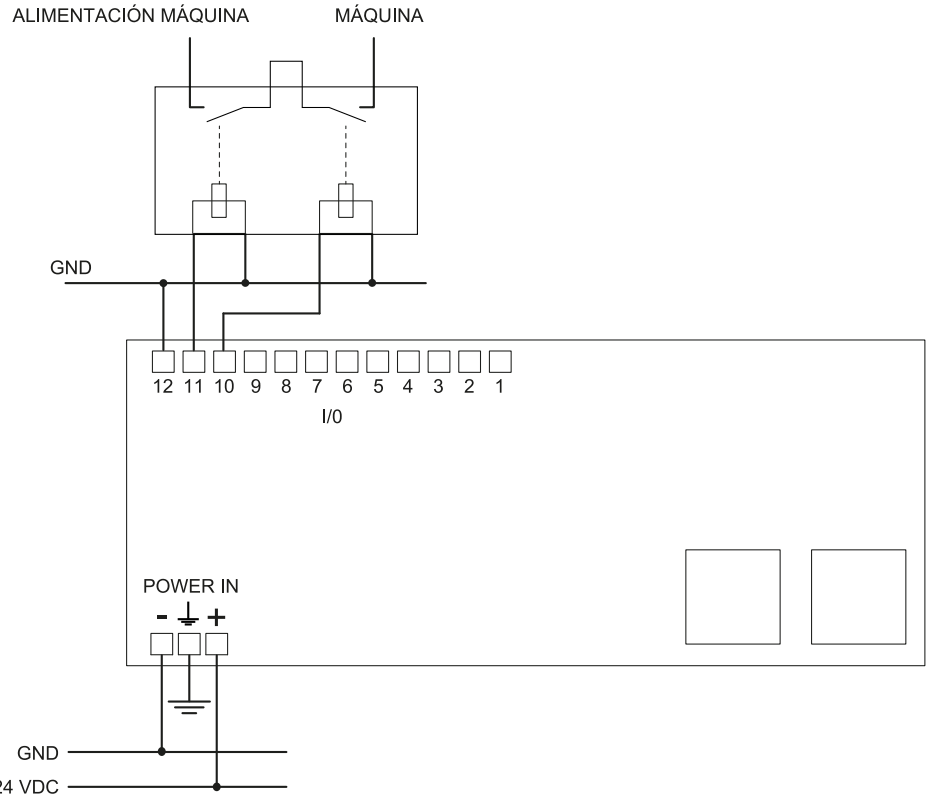
Patilla	Función
1	Apantallado, que deberá conectarse a tierra en la regleta de bornes de alimentación del dispositivo de control.
2	+ 12 V cc
3	GND
4	CAN H
5	CAN L

8.3 Conexiones eléctricas

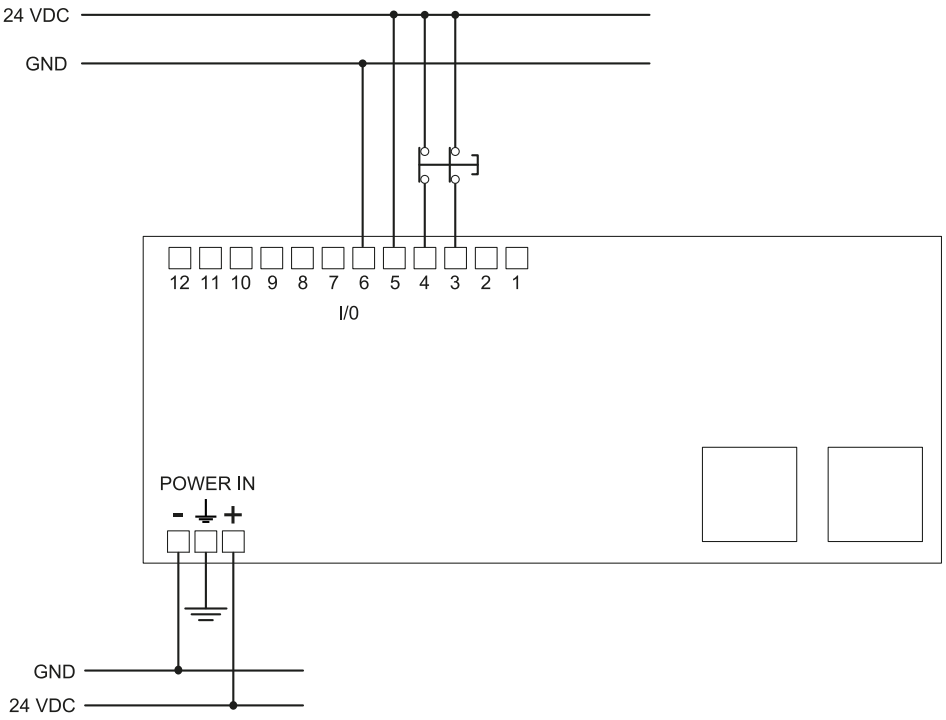
8.3.1 Conexión de las salidas de seguridad al sistema de control de la máquina



8.3.2 Conexión de las salidas de seguridad a un relé de seguridad externo



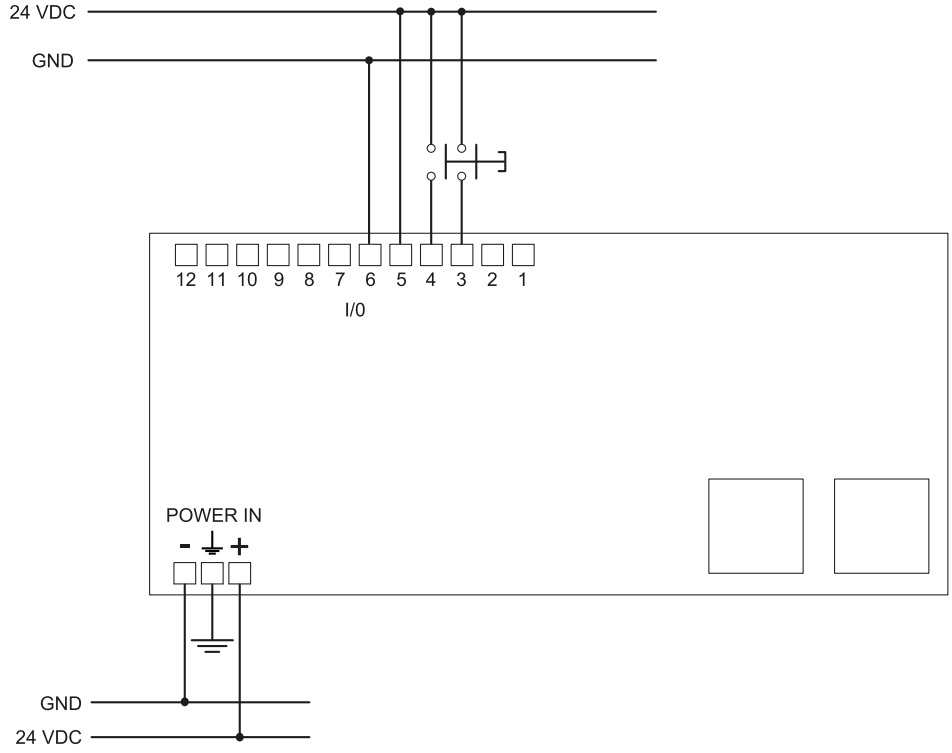
8.3.3 Conexión de la señal de parada (pulsador de emergencia)



***Nota**: el pulsador de emergencia indicado abre el contacto cuando se pulsa.*

***Nota**: los cables usados para el cableado de las entradas digitales deberán tener una longitud máxima de 30 m.*

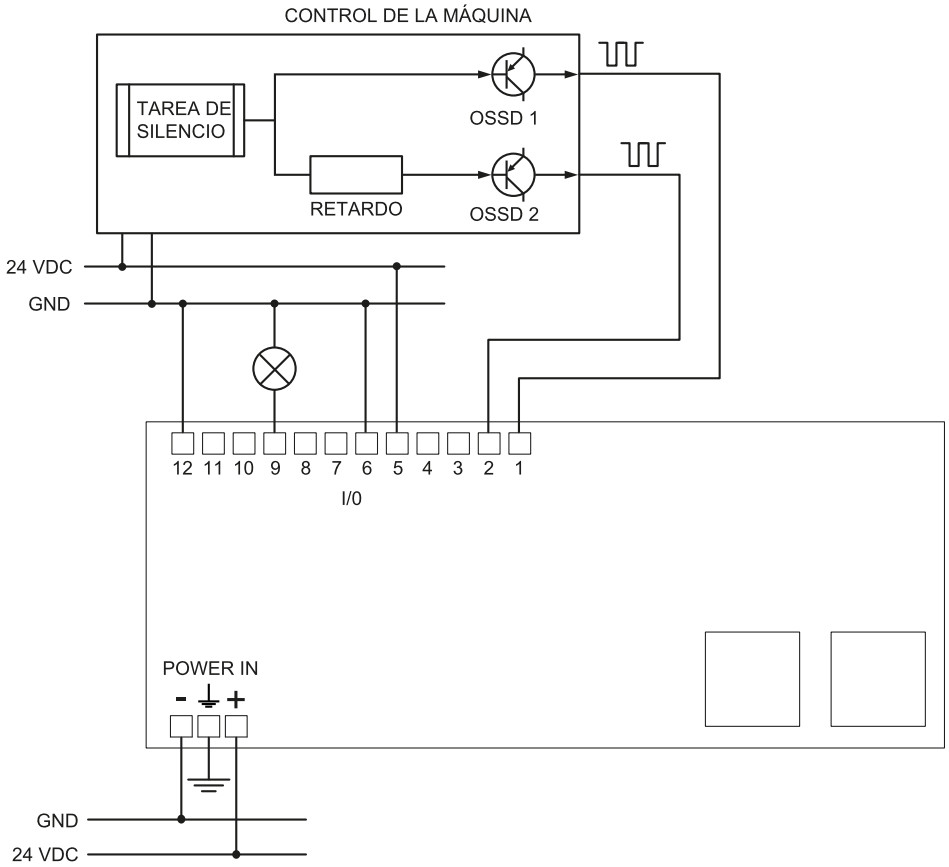
8.3.4 Conexión de la señal de reactivación



***Nota**: el botón para la señal de reactivación cierra el contacto cuando se pulsa.*

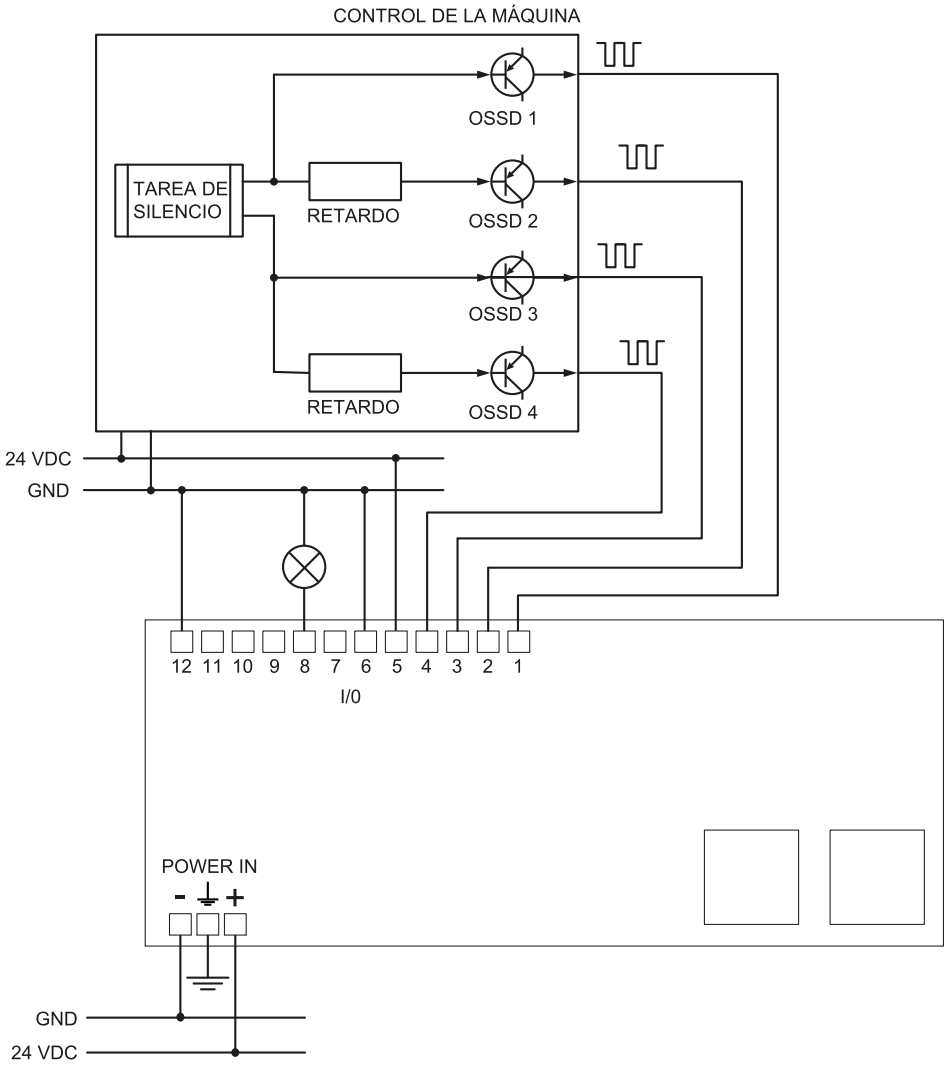
***Nota**: los cables usados para el cableado de las entradas digitales deberán tener una longitud máxima de 30 m.*

8.3.5 Conexión de entrada y salida de silencio (un grupo de sensores)



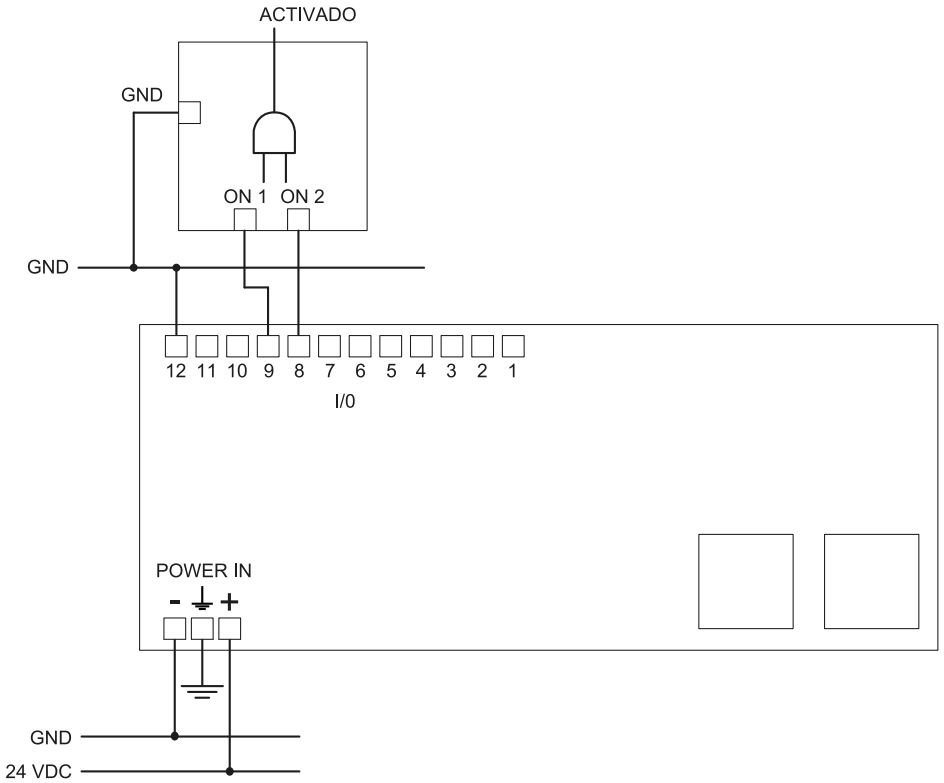
***Nota**: los cables usados para el cableado de las entradas digitales deberán tener una longitud máxima de 30 m.*

8.3.6 Conexión de entrada y salida de silencio (dos grupos de sensores)

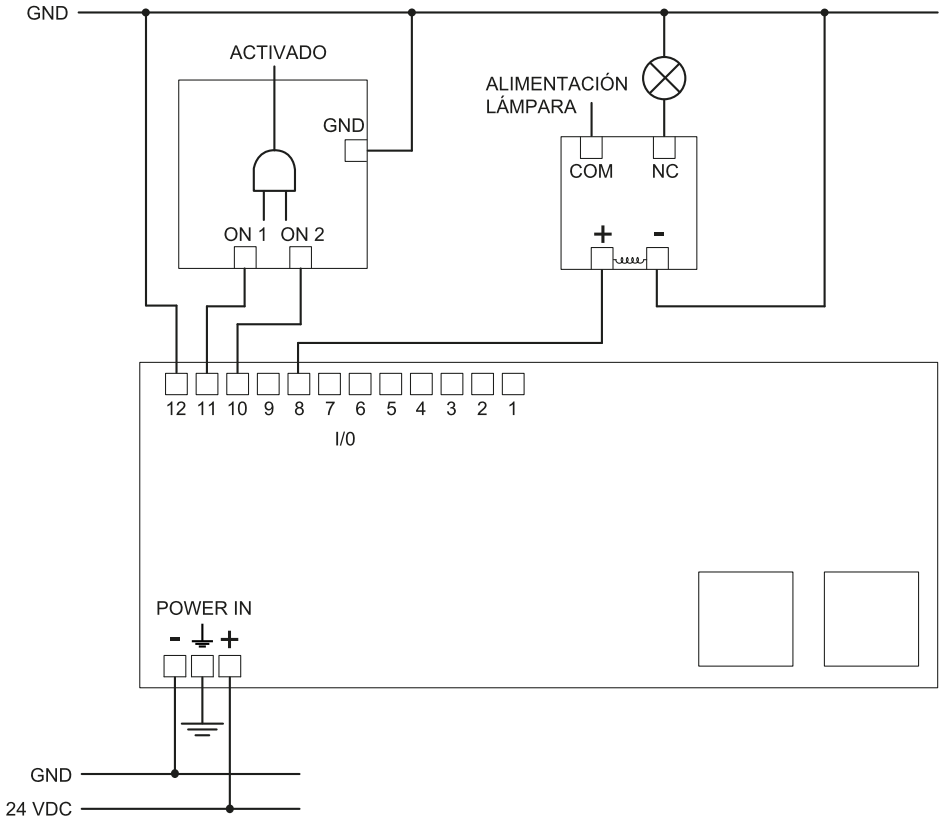


***Nota**: los cables usados para el cableado de las entradas digitales deberán tener una longitud máxima de 30 m.*

8.3.7 Conexión señal de detección 2



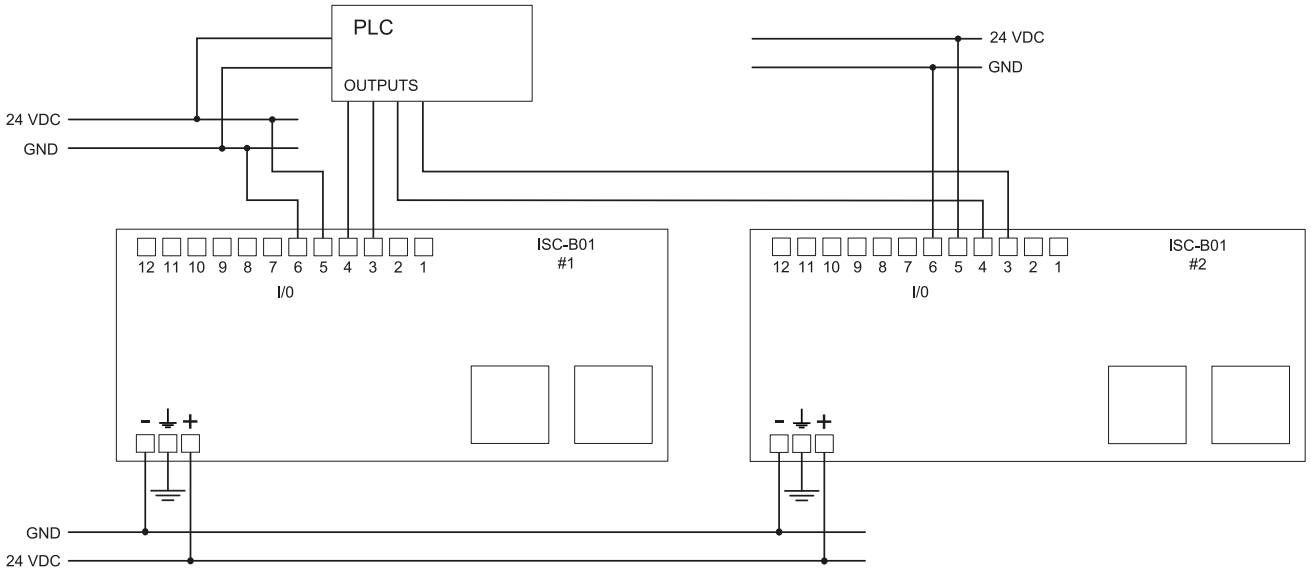
8.3.8 Conexión de salida de diagnóstico



***Nota**: la lámpara indicada se enciende cuando hay un fallo.*

8.3.9 Sincronización entre varios dispositivos de control

Ejemplo con dos dispositivos de control ISC-B01.



***Nota**: solo si la aplicación Inxpect BUS Safety admite la función.*

8.4 Parámetros

8.4.1 Lista de parámetros

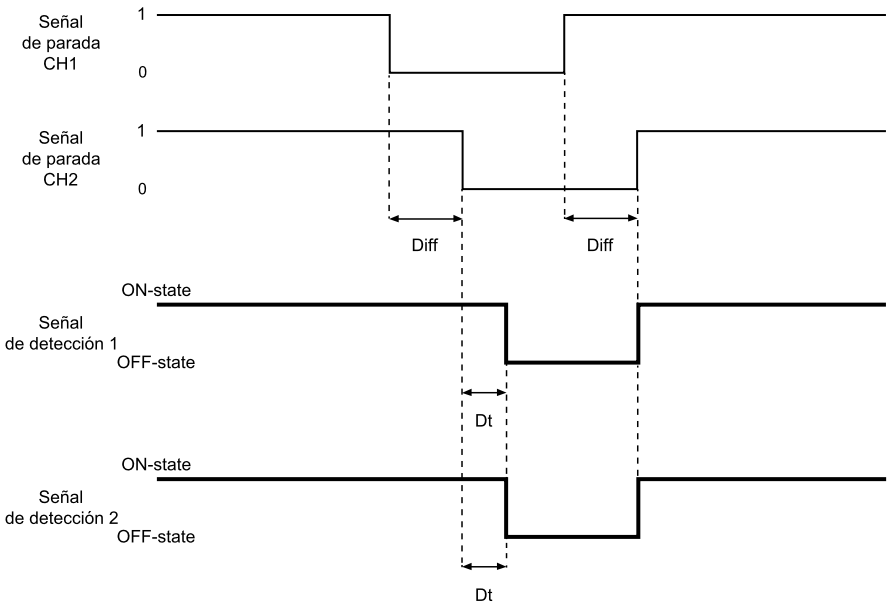
Parámetro	Mín.	Máx.	Valor predeterminado
Ajustes > Cuenta			
Contraseña	-	-	No disponible
Ajustes > General			
Frecuencia de trabajo	Banda completa, Banda restringida		Banda completa
Configuración			
Número de sensores instalados	1	6	1
Plano	Dim. X: 1000 mm Dim. Y: 1000 mm	Dim. X: 20000 mm Dim. Y: 65000 mm	Dim. X: 8000 mm Dim. Y: 4000 mm
Posición (para cada sensor)	X: 0 mm Y: 0 mm	X: 65000 mm Y: 65000 mm	X: 1000 mm Y: 1000 mm
Inclinación (para cada sensor)	0°	359°	0°
Inclinación (para cada sensor)	-90°	90°	0°
Altura de instalación del sensor (para cada sensor)	0 mm	10000 mm	0 mm
Distancia de detección 1(para cada sensor)	0 mm	4000 mm	1000 mm
Distancia de detección 2 (para cada sensor)	0 mm	3000 mm	0 mm
Cobertura angular (para cada sensor)	110°. 50°		110°
Modalidad de funcionamiento en modo seguro (para cada campo de detección de cada sensor)	Ambas (por defecto), Siempre detección del acceso, Siempre prevención de la reactivación		Ambas (por defecto)
Tiempo de espera reactivación para cada campo de detección	0 ms	60000 ms	10000 ms
T_{OFF}	100 ms	60000 ms	100 ms

Parámetro	Mín.	Máx.	Valor predeterminado
Ajustes > Sensores			
Dependencia campos de detección	Habilitado, No habilitado		Habilitado
Sensibilidad de acceso	Normal, Alto, Muy alta		Normal
Sensibilidad de la reactivación	Normal, Alto, Muy alta		Normal
Antienmascaramiento	No habilitado, Bajo, Medio, Alto		Alto
Antirrotación alrededor de los ejes	No habilitado, Habilitado		Habilitado
Ajustes > Entradas-salidas digitales			
Entrada digital (para cada entrada)	Señal de parada, Señal de reactivación, Grupo de silencio “N”, Activar configuración dinámica, Supervisado por el fieldbus, Señal de entrada		No configurado
Salida digital (para cada salida)	Señal de diagnóstico del sistema, Señal de realimentación habilitación silencio, Supervisado por el fieldbus, Retroalimentación de la señal de reinicio, Señal de detección 1, Señal de detección 2, Señal de entrada		No configurado
Ajustes > Silencio			
Grupo para función de silencio (para cada sensor)	Ningún grupo, Grupo 1, Grupo 2, ambos		Grupo 1
Ancho del impulso (para cada Entrada TYPE)	0 µs (= Periodo y Desfase desactivados) 200 µs	2000 µs	0 µs
Periodo (para cada Entrada TYPE)	200 ms	2000 ms	200 ms
Desfase (para cada Entrada TYPE)	0,4 ms	1000 ms	0,4 ms
Ajustes > Sincronización multicontrolador			
Canal del controlador	0	3	0
Número de dispositivo de control	1	4	1
Señal de sincronización a 1 Hz	No habilitado, Habilitado		No habilitado
Ajustes > Cronología de la actividad			
Nivel de verbosidad de los registros	0	4	0
Ajustes > Red			
Dirección IP	-		192.168.0.20
Máscara de red	-		255.255.255.0
Gateway	-		192.168.0.1
Puerto TCP para la configuración	1	65534	80
Ajustes > Fieldbus			
Configuración y estado del sistema PS2v6	1	65535	145
Información sobre los sensores PS2v6	1	65535	147
Estado de detección del sensor 1 PS2v6	1	65535	149
Estado de detección del sensor 2 PS2v6	1	65535	151
Estado de detección del sensor 3 PS2v6	1	65535	153
Estado de detección del sensor 4 PS2v6	1	65535	155
Estado de detección del sensor 5 PS2v6	1	65535	157
Estado de detección del sensor 6 PS2v6	1	65535	159
Configuración y estado del sistema PS2v4	1	65535	146
Información sobre los sensores PS2v4	1	65535	148
Estado de detección del sensor 1 PS2v4	1	65535	150

Parámetro	Mín.	Máx.	Valor predeterminado
Estado de detección del sensor 2 PS2v4	1	65535	152
Estado de detección del sensor 3 PS2v4	1	65535	154
Estado de detección del sensor 4 PS2v4	1	65535	156
Estado de detección del sensor 5 PS2v4	1	65535	158
Estado de detección del sensor 6 PS2v4	1	65535	160

8.5 Señales de entrada digitales

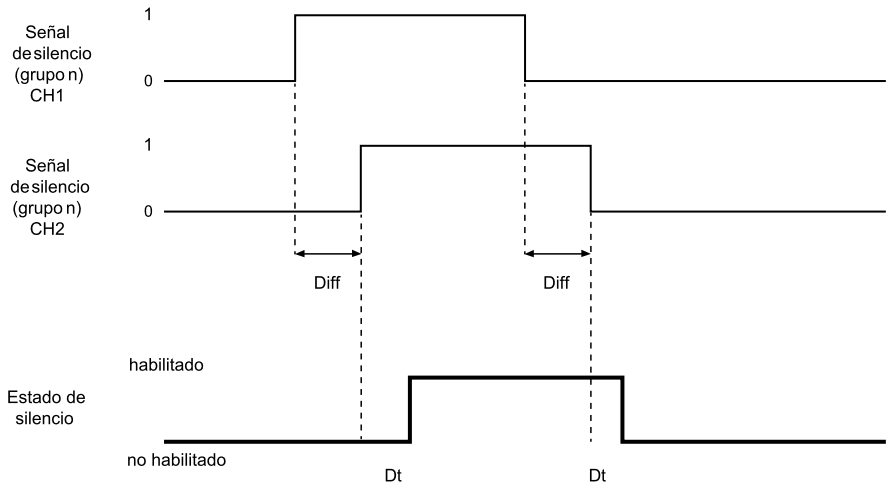
8.5.1 Señal de parada



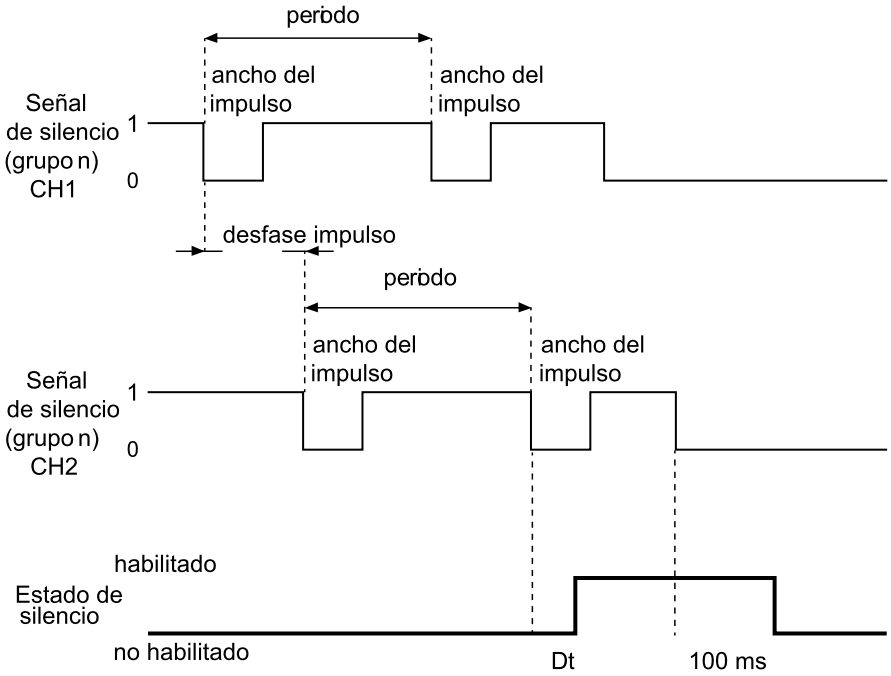
Parte	Descripción
Señal de detección 1 **Señal de detección 2**	Ambos se desactivan en el frente de bajada de la señal de entrada. Permanecen en OFF-state hasta que uno de los dos canales permanece en el estado lógico bajo (0).
Señal de parada CH1 **Señal de parada CH2**	Canal intercambiable. Ambos canales deben pasar al nivel lógico bajo (0) para configurar la Señal de detección 1 y la Señal de detección 2 en OFF-state.
Diff	Menor de 50 ms. Si el valor es mayor de 50 ms, salta la alarma de diagnóstico y el sistema desactiva las salidas de seguridad.
Dt	Retardo de activación. Menor de 2 ms.

8.5.2 Silencio (con/sin impulso)

Sin impulso

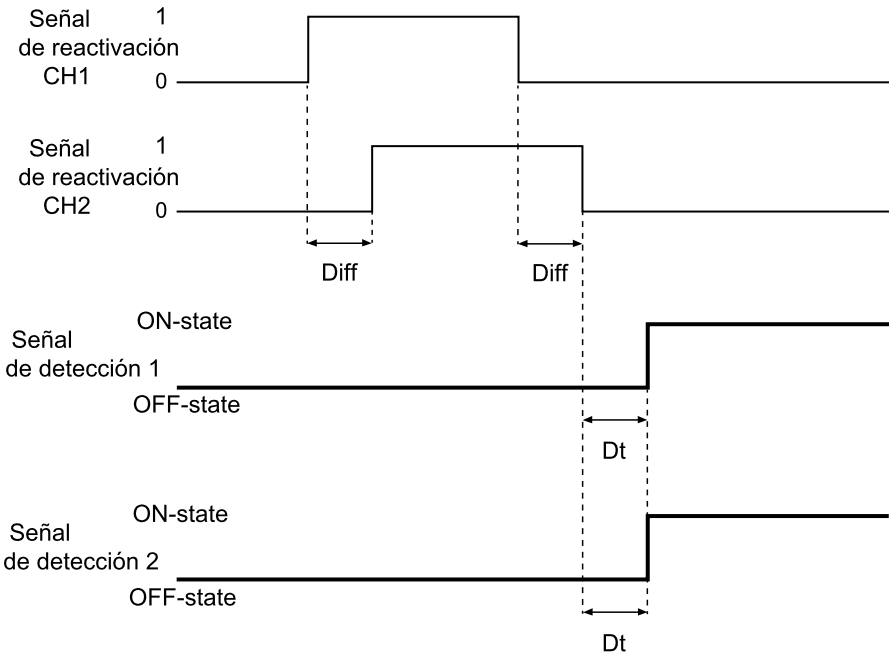


Con impulso



Parte	Descripción
Diff	Menor de 50 ms. Si el valor es mayor de 50 ms, salta la alarma de diagnóstico y el sistema desactiva las salidas de seguridad.
Señal de silencio (grupo *n*) CH 1 **Señal de silencio (grupo *n*) CH 2**	Canal intercambiable.
Estado de silencio	• Sin impulso: activado mientras ambos canales están a nivel lógico alto (1) y desactivado cuando ambos canales pasan a nivel lógico bajo (0). • Con impulso: activado mientras ambas señales de entrada siguen los parámetros de silencio configurados (ancho, periodo y desfase del impulso).
Dt	Retardo de activación/desactivación. Menor de 200 ms.

8.5.3 Señal de reactivación



Parte	Descripción
Señal de detección 1 **Señal de detección 2**	Las salidas de la Señal de detección 1 y de la Señal de detección 2 pasan a ON-state apenas el último canal habrá completado correctamente la transición 0 -> 1 -> 0.
Señal de reactivación CH1 **Señal de reactivación CH2**	Canal intercambiable. Ambos canales de la Señal de reactivación deberán efectuar una transición del nivel lógico 0 -> 1 ->0. Deberán mantener un nivel lógico elevado durante un periodo de tiempo (t) de al menos 400 ms.
Dt	Retardo de activación. Menor de 200 ms.
Diff	Menor de 50 ms. Si el valor es mayor de 50 ms, salta la alarma de diagnóstico y el sistema desactiva las salidas de seguridad.

9. Apéndice

Índice

Esta sección incluye los siguientes temas:

9.1 Eliminación **99**
9.2 Asistencia y garantía **99**

9.1 Eliminación

LBK System BUS contiene partes eléctricas. De conformidad con lo dispuesto por la Directiva Europea 2012/19/UE, no elimine el producto con los residuos urbanos sin clasificar.

Es responsabilidad del propietario eliminar tanto estos productos como los otros aparatos eléctricos y electrónicos mediante las estructuras de recogida específicas indicadas por el gobierno o por los organismos públicos locales.

La correcta eliminación y el reciclaje ayudarán a prevenir consecuencias potencialmente negativas para el medio ambiente y para la salud del ser humano.

Para recibir información más detallada sobre la eliminación, póngase en contacto con los organismos públicos competentes, el servicio de recogida de residuos o el representante del cual ha adquirido el producto.

9.2 Asistencia y garantía

9.2.1 Servicio de atención al cliente

Inxpect SpA
Via Serpente, 91
25131 Brescia (BS) - Italia
Tel: +39 030 5785105
Fax: +39 012 3456789
e-mail: safety-support@inxpect.com
sitio web: www.inxpect.com

9.2.2 Cómo devolver el producto

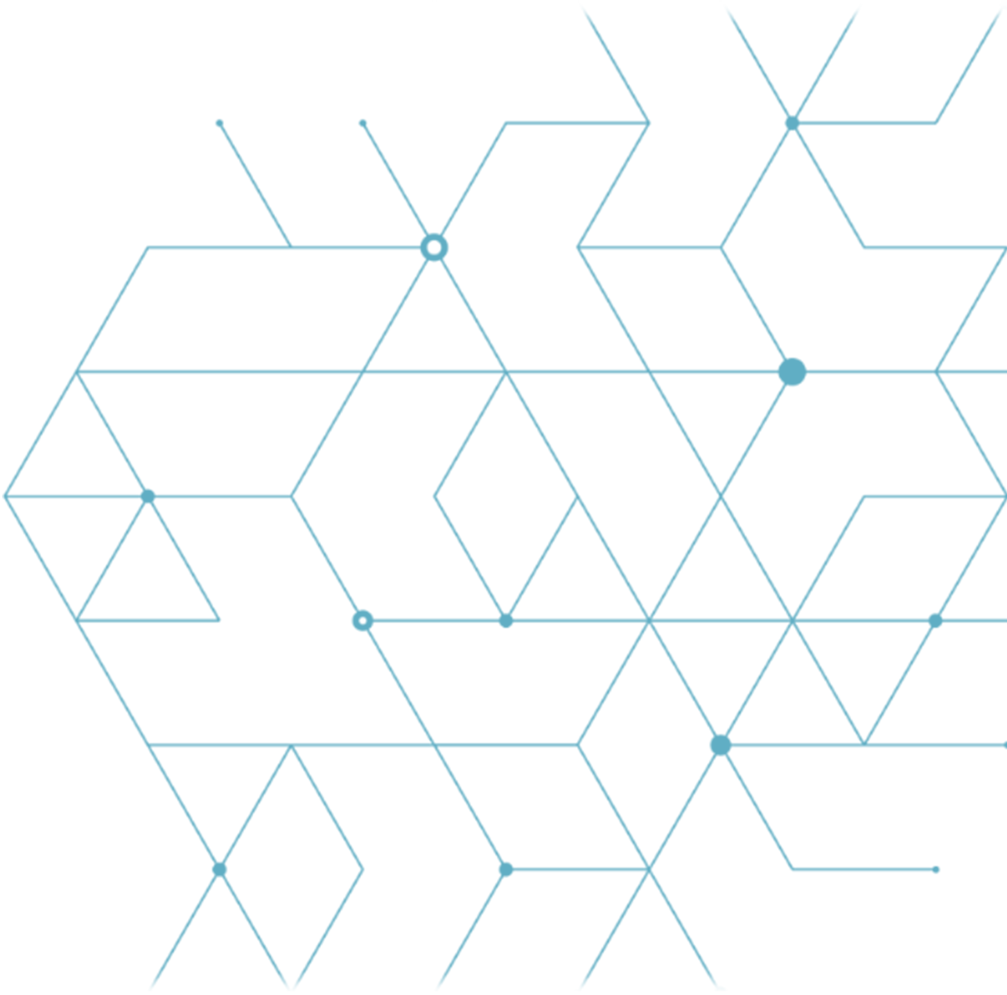
Si es necesario, cumplimentar la solicitud con la información de la devolución en el sitio www.inxpect.com/industrial/rma. Después, devolver el producto al distribuidor de zona o al distribuidor exclusivo. **Usar el embalaje original. Los gastos de envío corren a cargo del cliente**.

Distribuidor de zona	Fabricante
Anotar aquí los datos del distribuidor:	Inxpect SpA Via Serpente, 91 25131 Brescia (BS) Italia www.inxpect.com

9.2.3 Asistencia y garantía

Consultar el sitio www.inxpect.com para obtener la siguiente información:

- condiciones, exclusiones y pérdida de validez de la garantía
- condiciones generales para la autorización de la devolución (RMA)



LBK System BUS
Manual de instrucciones v1.1
MAR 2021
SAF-UM-LBKBus-es-v1.1-print
Copyright © 2020-2021 Inxpect SpA

Inxpect SpA
Via Serpente, 91
25131 Brescia (BS)
Italia
www.inxpect.com
safety-support@inxpect.com
+39 030 5785105