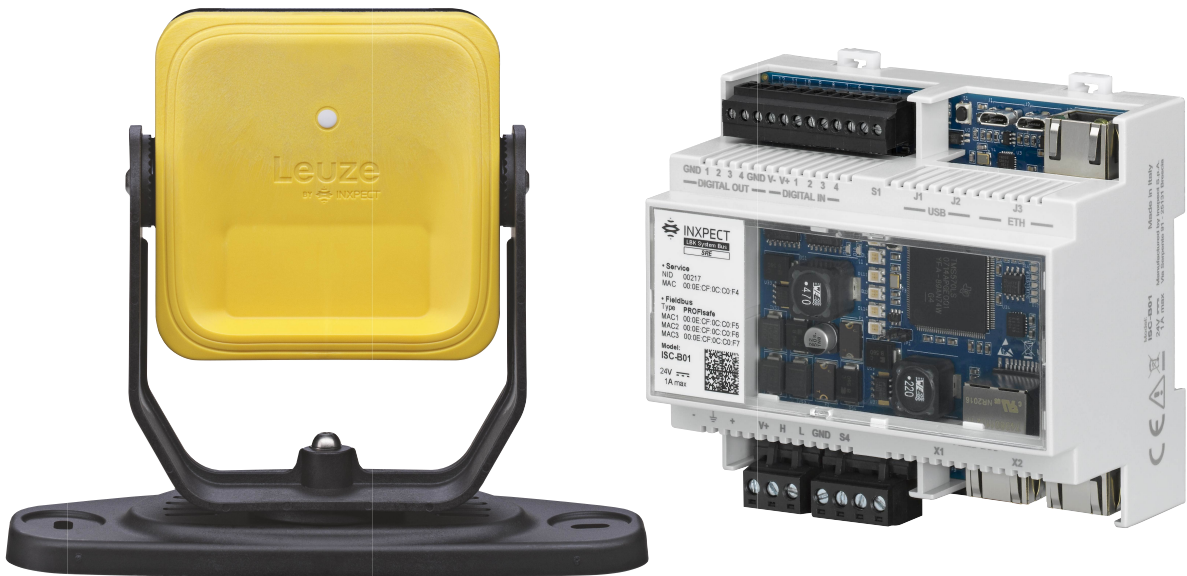


Traducción de las instrucciones para el uso originales

Sensor LBK SBV (sensores con un rango de 9 metros) Dispositivo de control LBK ISC Safe Radar System LBK



© 2023-2025

Leuze electronic GmbH + Co. KG

In der Braike 1

73277 Owen / Alemania

Teléfono: +49 7021 573-0

Fax: +49 7021 573 199

www.leuze.com

info@leuze.com

1	Glosario terminológico	14
2	Este manual	15
2.1	Información acerca de este manual	15
2.1.1	Objetivos del manual de instrucciones	15
2.1.2	Obligaciones respecto a este manual de instrucciones	15
2.1.3	Documentación suministrada	15
2.1.4	Destinatarios de este manual de instrucciones	16
3	Seguridad	17
3.1	Información acerca de la seguridad	17
3.1.1	Mensajes de seguridad	17
3.1.2	Símbolos de seguridad del producto	17
3.1.3	Competencias del personal	17
3.1.4	Evaluación de seguridad	18
3.1.5	Uso previsto	18
3.1.6	Uso inadecuado	19
3.1.7	Instalación eléctrica conforme a las normas EMC	19
3.1.8	Advertencias generales	19
3.1.9	Advertencias para la función de prevención de rearme	20
3.1.10	Responsabilidad	20
3.1.11	Limitaciones	20
3.1.12	Eliminación	20
3.2	Conformidad	21
3.2.1	Normas y directivas	21
3.2.2	CE	21
3.2.3	UKCA	21
3.2.4	Otros certificados de conformidad y configuraciones nacionales	22
4	Conocer LBK SBV System	23
4.1	LBK SBV System	23
4.1.1	Definición	23
4.1.2	Características específicas	23
4.1.3	Componentes principales	24
4.1.4	Compatibilidad entre dispositivo de control y sensores	24
4.1.5	Comunicación dispositivo de control - sensores	24
4.1.6	Comunicación dispositivo de control - máquina	25
4.1.7	Aplicaciones	25
4.2	Dispositivos de control	25
4.2.1	Interfaces	25
4.2.2	Arquitectura de comunicación	26
4.2.3	Funciones	26
4.2.4	Dispositivo de control de tipo B	28

4.2.5	LED estado sistema	30
4.2.6	LED de estado Fieldbus PROFIsafe	31
4.2.7	LED de estado Fieldbus FSoE	32
4.2.8	LED de estado CIP Safety™	33
4.3	Entradas del dispositivo de control	34
4.3.1	Introducción	34
4.3.2	Funciones de las entradas	34
4.3.3	Opción monocanal o de doble canal	35
4.3.4	Modalidad de redundancia	35
4.3.5	Filtro de rebote de la señal de parada (solo para LBK ISC110E-C)	36
4.3.6	Entrada SNS	36
4.4	Salidas del dispositivo de control	36
4.4.1	Salidas	36
4.4.2	Funciones de las salidas	36
4.4.3	Configuración de las salidas	37
4.4.4	Configuración de la salida de seguridad de doble canal	38
4.4.5	Ajustes opcionales Retroalimentación de la señal de reinicio	38
4.4.6	Ajustes de los grupos de señales/advertencias de detección	39
4.4.7	Estado de las salidas de las señales de detección	39
4.4.8	Prueba de impulsos de las salidas de la señal de detección	39
4.4.9	Controles de diagnóstico en las OSSD	40
4.4.10	Resistencia externa para salidas OSSD	41
4.5	Sensores	41
4.5.1	Sensores con un rango de 9 metros	41
4.5.2	Funciones	42
4.5.3	Abrazadera de 2 ejes	42
4.5.4	Abrazadera de 3 ejes	43
4.5.5	LED de estado	43
4.6	Aplicación LBK Designer	43
4.6.1	Funciones	43
4.6.2	Compatibilidad del dispositivo de control	44
4.6.3	Uso de la aplicación LBK Designer	44
4.6.4	Autenticación	44
4.6.5	Niveles de usuario	44
4.6.6	Menú principal	45
4.7	Configuración del sistema	46
4.7.1	Configuración del sistema	46
4.7.2	Configuración dinámica del sistema	47
4.7.3	Parámetros de la configuración dinámica del sistema	47
4.7.4	Activación de la configuración dinámica del sistema	47
4.7.5	Configuración dinámica mediante entradas digitales	48
4.7.6	Configuración dinámica mediante Fieldbus de seguridad	49

5	Comunicación del sistema	50
5.1	Comunicación Fieldbus (PROFIsafe)	50
5.1.1	Disponibilidad de la función PROFIsafe	50
5.1.2	Comunicación con la máquina	50
5.1.3	Datos de entrada procedentes del PLC	50
5.1.4	Datos intercambiados mediante PROFIsafe	51
5.2	Comunicación Fieldbus (Safety over EtherCAT® - FSoE)	52
5.2.1	Disponibilidad de la función FSoE	52
5.2.2	Comunicación con la máquina	52
5.2.3	Datos intercambiados mediante FSoE	52
5.3	Comunicación Fieldbus (CIP Safety™ on Ethernet/IP™)	53
5.3.1	Disponibilidad de la función CIP Safety	53
5.3.2	Comunicación con la máquina	54
5.3.3	Datos intercambiados mediante CIP Safety	54
5.4	Comunicación MODBUS	55
5.4.1	Disponibilidad de la función MODBUS	55
5.4.2	Activación de la comunicación MODBUS	55
5.4.3	Datos intercambiados mediante MODBUS	56
6	Principios de funcionamiento	58
6.1	Principios de funcionamiento del sensor	58
6.1.1	Introducción	58
6.1.2	Factores que influyen en el campo visual del sensor y la detección de los objetos	58
6.1.3	Factores que influyen en la señal reflejada	58
6.1.4	Objetos detectados y objetos ignorados	58
6.1.5	Interferencia con marcapasos u otros dispositivos médicos	59
6.2	Campos de detección	59
6.2.1	Introducción	59
6.2.2	Parámetros de los campos de detección	59
6.2.3	Cobertura angular horizontal	59
6.2.4	Distancia de detección	60
6.2.5	Dependencia de los campos de detección o generación de la señal de detección	61
6.2.6	Campos de detección independientes: un caso de uso	63
7	Funciones de seguridad	65
7.1	Modalidad de funcionamiento de seguridad y funciones de seguridad	65
7.1.1	Introducción	65
7.1.2	Modalidad de funcionamiento de seguridad	65
7.1.3	Límites de velocidad para la detección del acceso	65
7.2	Modalidad de funcionamiento de seguridad permitida: Detección del acceso y prevención de rearme (predeterminada)	66
7.2.1	Introducción	66

7.2.2	Función de seguridad: detección del acceso (detección del cuerpo humano o detección de objetivo personalizado)	66
7.2.3	Función de seguridad: prevención de rearme	66
7.2.4	Parámetro Tiempo espera del rearme	67
7.3	Modalidad de funcionamiento de seguridad: Siempre detección del acceso	67
7.3.1	Función de seguridad: detección del acceso (detección del cuerpo humano o detección de objetivo personalizado)	67
7.3.2	Parámetro TOFF	67
7.4	Modalidad de funcionamiento de seguridad: Siempre prevención de rearme	68
7.4.1	Función de seguridad: prevención de rearme	68
7.4.2	Parámetro Tiempo espera del rearme	68
7.5	Detección de objetivo personalizado	69
7.5.1	Introducción	69
7.5.2	Cómo activar la detección de objetivo personalizado	69
7.5.3	Descripción del umbral RCS	69
7.5.4	Intervalo del umbral RCS	69
7.5.5	RCS Reader Tool	69
7.5.6	Cuándo activar la detección de objetivo personalizado	69
7.6	Función de prevención de rearme: opción Detección objeto estático	70
7.6.1	Introducción	70
7.6.2	Disponibilidad	70
7.6.3	Posibles aplicaciones	70
7.6.4	Funcionamiento	70
7.6.5	Ajustes	70
7.7	Características de la función de prevención de rearme	70
7.7.1	Directrices para posicionar los sensores	70
7.7.2	Tipos de rearme gestionados	71
7.7.3	Precauciones para evitar un rearme inesperado	72
7.7.4	Configurar la función de rearme	72
8	Otras funciones	74
8.1	Muting	74
8.1.1	Descripción	74
8.1.2	Habilitación de la función de muting	74
8.1.3	Condiciones de activación de la función de muting	74
8.1.4	Características de la señal de activación de muting	75
8.1.5	Estado de muting	75
8.2	Funciones antimanipulación: antirrotación alrededor de los ejes	76
8.2.1	Antirrotación alrededor de los ejes	76
8.2.2	Activar la función de antirrotación alrededor de los ejes	76
8.2.3	Cuándo activar la función	77
8.2.4	Comprobaciones necesarias cuando la función de antirrotación alrededor de los ejes está desactivada	77

8.3	Funciones antimanipulación: anti-masking	77
8.3.1	Señal de masking	77
8.3.2	Proceso de memorización del ambiente	78
8.3.3	Causas de masking	78
8.3.4	Señal de masking en el encendido	78
8.3.5	Configuraciones	78
8.3.6	Comprobaciones necesarias cuando la función de anti-masking está desactivada	79
8.3.7	Cuándo desactivar	79
8.4	Reanudación automática	79
8.4.1	Introducción	79
8.4.2	Límites de la función	80
8.5	Robustez ambiental (solo sensores 5.x)	80
8.5.1	Parámetro Robustez ambiental	80
8.6	Robustez electromagnética	80
8.6.1	Parámetro Robustez electromagnética	80
9	Posición del sensor	81
9.1	Conceptos básicos	81
9.1.1	Factores determinantes	81
9.1.2	Altura de instalación del sensor	81
9.1.3	Inclinación del sensor	81
9.2	Campo visual de los sensores	81
9.2.1	Tipos de campo visual	81
9.2.2	Zonas y dimensiones del campo visual	81
9.2.3	Dimensiones para la función de detección del acceso	82
9.2.4	Dimensiones para la función de prevención de rearme	82
9.2.5	Posición del campo visual	83
9.3	Campo visual avanzado	84
9.3.1	Introducción	84
9.3.2	Campo visual clásico	84
9.3.3	Campo visual tipo pasillo	85
9.4	Cálculo de la distancia de separación	85
9.4.1	Introducción	85
9.4.2	Fórmula para las aplicaciones estacionarias	85
9.4.3	Consideraciones para calcular la distancia de alcance	86
9.4.4	Cálculo de la altura de la zona de detección y de la posición de los sensores	88
9.4.5	Ejemplos	88
9.4.6	Ejemplo de cálculo de la distancia de separación - aproximación paralela	89
9.4.7	Ejemplo de cálculo de la distancia de separación - aproximación ortogonal	90
9.4.8	Fórmula para las aplicaciones móviles	90
9.5	Cálculo del intervalo de las distancias	91
9.5.1	Introducción	91
9.5.2	Leyenda	91

9.5.3	Configuraciones de instalación	92
9.5.4	Cálculo del intervalo de las distancias	92
9.5.5	Cálculo de la distancia real de alarma	93
9.6	Recomendaciones para posicionar los sensores	93
9.6.1	Para la función de detección del acceso	93
9.6.2	Para controlar los accesos de una entrada	93
9.6.3	Para la función de prevención de rearme	94
9.7	Instalación en elementos móviles (aplicación móvil)	95
9.7.1	Introducción	95
9.7.2	Límites de velocidad	95
9.7.3	Condiciones para generar la señal de detección	95
9.7.4	Prevención de rearme inesperado	95
9.7.5	Recomendaciones acerca de la posición del sensor	95
9.8	Instalación al aire libre	96
9.8.1	Ubicación sujeta a precipitaciones	96
9.8.2	Recomendaciones acerca de la cubierta del sensor	96
9.8.3	Recomendaciones acerca de la posición del sensor	96
9.8.4	Ubicación no sujeta a precipitaciones	97
10	Procedimientos de instalación y uso	98
10.1	Antes de la instalación	98
10.1.1	Materiales necesarios	98
10.1.2	Sistema operativo necesario	98
10.1.3	Instalar la aplicación LDK Designer	98
10.1.4	Poner en servicio LDK SBV System	98
10.2	Instalar LDK SBV System	98
10.2.1	Procedimiento de instalación	98
10.2.2	Instalar el dispositivo de control	99
10.2.3	Montar la abrazadera de 3 ejes	100
10.2.4	Instalar los sensores	101
10.2.5	Ejemplos de instalación de los sensores	104
10.2.6	Conectar los sensores al dispositivo de control	105
10.2.7	Ejemplos de cadenas	105
10.3	Configurar la inclinación del sensor con una precisión de 1°	106
10.3.1	Procedimiento	106
10.3.2	Cómo elegir la posición de la anilla de regulación	108
10.3.3	Cómo insertar el sensor	108
10.3.4	Ejemplo: regulación de la inclinación del sensor a +62°	110
10.4	Configurar LDK SBV System	110
10.4.1	Procedimiento de configuración	110
10.4.2	Ejecutar la aplicación LDK Designer	110
10.4.3	Definir el área que se desea vigilar	111
10.4.4	Configurar las entradas y las salidas auxiliares	111

10.4.5 Guardar e imprimir la configuración	112
10.4.6 Reasignar los Node ID	112
10.4.7 Sincronizar los dispositivos de control	113
10.5 Validar las funciones de seguridad	113
10.5.1 Validación	113
10.5.2 Procedimiento de validación para la función de detección del acceso	113
10.5.3 Procedimiento de evaluación para la función de prevención de rearme	114
10.5.4 Validar el sistema con LBK Designer	116
10.5.5 Comprobaciones adicionales para el Fieldbus de seguridad	117
10.5.6 Resolución de los problemas de validación	117
10.6 Integración en la red Fieldbus	118
10.6.1 Procedimiento de integración	118
10.7 Gestionar la configuración	118
10.7.1 Checksum de la configuración	118
10.7.2 Informe de configuración	118
10.7.3 Modificar la configuración	118
10.7.4 Visualizar las configuraciones anteriores	119
10.8 Otros procedimientos	119
10.8.1 Cambiar idioma	119
10.8.2 Restablecer la configuración de fábrica	119
10.8.3 Reiniciar los parámetros Ethernet del dispositivo de control	120
10.8.4 Restablecer los parámetros de red	120
10.8.5 Identificar un sensor	121
10.8.6 Configurar los parámetros de red	121
10.8.7 Configurar los parámetros MODBUS	121
10.8.8 Configurar los parámetros del Fieldbus	121
10.8.9 Configurar las etiquetas del sistema	121
11 Resolución de problemas	122
11.1 Procedimientos de resolución de problemas	122
11.1.1 LED en el dispositivo de control	122
11.1.2 LED en el sensor	125
11.1.3 Otros problemas	127
11.2 Gestión del registro de eventos	127
11.2.1 Introducción	127
11.2.2 Descargar el registro del sistema	127
11.2.3 Secciones del archivo de registro	128
11.2.4 Estructura de la línea de registro	128
11.2.5 Timestamp (contador de los segundos desde el último inicio)	128
11.2.6 Timestamp (valor absoluto/relativo)	128
11.2.7 Descripción del evento	129
11.2.8 Ejemplo de archivo de registro	129
11.2.9 Lista de eventos	130

11.2.10 Nivel de detalle	130
11.2.11 Nivel de detalle para los eventos de inicio y de fin de la detección	131
11.3 Eventos INFO	131
11.3.1 System Boot	131
11.3.2 System configuration	131
11.3.3 Factory reset	132
11.3.4 Stop signal	132
11.3.5 Restart signal	132
11.3.6 Detection access	132
11.3.7 Detection exit	132
11.3.8 Dynamic configuration in use	133
11.3.9 Muting status	133
11.3.10 Fieldbus connection	133
11.3.11 MODBUS connection	133
11.3.12 Session authentication	133
11.3.13 Validation	133
11.3.14 Log download	134
11.4 Eventos de ERROR (dispositivo de control)	134
11.4.1 Introducción	134
11.4.2 Errores de temperatura (TEMPERATURE ERROR)	134
11.4.3 Errores de tensión en el dispositivo de control (POWER ERROR)	134
11.4.4 Error de periféricos (PERIPHERAL ERROR)	135
11.4.5 Errores de configuración (FEE ERROR)	135
11.4.6 Errores en las salidas (OSSD ERROR)	135
11.4.7 Errores flash (FLASH ERROR)	135
11.4.8 Error de configuración dinámica (DYNAMIC CONFIGURATION ERROR)	135
11.4.9 Error de comunicación interna (INTERNAL COMMUNICATION ERROR)	135
11.4.10 Error de entrada (INPUT ERROR)	135
11.4.11 Error Fieldbus (FIELDBUS ERROR)	136
11.4.12 Error RAM (RAM ERROR)	136
11.4.13 Error de copia de seguridad o restablecimiento mediante SD (SD BACKUP OR RESTORE ERROR)	136
11.4.14 Errores de configuración de los sensores (SENSOR CONFIGURATION ERROR)	136
11.5 Eventos de ERROR (sensor)	136
11.5.1 Introducción	136
11.5.2 Error de configuración de los sensores (SENSOR CONFIGURATION ERROR)	136
11.5.3 Error de configuración (MISCONFIGURATION ERROR)	137
11.5.4 Error de estado y fallo (STATUS ERROR/FAULT ERROR)	137
11.5.5 Error de protocolo (PROTOCOL ERROR)	137
11.5.6 Errores de tensión del sensor (POWER ERROR)	137
11.5.7 Sensor antimanipulación (TAMPER ERROR)	138
11.5.8 Error de señal (SIGNAL ERROR)	138

11.5.9 Errores de temperatura (TEMPERATURE ERROR)	138
11.5.10 Error MSS y error DSS (MSS ERROR/DSS ERROR)	138
11.6 Eventos de ERROR (CAN BUS)	139
11.6.1 Introducción	139
11.6.2 Errores CAN (CAN ERROR)	139
12 Mantenimiento	140
12.1 Mantenimiento programado	140
12.1.1 Limpieza	140
12.2 Mantenimiento extraordinario	140
12.2.1 Personal de mantenimiento de la máquina	140
12.2.2 Actualización del firmware del dispositivo de control	140
12.2.3 Sustitución de un sensor: función Restablecimiento operativo del sistema	140
12.2.4 Copia de seguridad de la configuración en PC	141
12.2.5 Copia de seguridad de la configuración en tarjeta microSD	141
12.2.6 Cargar una configuración desde el PC	141
12.2.7 Cargar una configuración desde una tarjeta microSD	142
12.2.8 Especificaciones de la tarjeta microSD	142
13 Referencias técnicas	143
13.1 Datos técnicos	143
13.1.1 Características generales	143
13.1.2 Parámetros de seguridad	143
13.1.3 Conexión Ethernet (si está disponible)	144
13.1.4 Características del dispositivo de control	144
13.1.5 Características del sensor	146
13.1.6 Especificaciones aconsejadas para los cables CAN bus	147
13.1.7 Especificaciones del tornillo antimanipulación	147
13.1.8 Tornillos específicos no antimanipulación	147
13.1.9 Especificaciones de los tornillos inferiores	148
13.2 Patillas de regletas de bornes y conector	148
13.2.1 Regleta de bornes de entradas y salidas digitales	148
13.2.2 Límites de tensión y corriente de las entradas digitales	149
13.2.3 Regleta de bornes de alimentación	149
13.2.4 Regleta de bornes CAN bus	150
13.2.5 Conectores M12 CAN bus	150
13.3 Convenciones del ángulo de la posición del objetivo	151
13.3.1 Señal del ángulo	151
13.4 Conexiones eléctricas	152
13.4.1 Conexión de las salidas de seguridad al Programmable Logic Controller	152
13.4.2 Conexión de las salidas de seguridad a un relé de seguridad externo	153
13.4.3 Conexión de la señal de parada (pulsador de emergencia)	154
13.4.4 Conexión de la señal de rearme (de doble canal)	155

13.4.5 Conexión de entrada y salida de muting (un grupo de sensores)	156
13.4.6 Conexión de entrada y salida de muting (dos grupos de sensores)	157
13.4.7 Conexión de la señal de detección 1 y 2	158
13.4.8 Conexión de salida de diagnóstico	159
13.5 Parámetros de configuración de la aplicación	160
13.5.1 Lista de parámetros	160
13.6 Señales de entrada digital	165
13.6.1 Señal de parada	165
13.6.2 Muting (con/sin impulso)	166
13.6.3 Señal de rearme (de doble canal, modalidad de redundancia coherente)	169
13.6.4 Señal de rearme (de doble canal, modalidad de redundancia invertida)	170
13.6.5 Señal de rearme (monocanal)	171
13.6.6 Restablecimiento operativo del sistema (de doble canal, modalidad de redundancia coherente)	171
13.6.7 Restablecimiento operativo del sistema (de doble canal, modalidad de redundancia invertida)	172
13.6.8 Restablecimiento operativo del sistema (monocanal)	172
13.6.9 Señal de rearme + restablecimiento operativo del sistema (de doble canal, modalidad de redundancia coherente)	173
13.6.10 Señal de rearme + restablecimiento operativo del sistema (de doble canal, modalidad de redundancia invertida)	174
13.6.11 Señal de rearme + restablecimiento operativo del sistema (monocanal)	174
13.6.12 Activación de la configuración dinámica (modalidad de redundancia coherente)	175
13.6.13 Activación de la configuración dinámica (modalidad de redundancia invertida)	176
14 Apéndice	177
14.1 Software de sistema	177
14.1.1 Introducción	177
14.1.2 Configuración	177
14.1.3 Competencias	177
14.1.4 Instrucciones para la instalación	177
14.1.5 Anomalías evidentes	177
14.1.6 Compatibilidad retroactiva	177
14.1.7 Control de las modificaciones	177
14.1.8 Medidas de seguridad aplicadas	177
14.2 Eliminación	178
14.3 Asistencia técnica	178
14.3.1 Servicio de atención telefónica	178
14.4 Propiedad intelectual	178
14.4.1 Marcas	178
14.4.2 Patentes estadounidenses	178
14.5 Lista de comprobación para la instalación de ESPE	179
14.5.1 Introducción	179
14.5.2 Lista de comprobación	179

14.6 Guía de pedidos180

14.6.1 Sensores180

14.6.2 Dispositivos de control180

14.7 Accesorios180

14.7.1 Técnica de conexión - Cables de conexión180

14.7.2 Técnica de conexión - Cables de interconexión181

14.7.3 Técnica de conexión - Cables de interconexión USB181

14.7.4 Técnica de conexión – Terminadores181

14.7.5 Técnica de montaje – Abrazaderas de montaje181

14.7.6 Técnica de montaje – Protecciones182

1 Glosario terminológico

Salida activada (ON-state)	Salida que pasa de OFF-state a ON-state.
Zona peligrosa	Zona a vigilar por ser peligrosa para las personas.
Salida desactivada (OFF-state)	Salida que pasa de ON-state a OFF-state.
Distancia de detección x	Profundidad del campo visual configurada para el campo de detección x.
Señal de detección x	Señal de salida que describe el estado de vigilancia del campo de detección x.
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.
Campo visual	Área de visión del sensor, caracterizada por una cobertura angular específica.
Fieldset	Estructura del campo visual que puede comprender hasta cuatro campos de detección.
FMCW	Onda continua y frecuencia modulada
Cobertura angular horizontal	Propiedad del campo visual que corresponde a la cobertura en el plano horizontal.
Inclinación	Rotación del sensor alrededor del eje x. La inclinación del sensor se define como el ángulo entre una línea perpendicular al sensor y una línea paralela al suelo.
Máquina	Sistema del cual se vigila una zona peligrosa.
Área vigilada	Área vigilada por LBK SBV System. Se compone de todos los campos de protección de todos los sensores.
Campo de detección x	Parte del campo visual del sensor. El campo de detección 1 es el campo más cercano al sensor.
OSSD	Dispositivo de conmutación de la señal de salida
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.
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.

2 Este manual

2.1 Información acerca de este manual

2.1.1 Objetivos del manual de instrucciones

Este manual explica cómo integrar sensores con un rango de 9 metros en LBK SBV System para proteger a los operadores de las máquinas y cómo instalarlos, utilizarlos y mantenerlos de forma segura.

El presente documento contiene toda la información del manual de seguridad, de conformidad con la norma IEC 61508-2/3 Anexo D. En concreto, consulte Parámetros de seguridad en la página 143 y Software de sistema en la página 177.

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

2.1.2 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 asistencia técnica. En caso de cesión del aparato, adjunte siempre el manual.

2.1.3 Documentación suministrada

Documento	Código	Fecha	Formato de distribución
Traducción de las instrucciones para el uso originales - sensores con un rango de 9 metros (este manual)	UM_LBK-SBV200-9m_es_50150606	31-07-2025	PDF en línea PDF que puede descargarse desde el sitio www.leuze.com
Traducción de las instrucciones para el uso originales - sensores con un rango de 5 metros	UM_LBK-SBV200_5m_es_50149157	31-07-2025	PDF en línea PDF que puede descargarse desde el sitio www.leuze.com
Instrucciones para la instalación	UM_LBK-Install_en_50149168	31-07-2025	PDF en línea PDF que puede descargarse desde el sitio www.leuze.com (disponible en inglés, alemán)
Comunicación PROFIsafe Instrucciones para el uso originales	UM_LBK-PROFIsafe_en_50149164	15-12-2022	PDF en línea PDF que puede descargarse desde el sitio www.leuze.com (disponible en inglés, alemán)
Comunicación MODBUS Instrucciones para el uso originales	UM_LBK-MODBUS_en_50149166	15-12-2022	PDF en línea PDF que puede descargarse desde el sitio www.leuze.com (disponible en inglés, alemán)

Documento	Código	Fecha	Formato de distribución
Comunicación FSoE Instrucciones para el uso originales	UM_LBK-FSoE_ en_50149164	15-08-2023	PDF en línea PDF que puede descargarse desde el sitio www.leuze.com (disponible en inglés, alemán)
Instrucciones RCS Reader Tool	UM_RCS-Reader- Soft_en-50149169	15-12-2022	PDF en línea PDF que puede descargarse desde el sitio www.leuze.com (disponible en inglés)
Cable validator	-	-	Excel en línea Excel que puede descargarse desde el sitio www.leuze.com

2.1.4 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

3 Seguridad

3.1 Información acerca de la seguridad

3.1.1 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.

3.1.2 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 148 y Conexiones eléctricas en la página 152)
- temperatura de ejercicio de los cables (véase Patillas de regletas de bornes y conector en la página 148)
- carcasa del dispositivo de control sometida a prueba de impacto a baja intensidad (véase Datos técnicos en la página 143)

3.1.3 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

3.1.4 Evaluación de seguridad

Antes de utilizar un dispositivo, es necesario realizar una evaluación de seguridad según la Directiva máquinas.

El producto, como componente individual, reúne los requisitos de seguridad funcional según las normas indicadas en Normas y directivas en la página 21. Sin embargo, este no garantiza la seguridad funcional de todo el sistema/máquina. Para alcanzar el nivel de seguridad pertinente de las función de seguridad exigidas para todo el sistema/máquina, cada función de seguridad deberá considerarse por separado.

3.1.5 Uso previsto

LBK SBV System es el sistema de detección del cuerpo humano certificado como SIL 2 según la norma IEC/EN 62061, PL d según la norma EN ISO 13849-1 y clase de rendimiento D según la norma IEC/TS 62998-1.

Desempeña las siguientes funciones de seguridad:

- **Función de detección del acceso:**

ADVERTENCIA

Las funciones de seguridad funcionan de modo exclusivo: cuando se activa la detección de objetivo personalizado, ya no se garantiza la detección del cuerpo humano.

- el acceso de una o varias personas a una zona peligrosa desactiva las salidas de seguridad para detener las partes en movimiento de la máquina (detección del cuerpo humano), o
- el acceso de uno o varios objetivos con un RCS superior a un umbral predeterminado a una zona peligrosa desactiva las salidas de seguridad para detener las partes en movimiento de la máquina (detección de objetivo personalizado)
- **Función de prevención de rearme:** previene la activación o el rearme inesperado de la máquina. La detección de movimientos dentro de la zona peligrosa mantiene las salidas de seguridad desactivadas para impedir el rearme de la máquina.

Desempeña las siguientes funciones de seguridad añadidas:

- **Señal de parada** (categoría 3, según la EN ISO 13849-1): fuerza todas las salidas de seguridad en OFF-state. Solo en LBK ISC BUS PS, LBK ISC100E-F, LBK ISC110E-P, LBK ISC110E-C y LBK ISC110E-F, señala el estado de solicitud de parada con un mensaje de seguridad específico en la interfaz de salida del Fieldbus.
- **Señal de rearme:** habilita el dispositivo de control a conmutar en ON-state todas las salidas de seguridad relativas a los campos de detección sin movimiento. Solo en LBK ISC BUS PS, LBK ISC100E-F, LBK ISC110E-P, LBK ISC110E-P y LBK ISC110E-F, desactiva el estado de solicitud de parada con un mensaje de seguridad específico en la interfaz de salida del Fieldbus. Puede llevarse a cabo:
 - mediante las entradas/OSSD monocal (categoría 2, según la EN ISO 13849-1)
 - mediante las entradas/OSSD de doble canal (categoría 3, según la EN ISO 13849-1)
- **Muting** (categoría 3, según la EN ISO 13849-1): inhibe la capacidad de detección de un solo sensor o de un grupo de sensores (véase Muting en la página 74).
- **Activar configuración dinámica** (categoría 3, según la EN ISO 13849-1): permite la conmutación dinámica entre configuraciones previamente establecidas (véase Configuración del sistema en la página 46).
- **Supervisado por el fieldbus:** vigila el estado de las entradas mediante comunicación Fieldbus. Puede llevarse a cabo:
 - mediante las entradas/OSSD monocal (categoría 2, según la EN ISO 13849-1): permite redirigir de forma segura el valor de los datos de entrada intercambiados con el master Fieldbus a un estado físico de las OSSD.
 - mediante las entradas/OSSD de doble canal (categoría 3, según la EN ISO 13849-1): permite redirigir de forma segura el estado de las entradas digitales a los datos de salida intercambiados con el master Fieldbus.

 ADVERTENCIA	
	Los siguientes errores hacen que la función de seguridad no esté disponible Supervisado por el fieldbus: POWER ERROR, TEMPERATURE ERROR, FIELDBUS ERROR, PERIPHERAL ERROR, FEE ERROR y FLASH ERROR.

 ADVERTENCIA	
	Solo para Señal de parada, Señal de rearme, Muting y Activar configuración dinámica. Cualquier error de los sensores o del dispositivo de control conmuta el sistema al estado seguro y desactiva las funciones de seguridad.

LBK SBV System es adecuado para proteger el cuerpo humano en los siguientes escenarios:

- protección de las zonas peligrosas en las aplicaciones estacionarias y móviles
- aplicaciones en ambientes interiores y exteriores

LBK SBV System reúne los requisitos de las funciones de seguridad de las aplicaciones que requieren un nivel de reducción del riesgo de:

- hasta SIL 2, HFT = 0 según la IEC/EN 62061
- hasta PL d, categoría 3 según la EN ISO 13849- 1
- hasta la clase de prestación D según la IEC/TS 62998-1

LBK SBV System, en combinación con otros instrumentos de reducción del riesgo, puede utilizarse para las funciones de seguridad de las aplicaciones que requieren niveles de reducción del riesgo más elevados.

3.1.6 Uso inadecuado

En concreto, se considera uso impropio lo siguiente:

- cualquier modificación técnica, eléctrica o de los componentes del producto
- el uso del producto en las zonas externas a las áreas descritas en este documento
- el uso del producto sin respetar los datos técnicos prescritos, véase Datos técnicos en la página 143

3.1.7 Instalación eléctrica conforme a las normas EMC

AVISO	
	El producto ha sido diseñado para ser utilizado en entornos industriales. Si se instala en entornos diferentes, el producto puede provocar interferencias. En este caso, es necesario tomar medidas para adaptarse a los estándares y a las directivas aplicables para el respectivo lugar de instalación en lo referente a las interferencias.

3.1.8 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.

3.1.9 Advertencias para la función de prevención de rearme

- La función de prevención de rearme no se garantiza en los ángulos muertos. Si está previsto por la evaluación del riesgo, tome medidas de seguridad adecuadas en estas zonas.
- El rearme de la máquina solo debe habilitarse en condiciones de seguridad. El botón para la señal de rearme 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

3.1.10 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 emitidas por el 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.

3.1.11 Limitaciones

- Cuando la opción Detección objeto estático está desactivada, 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.

3.1.12 Eliminación

En las aplicaciones de seguridad, respetar la vida útil indicada en Características generales en la página 143.

Para el desguace, seguir las instrucciones recogidas en Eliminación en la página 178.

3.2 Conformidad

3.2.1 Normas y directivas

Directivas	2006/42/CE (DM - Máquinas) 2014/53/UE (RED - Equipos radioeléctricos)
Normas armonizadas	EN ISO 13849-1: 2023 PL d EN ISO 13849-2: 2012 EN IEC 62061: 2021 ETSI EN 305 550-2 V1.2.1 IEC/EN 61010-1: 2010, A1:2019 ETSI EN 301 489-1 v2.2.3 (solo emisiones) ETSI EN 301 489-3 v2.1.1 (solo emisiones) EN IEC 61000-6-2:2019
Normas no armonizadas	EN IEC 61326-3-1:2017 EN IEC 61496-1: 2020 IEC/EN 61508: 2010 Part 1-7 SIL 2 ETSI EN 305 550-1 V1.2.1 IEC TS 62998-1:2019 UL 61010-1:2023 * CAN/CSA 61010-1:2023 * UL 61496-1:2021 * EN IEC 61784-3-3:2021 para el Fieldbus PROFIsafe IEC/EN 61784-3-12:2010, A1:2019 para el Fieldbus FSoE IEC/EN 61784-3-2:2021 para el Fieldbus CIP Safety™ IEC TS 61496-5:2023

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

Todas las certificaciones actualizadas están disponible en la dirección www.leuze.com (en el área de descarga del producto).

3.2.2 CE

Leuze declara que LBK SBV System (Safety Radar Equipment) responde a las directivas 2014/53/UE y 2006/42/CE. El texto completo de la Declaración de conformidad UE está disponible en la página web de la empresa: www.leuze.com (desde el área de descarga del producto).

3.2.3 UKCA

Leuze declara que LBK SBV System (Safety Radar Equipment) cumple con el Reglamento de equipos de radio de 2017 y el Reglamento de alimentación eléctrica (de seguridad) de máquinas de 2008. El texto completo de la Declaración de conformidad UKCA está disponible en la página web de la empresa: www.leuze.com (desde el área de descarga del producto).

3.2.4 Otros certificados de conformidad y configuraciones nacionales

Si desea obtener una lista completa y actualizada de los certificados de conformidad de los productos y de las configuraciones nacionales, consulte el documento National configuration addendum. El PDF puede descargarse desde el sitio www.leuze.com.

4 Conocer LBK SBV System

Descripción de la etiqueta del producto

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

Parte	Descripción
SID	ID en el sensor
DC	«aa/ss»: año y semana de fabricación del producto
SRE	Safety Radar Equipment
Modelo	Modelo del producto (ej. LBK SBV-01, LBK ISC-03)
Tipo	Variante del producto, utilizada solo con fines comerciales
S/N	Número de serie

4.1 LBK SBV System

4.1.1 Definición

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

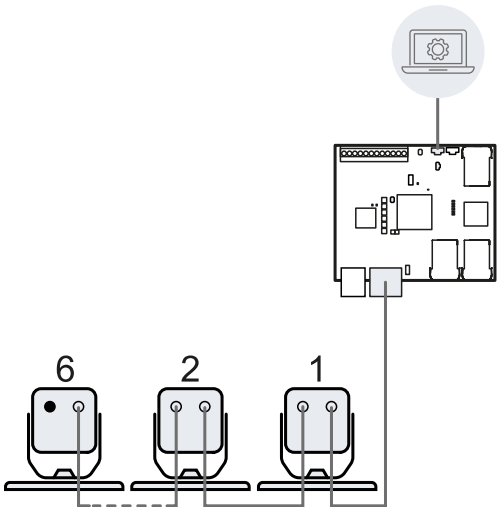
4.1.2 Características específicas

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

- detección de distancia y ángulo actuales de los objetivos detectados por cada sensor
- personalización del campo de detección con formas avanzadas (si está disponible)
- hasta cuatro campos de detección seguros para definir comportamientos diferentes de las máquinas
- ángulo de cobertura programable para cada campo de detección
- rotación en tres ejes durante la instalación para permitir una mejor cobertura de las zonas de detección
- Fieldbus de seguridad para la comunicación protegida con el PLC de la máquina (si está disponible)
- posibilidad de conmutar dinámicamente entre diferentes configuraciones predeterminadas (máx. 32 mediante Fieldbus, si está disponible, y máx. 8 con las entradas digitales)
- función de muting 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
- comunicación e intercambio de datos mediante MODBUS (si está disponible)

4.1.3 Componentes principales

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



4.1.4 Compatibilidad entre dispositivo de control y sensores

A continuación se enumeran los modelos y tipos de dispositivos de control y sensores con su respectiva compatibilidad.

Dispositivos de control	
Tipo A	Tipo B
LBK ISC BUS PS	LBK ISC110E-P
LBK ISC100E-F	LBK ISC110E-F
LBK ISC-02	LBK ISC110E-C
LBK ISC-03	LBK ISC110E
	LBK ISC110



Sensores
[S201A-MLR]

AVISO



No conecte el dispositivo de control con otros tipos de sensores (por ejemplo, sensores con un rango de 5 metros).

4.1.5 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 número identificador a cada sensor (Node ID).

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

4.1.6 Comunicación dispositivo de control - máquina

Los dispositivos de control se comunican con la máquina mediante I/O (véase Entradas del dispositivo de control en la página 34 y Salidas del dispositivo de control en la página 36).

Además, dependiendo del modelo-tipo, el dispositivo de control incorpora:

- una comunicación segura en interfaz Fieldbus. La interfaz Fieldbus permite al dispositivo de control comunicarse en tiempo real con el PLC de la máquina para enviar información del sistema al PLC (por ejemplo, la posición del objetivo detectado) o recibir información del PLC (por ejemplo, para el cambio dinámico de la configuración). Para ampliar la información, véase Comunicación Fieldbus (PROFIsafe) en la página 50, Comunicación Fieldbus (CIP Safety™ on Ethernet/IP™) en la página 53 o véase Comunicación Fieldbus (Safety over EtherCAT® - FSoE) en la página 52.
- un puerto Ethernet que permite la comunicación no segura en una interfaz MODBUS (véase Comunicación MODBUS en la página 55).

4.1.7 Aplicaciones

LBK SBV System se integra con el sistema de control de la máquina. Al ejecutar las funciones de seguridad o al detectar fallos, LBK SBV System 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 el rearme de la máquina.

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

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

Para consultar ejemplos de conexiones, véase Conexiones eléctricas en la página 152.

4.2 Dispositivos de control

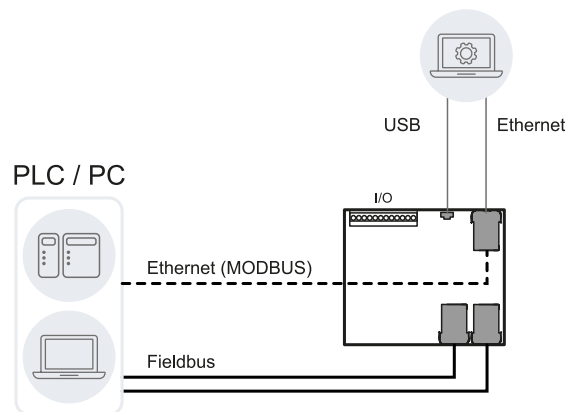
4.2.1 Interfaces

LBK SBV System admite dispositivos de control diferentes. La principal diferencia entre los dispositivos son los puertos de conexión y, en consecuencia, las interfaces de comunicación disponibles, y la presencia de una ranura para MicroSD:

	Dispositivo de control	Puerto micro-USB	Puerto Ethernet	Puerto Fieldbus	Ranura para microSD
Tipo A	LBK ISC BUS PS	x	x	x (PROFIsafe)	-
	LBK ISC100E-F	x	x	x (FSoE)	-
	LBK ISC-02	x	x	-	-
	LBK ISC-03	x	-	-	-
Tipo B	LBK ISC110E-P	x	x	x (PROFIsafe)	x
	LBK ISC110E-F	x	x	x (FSoE)	x
	LBK ISC110E-C	x	x	x (CIP Safety™)	x
	LBK ISC110E	x	x	-	x
	LBK ISC110	x	-	-	x

4.2.2 Arquitectura de comunicación

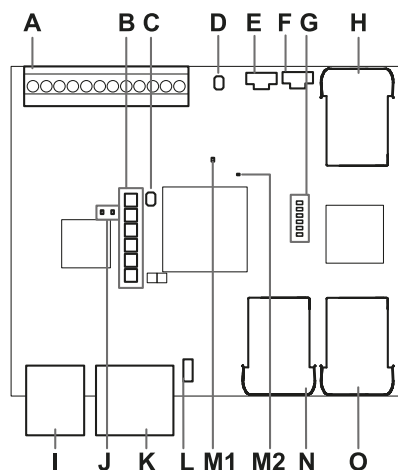
Según el modelo-tipo, la arquitectura de comunicación entre el dispositivo de control, el PLC y el PC es la siguiente.



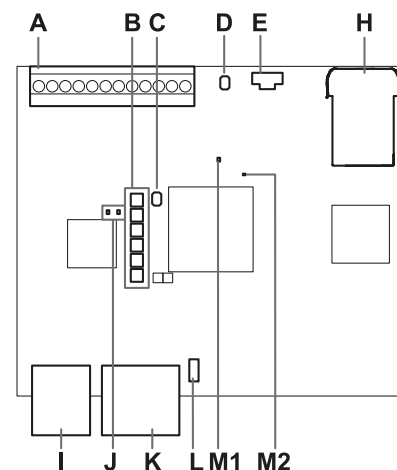
4.2.3 Funciones

El dispositivo de control desempeña las siguientes funciones:

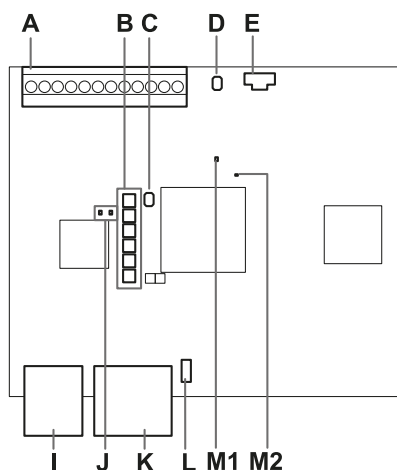
- Recoge la información de todos los sensores mediante CAN bus.
- Compara la posición del movimiento detectado con los valores configurados.
- Desactiva la salida de seguridad seleccionada cuando al menos un sensor detecta un movimiento en el campo de detección.
- Desactiva todas las salidas de seguridad 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 LBK Designer para todas las funciones de configuración y diagnóstico.
- Permite alternar dinámicamente diferentes configuraciones.
- Se comunica con un PLC de seguridad mediante la conexión segura Fieldbus (si está disponible).
- Se comunica e intercambia datos mediante el protocolo MODBUS (si está disponible).
- Realiza copias de seguridad y restablecer la configuración del sistema y las contraseñas en/desde una tarjeta microSD (si está disponible).



LBK ISC BUS PS, LBK ISC100E-F



LBK ISC-02



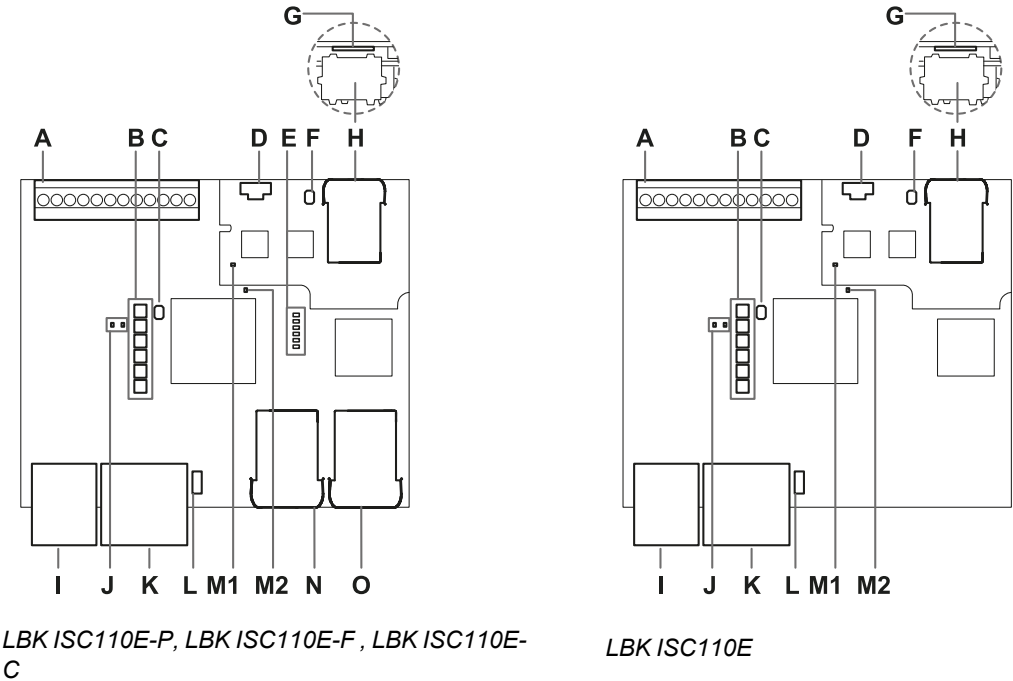
LBK ISC-03

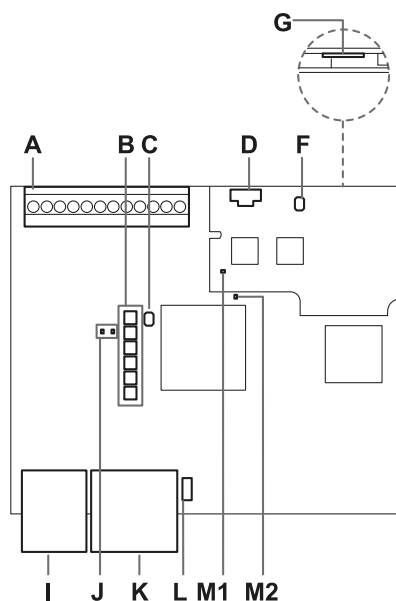
Parte	Descripción	LBK ISC BUS PS	LBK ISC100E- F	LBK ISC-02	LBK ISC-03
A	Regleta de bornes I/O	x	x	x	x
B	LED estado sistema	x	x	x	x
C	Botón de restablecimiento de los parámetros de red / Botón para restablecer los valores de fábrica	x	x	x	x
D	Reservado para uso interno. Botón de restablecimiento de las salidas	x	x	x	x
E	Puerto micro USB (tipo micro-B) para conectar el ordenador y comunicarse con la aplicación LBK Designer	x	x	x	x
F	Puerto micro-USB, si está instalado (reservado)	x	x	-	-
G	LED de estado Fieldbus Véase LED de estado Fieldbus PROFIsafe en la página 31 o LED de estado Fieldbus FSoE en la página 32.	x	x	-	-
H	Puerto Ethernet con LED para conectar el ordenador, comunicarse con la aplicación LBK Designer y para la comunicación MODBUS	x	x	x	-
I	Regleta de bornes de alimentación	x	x	x	x
J	LED de alimentación (verde fijo)	x	x	x	x
K	Regleta de bornes CAN para conectar el primer sensor	x	x	x	x
L	Interruptor DIP para activar/desactivar la resistencia de terminación del bus: - On (posición superior, valor predeterminado) = resistencia activada - Off (posición inferior) = resistencia desactivada	x	x	x	x

Parte	Descripción	LBK ISC BUS PS	LBK ISC100E- F	LBK ISC-02	LBK ISC-03
M1	LED de estado de las funciones de hardware del microcontrolador secundario: • naranja intermitente lento: comportamiento normal • otro estado: contactar con la asistencia técnica	x	x	x	x
M2	LED de estado de las funciones de hardware del microcontrolador principal: • apagado: comportamiento normal • rojo fijo: contactar con el servicio de asistencia técnica	x	x	x	x
N	Puerto Fieldbus n.º 1 con LED (PROFIsafe o FSoE IN)	x	x	-	-
O	Puerto Fieldbus n.º 2 con LED (PROFIsafe o FSoE OUT)	x	x	-	-

Nota: solo para LBK ISC100E-F: la dirección de procesamiento va de la conexión N a la conexión O. En condiciones normales, el dispositivo recibe datos del dispositivo de control en N y los envía en O.

4.2.4 Dispositivo de control de tipo B





LBK ISC110

Parte	Descripción	LBK ISC110E- P	LBK ISC110E- F	LBK ISC110E- C	LBK ISC110E	LBK ISC110
A	Regleta de bornes I/O	x	x	x	x	x
B	LED estado sistema	x	x	x	x	x
C	Botón de restablecimiento de los parámetros de red / Botón para restablecer los valores de fábrica	x	x	x	x	x
D	Puerto micro USB (tipo micro-B) para conectar el ordenador y comunicarse con la aplicación LBK Designer	x	x	x	x	x
E	LED de estado Fieldbus Véase LED de estado Fieldbus PROFIsafe en la página 31 o LED de estado Fieldbus FSoE en la página 32 o LED de estado CIP Safety™ en la página 33.	x	x	x	-	-
F	Botón de restablecimiento mediante SD	x	x	x	x	x
G	Ranura para MicroSD	x	x	x	x	x
H	Puerto Ethernet con LED para conectar el ordenador, comunicarse con la aplicación LBK Designer y para la comunicación MODBUS	x	x	x	x	-
I	Regleta de bornes de alimentación	x	x	x	x	x
J	LED de alimentación (verde fijo)	x	x	x	x	x

Parte	Descripción	LBK ISC110E- P	LBK ISC110E- F	LBK ISC110E- C	LBK ISC110E	LBK ISC110
K	Regleta de bornes CAN para conectar el primer sensor	x	x	x	x	x
L	Interruptor DIP para activar/desactivar la resistencia de terminación del bus: - On (posición superior, valor predeterminado) = resistencia activada - Off (posición inferior) = resistencia desactivada	x	x	x	x	x
M1	LED de estado de las funciones de hardware del microcontrolador secundario: - naranja intermitente lento: comportamiento normal - otro estado: contactar con la asistencia técnica	x	x	x	x	x
M2	LED de estado de las funciones de hardware del microcontrolador principal: - apagado: comportamiento normal - rojo fijo: contactar con el servicio de asistencia técnica	x	x	x	x	x
N	Puerto Fieldbus n.º 1 con LED (PROFIsafe, CIP Safety™ o FSoE IN)	x	x	x	-	-
O	Puerto Fieldbus n.º 2 con LED (PROFIsafe, CIP Safety™ o FSoE OUT)	x	x	x	-	-

Nota: solo para LBK ISC110E-F: la dirección de procesamiento va de la conexión N a la conexión O. En condiciones normales, el dispositivo recibe datos del dispositivo de control en N y los envía en O.

4.2.5 LED estado sistema

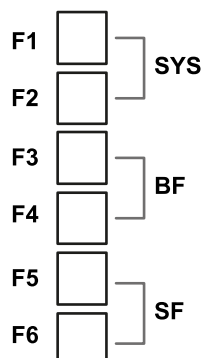
Cada LED está dedicado a un sensor y puede presentar los siguientes estados:

Estado	Significado
Verde fijo	Funcionamiento normal del sensor y ningún movimiento detectado
Naranja	Funcionamiento normal del sensor y movimiento detectado
Rojo intermitente	Error del sensor (véase LED en el sensor en la página 125)
Rojo fijo	Error del sistema (véase LED en el dispositivo de control en la página 122)
Verde intermitente	El sensor está arrancando (arranque) (véase LED en el dispositivo de control en la página 122)

4.2.6 LED de estado Fieldbus PROFIsafe

Los LEDES reflejan el estado del Fieldbus PROFIsafe; a continuación se indican los correspondientes significados.

LED



LED	Tipo	Descripción
F1	SYS	Estado del sistema
F2		
F3	BF	Fallo del bus
F4		
F5	SF	Fallo del sistema
F6		

Significado de los LEDES SYS

Estado F1	Estado F2	Significado
Verde fijo	Off	Comportamiento normal
Verde intermitente	Off	Contacte con el servicio de asistencia técnica
Off	Amarillo intermitente	Contacte con el servicio de asistencia técnica
Off	Amarillo fijo	Contacte con el servicio de asistencia técnica
Off	Off	Contacte con el servicio de asistencia técnica

Significado de los LEDES BF

Estado F3	Estado F4	Significado
Off	Off (no utilizado)	Intercambiando de datos con el anfitrión
Rojo intermitente	Off (no utilizado)	No hay intercambio de datos
Rojo fijo	Off (no utilizado)	Ninguna conexión física

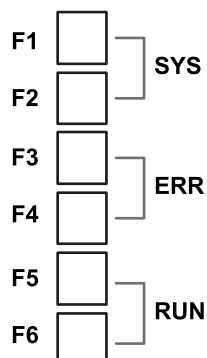
Significado de los LEDES SF

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

4.2.7 LED de estado Fieldbus FSoE

Los LEDES reflejan el estado del Fieldbus FSoE; a continuación se indican los correspondientes significados.

LED



LED	Tipo	Descripción
F1	SYS	Estado del sistema
F2		
F3	ERR	Código de error
F4		
F5	RUN	Estado actual de la máquina
F6		

Significado de los LEDES SYS

Estado F1	Estado F2	Significado
Verde fijo	Off	Comportamiento normal
Verde intermitente	Off	Contacte con el servicio de asistencia técnica
Off	Amarillo intermitente	Contacte con el servicio de asistencia técnica
Off	Amarillo fijo	Contacte con el servicio de asistencia técnica
Off	Off	Contacte con el servicio de asistencia técnica

Significado de los LEDES ERR

Estado F3	Estado F4	Significado
Off	Off (no utilizado)	Comportamiento normal
Rojo intermitente	Off (no utilizado)	Configuración no válida: error de configuración general. Posible causa: el cambio de estado solicitado por el master es imposible debido a la configuración del registro o del objeto
Un parpadeo rojo	Off (no utilizado)	Error local: la aplicación del dispositivo slave ha cambiado el estado EtherCAT por sí misma. Posible causa 1: se ha agotado el tiempo espera del guardián del anfitrión. Posible causa 2: error de sincronización, el dispositivo pasa automáticamente al estado de funcionamiento seguro
Doble parpadeo rojo	Off (no utilizado)	Tiempo espera del guardián de la aplicación. Posible causa: tiempo espera del guardián de Sync Manager

Significado de los LEDES RUN

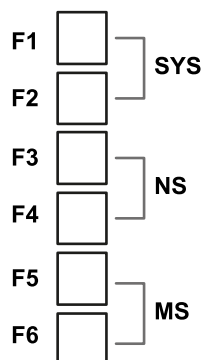
Estado F5	Estado F6	Significado
Off (no utilizado)	Off	Estado INIT
Off (no utilizado)	Verde fijo	Estado OPERATIVO
Off (no utilizado)	Un parpadeo verde	Estado OPERATIVO SEGURO
Off (no utilizado)	Verde intermitente	Estado OPERATIVO SEGURO

4.2.8 LED de estado CIP Safety™

Los LEDES reflejan el estado del Fieldbus CIP Safety; a continuación se indican los correspondientes significados.

 ADVERTENCIA	
	Los LEDES de estado CIP Safety NO son indicadores fiables y no se puede garantizar que proporcionen información precisa. SOLO deben utilizarse para diagnósticos generales durante la puesta en marcha y la resolución de problemas. No utilice los LEDES como indicadores de funcionamiento.

LED



LED	Tipo	Descripción
F1	SYS	Estado del sistema
F2		
F3	NS	Estado de la red
F4		
F5	MS	Estado del módulo
F6		

Significado de los LEDES SYS

Estado F1	Estado F2	Significado
Verde fijo	Off	Comportamiento normal
Verde intermitente	Off	Contacte con el servicio de asistencia técnica
Off	Amarillo intermitente	Contacte con el servicio de asistencia técnica
Off	Amarillo fijo	Contacte con el servicio de asistencia técnica
Off	Off	Contacte con el servicio de asistencia técnica

Significado de los LEDES NS

Estado F3	Estado F4	Significado
Rojo fijo	Off	Duplicación de la dirección IP
Rojo intermitente	Off	Tiempo espera de la conexión: se ha configurado una dirección IP y se ha interrumpido la conexión Propietario Exclusivo para la que este dispositivo sirve de objetivo
Off	Verde fijo	Conectado: se ha configurado una dirección IP y se ha establecido al menos una conexión CIP; la conexión Propietario Exclusivo no se ha interrumpido
Off	Verde intermitente	Ninguna conexión CIP
Rojo intermitente	Verde intermitente	[Secuencia F4-F3-Off] Autocomprobación: el dispositivo prueba el cebado
Off	Off	No recibe alimentación o falta la dirección IP

Significado de los LEDES MS

Estado F5	Estado F6	Significado
Rojo fijo	Off	Anomalía grave irreversible
Rojo intermitente	Off	Anomalía grave reversible, por ej. configuración incorrecta o incoherente
Off	Verde fijo	El dispositivo funciona correctamente
Off	Verde intermitente	Standby: no se ha configurado el dispositivo
Rojo intermitente	Verde intermitente	[Secuencia F6-F5-Off] Autocomprobación: el dispositivo prueba el cebado. La secuencia de prueba del indicador MS se realiza antes de la secuencia de prueba del indicador NS
Off	Off	No recibe alimentación

4.3 Entradas del dispositivo de control

4.3.1 Introducción

El sistema dispone de dos entradas digitales type 3 de doble canal (según la IEC/EN 61131-2). Como alternativa, los cuatro canales pueden utilizarse como entradas digitales monocanal (categoría 2). La referencia de masa es común para todas las entradas (véase Referencias técnicas en la página 143).

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

4.3.2 Funciones de las entradas

La función de cada entrada digital deberá programarse mediante la aplicación LBK Designer. Las funciones disponibles son:

- **Señal de parada:** función de seguridad adicional que gestiona una señal específica para forzar todas las salidas de seguridad (señales de detección, si están presentes) en OFF-state.
- **Señal de rearme:** función de seguridad adicional que gestiona una señal específica que habilita el dispositivo de control a conmutar en ON-state todas las salidas de seguridad relativas a los campos de detección sin movimiento.
- **Grupo de muting "N":** función de seguridad añadida que gestiona una señal específica que permite al dispositivo de control ignorar la información procedente de un grupo seleccionado de sensores.
- **Activar configuración dinámica:** función de seguridad que permite al dispositivo de control seleccionar una configuración dinámica específica.
- **Supervisado por el fieldbus** (si está disponible): función de seguridad adicional que 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.
- **Restablecimiento operativo del sistema:** configura el sistema sin modificar ningún ajuste.
- **Señal de rearme + restablecimiento operativo del sistema:** ejecuta la función **Señal de rearme** o la función **Restablecimiento operativo del sistema** dependiendo de la duración de la señal de entrada.
- **Memorización de la referencia de anti-masking:** guarda una nueva referencia para la función anti-masking.
- **Memorización de la referencia de antirrotación:** guarda una nueva referencia para la función antirrotación.

Para ampliar la información sobre las entradas digitales, véase Señales de entrada digital en la página 165.

4.3.3 Opción monocal o de doble canal

Por defecto, cada función de las entradas digitales requiere una señal en ambos canales para garantizar la redundancia exigida por la categoría 3.

Las siguientes funciones de las entradas digitales también pueden utilizarse como canales individuales (categoría 2):

- Señal de rearme
- Supervisado por el fieldbus
- Restablecimiento operativo del sistema
- Señal de rearme + restablecimiento operativo del sistema
- Memorización de la referencia de anti-masking
- Memorización de la referencia de antirrotación

En la aplicación LBK Designer en **Ajustes > Entradas-salidas digitales**, configure la función de la entrada digital en **Monocal (Categoría 2)** y seleccione la función de la entrada para cada canal.

4.3.4 Modalidad de redundancia

Hay dos modalidades de redundancia disponibles para las funciones de entrada de doble canal:

- Redundancia coherente

Entrada canal 1	Entrada canal 2	Valor lógico entrada
0	0	Bajo
1	1	Alto
0	1	Error
1	0	Error

- Redundancia invertida

Entrada canal 1	Entrada canal 2	Valor lógico entrada
0	1	Bajo
1	0	Alto
0	0	Error
1	1	Error

La modalidad de redundancia predeterminada es la coherente. La modalidad de redundancia inversa puede configurarse para las siguientes funciones de entrada con el fin de garantizar la compatibilidad con los distintos dispositivos conectados:

- Grupo de muting "N" (solo con ancho de impulso = 0)
- Señal de rearme
- Supervisado por el fieldbus
- Activar configuración dinámica
- Restablecimiento operativo del sistema
- Señal de rearme + restablecimiento operativo del sistema
- Memorización de la referencia de anti-masking
- Memorización de la referencia de antirrotación

4.3.5 Filtro de rebote de la señal de parada (solo para LBK ISC110E-C)

El filtro de rebote permite filtrar los impulsos de prueba de una entrada digital configurada como **Señal de parada**. Se recomienda la activación cuando un dispositivo ESPE equipado con OSSD está conectado a la entrada digital.

AVISO



Para activar el filtro de rebote, solo deben utilizarse dispositivos ESPE que inicien y supervisen internamente la prueba OSSD.

Por defecto, el filtro está desactivado. El filtro puede activarse a través de la aplicación LBK Designer (**Ajustes > Avanzadas > Filtro de rebote de la señal de parada**).

4.3.6 Entrada SNS

El dispositivo de control incorpora una entrada **SNS** (nivel lógico alto (1) = 24 V) que sirve para comprobar el correcto funcionamiento 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)».

4.4 Salidas del dispositivo de control

4.4.1 Salidas

El sistema dispone de cuatro salidas digitales OSSD protegidas contra cortocircuitos, que pueden usarse individualmente (solo para LBK ISC110E-C - advertencia de detección) o programarse como salidas de seguridad de doble canal (señal de detección) para garantizar el nivel de seguridad del sistema.

Una salida se activa cuando pasa de OFF-state a ON-state (de 0 V a 24 V) y se desactiva cuando pasa de ON-state a OFF-state (de 24 V a 0).

4.4.2 Funciones de las salidas

La función de cada salida digital deberá programarse mediante la aplicación LBK Designer.

Las funciones disponibles son:

- **Señal de detección «N»:** (ej. señal de alarma) conmuta la salida seleccionada en OFF-state cuando un sensor detecta movimiento en el campo de detección N*, recibe una señal de parada de la entrada correspondiente o cuando se produce un fallo del sistema. La salida seleccionada permanece en OFF-state durante al menos 100 ms.

Nota*: «N» es el número del campo de detección correspondiente (ej., **Señal de detección 1** para el campo de detección 1, **Señal de detección 2** para el campo de detección 2).

Nota: cuando una OSSD se configura como **Señal de detección «N»**, se asigna automáticamente una segunda OSSD para ofrecer una señal de seguridad.

- **Advertencia de detección «N»** (solo para LBK ISC110E-C): (ej. señal de alarma) conmuta la salida seleccionada en OFF-state cuando un sensor detecta movimiento en el campo de detección N*, recibe una señal de parada de la entrada correspondiente o cuando se produce un fallo del sistema. La salida seleccionada permanece en OFF-state durante al menos 100 ms.

Nota*: N es el número del campo de detección correspondiente (ej., **Señal de detección 1** para el campo de detección 1, **Señal de detección 2** para el campo de detección 2).

- **Señal de detección grupo 1 o Señal de detección grupo 2:** conmuta la salida seleccionada en OFF-state cuando al menos un sensor detecta un movimiento en un campo de detección perteneciente al grupo (véase Ajustes de los grupos de señales/advertencias de detección en la página 39) o recibe una señal de parada de la entrada correspondiente, o cuando se produce un fallo en el sistema. La salida seleccionada permanece en OFF-state durante al menos 100 ms.

Nota: cuando una OSSD se configura como **Señal de detección grupo 1 o Señal de detección grupo 2**, se asigna automáticamente una segunda OSSD para ofrecer una señal de seguridad.

- **Advertencia de detección grupo 1 o Advertencia de detección grupo 2** (solo para LBK ISC110E-C): conmuta la salida seleccionada en OFF-state cuando al menos un sensor detecta un movimiento en un campo de detección perteneciente al grupo (véase Ajustes de los grupos de señales/advertencias de detección en la página 39) o recibe una señal de parada de la entrada correspondiente, o cuando se produce un fallo en el sistema. La salida seleccionada permanece en OFF-state durante al menos 100 ms.
- **Señal de diagnóstico del sistema:** conmuta la salida seleccionada en OFF-state cuando se detecta un fallo de sistema.
- **Señal de retroalimentación habilitación muting:** conmuta la salida seleccionada en ON-state en los siguientes casos:
 - cuando se recibe un mando de muting mediante la entrada configurada y al menos un grupo está en muting
 - cuando se recibe un mando de muting mediante la comunicación Fieldbus (si disponible) y al menos un sensor está en muting
- **Supervisado por el fieldbus** (si está disponible): 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 manualmente al menos un campo de detección (Señal de rearme). Puede configurarse como **Estándar** o **Pulsado**.
 - Si todos los campos de detección utilizados están configurados como rearme **Automático** (en **Ajustes > Función de rearme**), la salida seleccionada siempre está en OFF-state;
 - Si al menos uno de los campos de detección utilizados está configurado como rearme **Manual** o **Manual seguro** (en **Ajustes > Función de rearme**), el comportamiento depende de la opción seleccionada (véase Ajustes opcionales Retroalimentación de la señal de reinicio en la página siguiente).
- **Señal de retroalimentación de detección de objeto estático:** conmuta la salida seleccionada en ON-state cuando al menos un sensor detecta un objeto estático en uno de sus campos de detección. La salida seleccionada permanece en ON-state durante al menos 100 ms. Si al mismo tiempo se detecta un objeto en movimiento dentro del campo de detección, el **Señal de retroalimentación de detección de objeto estático** conmuta la salida seleccionada en OFF-state mientras dure el movimiento.

Cada estado de la salida puede recuperarse mediante la comunicación Fieldbus (si está disponible).

4.4.3 Configuración de las salidas

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)
- una salida de seguridad de doble canal (ej. **Señal de detección 1**) y dos salidas monocanal (ej. **Señal de diagnóstico del sistema** y **Señal de detección 2 (no seguro)**)
- cada salida como salida simple (ej. **Advertencia de detección 2**, **Señal de diagnóstico del sistema**, **Señal de retroalimentación habilitación muting** y **Retroalimentación de la señal de reinicio**)

**ADVERTENCIA**

A fin de utilizar LBK SBV System para un sistema de seguridad de categoría 3, ambos canales de una salida de seguridad deberán estar conectados al sistema de seguridad. La configuración de un sistema de seguridad dotado de salida de seguridad con un solo canal puede provocar lesiones graves debido a una avería del circuito de salida y, por lo tanto, al hecho de que la máquina no se detenga.

4.4.4 Configuración de la salida de seguridad de doble canal

La salida de seguridad de doble canal se gestiona automáticamente desde la aplicación LBK Designer y se asocia solo con las salidas simples OSSD del siguiente modo:

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

4.4.5 Ajustes opcionales Retroalimentación de la señal de reinicio

Si al menos uno de los campos de detección utilizados está configurado como rearme **Manual** o **Manual seguro** (en **Ajustes > Función de rearme**), el comportamiento del **Retroalimentación de la señal de reinicio** depende de la opción seleccionada:

Opción	Comportamiento Retroalimentación de la señal de reinicio
Estándar	• La salida seleccionada se activa (ON-state) si ya no hay movimiento en al menos uno de los campos de detección configurados como rearme Manual o Manual seguro. El ON-state dura hasta que no se detecta ningún movimiento en uno o varios campos de detección (configurados como rearme Manual o Manual seguro) y hasta que se activa la señal de rearme en la entrada seleccionada. • La salida seleccionada permanece en OFF-state si: ◦ ninguno de los campos de detección (configurados como rearme Manual o Manual seguro) está listo para ser reactivado y mientras se detecte un movimiento (o un fallo) en al menos uno de los campos de detección (configurados como rearme Manual o Manual seguro), o ◦ mientras no hay movimientos en ninguno de los campos de detección configurados como rearme Manual o Manual seguro, pero ninguno de éstos está listo para su rearme.
Pulsado	• La salida seleccionada se activa (ON-state) si ya no hay movimiento en al menos uno de los campos de detección configurados como rearme Manual o Manual seguro. El ON-state dura hasta que no se detecta ningún movimiento en uno o varios campos de detección (configurados como rearme Manual o Manual seguro) y hasta que se activa la señal de rearme en la entrada seleccionada. • La salida seleccionada conmuta continuamente entre ON-state y OFF-state si ninguno de los campos de detección (configurados como rearme Manual o Manual seguro) está listo para su rearme y mientras se detecta un movimiento (o un fallo) en al menos uno de los campos de detección (configurados como rearme Manual o Manual seguro) • La salida seleccionada permanece en OFF-state mientras no haya movimientos en ninguno de los campos de detección configurados como rearme Manual o Manual seguro, pero ninguno de éstos está listo para su rearme.

4.4.6 Ajustes de los grupos de señales/advertencias de detección

Los campos de detección de cada sensor pueden asignarse a un grupo para asociarlos a una misma salida de seguridad.

Utilizando la aplicación LBK Designer (en **Ajustes > Grupos campos de detección**), cada campo de detección de cada sensor puede asociarse a uno o a ambos grupos. Por defecto, los campos de detección no pertenecen a ningún grupo.



ADVERTENCIA



Tenga en cuenta la elección de la dependencia de los campos de detección al configurar los grupos. Véase Dependencia de los campos de detección o generación de la señal de detección en la página 61

Ejemplo

Los siguientes campos de detección pueden configurarse para pertenecer al grupo 1:

- campo de detección 1 del sensor 1
- campo de detección 1 del sensor 3
- campo de detección 2 del sensor 1

De este modo, una salida específica asignada a **Señal de detección grupo 1** conmuta a OFF-state cuando se detecta movimiento en uno de estos campos de detección.

4.4.7 Estado de las salidas de las señales de detección

El estado de las salidas es el siguiente:

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

4.4.8 Prueba de impulsos de las salidas de la señal de detección

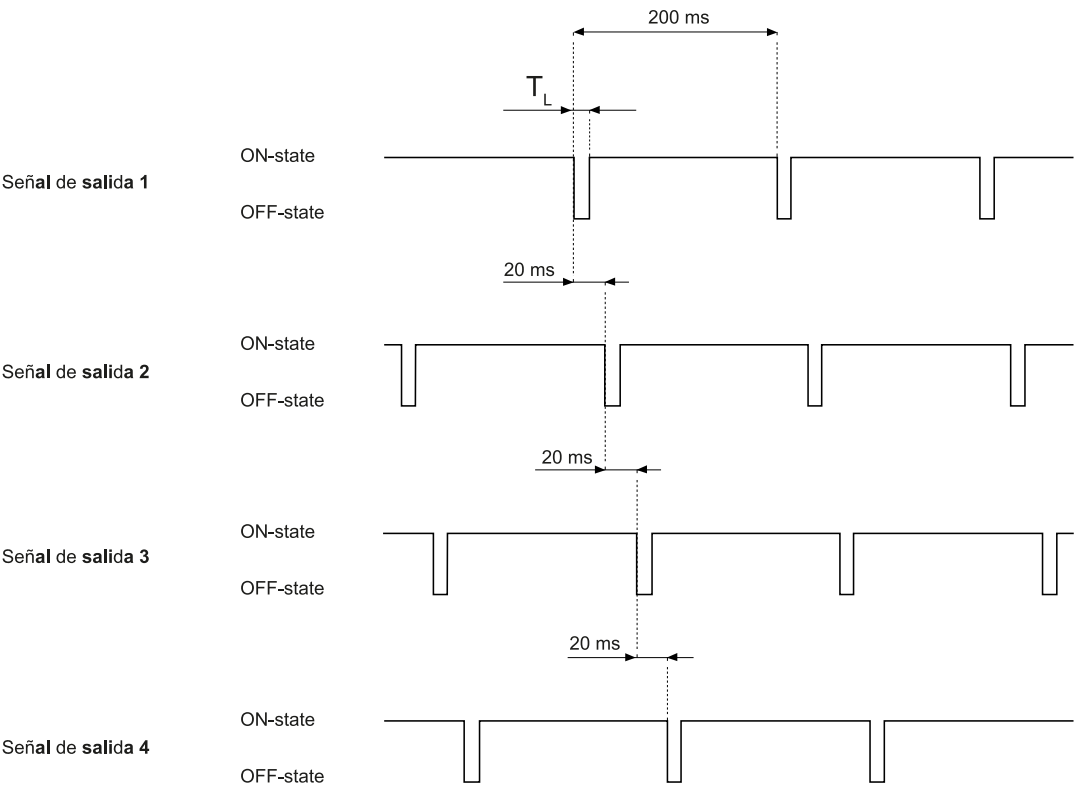
Se realiza una prueba de impulsos para la salida de la señal de detección, en particular para las salidas configuradas de la siguiente manera:

- **Señal de detección «N»**
- **Advertencia de detección “N”**
- **Señal de detección grupo “N”**
- **Advertencia de detección grupo “N”**

La prueba se realiza aplicando un impulso periódico de 0 V a la señal de inactividad para detectar cortocircuitos de 0 V o 24 V.

La duración del impulso a 0 V (T_L) puede configurarse a 300 μ s o 2 ms mediante la aplicación LBK Designer (**Ajustes > Entradas-salidas digitales > Ancho del impulso OSSD**).

Nota: los dispositivos conectados a la OSSD no deben responder a estos impulsos a 0 V temporales y autodiagnósticos de la señal.



Para ampliar la información, véase Referencias técnicas en la página 143.

4.4.9 Controles de diagnóstico en las OSSD

Por defecto, el control de diagnóstico en las OSSD (ej. de los cortocircuitos) está desactivado. Este control se puede activar a través de la aplicación LBK Designer (**Ajustes > Entradas-salidas digitales**).

Cuando el control está activado, el dispositivo de control supervisa:

- el cortocircuito entre las OSSD
- el cortocircuito a 24 V
- el circuito abierto (solo activaciones a petición, es decir, cuando la función de seguridad se activa durante la transición de 24 V a GND)

Nota: el cortocircuito a GND (fallo a prueba de fallos) se supervisa incluso si la comprobación de diagnóstico de las OSSD está desconectada.

⚠ ADVERTENCIA	
⚠	Si un fallo común externo provoca un cortocircuito de 24 V en ambas OSSD, el dispositivo de control no puede comunicar la condición de estado seguro a través de las OSSD. El integrador se encarga de evitar esta situación controlando los impulsos de prueba generados periódicamente por las OSSD.
⚠ ADVERTENCIA	
⚠	Para garantizar el cumplimiento de la norma IEC TS 61496-5, deben activarse las comprobaciones de diagnóstico de las OSSD y configurar el parámetro Sensibilidad de anti-masking en Alta.

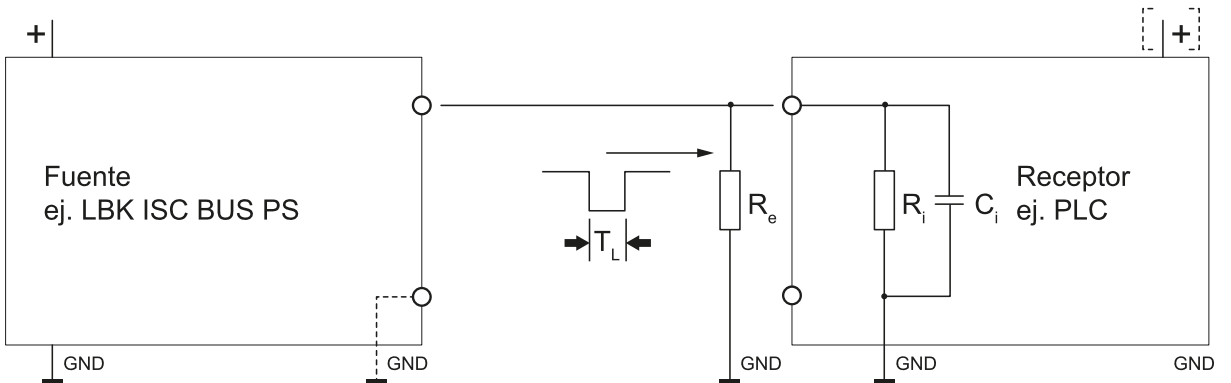
4.4.10 Resistencia externa para salidas OSSD

A fin de garantizar la correcta conexión entre las OSSD del dispositivo de control y un dispositivo externo tal vez sea necesario añadir una resistencia externa.

Si el ancho de impulso configurado (**Ancho del impulso OSSD**) es de 300 µs, se aconseja encarecidamente añadir una resistencia externa para garantizar el tiempo de descarga de la carga capacitiva. Si se configura a 2 ms, es necesario añadir una resistencia externa en caso de que la resistencia de la carga externa supere la carga resistiva máxima permitida (véase Datos técnicos en la página 143).

A continuación se listan algunos valores estándares para la resistencia externa:

Valor Ancho del impulso OSSD	Resistencia externa (R _e)
300 µs	1 kΩ
2 ms	10 kΩ



4.5 Sensores

4.5.1 Sensores con un rango de 9 metros

Estas son las principales características de los sensores:

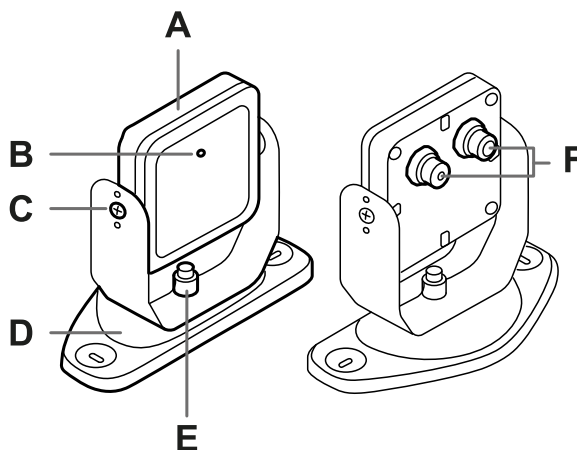
AVISO	
	Los sensores conectados al dispositivo de control deben ser todos del mismo tipo (por ejemplo, todos los sensores con un rango de 5 metros o todos los sensores con un rango de 9 metros).
Distancia máxima de acceso	9 m
Distancia máxima de rearme	5 m
Velocidad de detección (función de detección del acceso)	• Uso estacionario: [0, 1, 1,6] m/s • Uso móvil: [0, 1, 4] m/s
Cobertura angular horizontal	• en los primeros 5 m, de 10° a 100° • de 5 a 9 m, de 10° a 40°
Cobertura angular vertical	20° con offset hacia abajo de 2,5°
Umbral RCS	Umbral RCS para cada campo de detección de cada sensor

4.5.2 Funciones

Los sensores desempeñan las siguientes funciones:

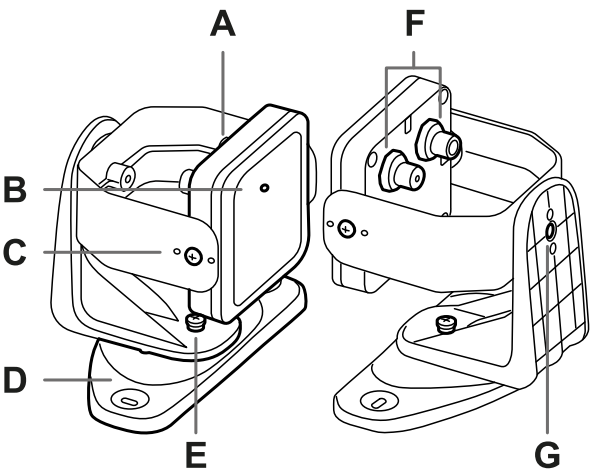
- Detectan la presencia de movimientos dentro de su campo visual.
- Envían la señal de movimiento detectado al dispositivo de control mediante CAN bus.
- Señalan errores o fallos detectados por el sensor durante el diagnóstico al dispositivo de control mediante CAN bus.

4.5.3 Abrazadera de 2 ejes



Parte	Descripción
A	Sensor
B	LED de estado
C	Tornillos antimanipulación para posicionar el sensor a un ángulo específico alrededor del eje x (tramos de inclinación de 10°)
D	Abrazadera de montaje
E	Tornillo para posicionar el sensor a un ángulo específico alrededor del eje y (tramos de orientación de 10°)
F	Conectores para conectar los sensores en cadena y al dispositivo de control

4.5.4 Abrazadera de 3 ejes



Parte	Descripción
A	Sensor
B	LED de estado
C	Tornillos antimanipulación para posicionar el sensor a un ángulo específico alrededor del eje x (tramos de inclinación de 10°)
D	Abrazadera de montaje
E	Tornillo antimanipulación para posicionar el sensor a un ángulo específico alrededor del eje y (tramos de orientación de 10°)
F	Conectores para conectar los sensores en cadena y al dispositivo de control
G	Tornillo antimanipulación para posicionar el sensor a un ángulo específico alrededor del eje z (tramos de roll de 10°)

4.5.5 LED de estado

Estado	Significado
Azul fijo	Sensor en funcionamiento. Ningún movimiento detectado.
Azul intermitente	El sensor detecta un movimiento*. No disponible si el sensor está en muting. Para la función de prevención de rearme, el LED continúa parpadeando durante aproximadamente 2 segundos después del final de la detección
Violeta	Condiciones de actualización del firmware (véase LED en el sensor en la página 125)
Rojo	Condiciones de error (véase LED en el sensor en la página 125)

4.6 Aplicación LBK Designer

4.6.1 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.

4.6.2 Compatibilidad del dispositivo de control

Versión LBK Designer								
Versión del firmware del dispositivo de control	2.02	2.2.2	2.3.x	2.4.x	2.5.x	2.6.x	2.7.x	2.8.x
1.1.0	OK	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
1.2.0	NO	OK	NO	NO	NO	NO	NO	NO
1.3.0	NO	NO	OK	OK	OK	OK	NO	NO
1.4.0	NO	NO	NO	OK	OK	OK	NO	NO
1.5.0	NO	NO	NO	NO	OK	OK	NO	NO
1.6.0	NO	NO	NO	NO	NO	OK	OK	OK
2.0.0	NO	NO	NO	NO	NO	NO	OK	OK
2.0.1	NO	NO	NO	NO	NO	NO	OK	OK
2.1.0	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	OK
2.1.1	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	OK

4.6.3 Uso de la aplicación LBK Designer

Para poder usar la aplicación, es necesario conectar el dispositivo de control a un ordenador mediante un cable de datos USB o, si está disponible un puerto Ethernet, mediante 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 y la aplicación LBK Designer está protegida con los protocolos de seguridad más avanzados (TLS).

4.6.4 Autenticación

La aplicación puede descargarse gratuitamente desde el sitio web www.leuze.com.

Están disponibles diferentes niveles de usuario. El usuario Admin se encarga de gestionar los usuarios. Todas las contraseñas pueden configurarse mediante la aplicación y después guardarse en el dispositivo de control.

4.6.5 Niveles de usuario

Estas son las funciones disponibles para cada nivel de usuario:

	Observer	Expert	Engineer	Admin	Service*
Lectura de la configuración del sistema	x	x	x	x	x
Validación	-	x	x	x	x
Descargar archivo de registro	-	x	x	x	x
Ajuste del sensor (ej. Node ID) y configuración	-	-	x	x	-
Aplicar cambios	-	-	x	x	-
Configuración E/S digitales	-	-	x	x	-
Configuración de la copia de seguridad	-	x	x	x	-
Restablecimiento de la configuración	-	-	x	x	-
Ajustes de red, configuración de Fieldbus y etiquetas de sistema	-	-	-	x	-

	Observer	Expert	Engineer	Admin	Service*
Actualización firmware del dispositivo de control	-	-	-	x	-
Gestión de usuarios	-	-	-	x	-
Copia de seguridad mediante SD y restablecimiento mediante SD (si está disponible)	-	-	-	x	-
Asistencia técnica y mantenimiento	-	-	-	-	x
Depuración e información estadística	-	-	-	-	x

Nota *: el administrador puede activar/desactivar al usuario Service. Dado que solo los técnicos Leuze están autorizados a conectarse como usuarios Service, estos usuarios están protegidos por un código de activación.

4.6.6 Menú principal

Página	Función
Panel de control	Visualizar la principal información referente al sistema configurado. Nota: los mensajes contienen la misma información del archivo de registro. Para conocer el significado de los mensajes, consulte los capítulos sobre los archivos de registro en Resolución de problemas en la página 122.
Configuración	Definir el área vigilada. Configurar los sensores, su forma y sus campos de detección. Configurar los sensores y los campos de detección. Definir las configuraciones dinámicas. Seleccionar la modalidad de funcionamiento de seguridad. Activar la opción de detección objeto estático. Configurar el tiempo espera del rearme. Activar la detección de objetivo personalizado Configurar el parámetro del umbral RCS
Ajustes	Configurar los grupos de sensores. Elegir la dependencia de los campos de detección. Habilitar la función antimanipulación. Sincronizar varios dispositivos de control. Configurar la función de las entradas y de las salidas. Hacer una copia de seguridad de la configuración y cargar una configuración. Descargar los registros. Asignar el Node ID al sensor. Otras funciones generales.

Página	Función
Admin	Configurar y gestionar los usuarios. Activar la copia de seguridad mediante SD y el restablecimiento mediante SD. Restablecer los valores de fábrica. Configurar, visualizar y modificar los parámetros de red (si están disponibles). Configurar, visualizar y modificar los parámetros MODBUS (si están disponibles). Configurar, visualizar y modificar los parámetros del Fieldbus (si están disponibles). Configurar las etiquetas para dispositivo de control y sensores.
Validación	Iniciar el procedimiento de validación. Nota: los mensajes visualizados son los del archivo de registro. Para conocer el significado de los mensajes, consulte los capítulos sobre los archivos de registro en Resolución de problemas en la página 122.
 ACTUALIZAR LA CONFIGURACIÓN	Actualizar la configuración o ignorar las modificaciones no guardadas.
Usuario	Cambiar el perfil de usuario. Modificar los ajustes de la cuenta.
Dispositivo de control	Recuperar la información del dispositivo de control. Cerrar la conexión con el dispositivo de control y permitir la conexión con otro dispositivo de control.
	Cambiar idioma.

4.7 Configuración del sistema

4.7.1 Configuración del sistema

Los parámetros del dispositivo de control tienen valores predeterminados que pueden modificarse con la aplicación LBK Designer (véase Parámetros de configuración de la aplicación en la página 160).

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

Nota: después de 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.

4.7.2 Configuración dinámica del sistema

LBK SBV System permite regular en tiempo real los principales parámetros del sistema, facilitando los instrumentos para alternar dinámicamente configuraciones predeterminadas diferentes. Gracias a la aplicación LBK Designer, una vez programada la primera configuración del sistema (configuración predeterminada), es posible programar secuencias alternativas de configuraciones para permitir la reconfiguración dinámica en tiempo real del área vigilada. Los grupos de configuración preconfigurados son 7 para la activación mediante la entrada digital y 31 para la activación mediante Fieldbus (si está disponible).

4.7.3 Parámetros de la configuración dinámica del sistema

Los parámetros programables para cada sensor son los siguientes:

- campo de detección (de 1 a 4)
- Umbral RCS para cada campo de detección de cada sensor

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

- cobertura angular horizontal
- distancia de detección
- modalidad de funcionamiento de seguridad (**Detección del acceso y prevención de rearme o Siempre detección del acceso**) (véase Modalidad de funcionamiento de seguridad y funciones de seguridad en la página 65)
- forma clásica y tipo pasillo, (véase Campo visual avanzado en la página 84)
- opción de detección objeto estático (véase Función de prevención de rearme: opción Detección objeto estático en la página 70)
- tiempo espera del rearme

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

4.7.4 Activación de la configuración dinámica del sistema

Una de las configuraciones predefinidas puede activarse a través de las entradas digitales (**Activar configuración dinámica**) o del Fieldbus de seguridad (si está disponible).

 ADVERTENCIA	
	Si al menos una de las entradas digitales está configurada como «Activar configuración dinámica», no se tiene en cuenta la conmutación a través del Fieldbus de seguridad.

Nota: si el tipo de aplicación está configurado como **Aplicaciones estacionarias** y la configuración posterior contiene al menos un campo de detección con modalidad de funcionamiento de seguridad configurada como **Detección del acceso y prevención de rearme**, la modificación de la configuración genera una alarma correspondiente a los campos de detección afectados durante un intervalo de tiempo al menos igual al configurado en el parámetro **Tiempo espera del rearme**.

4.7.5 Configuración dinámica mediante entradas digitales

Para activar una de las configuraciones predeterminadas de modo dinámico, es posible utilizar una o ambas entradas digitales del dispositivo de control. El resultado es el descrito a continuación:

Si...	Entonces es posible alternar dinámicamente...
solo una de las entradas digitales está configurada como Activar configuración dinámica	dos configuraciones predeterminadas (véase Caso 1 abajo y Caso 2 abajo)
ambas entradas digitales están configuradas como Activar configuración dinámica y la opción de canal codificado está desactivada	cuatro configuraciones predeterminadas (véase Caso 3 en la página siguiente)
ambas entradas digitales están configuradas como Activar configuración dinámica y la opción de canal codificado está activada	ocho configuraciones predeterminadas (véase Caso 4 en la página siguiente)

Nota: el cambio de configuración es seguro porque se usan las entradas de doble canal.

Nota: si la opción de canal codificado está activada, cualquier combinación no válida que dure más de 33 ms provoca un error en las entradas que conmuta el sistema a un estado seguro.

Caso 1

La primera entrada digital está configurada como **Activar configuración dinámica**.

Número de configuración dinámica	Entrada 1 (CH1 y CH2)	Entrada 2
#1	0	-
#2	1	-

0 = señal desactivada; 1 = señal activada

Caso 2

La segunda entrada digital está configurada como **Activar configuración dinámica**.

Número de configuración dinámica	Entrada 1	Entrada 2 (CH1 y CH2)
#1	-	0
#2	-	1

0 = señal desactivada; 1 = señal activada

Caso 3

Ambas entradas digitales están configuradas como **Activar configuración dinámica** y la opción de canal codificado está desactivada.

Número de configuración dinámica	Entrada 1 (CH1 y CH2)	Entrada 2 (CH1 y CH2)
#1	0	0
#2	1	0
#3	0	1
#4	1	1

0 = señal desactivada; 1 = señal activada

Caso 4

Ambas entradas digitales están configuradas como **Activar configuración dinámica** y la opción de canal codificado está activada.

Solo son válidas las combinaciones que difieran en al menos dos valores, enumerados a continuación:

Número de configuración dinámica	Entrada 1		Entrada 2	
	CH1	CH2	CH1	CH2
#1	1	0	0	0
#2	0	1	0	0
#3	0	0	1	0
#4	0	0	0	1
#5	1	1	1	0
#6	1	1	0	1
#7	1	0	1	1
#8	0	1	1	1

0 = señal desactivada; 1 = señal activada

4.7.6 Configuración dinámica mediante Fieldbus de seguridad

Para activar dinámicamente una de las configuraciones predeterminadas, conecte un PLC de seguridad externo que se comunique con el dispositivo de control a través del 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 47.

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

ADVERTENCIA



Antes de activar una de las configuraciones predeterminadas mediante el Fieldbus de seguridad, cerciórese de que ninguna de las entradas digitales esté configurada como **Activar configuración dinámica**; en caso contrario, LBK SBV System ignora todas las comunicaciones realizadas mediante Fieldbus de seguridad.

5 Comunicación del sistema

5.1 Comunicación Fieldbus (PROFIsafe)

5.1.1 Disponibilidad de la función PROFIsafe

La comunicación de seguridad a través de PROFIsafe está disponible en todos los dispositivos de control equipados con una interfaz PROFIsafe. Para ampliar la información, véase Dispositivos de control en la página 25.

5.1.2 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.
- Leer los datos del objetivo.
- Mutear los sensores.
- Activar la señal de rearme.
- Activar la señal de restablecimiento operativo del sistema.

Para ampliar la información, véase Comunicación PROFIsafe Traducción de las instrucciones para el uso originales.

5.1.3 Datos de entrada procedentes del PLC

Cuando ni las entradas digitales ni las OSSD están configuradas como **Supervisado por el fieldbus**, el comportamiento de los datos de entrada del PLC es el siguiente:

Condición	Datos de entrada procedentes del PLC	Comportamiento del sistema
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

Si al menos una entrada digital u OSSD está configurada como **Supervisado por el fieldbus**, el comportamiento de los datos de entrada del PLC es el siguiente:

Condición	Datos de entrada procedentes del PLC	Comportamiento del sistema
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.

5.1.4 Datos intercambiados mediante PROFIsafe

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

 ADVERTENCIA		
	El sistema está en estado seguro si el «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: - estado interno - estado de cada una de las cuatro OSSD - estado de cada una de entradas monocanal y de doble canal Sensor: - estado de cada campo de detección (objetivo detectado o no detectado) o estado de error - estado de la opción de detección objeto estático - estado de la función muting	del dispositivo de control
Seguros	SYSTEM SETTING COMMAND Dispositivo de control: - configurar el identificador de la configuración dinámica que se desea activar - configurar el estado de cada una de las cuatro OSSD - guardar la referencia para la función de antirrotación alrededor de los ejes - activar la señal de rearme - activar la señal de restablecimiento operativo del sistema Sensor: - configurar el estado de muting	en el dispositivo de control
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 y ángulo actuales de los objetivos detectados por cada sensor. Para cada campo de detección de cada uno de los sensores solo se considera el objetivo más cercano al sensor.	del dispositivo de control
No seguros	DIAGNOSTIC DATA Dispositivo de control: - estado interno con descripción amplia de la condición de error Sensor: - estado interno con descripción amplia de la condición de error	del dispositivo de control
No seguros	SYSTEM STATUS AND TARGET DATA	del dispositivo de control

5.2 Comunicación Fieldbus (Safety over EtherCAT® - FSoE)

5.2.1 Disponibilidad de la función FSoE

La comunicación de seguridad a través de FsoE está disponible en todos los dispositivos de control equipados con una interfaz FsoE. Para ampliar la información, véase Dispositivos de control en la página 25.

5.2.2 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.
- Mutear los sensores.
- Activar la señal de rearme.
- Activar la señal de restablecimiento operativo del sistema.

Para ampliar la información, véase Comunicación FSoE Traducción de las instrucciones para el uso originales.

5.2.3 Datos intercambiados mediante FSoE

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

 ADVERTENCIA	
	El sistema está en estado seguro si el byte 0 del TxPDO seleccionado contiene al menos un bit igual a 0, a excepción del bit 4, que puede asumir cualquier valor.

Tipo de datos	Descripción	Dirección de la comunicación
Seguros	SYSTEM STATUS DATA Dispositivo de control: - estado interno - estado de cada una de las cuatro OSSD - estado de cada una de las entradas monocanal o de doble canal Sensor: - estado de cada campo de detección (objetivo detectado o no detectado) o estado de error - estado de Detección de objeto estático para cada campo de detección - estado de la función muting	del dispositivo de control
Seguros	SYSTEM SETTING COMMAND Dispositivo de control: - configurar el identificador de la configuración dinámica que se desea activar - configurar el estado de cada una de las cuatro OSSD - activar la señal de restablecimiento operativo del sistema - activar la señal de rearme Sensor: - configurar el estado de muting	en el dispositivo de control
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
No seguros	DIAGNOSTIC DATA Dispositivo de control: - estado interno con descripción amplia de la condición de error Sensor: - estado interno con descripción amplia de la condición de error	del dispositivo de control
No seguros	SYSTEM STATUS	del dispositivo de control

5.3 Comunicación Fieldbus (CIP Safety™ on Ethernet/IP™)

5.3.1 Disponibilidad de la función CIP Safety

La comunicación de seguridad a través de CIP Safety on Ethernet/IP está disponible en todos los dispositivos de control dotados de interfaz CIP Safety. Para ampliar la información, véase Dispositivos de control en la página 25.

5.3.2 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.
- Mutear los sensores.
- Activar la señal de rearme.
- Activar la señal de restablecimiento operativo del sistema.
- Guardar la referencia de anti-masking
- Guardar la referencia de antirrotación

Para ampliar la información, véase Comunicación CIP Safety Traducción de las instrucciones para el uso originales.

5.3.3 Datos intercambiados mediante CIP Safety

 ADVERTENCIA	
	El sistema está en estado seguro si el byte 0 de la conexión de entrada seleccionada (T2O) contiene al menos un bit igual a 0, a excepción del bit 4, que puede asumir cualquier valor.

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

Tipo de datos	Descripción	Dirección de la comunicación
Seguros	SYSTEM STATUS DATA Dispositivo de control: • estado interno • estado de cada una de las cuatro OSSD • estado de cada una de las entradas monocanal o de doble canal Sensor: • estado de cada campo de detección (objetivo detectado o no detectado) o estado de error • estado de Detección de objeto estático para cada campo de detección • estado de la función muting	del dispositivo de control
Seguros	SYSTEM SETTING COMMAND Dispositivo de control: • configurar el identificador de la configuración dinámica que se desea activar • configurar el estado de cada una de las cuatro OSSD • activar la señal de restablecimiento operativo del sistema • activar la señal de rearme • guardar la referencia de anti-masking • guardar la referencia de antirrotación Sensor: • configurar el estado de muting	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
No seguros	DIAGNOSTIC DATA Dispositivo de control: - estado interno con descripción amplia de la condición de error Sensor: - estado interno con descripción amplia de la condición de error	del dispositivo de control
No seguros	SYSTEM STATUS	del dispositivo de control

5.4 Comunicación MODBUS

5.4.1 Disponibilidad de la función MODBUS

La comunicación MODBUS está disponible en todos los dispositivos de control dotados de interfaz MODBUS. Para ampliar la información, véase Dispositivos de control en la página 25.

5.4.2 Activación de la comunicación MODBUS

En la aplicación LBK Designer, haga clic en **Admin > Parámetros MODBUS** y compruebe que la función esté activada (**ON**).

En la red Ethernet, el dispositivo de control actúa de servidor. El cliente debe enviar las peticiones a la dirección IP del servidor en el puerto de escucha MODBUS (el puerto predeterminado es 502).

Para visualizar y modificar la dirección y el puerto, haga clic en **Admin > Red** y **Admin > Parámetros MODBUS**.

5.4.3 Datos intercambiados mediante MODBUS

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

Tipo de datos	Descripción	Dirección de la comunicación
No seguros	SYSTEM STATUS DATA Dispositivo de control: - estado interno - estado de cada una de las cuatro OSSD - estado de cada una de entradas monocanal y de doble canal - información de revisión Sensor: - estado de cada campo de detección (objetivo detectado o no detectado) o estado de error - estado de la función muting - información de revisión	del dispositivo de control
No 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
No seguros	TARGET DATA Distancia y ángulo actuales de los objetivos detectados por cada sensor. Para cada campo de detección de cada uno de los sensores solo se considera el objetivo más cercano al sensor.	del dispositivo de control
No seguros	DIAGNOSTIC DATA Dispositivo de control: - estado interno con descripción amplia de la condición de error Sensor: - estado interno con descripción amplia de la condición de error	del dispositivo de control

6 Principios de funcionamiento

6.1 Principios de funcionamiento del sensor

6.1.1 Introducción

El sensor es un dispositivo de radar FMCW (Frequency Modulated Continuous Wave) basado en un algoritmo de detección propietario. Es también un sensor con objetivo múltiple, que envía impulsos y recaba información analizando el reflejo del objetivo en movimiento más cercano que encuentra en cada campo de detección.

El sensor puede detectar la distancia y el ángulo actuales de cada objetivo.

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).

6.1.2 Factores que influyen en el campo visual del sensor y la detección de los objetos



ADVERTENCIA



La presencia de material conductor en el sensor podría influir en su campo visual y, en consecuencia, también en la detección de los objetos. Para garantizar un funcionamiento correcto y seguro, valide el sistema teniendo presente esta condición.

6.1.3 Factores que influyen en la señal reflejada

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

- 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
- Cuanto mayor es la superficie expuesta al radar, mayor será la señal reflejada
- Si todos los factores restantes son equivalentes, los objetos posicionados directamente de frente al radar generan una señal mayor respecto a los objetos laterales
- Velocidad de movimiento
- Inclinação

Todos estos factores han sido analizados para el cuerpo humano durante la validación de la seguridad de LBK SBV System 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.

6.1.4 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 (si la opción de Detección objeto estático está desactivada).

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

6.1.5 Interferencia con marcapasos u otros dispositivos médicos

Las radiaciones de LBK SBV System no interfieren con los marcapasos ni con otros dispositivos médicos.

6.2 Campos de detección

6.2.1 Introducción

El campo visual de cada sensor puede estar compuesto por un máximo de cuatro campos de detección. Cada uno de los 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.

6.2.2 Parámetros de los campos de detección

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

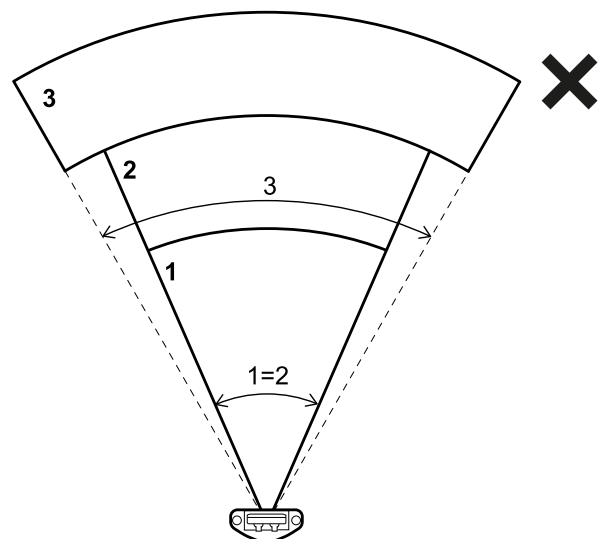
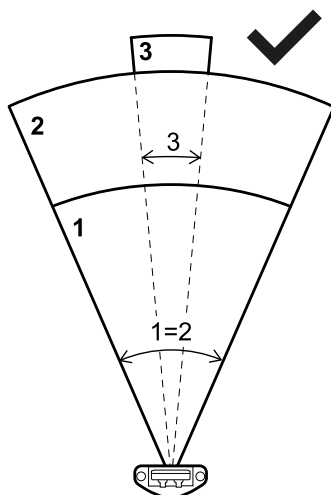
- cobertura angular horizontal
- distancia de detección
- modalidad de funcionamiento de seguridad (**Detección del acceso y prevención de rearme**, **Siempre detección del acceso** o **Siempre prevención de rearme**, véase Modalidad de funcionamiento de seguridad y funciones de seguridad en la página 65)
- tiempo espera del rearme
- opción de detección objeto estático
- Forma del campo visual avanzado
- Umbral RCS

6.2.3 Cobertura angular horizontal

La cobertura angular horizontal se configura con los siguientes valores:

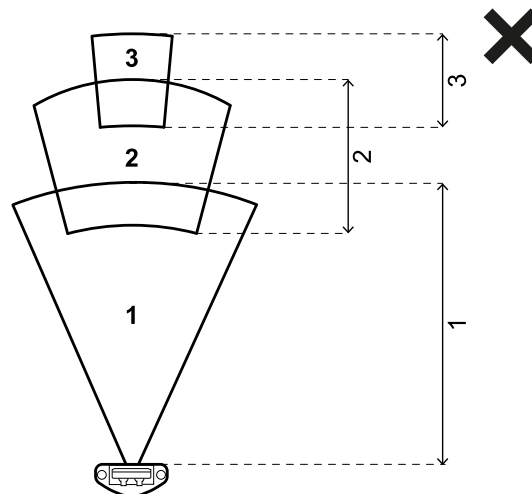
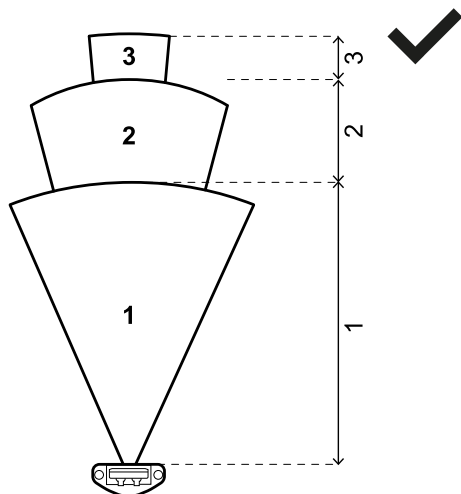
- en una gama de 10° a 100° en los primeros 5 m del campo visual
- en una gama de 10° a 40° de 5 a 9 m del campo visual

La cobertura angular horizontal del campo de detección debe ser superior o igual a la cobertura angular horizontal de los campos de detección siguientes.

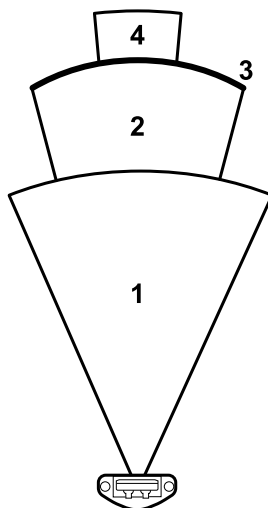


6.2.4 Distancia de detección

La distancia de detección del primer campo de detección comienza desde el sensor. La distancia de detección de un campo comienza donde acaba la del campo anterior.



La distancia de detección de uno o varios campos puede ser 0 (ej. campo de detección 3). El primer campo de detección con una distancia de detección diferente de 0 (ej. campo de detección 1) debe tener una distancia de detección mínima de 200 mm.



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

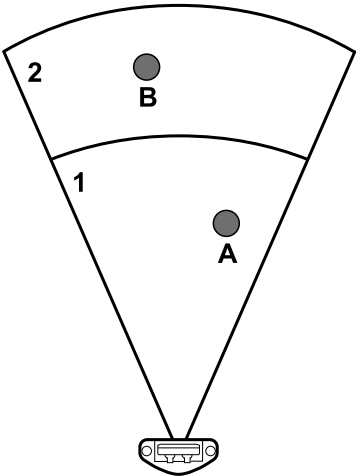
Si un sensor detecta un movimiento dentro de un campo de detección, su señal de detección cambia de estado y, si está configurada, se desactiva la salida de seguridad correspondiente. El comportamiento de las salidas relativas a los siguientes campos de detección varía en función de la dependencia configurada 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, se desactivan también todas las salidas relativas a los campos de detección siguientes. Ejemplo Campo de detección configurado: 1, 2, 3 Campo de detección con objetivo detectado: 2 Campo de detección en estado de alarma: 2, 3
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, se desactiva solo la salida relativa a ese campo de detección. Ejemplo Campo de detección configurado: 1, 2, 3 Campo de detección con objetivo detectado: 2 Campo de detección en estado de alarma: 2

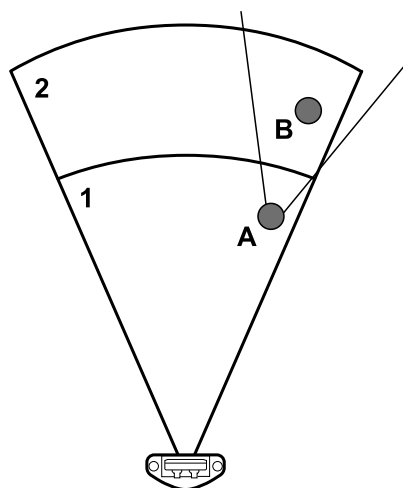
 ADVERTENCIA

	Si los campos de detección son independientes, es necesario valorar la seguridad del área vigilada durante la evaluación del riesgo. La zona ciega generada por un objetivo puede impedir que el sensor detecte objetivos en los campos de detección siguientes.
---	--

En este ejemplo, ambos campos de detección 1 y 2 generan una señal de detección, respectivamente para el objetivo **[A]** y **[B]**.



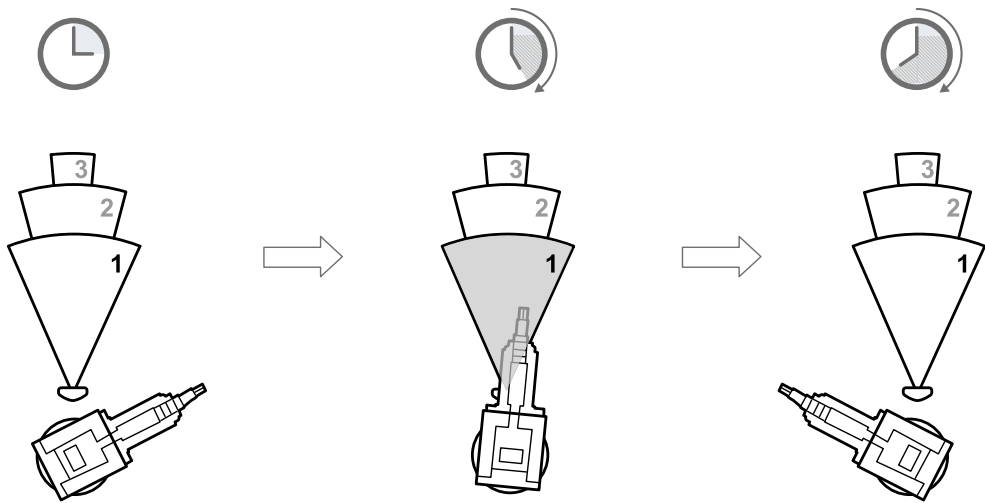
En este ejemplo, el campo de detección 1 genera una señal de detección para el objetivo **[A]** pero el objetivo **[B]** no puede detectarse.



En la aplicación **LBK Designer**, haga clic en **Ajustes > Avanzadas > Dependencia campos de detección** para configurar la modalidad de dependencia de los campos de detección.

6.2.6 Campos de detección independientes: un caso de uso

Puede ser útil configurar los campos de detección como independientes, por ejemplo cuando está previsto el movimiento temporal de un objeto en un campo de detección. Un ejemplo puede ser un brazo robótico que se mueve de derecha a izquierda dentro del campo de detección 1 solo durante una fase específica del ciclo operativo.



En este caso, es posible ignorar la señal de detección en el campo de detección 1, evitando así tiempos inútiles de parada.

 ADVERTENCIA	
	Antes de optar por ignorar la señal de detección del campo de detección 1, compruebe la seguridad del área vigilada durante la evaluación del riesgo.
 ADVERTENCIA	
	La zona ciega generada por el brazo robótico en movimiento puede impedir al sensor detectar los objetivos en los campos de detección siguientes durante un intervalo determinado de tiempo. Este tiempo debe tenerse en cuenta al definir la distancia de detección para el campo de detección 2.

7 Funciones de seguridad

7.1 Modalidad de funcionamiento de seguridad y funciones de seguridad

7.1.1 Introducción

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

- **Detección del acceso y prevención de rearme**
- **Siempre detección del acceso**

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

Función	Descripción
Detección del acceso	• Detección del cuerpo humano: la máquina activa la seguridad cuando una persona o varias personas entran en la zona peligrosa • Detección de objetivo personalizado (véase Detección de objetivo personalizado en la página 69): la máquina activa la seguridad cuando uno o varios objetos con un RCS superior a un umbral predeterminado entran en la zona peligrosa  ADVERTENCIA Las funciones de seguridad funcionan de modo exclusivo: cuando se activa la detección de objetivo personalizado, ya no se garantiza la detección del cuerpo humano.
Prevención de rearme	La máquina no puede reactivarse si hay personas en la zona peligrosa.

7.1.2 Modalidad de funcionamiento de seguridad

Mediante la aplicación LBK Designer es posible elegir la modalidad de funcionamiento de seguridad con la que funciona cada sensor en cada uno de los campos de detección:

- **Detección del acceso y prevención de rearme** (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 rearme 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**).

7.1.3 Límites de velocidad para la detección del acceso

A continuación se indican los límites de velocidad para los movimientos detectados por la función de detección de acceso:

Tipo de aplicación	Velocidad mínima	Velocidad máxima
Aplicaciones estacionarias	0,1 m/s	1,6 m/s
Aplicaciones móviles	0,1 m/s	4 m/s

7.2 Modalidad de funcionamiento de seguridad permitida: Detección del acceso y prevención de rearme (predeterminada)

7.2.1 Introducción

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

- detección del acceso (detección del cuerpo humano o detección de objetivo personalizado)
- prevención de rearme

7.2.2 Función de seguridad: detección del acceso (detección del cuerpo humano o detección de objetivo personalizado)

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 (véase Límites de velocidad para la detección del acceso en la página anterior)	• las salidas de seguridad se desactivan • la función de prevención de rearme se activa

7.2.3 Función de seguridad: prevención de rearme

Nota: la distancia máxima para la función de prevención de rearme es de 5 m.

La función de prevención de rearme se mantiene activa y las salidas de seguridad permanecen desactivadas mientras se detecta movimiento en el campo de detección o bien, con la opción Detección objeto estático activada (véase Función de prevención de rearme: opción Detección objeto estático en la página 70), mientras se detecta un objeto estático 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.

El sensor garantiza la detección de personas en movimiento a cualquier velocidad comprendida entre 0 y 1,6 m/s*, siempre que se respeten las directrices descritas en Directrices para posicionar los sensores en la página 70.

Nota *: una persona inmóvil sigue generando movimientos estáticos residuales que el radar puede detectar.



ADVERTENCIA



Cuando la función de prevención de rearme 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 81).

7.2.4 Parámetro Tiempo espera del rearme

Cuando el sistema ya no detecta ningún movimiento o bien, con la opción Detección objeto estático activada, no se detecta ningún objeto estático, las salidas OSSD permanecen en OFF-state durante el tiempo configurado en el parámetro **Tiempo espera del rearme**. El valor mínimo del parámetro **Tiempo espera del rearme** es 0,1 s.

 ADVERTENCIA	
	Si Tiempo espera del rearme está ajustado a un valor inferior a 4 s, el sensor ya no es capaz de detectar los movimientos de la respiración o los movimientos que una persona necesita para mantener el equilibrio en posición erguida o agachada. Configure valores inferiores a 4 s solo para las zonas a las que las personas no tienen acceso.

7.3 Modalidad de funcionamiento de seguridad: Siempre detección del acceso

7.3.1 Función de seguridad: detección del acceso (detección del cuerpo humano o detección de objetivo personalizado)

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 - la sensibilidad se mantiene igual a la previa a la detección del movimiento

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

7.3.2 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.

7.4 Modalidad de funcionamiento de seguridad: Siempre prevención de rearme

7.4.1 Función de seguridad: prevención de rearme

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

La prevención de rearme 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 rearme permanece activa - tras la detección del movimiento, la cobertura angular horizontal 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.

El sensor garantiza la detección de personas en movimiento a cualquier velocidad comprendida entre 0 y 1,6 m/s*, siempre que se respeten las directrices descritas en Directrices para posicionar los sensores en la página 70.

Nota *: una persona inmóvil sigue generando movimientos estáticos residuales que el radar puede detectar.



ADVERTENCIA



Cuando la función de prevención de rearme 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 81).

7.4.2 Parámetro Tiempo espera del rearme

Cuando el sistema ya no detecta ningún movimiento o bien, con la opción Detección objeto estático activada, no se detecta ningún objeto estático, las salidas OSSD permanecen en OFF-state durante el tiempo configurado en el parámetro **Tiempo espera del rearme**. El valor mínimo del parámetro **Tiempo espera del rearme** es 0,1 s.



ADVERTENCIA



Si **Tiempo espera del rearme** está ajustado a un valor inferior a 4 s, el sensor ya no es capaz de detectar los movimientos de la respiración o los movimientos que una persona necesita para mantener el equilibrio en posición erguida o agachada. Configure valores inferiores a 4 s solo para las zonas a las que las personas no tienen acceso.

7.5 Detección de objetivo personalizado

7.5.1 Introducción

La detección de objetivo personalizado es una función de seguridad que permite detectar el acceso de uno o varios objetos con un RCS superior a un valor determinado.

Nota: la detección de objetivo personalizado solo actúa sobre la función de seguridad de detección del acceso. Cuando está activada, la detección de objetivo personalizado no afecta a la capacidad de detección de la función de prevención de rearme ni a la opción de detección de objeto estático.

7.5.2 Cómo activar la detección de objetivo personalizado

La detección de objetivo personalizado puede activarse individualmente para cada sensor configurando su umbral RCS en un valor superior a 0 dB.

7.5.3 Descripción del umbral RCS

El umbral RCS se expresa en decibelios y representa el valor RCS superado el cual el sistema garantiza una detección del 100 %.

Nota: la referencia (0 dB) corresponde a 0,17 m², es decir, el RCS de un cuerpo humano detectable (detección del cuerpo humano).

En la página **Configuración** de la aplicación LBK Designer es posible configurar el parámetro **Umbral RCS** para cada sensor.

7.5.4 Intervalo del umbral RCS

El valor mínimo y predeterminado es 0 dB (detección del cuerpo humano). El valor máximo es 70 dB.

Cuando por ejemplo se configura un umbral RCS de 20 dB, el sistema garantiza una detección del 100 % de los objetivos con un RCS superior a 20 dB (detección de objetivo personalizado).

Nota: la configuración de **Umbral RCS** a un valor diferente de 0 dB no garantiza que los objetivos con un RCS inferior al umbral serán descartados y no se detectarán.

Nota: un objeto con un **Umbral RCS** inferior al umbral seleccionado no se detecta pero puede suponer un obstáculo en el campo visual del sensor.

7.5.5 RCS Reader Tool

El sistema pone a disposición la aplicación RCS Reader Tool para facilitar la configuración de los parámetros. Es posible acceder a la herramienta desde la página **Configuración** de la aplicación LBK Designer.

Para ampliar la información sobre el uso de RCS Reader Tool, consulte las instrucciones RCS Reader Tool, que pueden descargarse del sitio web www.leuze.com.

7.5.6 Cuándo activar la detección de objetivo personalizado

En las instalaciones al aire libre en elementos en movimiento podría ser necesario aumentar la Umbral RCS por ejemplo en las siguientes condiciones:

- reducir las interferencias meteorológicas u otras interferencias
- detectar solo las colisiones con objetos de grandes dimensiones u otros vehículos.

ADVERTENCIA



Con esta configuración ya no se garantiza que el sistema detectará el cuerpo humano. Tomar todas las precauciones necesarias para impedir que las personas entren en el área.

7.6 Función de prevención de rearme: opción Detección objeto estático

7.6.1 Introducción

La opción Detección objeto estático permite a la función de prevención de rearme detectar también los objetos estáticos dentro de la zona peligrosa.

Nota: la detección de objeto estático es una opción de la función de prevención de rearme y por lo tanto no puede activarse por encima de los 5 m.

AVISO



La capacidad de detectar un objeto depende del RCS del objeto. La opción de Detección objeto estático no garantiza la detección del 100 % de los objetos estáticos.

7.6.2 Disponibilidad

La opción Detección objeto estático está disponible para:

- los dispositivos de control con versión de firmware 1.5.0 o superior y
- sensores con versión de firmware 3.0 o superior.

7.6.3 Posibles aplicaciones

Esta opción puede ser útil si el sensor está instalado en elementos móviles (véase Instalación en elementos móviles (aplicación móvil) en la página 95) o para impedir el rearme de un robot que podría golpear un objeto estático temporalmente presente en la zona.

7.6.4 Funcionamiento

La opción puede habilitarse para cada campo de detección de cada sensor con la modalidad de funcionamiento de seguridad configurada en **Detección del acceso y prevención de rearme**. Habilite la opción solo en el campo de detección si no hay objetos estáticos; en caso contrario, el sistema no está en disposición de reactivar las señales de detección después de detectar un movimiento en el área.

7.6.5 Ajustes

La sensibilidad de detección de objetos estáticos de los sensores puede aumentarse o reducirse con la aplicación LBK Designer (**Ajustes > Avanzadas > Sensibilidad de detección de objeto estático**)

7.7 Características de la función de prevención de rearme

7.7.1 Directrices para posicionar los sensores

La función de prevención de rearme es eficaz si el sensor es capaz de detectar los movimientos de una persona o sus movimientos estáticos residuales. Para detectar a las personas que no están de pie o agachadas, es importante que el sensor pueda encuadrar claramente su pecho.

Preste especial atención a las siguientes situaciones:

- Hay objetos que limitan o impiden la detección de movimiento por parte de los sensores.
- La evaluación del riesgo requiere la detección de una persona tumbada y un sensor instalado a una altura inferior a 2,5 m o una inclinación hacia abajo inferior a 60°.
- El sensor no detecta una parte suficiente del cuerpo o no encuadra correctamente el pecho de la persona.

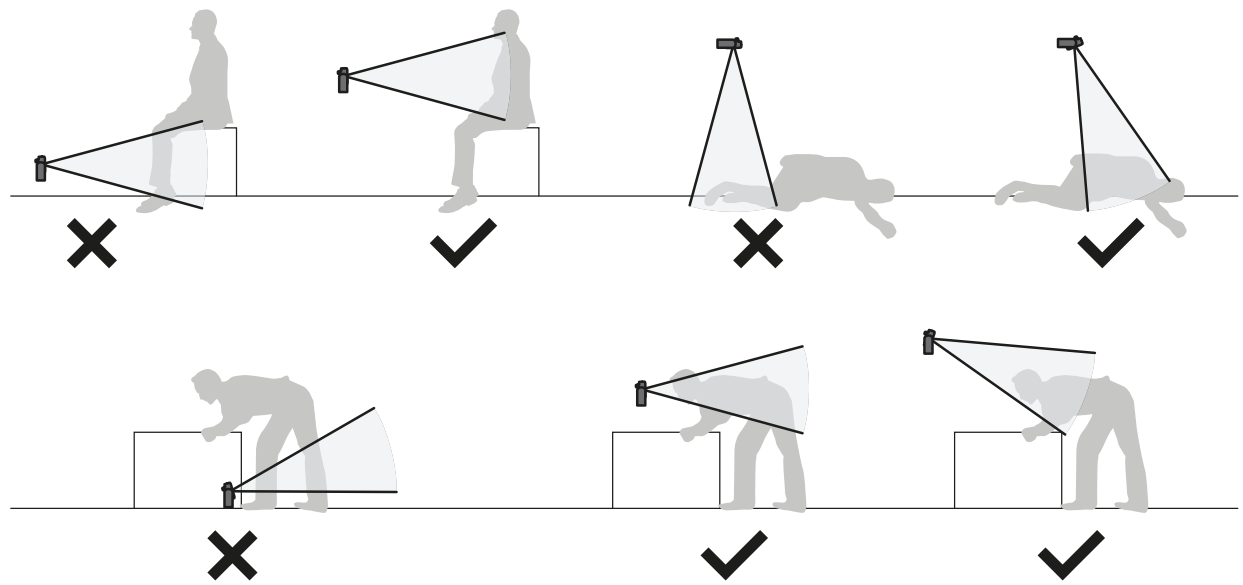
Si se da al menos una de las condiciones descritas anteriormente, debe llevarse a cabo un procedimiento de validación (véase Validar las funciones de seguridad en la página 113).

Si las condiciones descritas anteriormente limitan el rendimiento del sensor, proceda como se indica a continuación para alcanzar un nivel de rendimiento adecuado:

- Aumente el parámetro **Tiempo espera del rearme**.
- Modifique la posición de los sensores.
- Añada otros sensores.

Si se realiza al menos una de las operaciones anteriores, se recomienda llevar a cabo un procedimiento de validación (véase Validar las funciones de seguridad en la página 113).

A continuación se presentan ejemplos de situaciones en las que no se cumplen las condiciones anteriores (X) y que ilustran el posicionamiento correcto del sensor (✓). Estos ejemplos no tienen carácter exhaustivo.



7.7.2 Tipos de rearme gestionados

AVISO

Es responsabilidad del fabricante de la máquina valorar si el rearme automático puede garantizar el mismo nivel de seguridad que ofrece el rearme manual (conforme a la norma EN ISO 13849-1, apartado 5.2.2).

El sistema gestiona tres tipos de rearme de forma independiente para cada campo de detección:

Tipo	Condiciones para habilitar el rearme de la máquina	Modalidad de funcionamiento de seguridad permitida
Automático	Ha transcurrido el intervalo de tiempo configurando mediante la aplicación LBK Designer (Tiempo espera del rearme) desde el último movimiento detectado*.	Todos
Manual	El Señal de rearme se ha recibido correctamente** (véase Señal de rearme (de doble canal, modalidad de redundancia coherente) en la página 169).	Siempre detección del acceso

Tipo	Condiciones para habilitar el rearme de la máquina	Modalidad de funcionamiento de seguridad permitida
Manual seguro	- Ha transcurrido el intervalo de tiempo configurando mediante la aplicación LBK Designer (Tiempo espera del rearme) desde el último movimiento detectado* y - El Señal de rearme se ha recibido correctamente** (véase Señal de rearme + restablecimiento operativo del sistema (de doble canal, modalidad de redundancia coherente) en la página 173).	Detección del acceso y prevención de rearme, Siempre prevención de rearme

**ADVERTENCIA**

Si el rearme **Automático** se configura con la modalidad de funcionamiento de seguridad **Siempre detección del acceso**, la función de prevención de rearme no se ejecuta y en consecuencia el sistema no garantiza la detección de una persona en el área vigilada.

Nota*: el rearme de la máquina está habilitado si no se detecta movimiento hasta 35 cm más allá del campo de detección.

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

7.7.3 Precauciones para evitar un rearme inesperado

Para evitar un rearme inesperado, si el centro del sensor está instalado a una altura inferior a 15 cm del suelo, deberá garantizarse una distancia mínima de 50 cm del sensor.

Nota: si centro del sensor está instalado a una altura inferior a 15 cm del suelo, es posible habilitar la función de masking para generar un error de sistema cuando una persona se encuentra de frente al sensor.

7.7.4 Configurar la función de rearme

**ADVERTENCIA**

Si la función **Señal de rearme** ha sido activada tanto mediante el Fieldbus de seguridad como mediante las entradas digitales, la función puede activarse desde ambos.

Tipo	Procedimiento
Automático	1. En la aplicación LBK Designer en Ajustes > Función de rearme, seleccione Automático. 2. En la aplicación LBK Designer, en Configuración para cada campo de detección utilizado con rearme automático, seleccione el Funcionamiento en modo seguro deseado y configure el Tiempo espera del rearme (o el parámetro T_{OFF}, si está presente).
Manual	1. En la aplicación LBK Designer en Ajustes > Función de rearme, seleccione Manual. 2. Si hay una entrada digital configurada como Señal de rearme (Ajustes > Entradas-salidas digitales), conecte el botón de la máquina para la señal de rearme de modo apropiado (véase Conexiones eléctricas en la página 152). 3. Para utilizar la comunicación Fieldbus para la señal de rearme, asegúrese de que ninguna entrada digital esté configurada como Señal de rearme (Ajustes > Entradas-salidas digitales). Véase el protocolo Fieldbus para ampliar la información. 4. En la aplicación LBK Designer, en Configuración para cada campo de detección utilizado con rearme manual configure el valor del parámetro T_{OFF}. Nota: el Funcionamiento en modo seguro se configura automáticamente en Siempre detección del acceso para todos los campos utilizados con rearme manual.
Manual seguro	1. En la aplicación LBK Designer en Ajustes > Función de rearme, seleccione Manual seguro. 2. Si hay una entrada digital configurada como Señal de rearme (Ajustes > Entradas-salidas digitales), conecte el botón de la máquina para la señal de rearme de modo apropiado (véase Conexiones eléctricas en la página 152). 3. Para utilizar la comunicación Fieldbus para la señal de rearme, asegúrese de que ninguna entrada digital esté configurada como Señal de rearme (Ajustes > Entradas-salidas digitales). Véase el protocolo Fieldbus para ampliar la información. 4. En la aplicación LBK Designer, en Configuración, para cada campo de detección utilizado con rearme manual seguro seleccione el Funcionamiento en modo seguro entre los permitidos y configure el valor del parámetro Tiempo espera del rearme.

8 Otras funciones

8.1 Muting

8.1.1 Descripción

La función de muting es una función de seguridad adicional que inhibe la capacidad de detección del sensor para el que está activada. La función puede activarse para un sensor concreto o para un grupo de sensores. La OSSD o el Fieldbus de seguridad permanecen en ON-state aunque los sensores de muting detecten movimiento.

Cuando la función de muting está activada, la activación real en uno o varios sensores solo se produce cuando las condiciones lo permiten (véase Condiciones de activación de la función de muting abajo).

8.1.2 Habilitación de la función de muting

La función de muting puede activarse mediante entrada digital (véase Características de la señal de activación de muting en la página siguiente) o Fieldbus de seguridad (si disponible).



ADVERTENCIA



Si la función de muting se ha habilitado tanto a través del Fieldbus de seguridad como a través de las entradas digitales, solo se tendrá en cuenta la activación de la función mediante las entradas digitales.



ADVERTENCIA



Cuando un sensor está muteado, los errores del sensor no están disponibles (véase Eventos de ERROR (sensor) en la página 136).

Mediante el Fieldbus de seguridad (si está disponible), la función de muting puede activarse individualmente para cada sensor.

La función muting 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 LBK Designer, 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 muting 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 111.

8.1.3 Condiciones de activación de la función de muting

La función de muting se activa para un sensor específico solo en las siguientes condiciones:

- En ninguno de los campos de detección implicados hay señales de detección activas o señales de detección de objetos estáticos activos y el tiempo espera del rearme ha vencido para todos.
- No hay señales de manipulación ni señales de fallo para el sensor implicado.

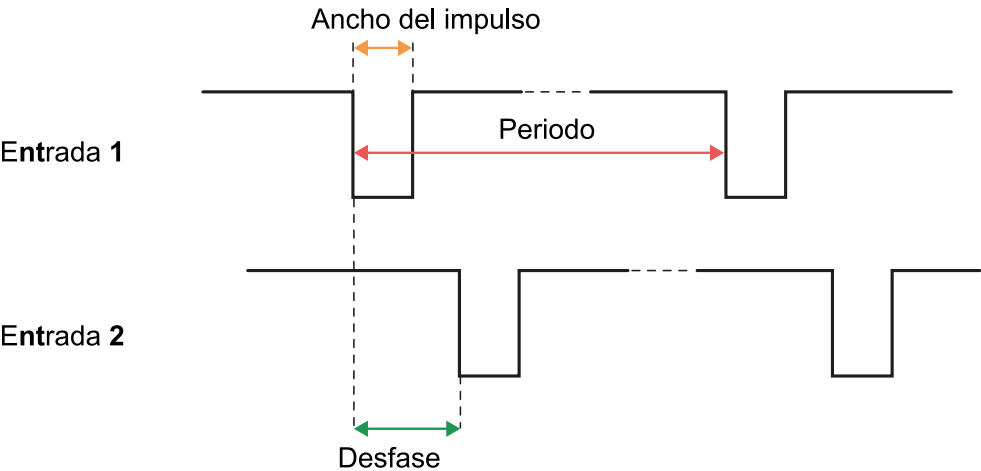
Cuando está activada para un grupo de sensores, la función de muting se activa cuando no se produce ninguna detección en el área vigilada por todos los sensores.

⚠ ADVERTENCIA	
	Active la señal de muting de los sensores que vigilan la misma zona peligrosa solo cuando toda la zona sea segura y nadie pueda acceder a ella. Si se activa la función de muting para sensores específicos a través del Fieldbus y algunos de los sensores siguen detectando movimiento, una persona podría desplazarse hacia un espacio vigilado por un sensor en muting, comprometiendo la seguridad de toda la zona.

8.1.4 Características de la señal de activación de muting

La función de muting 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 **LBK Designer**, 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 muting.

8.1.5 Estado de muting

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

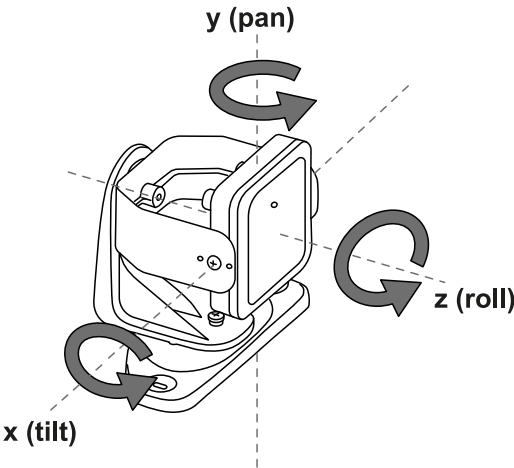
AVISO	
	Es responsabilidad del fabricante de la máquina valorar si la indicación del estado de la función de muting es necesaria (conforme a la norma EN ISO 13849-1, apartado 5.2.5).

8.2 Funciones antimanipulación: antirrotación alrededor de los ejes

8.2.1 Antirrotación alrededor de los ejes

El sensor detecta la rotación alrededor de los propios ejes.

Nota: los ejes son los representados en la figura siguiente, con independencia de la posición de instalación del sensor.



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

Nota: si se modifica la posición con respecto a las referencias guardadas (por ejemplo si se gira un sensor) y la función antirrotación alrededor de los ejes está activada, el LBK SBV System detecta la manipulación y se envía el mensaje en un plazo de 5 s.

El sensor está en disposición de detectar variaciones de rotación alrededor del eje x y del eje z también cuando está apagado. La señal de manipulación se envía al dispositivo de control la siguiente vez que se enciende.

Una modificación de la rotación alrededor del eje y solo se detecta si es más rápida de 5° cada 10 s y el sistema está en funcionamiento.

 ADVERTENCIA	
	La señal de manipulación debida a una rotación alrededor del eje y se restablece en el siguiente encendido. Para garantizar un funcionamiento correcto y seguro, valide nuevamente el sistema.

8.2.2 Activar la función de antirrotación alrededor de los ejes

La función de antirrotación alrededor de los ejes está desactivada por defecto.

 ADVERTENCIA	
	Si la función está desactivada, el sistema no puede señalar la modificación de la rotación del sensor alrededor de los ejes y, por lo tanto, tampoco la posible variación del área vigilada. Véase Comprobaciones necesarias cuando la función de antirrotación alrededor de los ejes está desactivada en la página siguiente.

**ADVERTENCIA**

Si la función está desactivada para al menos un eje de un sensor y la rotación alrededor de dicho eje no está protegida por tornillos antimanipulación, es necesario tomar precauciones para evitar manipulaciones.

La función puede activarse y configurarse individualmente para cada eje de cada sensor. En la aplicación LBK Designer, en **Ajustes > Antimanipulación**, haga clic en la opción específica para activar la función para un sensor.

8.2.3 Cuándo activar la función

Active la función de antirrotación alrededor de los ejes solo cuando es necesario detectar una modificación de la rotación de un sensor alrededor de un eje específico.

Se aconseja encarecidamente no activar la función si el sensor está instalado en un objeto en movimiento (ej. carro, vehículo) cuyo movimiento modifica la inclinación del sensor (ej. movimiento sobre plano inclinado o en curva).

8.2.4 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 rearme de la máquina	Compruebe que el sensor esté posicionado como se define en la configuración.
Función de prevención de rearme	En cada desactivación de las salidas de seguridad	Compruebe que el área vigilada sea la definida en la configuración. Véase Validar las funciones de seguridad en la página 113.

8.3 Funciones antimanipulación: anti-masking

8.3.1 Señal de masking

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 masking. El sensor vigila la zona comprendida entre -50° y 50° en el plano horizontal con independencia de la cobertura angular horizontal configurada. Al recibir una señal de masking, el dispositivo de control desactiva las salidas de seguridad.

Nota: la señal de masking no se garantiza en presencia de objetos con propiedades reflectantes que hacen que su RCS sea inferior al umbral mínimo detectable.

Nota: si se modifica la posición con respecto a las referencias guardadas (por ejemplo si se oculta un sensor) y la función antirrotación alrededor de los ejes está activada, el LBK SBV System detecta la manipulación y se envía el mensaje en un plazo de 5 s.

8.3.2 Proceso de memorización del ambiente

El sensor inicia el proceso de memorización del entorno circundante cuando se memoriza la configuración en la aplicación LBK Designer. 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 masking.

8.3.3 Causas de masking

A continuación se indican las posibles causas de una señal de masking:

- 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.
- Se han registrado oscilaciones térmicas.

8.3.4 Señal de masking 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 masking. Las salidas de seguridad se activan automáticamente en 3 minutos cuando el sensor alcanza su temperatura de trabajo. Esto no sucede si la temperatura del sensor todavía está muy lejos de la temperatura de referencia.

8.3.5 Configuraciones

Para cada sensor, las configuraciones de anti-masking son las siguientes:

- distancia máxima del sensor (rango [20 cm, 100 cm], tramos de 10 cm) en la cual la función está activa
- sensibilidad

Los cuatro niveles de sensibilidad son los siguientes:

Nota: la función incorpora una zona de tolerancia en la cual la detección efectiva de un masking depende del RCS del objeto y del nivel de sensibilidad configurado. El nivel de sensibilidad más alto cubre la zona más amplia, aproximadamente 10-20 cm.

Nivel	Descripción	Ejemplo de aplicación
Alto	El sensor tiene la máxima sensibilidad ante las variaciones del entorno. (Nivel aconsejado cuando el campo visual está despejado hasta la distancia de masking configurada)	Instalaciones con ambiente vacío y con altura inferior al metro, en las que objetos podrían obstruir el sensor.
Medio	El sensor tiene una baja sensibilidad 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 masking se produzca solo si es voluntario.

Nivel	Descripción	Ejemplo de aplicación
Bajo	El sensor detecta un masking solo si la obstrucción 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 sensor 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 anti-masking está desactivada abajo).	Véase Cuándo desactivar abajo.

Para modificar el nivel de sensibilidad o desactivar la función, en la aplicación LBK Designer haga clic en **Ajustes > Antimanipulación** y busque **Sensibilidad de anti-masking**.

Para configurar la distancia, en la aplicación LBK Designer, haga clic en **Ajustes > Antimanipulación** y busque **Distancia de anti-masking**.

8.3.6 Comprobaciones necesarias cuando la función de anti-masking está desactivada

Cuando la función de anti-masking está desactivada, realice las siguientes comprobaciones.

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

8.3.7 Cuándo desactivar

Es necesario desactivar la función de anti-masking en las siguientes condiciones:

- (Con la función de prevención de rearme) 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 muting.
- 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).

8.4 Reanudación automática

8.4.1 Introducción

Algunos fallos transitorios provocan una condición de bloqueo permanente que impide restablecer el funcionamiento normal.

Aunque se mantiene el estado seguro, este comportamiento es una limitación, especialmente para sistemas remotos que no son fácilmente accesibles.

La función de Reanudación Automática intenta restablecer el funcionamiento normal del sensor durante cinco intentos consecutivos: si la condición de fallo persiste, se mantiene la condición de bloqueo. En caso contrario, la condición de funcionamiento normal se restablece automáticamente.

8.4.2 Límites de la función

Las siguientes condiciones impiden ejecutar la función de Reanudación Automática:

- POWER ERROR
- SIGNAL ERROR
- TAMPER ERROR
- TEMPERATURE ERROR

La función no se ejecuta cuando el sensor está muteado.

8.5 Robustez ambiental (solo sensores 5.x)

8.5.1 Parámetro Robustez ambiental

En algunos entornos, el sistema tal vez no sea capaz de filtrar los objetos estáticos de la escena, especialmente cuando tienen formas específicas.

Esto podría retrasar el reinicio del sistema.

Con el parámetro Robustez ambiental es posible incrementar la robustez del sistema para filtrar mejor estos objetos.

En la aplicación LBK Designer en **Ajustes > Avanzadas**, la opción puede activarse individualmente para cada sensor.

Se recomienda encarecidamente activar esta opción solo en aplicaciones de prevención de rearme en las que el mayor tiempo de respuesta no afecte al comportamiento del sistema y solo para sensores instalados a menos de 50 cm del suelo en el área vigilada.

ADVERTENCIA



El parámetro influye en el tiempo de respuesta del sistema para la función de seguridad de detección de acceso (máx. 200 ms).

8.6 Robustez electromagnética

8.6.1 Parámetro Robustez electromagnética

Con el parámetro **Robustez electromagnética** es posible incrementar la robustez del sistema a las interferencias electromagnéticas (debidas por ejemplo a sensores de sistemas diferentes instalados demasiado cerca o a problemas del CAN bus).

En la aplicación LBK Designer en **Ajustes > Avanzadas** pueden configurarse los siguientes niveles de robustez:

- **Estándar** (predeterminada)
- **Alta**
- **Muy alta**

ADVERTENCIA



El parámetro influye en el tiempo de respuesta del sistema para la función de seguridad de detección de acceso. Según el nivel seleccionado, el tiempo de respuesta máximo garantizado es de 100 ms (**Estándar**), 150 ms (**Alta**), o 200 ms (**Muy alta**).

9 Posición del sensor

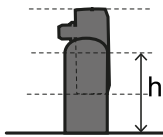
9.1 Conceptos básicos

9.1.1 Factores determinantes

La altura de instalación del sensor y su inclinación deberán determinarse junto con la cobertura angular y las distancias de detección para obtener una cobertura óptima de la zona peligrosa.

9.1.2 Altura de instalación del sensor

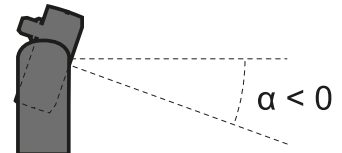
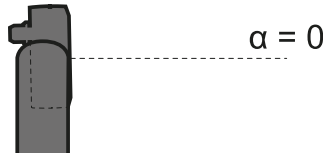
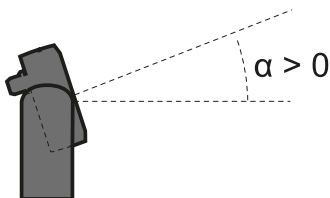
La altura de instalación (h) se define como la distancia entre el centro del sensor y el suelo o el plano de referencia del sensor.



9.1.3 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 una línea perpendicular al sensor y una línea paralela al suelo. A continuación, presentamos tres ejemplos:

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



9.2 Campo visual de los sensores

9.2.1 Tipos de campo visual

En la fase de configuración, es posible elegir la cobertura angular horizontal para cada sensor (véase Cobertura angular horizontal en la página 59).

El campo de detección efectivo del sensor depende también de la altura y de la inclinación de instalación del sensor (véase Cálculo del intervalo de las distancias en la página 91).

Las formas estándar del campo visual se describen a continuación. También están disponibles la forma clásica y la forma tipo pasillo, (véase Campo visual avanzado en la página 84).

9.2.2 Zonas y dimensiones del campo visual

El campo visual del sensor se compone de dos zonas:

- campo de detección: donde se garantiza la detección de objetos comparables a personas en cualquier posición

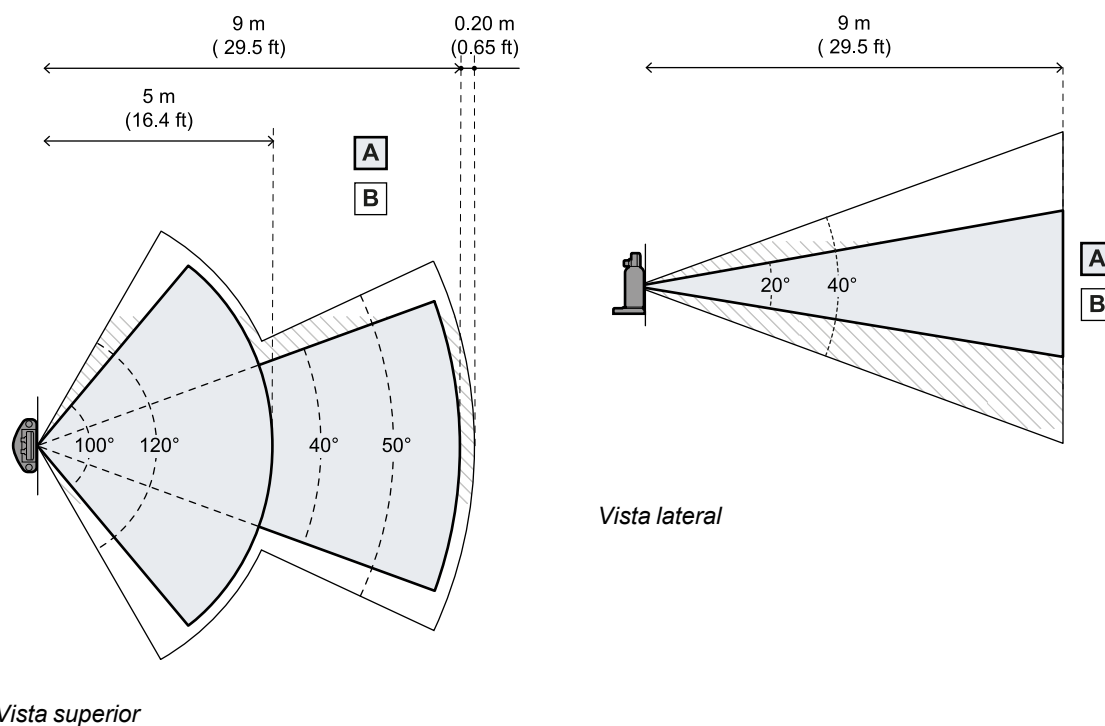
- zona de tolerancia: donde la detección efectiva de un objeto o persona en movimiento depende de las características del objeto (véase Factores que influyen en la señal reflejada en la página 58).

9.2.3 Dimensiones para la función de detección del acceso

A continuación se indican las dimensiones máximas del campo visual [A] y la zona de tolerancia asociada [B].

Las dimensiones de la zona de tolerancia coinciden para la cobertura angular máxima (como se describe en las siguientes figuras) y para las coberturas más pequeñas.

Nota: las dimensiones de la zona de tolerancia descritas son las relativas a la detección de personas.

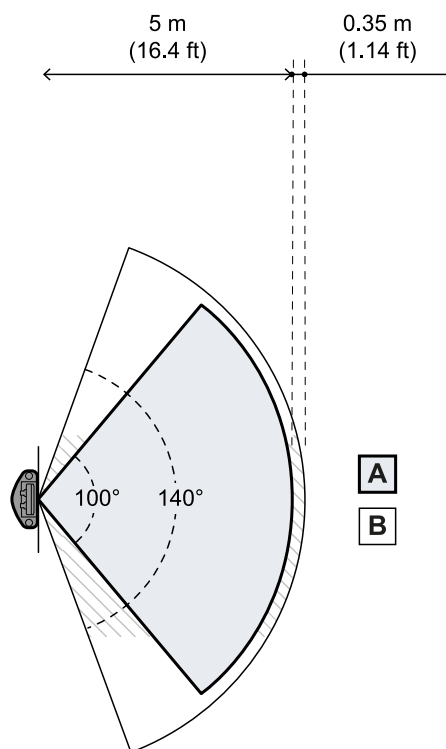


9.2.4 Dimensiones para la función de prevención de rearme

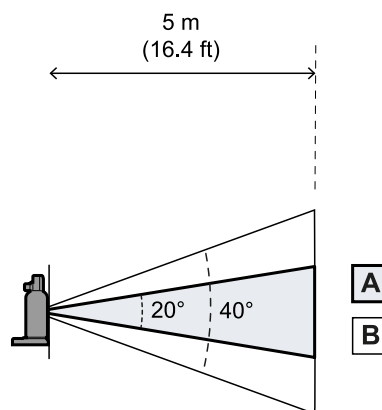
A continuación se indican las dimensiones máximas del campo visual [A] y la zona de tolerancia asociada [B].

Las dimensiones de la zona de tolerancia coinciden para la cobertura angular máxima (como se describe en las siguientes figuras) y para las coberturas más pequeñas.

Nota: las dimensiones de la zona de tolerancia descritas son las relativas a la detección de personas.



Vista superior

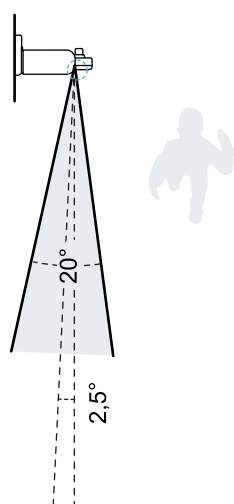
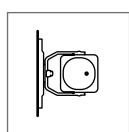
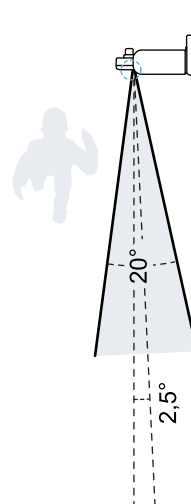
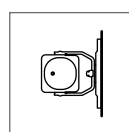


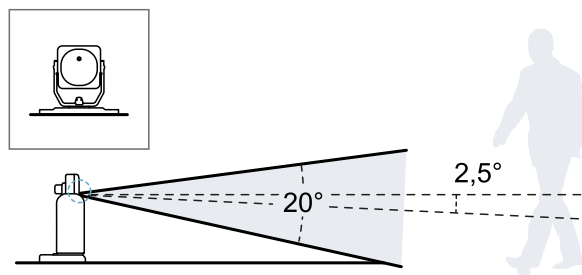
Vista lateral

9.2.5 Posición del campo visual

La posición del campo visual presenta una desalineación de $2,5^\circ$. Para entender la posición efectiva del campo visual del sensor, considerar la posición del LED:

- hacia la izquierda con el LED del sensor a la derecha (respecto al centro del sensor, posicionándose de frente al sensor)
- hacia la derecha con el LED del sensor a la izquierda (respecto al centro del sensor, posicionándose de frente al sensor)
- hacia abajo con el LED del sensor arriba

Vista desde arriba con inclinación del sensor a 0° .Vista desde arriba con inclinación del sensor a 0° .



Vista lateral con inclinación del sensor a 0°.

9.3 Campo visual avanzado

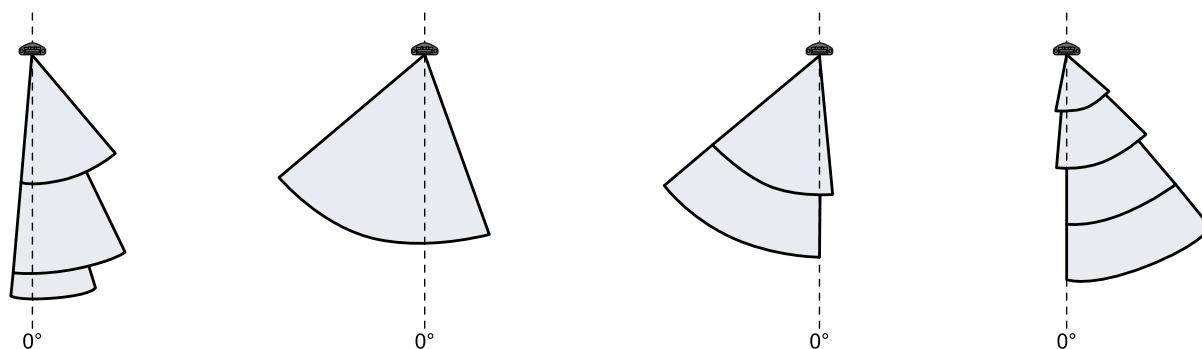
9.3.1 Introducción

El campo visual de cada sensor puede adquirir dos formas:

- Clásica
- Pasillo

9.3.2 Campo visual clásico

La forma clásica permite elegir la forma estándar del campo visual y hacerla asimétrica si es necesario. Cada campo de detección puede tener su propia cobertura angular simétrica/asimétrica.

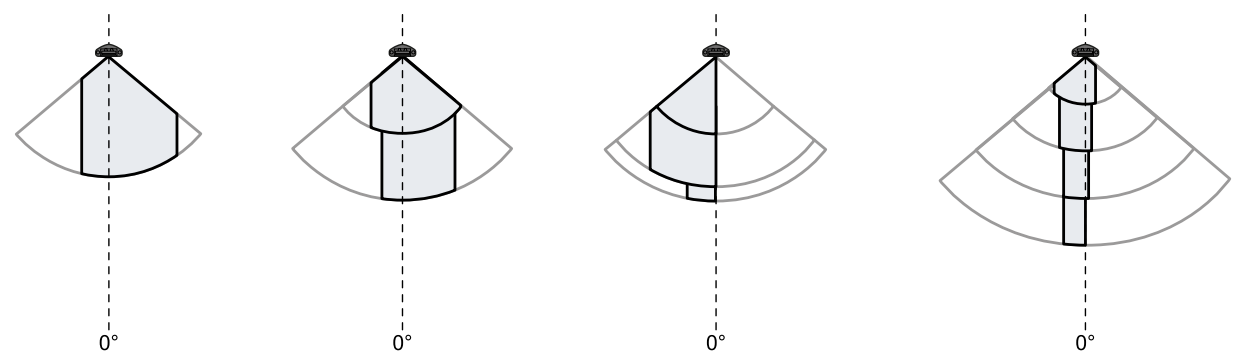


Condiciones:

- El eje del sensor debe incluirse siempre en todos los campos de detección.
- La cobertura angular horizontal de cada campo de detección debe ser mayor o igual que la cobertura angular horizontal de los siguientes campos de detección.
- El ancho mínimo del campo visual es de 10°.

9.3.3 Campo visual tipo pasillo

La forma de pasillo permite personalizar la forma del campo visual. Partiendo de la forma estándar con la máxima cobertura angular, es posible dividirla lateralmente en dos superficies planas paralelas al eje del sensor. El ancho del pasillo puede personalizarse para cada campo de detección.



Condiciones:

- El eje del sensor debe incluirse siempre en todos los campos de detección.
- El ancho del pasillo de cada campo de detección debe ser mayor o igual que el ancho del pasillo de los campos de detección siguientes.
- El ancho mínimo del pasillo es:
 - 20 cm en los primeros 5 m del campo visual
 - 30 cm de 5 a 9 m del campo visual

9.4 Cálculo de la distancia de separación

9.4.1 Introducción

La fórmula utilizada por LBK SBV System para calcular la distancia de separación se basa en la norma ISO 13855:2024 y se describe en las secciones siguientes. La norma se ha utilizado como directriz para definir la distancia de separación de los dispositivos volumétricos que pueden alcanzarse desde distintas direcciones.

9.4.2 Fórmula para las aplicaciones estacionarias

Para calcular la distancia de separación (S) para aplicaciones estacionarias, utilice la siguiente fórmula:

$$S = K * T + D_{DS} + Z$$

Donde:

Variable	Descripción	Valor	Unidad de medida	Notas
K	Velocidad de aproximación máxima	1600	mm/s	La velocidad máxima de aproximación considerada es de 1600 mm/s porque los RPD son dispositivos de protección del cuerpo. Esto coincide con la definición de velocidad de aproximación de la norma ISO 13855:2024.
T	Respuesta global del sistema	Véase la ISO 13855	s	El tiempo de respuesta global del sistema T incluye porciones de tiempo que varían según el tipo de máquina, los medios de protección utilizados y los elementos del SRP/CS afectados por la función de seguridad.

Variable	Descripción	Valor	Unidad de medida	Notas
D_{DS}	Distancia de alcance	• Si $H_{DT} \leq 1000$ $D_{DS} = 1200$ • Si $1000 < H_{DT} < 1400$, $D_{DS} = 1200 - [(H_{DT} - 1000) \cdot 0,875]$ • Si $H_{DT} \geq 1400$, $D_{DS} = 850$	mm	Para la definición de H_{DT} , véase ISO 13855:2024. Para ampliar la información sobre H_{DT} , véase Consideraciones para calcular la distancia de alcance abajo.
Z	Factor de distancia adicional	Véase la ISO 13855:2024.	mm	La zona de tolerancia ya se tiene en cuenta en la distancia de detección prevista, tal como se expresa en la norma IEC TS 61496-5. No es necesario añadir valores de corrección para la zona de tolerancia al cálculo de la distancia de separación.

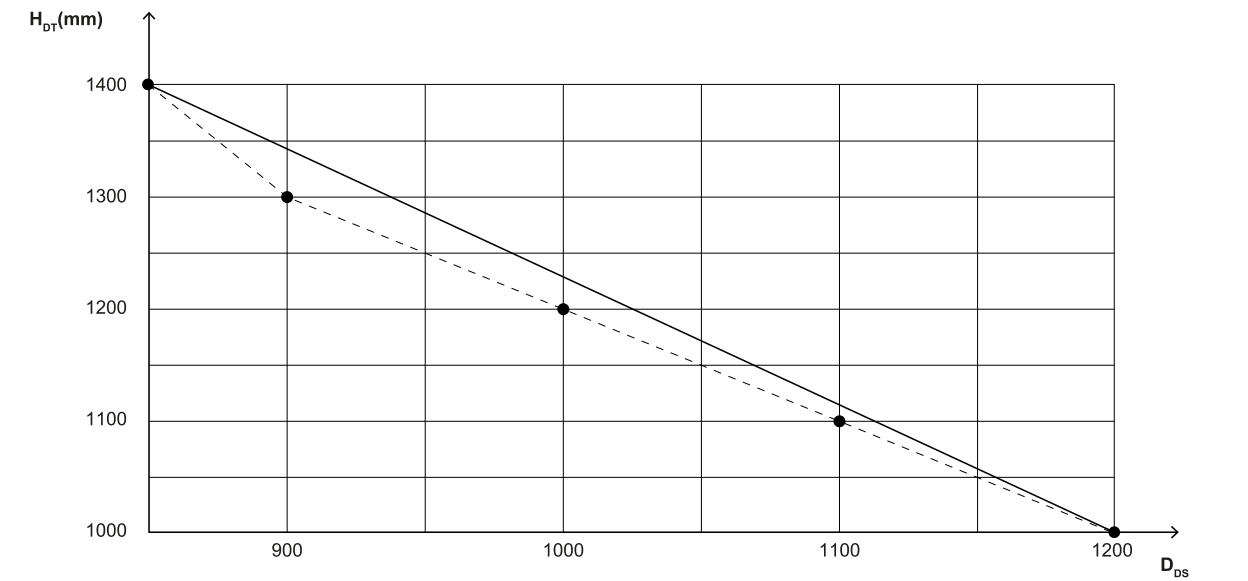
Nota: cuando se utiliza el Fieldbus, el cálculo del tiempo de respuesta global debe tener en cuenta el tiempo de ciclo.

9.4.3 Consideraciones para calcular la distancia de alcance

La distancia de alcance D_{DS} puede calcularse a partir de la altura de la zona de detección H_{DT} según las consideraciones siguientes:

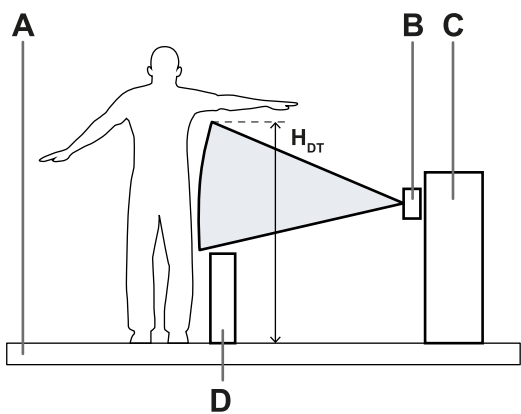
- si el valor H_{DT} supera los 1400 mm, una persona puede introducir un solo brazo (véase Ejemplo de HDT ≥ 1400 mm (aproximación paralela) en la página siguiente).
- si el valor H_{DT} es inferior a 1000 mm, una persona puede introducir un brazo y parte del busto (véase Ejemplo de HDT ≤ 1000 mm (acercamiento paralelo) en la página siguiente).

La fórmula para calcular el valor D_{DS} se define utilizando una aproximación conservadora derivada de los valores extraídos de la Tabla 2 de la norma ISO 13855:2024.



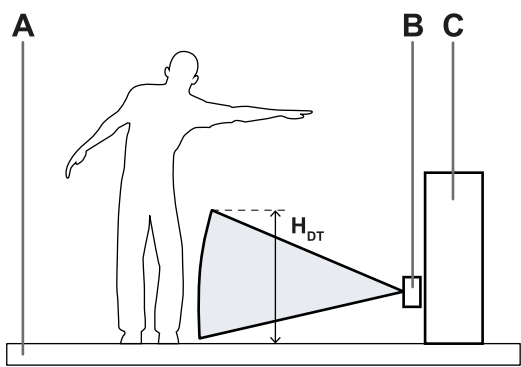
Línea	Descripción
-----	Distancia de alcance en una zona vertical según la Tabla 2 de la norma ISO 13855
—————	Distancia de alcance según la fórmula $1200 - [(H_{DT} - 1000) * 0,875]$

Ejemplo de $H_{DT} \geq 1400$ mm (aproximación paralela)



Parte	Descripción
A	Plano de referencia
B	RPD
C	Zona peligrosa
D	Obstáculo

Ejemplo de $H_{DT} \leq 1000$ mm (acercamiento paralelo)



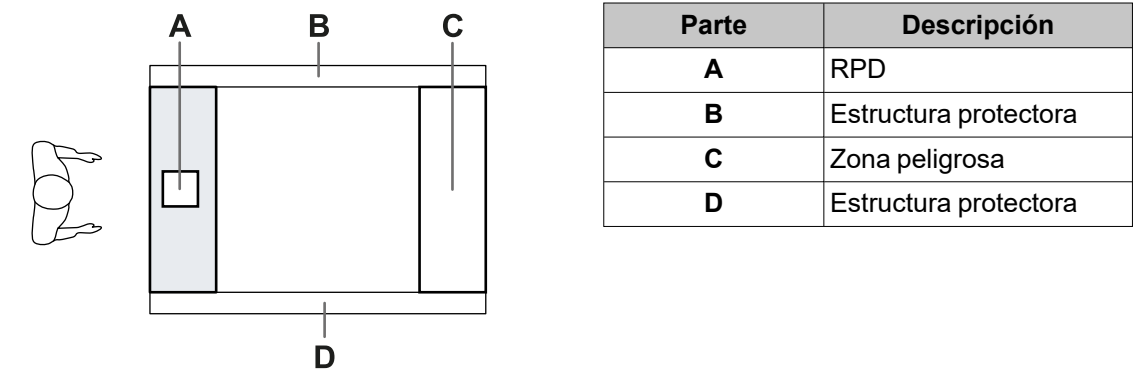
Parte	Descripción
A	Plano de referencia
B	RPD
C	Zona peligrosa

9.4.4 Cálculo de la altura de la zona de detección y de la posición de los sensores

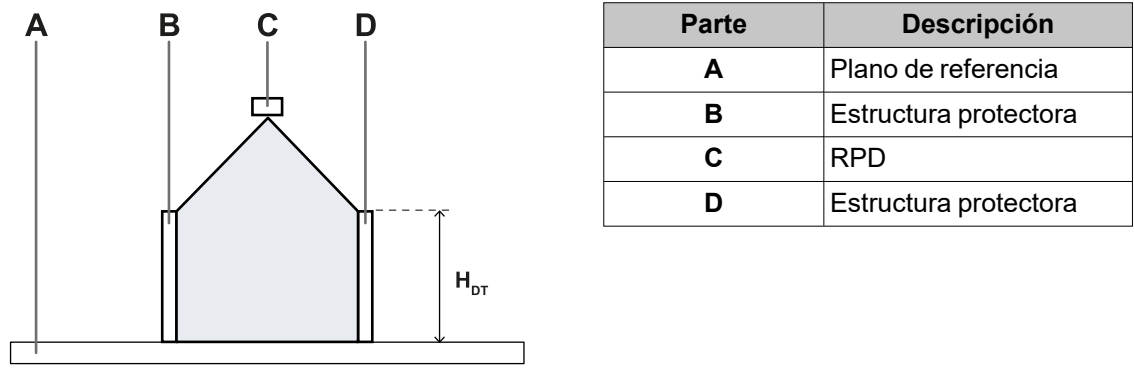
Para calcular la altura de la zona de detección H_{DT} utilice las directrices de la norma ISO 13855:2024 tanto para la aproximación paralela como para la ortogonal.

El sensor debe instalarse de forma que se impida el acceso a la parte inferior (véase la ISO 13855:2024). Si la distancia vertical desde el plano de referencia H_D es superior a 200 mm, existe el riesgo de un acceso accidental no detectado por debajo de la zona de detección. Esto debe tenerse en cuenta en la evaluación del riesgo y, en caso necesario, deben adoptarse medidas de protección adicionales.

Ejemplo de H_{DT} para la aproximación ortogonal (vista superior)

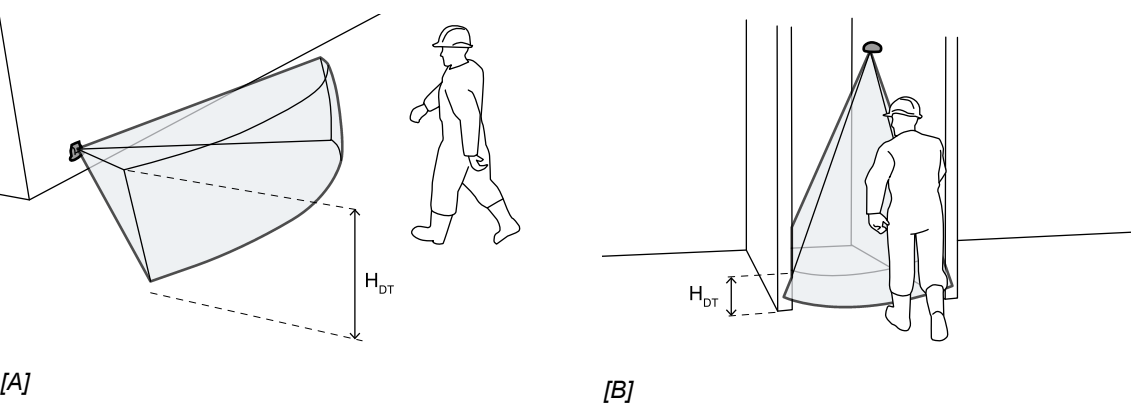


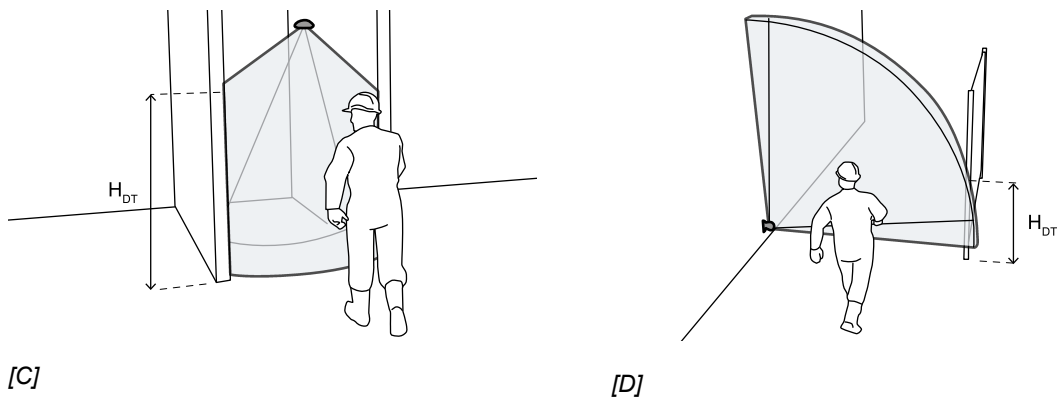
Ejemplo de H_{DT} para la aproximación ortogonal (vista frontal)



9.4.5 Ejemplos

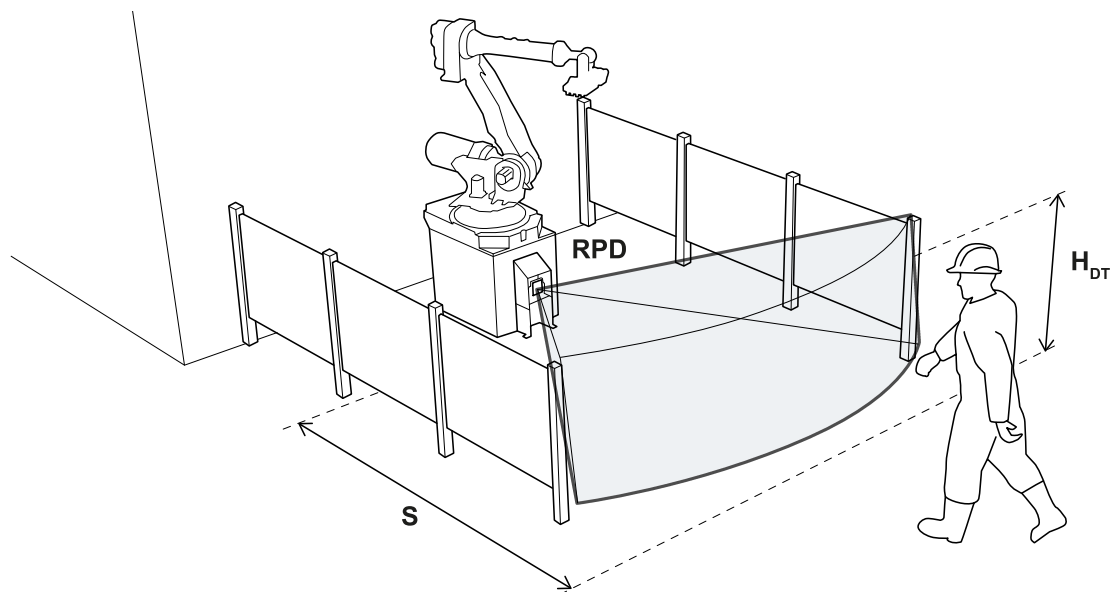
A continuación se recoge otro ejemplo de identificación de H_{DT} para la aproximación paralela [A], además de ejemplos de identificación de H_{DT} para el enfoque ortogonal [B], [C] y [D].





9.4.6 Ejemplo de cálculo de la distancia de separación - aproximación paralela

A continuación se muestra un ejemplo de un operador que se aproxima a una zona peligrosa protegida por un RPD.



Ejemplo

- Tiempo de parada total $T = 0,2 \text{ s}$
- $H_{DT} = 1200 \text{ mm}$
- $Z_P = 0 \text{ mm}$
- $Z_M = 100 \text{ mm}$

Aplicando la fórmula para calcular la distancia de alcance:

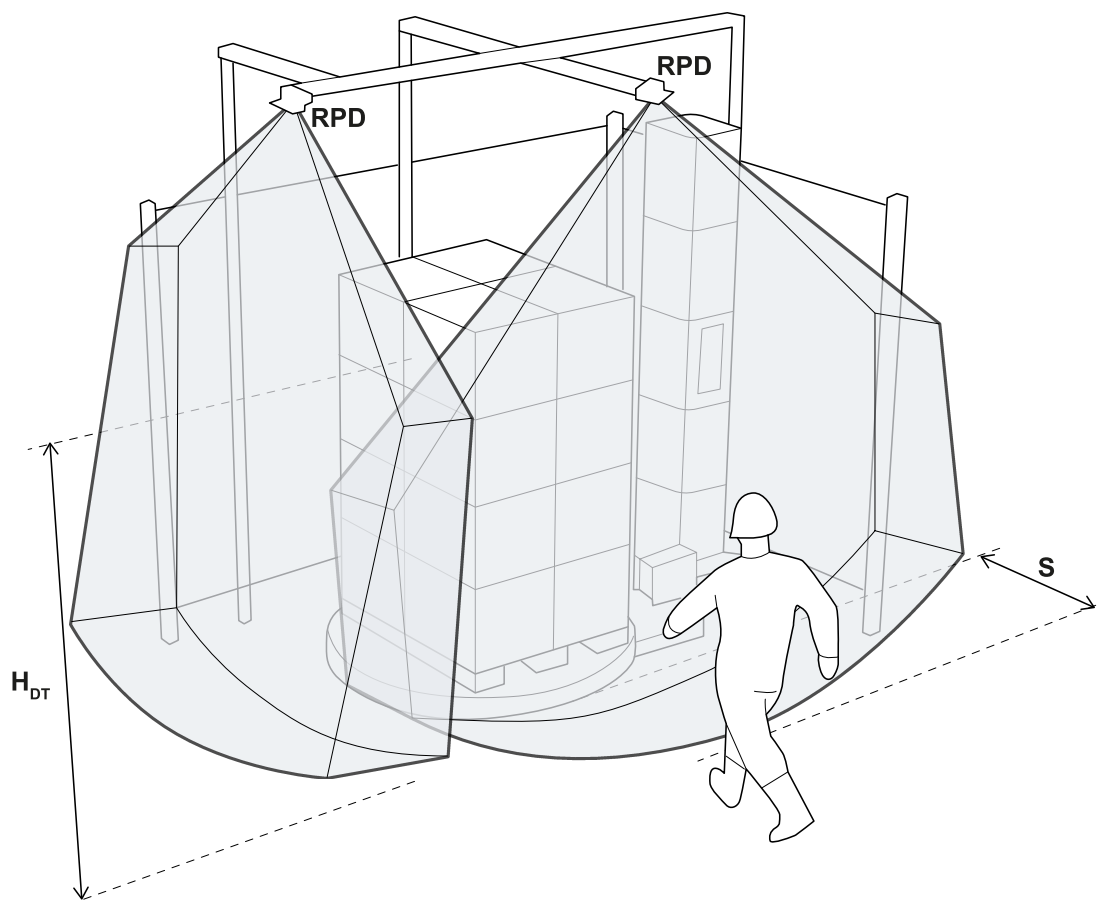
$$D_{DS} = 1200 - [(H_{DT} - 1000) * 0,875] = 1200 - 175 = 1025 \text{ mm}$$

A partir de estos valores, la distancia de separación global es la siguiente:

$$S = 1600 \times 0,2 + 1025 + 100 = 1445 \text{ mm}$$

9.4.7 Ejemplo de cálculo de la distancia de separación - aproximación ortogonal

A continuación se muestra un ejemplo de un operador que se aproxima a una zona peligrosa protegida por un RPD.



Ejemplo

- Tiempo de parada total $T = 0,1 \text{ s}$
- $H_{DT} = 2200 \text{ mm}$
- $Z = 0 \text{ mm}$

Aplicando la fórmula para calcular la distancia de alcance:

$$D_{DS} = 850 \text{ mm}$$

A partir de estos valores, la distancia de separación global es la siguiente:

$$S = 1600 \times 0,1 + 850 + 0 = 1010 \text{ mm}$$

9.4.8 Fórmula para las aplicaciones móviles

Para calcular la profundidad de la distancia de separación (S) de las aplicaciones móviles, use la siguiente fórmula:

$$S = K * T + C$$

Donde:

Variable	Descripción	Valor	Unidad de medida
K	Velocidad máxima del vehículo/parte de la máquina *	≤ 4000	mm/s
T	Tiempo de respuesta global del sistema	Véase la ISO 13855**	s
C	Valor de corrección	200	mm

Nota*: se considera solo la velocidad del vehículo o parte de la máquina. Suponiendo que la persona reconozca el peligro y esté inmóvil.

Nota:** el tiempo de respuesta global del sistema T incluye porciones de tiempo que varían según el tipo de máquina, los medios de protección utilizados y los elementos del SRP/CS que intervienen en la función de seguridad.

Nota: cuando se utiliza el Fieldbus, el tiempo de ciclo debe incluirse en el cómputo del tiempo de respuesta global.

Ejemplo 1

- velocidad máxima del vehículo = 2000 mm/s
- tiempo de parada de la máquina = 0,5 s

$$T = 0,1 \text{ s} + 0,5 \text{ s} = 0,6 \text{ s}$$

$$S = 2000 * 0,6 + 200 = 1400 \text{ mm}$$

9.5 Cálculo del intervalo de las distancias

9.5.1 Introducción

El intervalo de las distancias de detección de un sensor depende de la inclinación (α) y de la altura de la instalación (h) del sensor. La distancia de detección de cada campo de detección (**Dalarm**) depende de una distancia **d** que debe estar comprendida en el intervalo de las distancias permitidas.

A continuación se indican las fórmulas para calcular las distancias.



ADVERTENCIA



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

9.5.2 Leyenda

Elemento	Descripción	Unidad de medida
α	Inclinación del sensor	grados
h	Altura de instalación del sensor	m
d	Distancia de detección (lineal) Debe encontrarse en el intervalo de distancias permitidas (véase Configuraciones de instalación en la página siguiente).	m
Dalarm	Distancia de detección (real)	m

Elemento	Descripción	Unidad de medida
D ₁	Distancia de inicio de la detección (para las configuraciones 2 y 3); distancia de fin de la detección (para la configuración 1)	m
D ₂	Distancia de fin de la detección (para la configuración 3)	m

9.5.3 Configuraciones de instalación

Dependiendo de la inclinación del sensor (α), son posibles tres configuraciones

- $\alpha \geq +13^\circ$: configuración 1, el campo visual del sensor nunca cruza el suelo
- $-7^\circ \leq \alpha \leq +12^\circ$: configuración 2, la parte superior del campo visual del sensor nunca cruza el suelo
- $\alpha \leq -8^\circ$: configuración 3: la parte superior y la parte inferior del campo visual siempre cruzan el suelo

Nota: el signo positivo (+) indica la inclinación hacia arriba, el signo negativo (-) la inclinación hacia abajo.

9.5.4 Cálculo del intervalo de las distancias

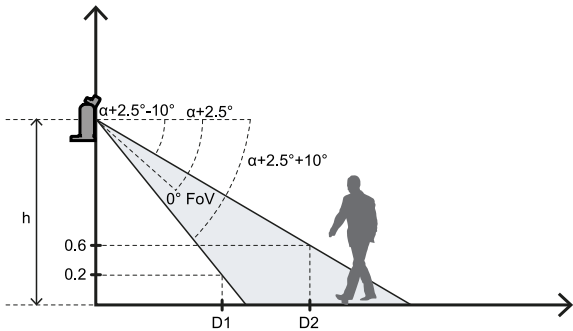
El intervalo de las distancias de detección de un sensor depende de la configuración:

Configuración	Intervalo de las distancias
1	De 0 m a D ₁
2	De D ₁ a 9 m
3	De D ₁ a D ₂

$$D_1 = \frac{h-0.2}{\tan((- \alpha)+2.5^\circ+10^\circ)}$$

$$D_2 = \frac{h-0.6}{\tan((- \alpha)+2.5^\circ-10^\circ)}$$

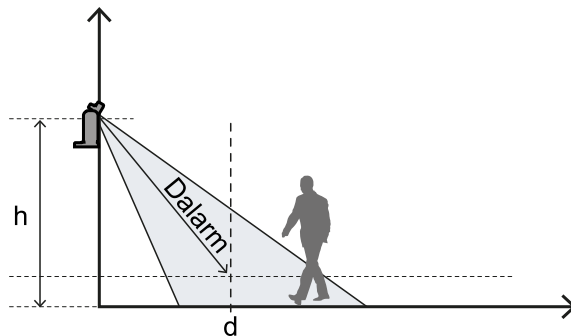
A continuación se muestra un ejemplo para la configuración 3, con D₁ = 0,9 m y D₂ = 1,6 m.



9.5.5 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 LBK Designer.

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



$$Dalarm = \sqrt{d^2 + (h - 0.2)^2}$$

9.6 Recomendaciones para posicionar los sensores

9.6.1 Para la función de detección del acceso

A continuación se recogen algunas recomendaciones a fin de posicionar los sensores para la función de detección del acceso:

- Si la distancia entre el suelo y la parte inferior del campo visual es superior a 20 cm, tome precauciones para evitar que una persona que entra en la zona peligrosa bajo el volumen vigilado sea detectada.
- Si la altura desde el suelo es inferior a 20 cm, instale el sensor con una inclinación mínima de 10° hacia arriba.
- La altura de instalación (del suelo al centro del sensor) debe ser superior o igual 15 cm.

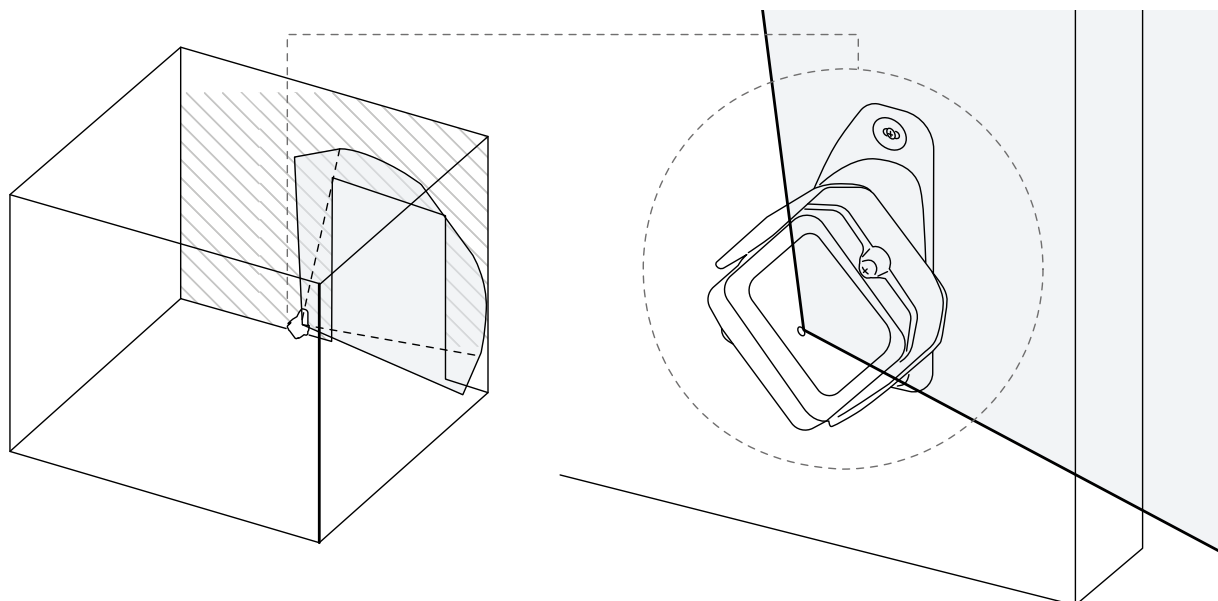
9.6.2 Para controlar los accesos de una entrada

 ADVERTENCIA	
	Tome todas las precauciones necesarias para evitar que la gente se encarama donde exista este riesgo.

A continuación se recogen algunas recomendaciones a fin de posicionar los sensores, cuando se instalen para vigilar una entrada:

- La altura de instalación (del suelo al centro del sensor) debe ser superior o igual 20 cm.
- La cobertura angular horizontal debe ser de 90°.
- La inclinación debe ser de 40° hacia arriba.
- La rotación alrededor del eje z debe ser de 90°.

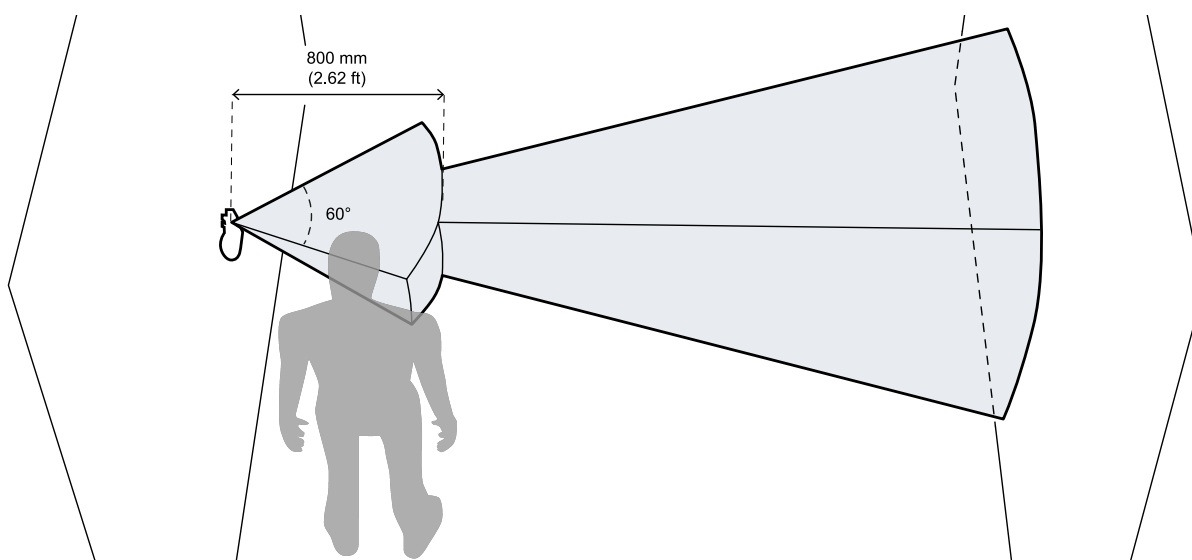
A continuación se recoge un ejemplo:



ADVERTENCIA



La cobertura angular horizontal en los primeros 800 mm del campo visual debe ser de al menos 60°. Si no se puede cumplir esta especificación, tome precauciones para evitar que entren personas en los primeros 800 mm del campo visual.



9.6.3 Para la función de prevención de rearme

A continuación se recogen algunas recomendaciones a fin de posicionar los sensores para la función de prevención de rearme:

- La altura de instalación (del suelo al centro del sensor) debe ser superior o igual 15 cm.

9.7 Instalación en elementos móviles (aplicación móvil)

9.7.1 Introducción

Los sensores pueden instalarse en vehículos en movimiento o en partes móviles de la máquina.

Las características del campo de detección y del tiempo de respuesta son las mismas de las instalaciones estacionarias.

9.7.2 Límites de velocidad

La detección se garantiza solo si la velocidad del vehículo o de la parte de máquina está comprendida entre 0,1 m/s y 4 m/s .

Nota: se considera solo la velocidad del vehículo o parte de la máquina. Suponiendo que la persona reconozca el peligro y esté inmóvil.

9.7.3 Condiciones para generar la señal de detección

Un sensor montado en partes en movimiento detecta los objetos estáticos como objetos en movimiento.

El sensor activa una señal de detección cuando se reúnen las siguientes condiciones:

- Para la detección del cuerpo humano (**Umbral RCS** igual a 0 dB), la sección radar equivalente, o RCS (Radar Cross-Section), de uno o varios objetos estáticos es mayor o igual al RCS de un cuerpo humano.
- Para la detección de objetivo personalizado (**Umbral RCS** superior a 0 dB), la sección radar equivalente, o RCS (Radar Cross-Section), de uno o varios objetos estáticos es mayor o igual al RCS configurado en **Umbral RCS**.
- La velocidad relativa entre objetos y sensor es superior a la velocidad mínima necesaria para la detección.

9.7.4 Prevención de rearme inesperado

Como para las instalaciones estacionarias, cuando la parte en movimiento en la cual está instalado el sensor se detiene debido a una detección, el sistema pasa a la función de seguridad de prevención de rearme (si **Funcionamiento en modo seguro** no está **Siempre detección del acceso**) y el sensor detecta la presencia de un cuerpo humano (véase Directrices para posicionar los sensores en la página 70). Por lo tanto los objetos estáticos se filtran automáticamente y ya no se detectan.

El rearme del vehículo móvil o de la parte móvil de la máquina en presencia de objetos estáticos puede impedirse con los siguientes métodos:

- Opción Detección objeto estático activada (véase Función de prevención de rearme: opción Detección objeto estático en la página 70).
- Función anti-masking: si la función está habilitada, se producirá un error cuando el objeto estático esté lo suficientemente cerca para limitar la detección del sensor.

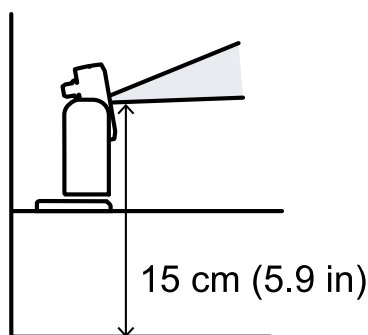
Nota: si la función anti-masking está activa también cuando el sensor está en movimiento, es posible que se generen falsas alarmas puesto que el cambio de ambiente durante el movimiento podría interpretarse como una manipulación.

- Rearme manual: el rearme se activa externamente y solo una vez que el objeto estático se retira de la trayectoria del vehículo o de la pieza en movimiento.
- Lógica de la aplicación en PLC/dispositivo de control que detiene la parte en movimiento de modo permanente si se producen varias paradas inmediatamente después del rearme de la parte. Si el vehículo o la parte se detienen muy rápido después del rearme, probablemente significa que hay un obstáculo estático. Cuando la parte en movimiento está parada, el sensor ya no detecta el objeto; la parte vuelve a moverse pero se detiene de nuevo en cuanto detecta de nuevo el objeto.

9.7.5 Recomendaciones acerca de la posición del sensor

En las aplicaciones móviles, el sensor se desplaza junto con el vehículo o las piezas móviles de la máquina. Coloque el sensor de forma que el suelo quede excluido del campo de detección para evitar

falsas alarmas.



9.8 Instalación al aire libre

9.8.1 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.

AVISO

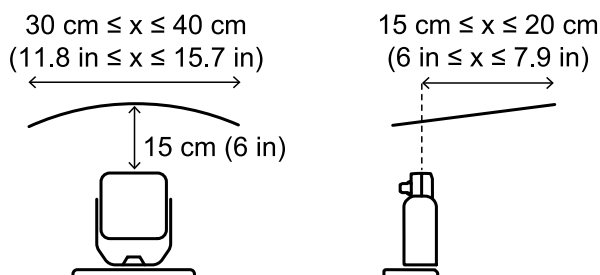


Las condiciones meteorológicas fuera de las especificaciones pueden provocar un envejecimiento prematuro del aparato.

9.8.2 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)



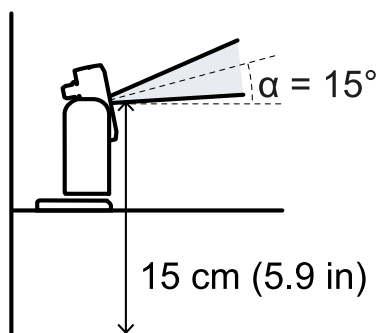
9.8.3 Recomendaciones acerca de la posición del sensor

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

- altura de instalación (del suelo al centro del sensor): mínimo 15 cm
- inclinación sugerida: mínimo 15°

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

Nota: si se siguen las recomendaciones anteriores y en el área vigilada no hay objetos estáticos, el sistema estará en disposición de resistir a precipitaciones de hasta 45 mm/h.



9.8.4 Ubicación no sujeta a precipitaciones

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

10 Procedimientos de instalación y uso

10.1 Antes de la instalación

10.1.1 Materiales necesarios

- Dos tornillos antimanipulación (véase Especificaciones del tornillo antimanipulación en la página 147) para montar cada sensor.
- 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 147).
- Un cable de datos USB con conector micro-USB (tipo micro-B) o bien, solo si está disponible, un puerto Ethernet, un cable Ethernet para conectar el dispositivo de control al ordenador.
- Una terminación bus (código de producto: 50040099) con resistencia de 120 Ω para el último sensor del CAN bus.
- Un destornillador para los tornillos antimanipulación (véase Especificaciones del tornillo antimanipulación en la página 147) que se utilizará con el perno de seguridad de cabeza hexagonal incluido en el dispositivo de control.

10.1.2 Sistema operativo necesario

- Microsoft Windows 64 bit 11 o superior
- Apple OS X 14.0 Sonoma o superior

10.1.3 Instalar la aplicación LBK Designer

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.leuze.com (del área de descarga del producto) e instálela en el ordenador.
2. Para el sistema operativo Microsoft Windows, descárguelo del propio sitio e instale también el controlador para la conexión USB.

10.1.4 Poner en servicio LBK SBV System

1. Calcule la posición del sensor (véase Posición del sensor en la página 81) y la profundidad de la zona peligrosa (véase Cálculo de la distancia de separación en la página 85).
2. "Instalar LBK SBV System".
3. "Configurar LBK SBV System".
4. "Validar las funciones de seguridad".

10.2 Instalar LBK SBV System

10.2.1 Procedimiento de instalación

1. "Instalar el dispositivo de control".
2. Opcional. "Montar la abrazadera de 3 ejes".
3. "Instalar los sensores".
4. "Conectar los sensores al dispositivo de control".

Nota: conecte los sensores al dispositivo de control de banco si se prevé un difícil acceso a los conectores una vez instalados.

10.2.2 Instalar el dispositivo de control

 ADVERTENCIA

Para evitar manipulaciones, permita el acceso al dispositivo de control únicamente al personal autorizado (ej. en el 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 148 y Conexiones eléctricas en la página 152).

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 20 s en arrancar. En este intervalo de tiempo las salidas y las funciones de diagnóstico están desactivadas y los LEDES de estado verdes de los sensores conectados parpadean en el dispositivo de control.

AVISO

Asegúrese de evitar cualquier interferencia CEM al instalar el dispositivo de control

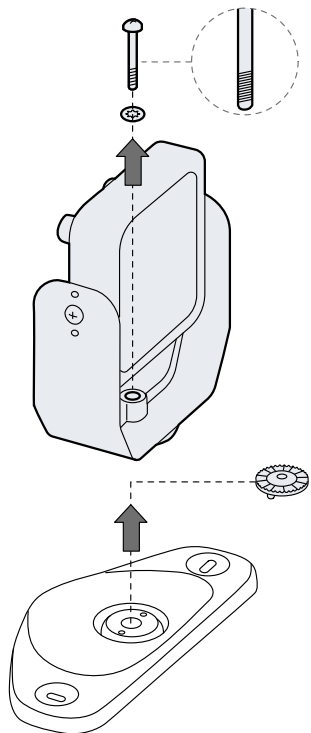
Nota: para conectar correctamente las entradas digitales, véase Límites de tensión y corriente de las entradas digitales en la página 149.

10.2.3 Montar la abrazadera de 3 ejes

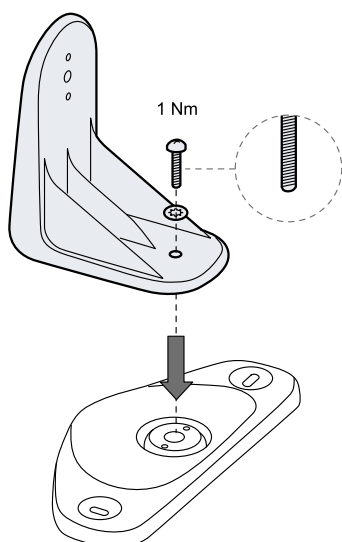
Nota: para un ejemplo de instalación de los sensores, véase Ejemplos de instalación de los sensores en la página 104.

La abrazadera que permite la rotación alrededor del eje z (roll) es un accesorio incluido. Para montarla:

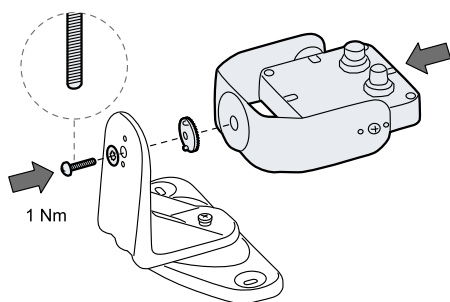
1. Afloje el tornillo inferior y retire la abrazadera con el sensor y la anilla de regulación.



2. Fije la abrazadera para el roll a la base. Use el tornillo antimanipulación suministrado con la abrazadera.



3. Monte la abrazadera con el sensor y la anilla de regulación. Use el tornillo antimanipulación suministrado con la abrazadera.



10.2.4 Instalar los sensores

Nota: para un ejemplo de instalación de los sensores, véase Ejemplos de instalación de los sensores en la página 104.

Nota: se aconseja aplicar un líquido fijador en las roscas de los elementos de sujeción, sobre todo si el sensor se instala sobre una parte en movimiento o vibratoria de la máquina.

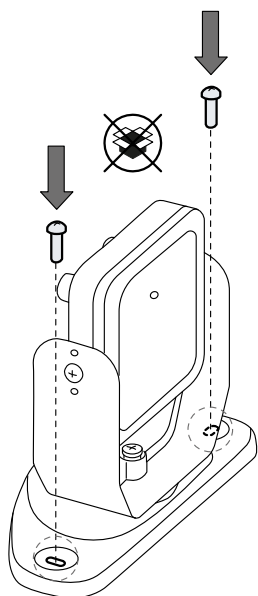
Nota: si no se utiliza una abrazadera para instalar el sensor, utilice tornillos antimanipulación y fijador de roscas.

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

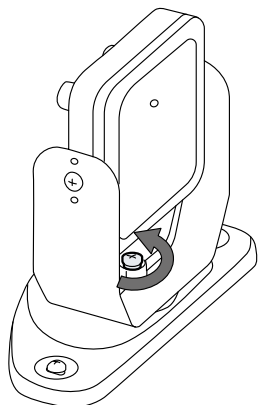


Asegúrese de que el soporte no interfiera con los mandos de la máquina.



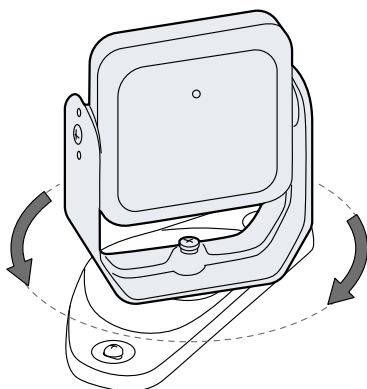
2. Afloje el tornillo inferior con una llave Allen para orientar el sensor.

Nota: para no dañar la abrazadera, afloje completamente el tornillo antes de orientar el sensor.

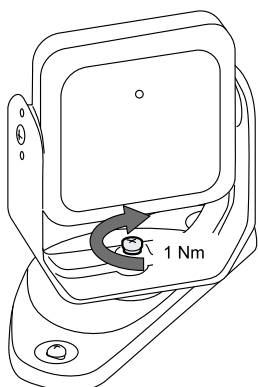


3. Oriente el sensor hasta alcanzar la posición deseada.

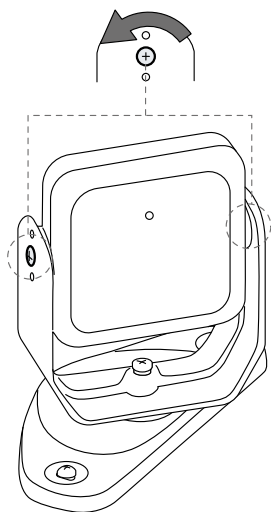
Nota: una muesca corresponde a 10° de rotación.



4. Apriete el tornillo.

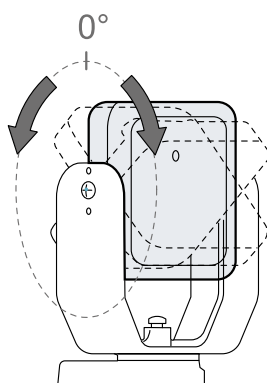


5. Afloje los tornillos antimanipulación para inclinar el sensor.

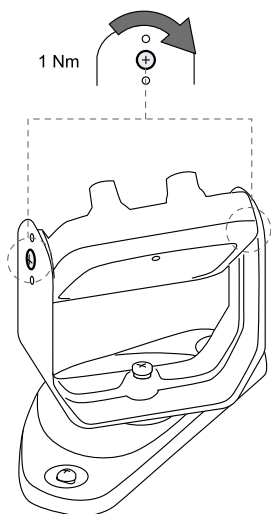


6. Oriente el sensor hasta la inclinación deseada (véase Posición del sensor en la página 81).

Nota: una muesca corresponde a 10° de inclinación. Para la regulación exacta de la inclinación del sensor con una precisión de 1° (véase Configurar la inclinación del sensor con una precisión de 1° en la página 106).



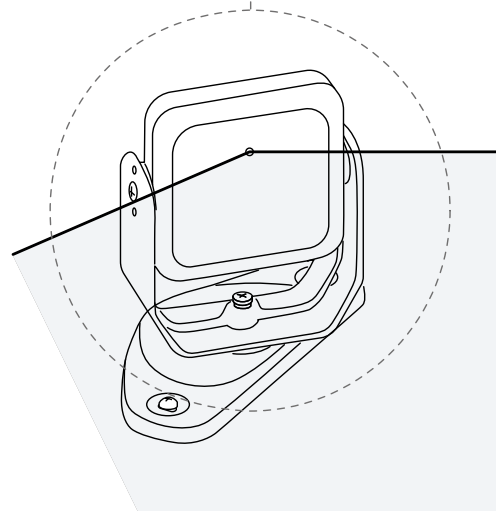
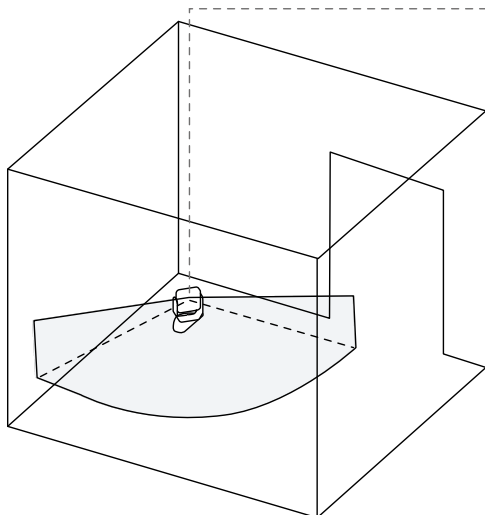
7. Apriete los tornillos.



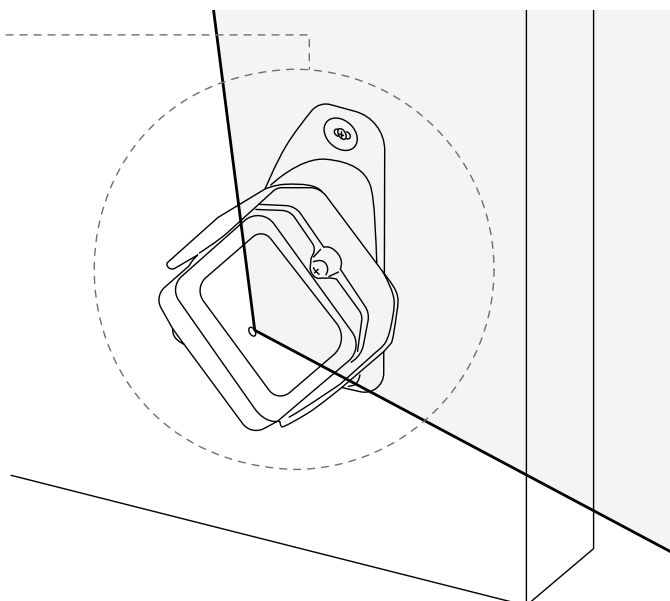
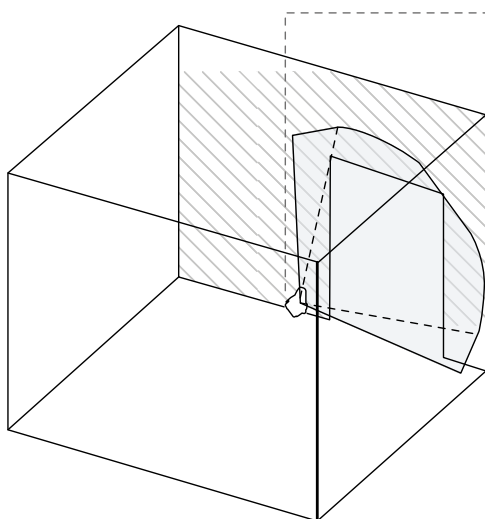
10.2.5 Ejemplos de instalación de los sensores

AVISO

Para identificar el campo visual del sensor, consulte la posición del LED del sensor (véase Posición del campo visual en la página 83).

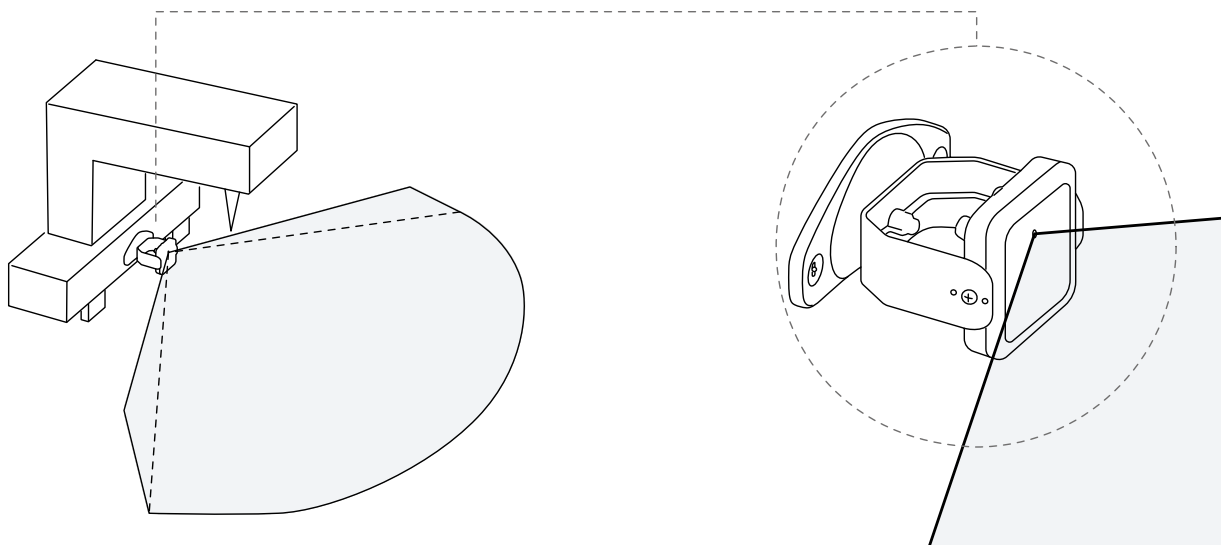


Instalación en el suelo



Instalación en la pared (por ejemplo para controlar el acceso a una entrada).

Nota: instale el sensor de modo que se oriente el campo visual hacia el exterior de la zona peligrosa para evitar falsas alarmas (véase Posición del campo visual en la página 83).



Instalación de la máquina.

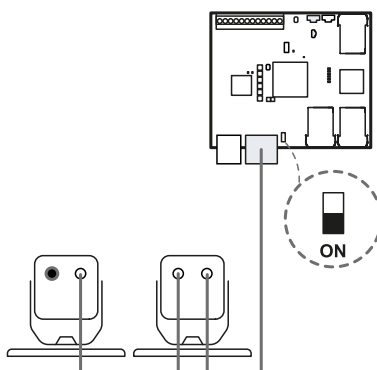
10.2.6 Conectar los sensores al dispositivo de control

Nota: el largo máximo total de la línea CAN bus es de 80 m.

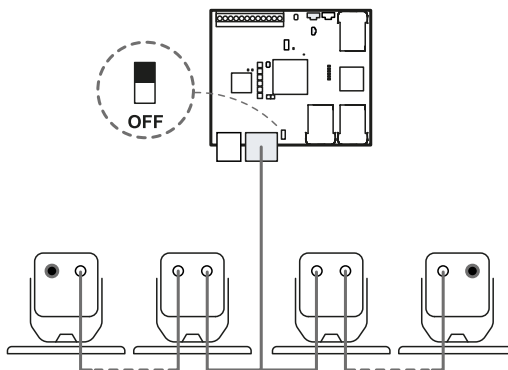
Nota: en caso de sustituir un sensor, en la aplicación LBK Designer haga clic en **APLICAR CAMBIOS** para confirmar la modificación.

1. Utilice una herramienta de validación de cables (puede descargarse desde el sitio www.leuze.com) para decidir si posicionar el dispositivo de control al final de la cadena o dentro de la cadena (véase Ejemplos de cadenas abajo).
2. Configure el interruptor DIP del dispositivo de control según su posición en la cadena.
3. Conecte el sensor deseado directamente al dispositivo de control.
4. Para conectar otro sensor, conéctelo al último sensor de la cadena o directamente al dispositivo de control para iniciar una segunda cadena.
5. Repita el paso 4 para todos los sensores que desee instalar.
6. Introduzca la terminación bus (código de producto: 50040099) en el conector libre del último sensor de la/s cadena/s.

10.2.7 Ejemplos de cadenas



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

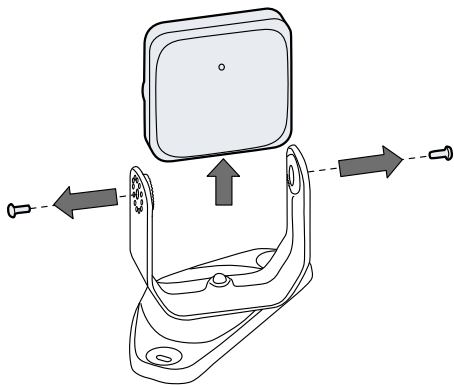


Cadena con dispositivo de control en el interior de la cadena y dos sensores con terminación bus

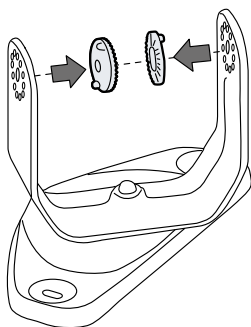
10.3 Configurar la inclinación del sensor con una precisión de 1°

10.3.1 Procedimiento

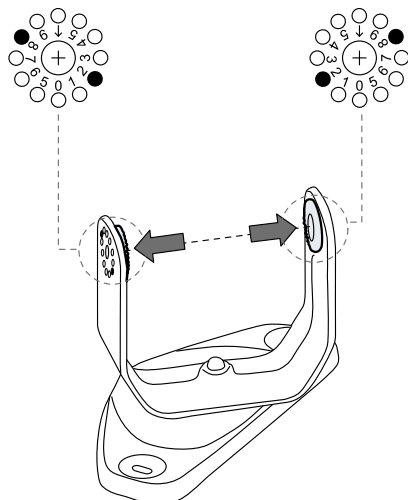
1. Retire los tornillos antimanipulación y desmonte el sensor de la abrazadera.



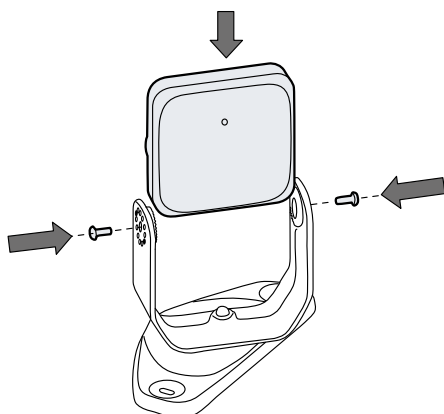
2. Retire la anilla de regulación interior de la abrazadera.



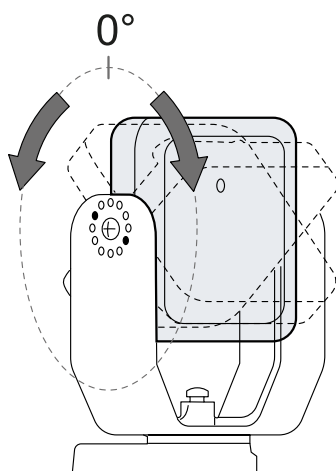
3. Inserte de nuevo la anilla de regulación en los orificios de la abrazadera aplicando el valor en grados de la inclinación deseada (véase Cómo elegir la posición de la anilla de regulación en la página siguiente).



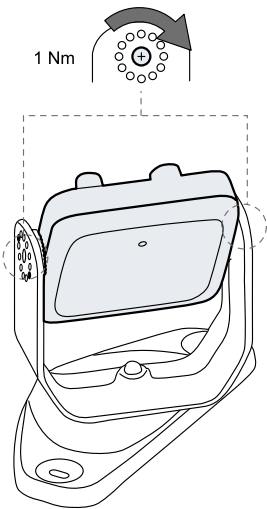
4. Introduzca el sensor y los tornillos antimanipulación en la abrazadera (véase Cómo insertar el sensor en la página siguiente).



5. Inclíne el sensor hacia abajo o hacia arriba según el número de muescas correspondiente al valor decimal del ángulo deseado (por ejemplo, para un ángulo de inclinación de $+38^\circ$, el valor decimal es 3: incline el sensor tres muescas hacia arriba).



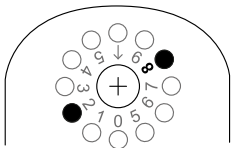
6. Apriete los tornillos.



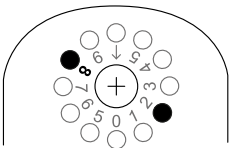
10.3.2 Cómo elegir la posición de la anilla de regulación

En ambos lados de la abrazadera, introduzca la anilla de regulación en el orificio correspondiente al valor deseado en grados (0-9°).

Por ejemplo, para 8° (hacia arriba), +38° (hacia arriba) y -18° (hacia abajo) el valor es siempre 8°:



Lado 1



Lado 2

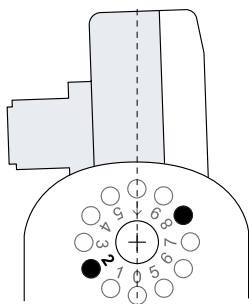
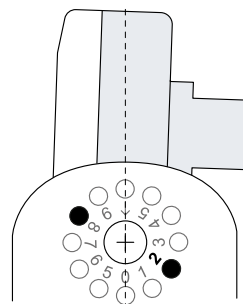
10.3.3 Cómo insertar el sensor

Para insertar el sensor en la abrazadera, siga estas reglas:

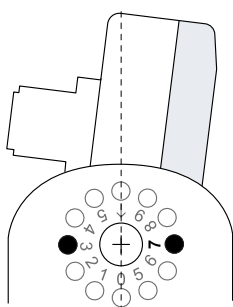
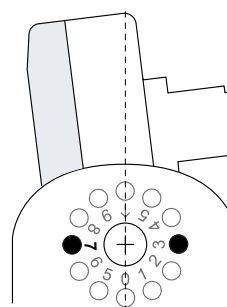
Para inclinar el sensor...	...inserte el sensor del siguiente modo	Véase
hacia arriba	con el lado trasero del cuerpo del sensor está orientado en el ángulo deseado	Ejemplo 1 (hacia arriba): +62° en la página siguiente
hacia abajo	con el lado delantero del cuerpo del sensor está orientado en el ángulo deseado	Ejemplo 2 (hacia abajo): -37° en la página siguiente

Ejemplo 1 (hacia arriba): +62°

En este ejemplo, la parte trasera del cuerpo del sensor está orientada en los siguientes ángulos: 1°, 2°, 3°, 4°, 5°.

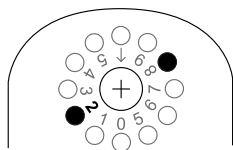
*Lado 1**Lado 2***Ejemplo 2 (hacia abajo): -37°**

En este ejemplo, la parte delantera del cuerpo del sensor está orientada en los siguientes ángulos: 5°, 6°, 7°, 8°, 9°.

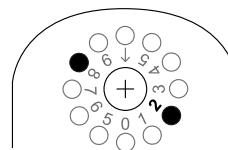
*Lado 1**Lado 2*

10.3.4 Ejemplo: regulación de la inclinación del sensor a +62°

1. Introduzca la anilla de regulación en el orificio correspondiente a 2°.

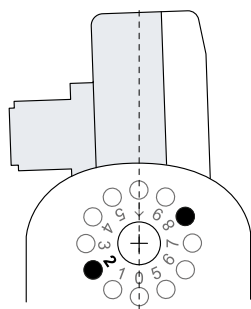


Lado 1



Lado 2

2. Inserte el sensor en la abrazadera con la parte posterior orientada hacia el ángulo 2°.



3. Incline el sensor seis muescas hacia arriba.

10.4 Configurar LBK SBV System

10.4.1 Procedimiento de configuración

1. "Ejecutar la aplicación LBK Designer".
2. "Definir el área que se desea vigilar".
3. "Configurar las entradas y las salidas auxiliares".
4. "Guardar e imprimir la configuración".
5. Opcional. "Reasignar los Node ID".
6. Opcional. "Sincronizar los dispositivos de control".

10.4.2 Ejecutar la aplicación LBK Designer

1. Conecte el dispositivo de control al ordenador mediante un cable de datos USB con conector micro-USB o un cable Ethernet (si dispone de un puerto Ethernet).
2. Alimente el dispositivo de control.
3. Ejecute la aplicación LBK Designer.
4. Elija la modalidad de conexión (USB o Ethernet).

Nota: la dirección IP por defecto para la conexión Ethernet es 192.168.0.20. El ordenador y el dispositivo de control deben conectarse a la misma red.

5. Configure una nueva contraseña de administrador, guárdela y comuníquela solo a las personas autorizadas.
6. Seleccione el tipo de sensor y el número de sensores.
7. Opcional. Reinicie y reasigne todos los Node ID.

8. Configure el país de instalación del sistema.

Nota: esta configuración no afecta para nada a las prestaciones ni a la seguridad del sistema. La selección del país es necesaria durante la instalación inicial del sistema para configurar el perfil de radio del sistema, que debe cumplir la normativa del país de instalación.

9. Solo si el país seleccionado es **Estados Unidos de América** o **Canadá**, configure el tipo de instalación en la cual se integra el sistema (**Interiores** o **Exteriores**).

10. Seleccione el tipo de aplicación:

- para las aplicaciones estacionarias, seleccione **Aplicaciones estacionarias**.
- para la instalación en un puente móvil de la máquina, en un camión, sobre raíles, en una grúa, seleccione **Aplicaciones móviles**.
- para vehículos autoconducidos y con conductor, seleccione **Vehículo**.

Nota: los algoritmos están optimizados para reducir al mínimo las interferencias entre los sensores según las condiciones de instalación. Aunque esta elección no afecta a las prestaciones ni a la robustez, es obligatorio seleccionar el tipo de aplicación correcta.

10.4.3 Definir el área que se desea vigilar

 ADVERTENCIA	
	El sistema se desactiva durante la configuración. Tome las medidas de seguridad oportunas en la zona peligrosa protegida por el sistema antes de configurarlo.

1. En la aplicación LBK Designer, haga clic en **Configuración**.
2. Opcional. Añada al plano el número de sensores deseado.
3. Defina la posición y la inclinación de cada sensor.

 ADVERTENCIA	
	Los valores de estos parámetros deben configurarse con precisión porque sirven para optimizar el comportamiento del sistema.

4. Seleccione la forma del área.
5. Si es necesario, configure un valor **Umbral RCS** superior a 0 dB para utilizar la detección de objetivo personalizado en vez de la detección del cuerpo humano. Para seleccionar el valor, haga clic en **RCS Reader Tool** para abrir el RCS Reader Tool. Consulte las instrucciones RCS Reader Tool para ampliar la información sobre el uso del instrumento.
6. Defina la modalidad de funcionamiento de seguridad, la distancia de detección, la cobertura angular y el tiempo espera del rearme de cada campo de detección de cada sensor.
7. Opcional. Active la opción **Detección de objeto estático** para cada campo de detección solo si es necesario. Para ampliar la información, véase Función de prevención de rearme: opción Detección objeto estático en la página 70.

10.4.4 Configurar las entradas y las salidas auxiliares

1. En la aplicación LBK Designer, 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 muting, haga clic en **Ajustes > Muting** y asigne los sensores a los grupos de modo coherente con la lógica de las entradas digitales.
4. **Ajustes > Función de rearme** y elija el tipo de rearme gestionado.
5. Para guardar la configuración, haga clic en **APLICAR CAMBIOS**.

10.4.5 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 .

Nota: para guardar el PDF, deberá instalarse una impresora en el ordenador.

3. Solicite la firma de la persona autorizada.

10.4.6 Reasignar los Node ID**Tipo de asignación**

Nota: si aún no se ha asignado un Node ID a los sensores conectados (por ejemplo, en la primera puesta en marcha), el sistema asigna automáticamente un Node ID a los sensores durante el procedimiento de instalación.

Son posibles los tres tipos de asignación descritos a continuación.

- Manual: para asignar el Node ID a un sensor de cada vez. Puede realizarse para todos los sensores ya conectados o después de cada conexión. Es útil para añadir un sensor o para modificar el Node ID a un sensor.
- Automática: para asignar el Node ID a todos los sensores de una sola vez. Realícese cuando todos los sensores están conectados.

Nota: el dispositivo de control asigna el Node ID en orden ascendente según el ID del sensor (SID).

- Semiautomática: wizard para conectar los sensores y asignar el Node ID a un sensor de cada vez.

Procedimiento

1. Ejecute la aplicación.
2. Haga clic en **Configuración** y compruebe que el número de sensores incluidos en la configuración coincida con el de sensores instalados.
3. Haga clic en **Ajustes > Asignación Node ID**.
4. Continúe según el tipo de asignación:

Si la asignación es...	Entonces...
manual	1. Haga clic en DETECTA LOS SENSORES CONECTADOS para visualizar los sensores conectados. 2. Para asignar un Node ID, haga clic en Asignar para el Node ID no asignado en la lista Sensores configurados. 3. Para modificar un Node ID, haga clic en Cambiar para el Node ID ya asignado en la lista Sensores configurados. 4. Seleccione el SID del sensor y confirme.
automática	1. Haga clic en DETECTA LOS SENSORES CONECTADOS para visualizar los sensores conectados. 2. Haga clic en ASIGNAR NODE ID > Automático: el dispositivo de control asigna el Node ID en orden ascendente según el ID del sensor (SID).
semiautomática	Haga clic en ASIGNAR NODE ID > Semiautomático y siga las instrucciones visualizadas.

10.4.7 Sincronizar los dispositivos de control

Si hay en el área varios dispositivos de control, proceda del siguiente modo:

1. En la aplicación LBK Designer, haga clic en **Ajustes > Avanzadas**.
2. En **Sincronización entre varios dispositivos de control**, asigne un **Canal del dispositivo de control** diferente a cada dispositivo de control.

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.

10.5 Validar las funciones de seguridad**10.5.1 Validación**

La validación se destina al fabricante de la máquina y al instalador del sistema.

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.

El fabricante de la máquina debe definir todos los ensayos necesarios en función de las condiciones de la aplicación y de la evaluación del riesgo.

**ADVERTENCIA**

Durante el procedimiento de validación, el tiempo de respuesta del sistema no está garantizado.

**ADVERTENCIA**

La aplicación LBK Designer facilita la instalación y la configuración del sistema. Sin embargo, el proceso de validación descrito a continuación sigue siendo necesario para completar la instalación.

10.5.2 Procedimiento de validación para la función de detección del acceso

La función de seguridad de detección de acceso debe estar operativa y deben cumplirse los siguientes requisitos:

- Cuando la función de seguridad de detección de objetivo personalizado no está activada, el objetivo debe ser una persona.
- Cuando se activa la función de seguridad de detección de objetivo personalizado, el objetivo debe elegirse en función del objeto más pequeño que se vaya a detectar.
- El objetivo (en las aplicaciones estacionarias) o la máquina/vehículo en el que está instalado el sensor (en aplicaciones móviles) debe moverse dentro de la velocidad máxima permitida. Para ampliar la información, véase Límites de velocidad para la detección del acceso en la página 65.
- No debe haber objetos que ocluyan completamente el objetivo.

Condiciones iniciales

- Máquina apagada (condición segura)
- LBK SBV System configurado para realizar la función de seguridad de detección del acceso
- Señales de detección supervisadas mediante salidas digitales o Fieldbus de seguridad

Configuración de los ensayos

Los siguientes ensayos pretenden a validar el rendimiento de los sensores para la función de seguridad de detección de acceso.

En las aplicaciones estacionarias, todos los ensayos comparten los siguientes parámetros:

Tipo de objetivo	Humano (si la función de seguridad de detección de objetivo personalizado está desactivada) u objeto más pequeño a detectar (si la función de seguridad de detección de objetivos personalizados está activada)
Velocidad del objetivo	En el intervalo [0, 1, 1,6] m/s, prestando especial atención a las velocidades mínimas y máximas.
Criterios de aceptación	El sistema alcanza el estado seguro a través de las salidas digitales o el Fieldbus cuando el objetivo entra en la zona durante el ensayo.

En las aplicaciones móviles, todos los ensayos comparten los siguientes parámetros:

Tipo de objetivo	Humano (si la función de seguridad de detección de objetivo personalizado está desactivada) u objeto más pequeño a detectar (si la función de seguridad de detección de objetivos personalizados está activada)
Velocidad de la máquina/vehículo	En el intervalo [0, 1, 4] m/s, prestando especial atención a las velocidades mínimas y máximas.
Movimiento del objetivo	Aplicaciones estacionarias
Criterios de aceptación	El sistema alcanza el estado seguro a través de las salidas digitales o Fieldbus cuando, durante el movimiento de la máquina/vehículo, el campo visual de los sensores alcanza el objetivo.

Prueba de validación

A continuación se describe el LBK SBV System procedimiento de validación:

1. Identifique las posiciones de ensayo, incluidas aquellas a las que el operador puede acceder durante el ciclo de producción:
 - a. límites de la zona peligrosa
 - b. puntos intermedios entre sensores
 - c. posiciones especialmente afectadas por obstáculos existentes o intuitos durante el ciclo operativo
 - d. posiciones indicadas por el encargado de evaluar el riesgo
2. Compruebe si la señal de detección correspondiente está activa o espere su activación.
3. Realice el ensayo según la configuración definida previamente desplazándose a una de las posiciones de ensayo.
4. Compruebe que se cumplen los criterios de aceptación de los ensayos previamente definidos. Si no se cumplen los criterios de aceptación del ensayo, véase Resolución de los problemas de validación en la página 117.
5. Repita los pasos 2, 3 y 4 para cada posición de ensayo.

10.5.3 Procedimiento de evaluación para la función de prevención de rearme

La función de seguridad de prevención de rearme debe estar operativa y deben cumplirse los siguientes requisitos:

- La persona debe respirar con normalidad.
- No debe haber objetos que ocluyan completamente la persona.

Condiciones iniciales

- Máquina apagada (condición segura)
- LBK SBV System configurado para realizar la función de seguridad de prevención de rearme
- Señales de detección supervisadas mediante salidas digitales o Fieldbus de seguridad

Configuración de los ensayos

Los siguientes ensayos tienen por objeto validar el rendimiento de la función de seguridad de prevención de rearme de los sensores.

Todos los ensayos comparten los siguientes parámetros:

Tiempo espera del rearme configurado del radar	Al menos 4 s
Tipo de objetivo	Humano según la ISO 7250, respiración normal
Velocidad del objetivo	0 m/s
Postura del objetivo	De pie o en cuclillas (u otras posturas si así lo requiere la evaluación del riesgo específica)
Duración del ensayo	Al menos 20 s
Criterios de aceptación	La señal de detección permanece desactivada durante el ensayo. Cuando el operador abandona la zona, se activa la señal de detección.

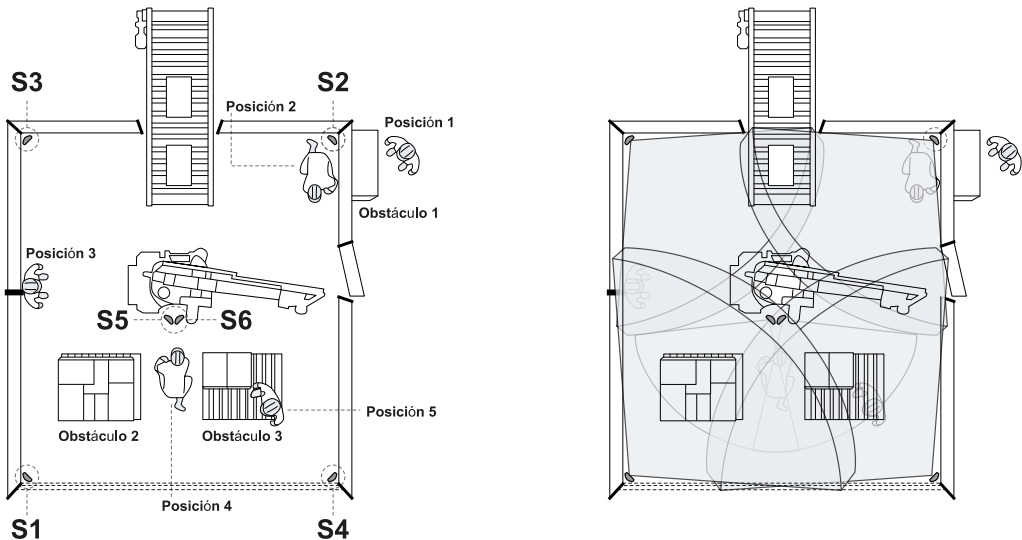
Prueba de validación

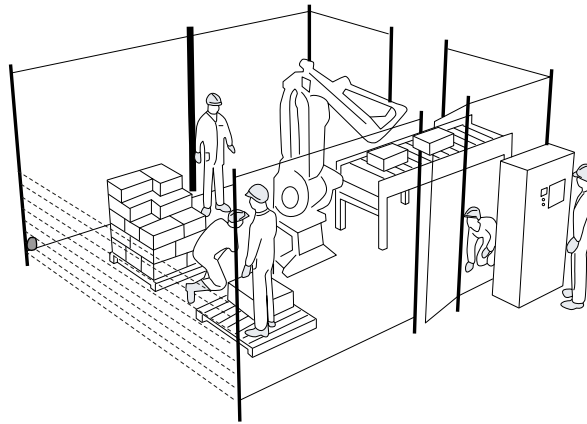
A continuación se describe el procedimiento de validación LBK SBV System del sistema:

1. Identifique las posiciones de ensayo, incluidas aquellas en las que se encuentra normalmente el operador durante el ciclo de producción:
 - límites de la zona peligrosa
 - puntos intermedios entre sensores
 - posiciones especialmente afectadas por obstáculos ya existentes o intuitos durante el ciclo operativo
 - posiciones indicadas por el encargado de evaluar el riesgo
2. Acceda a la zona peligrosa y alcance una de las posiciones de ensayo: la señal de detección correspondiente debe desconectarse.
3. Realice el ensayo según la configuración definida previamente.
4. Compruebe que se cumplen los criterios de aceptación de los ensayos previamente definidos.
5. Si no se cumplen los criterios de aceptación del ensayo, véase Validar el sistema con LBK Designer en la página siguiente.
6. Repita los pasos 2, 3 y 4 para cada posición de ensayo.

Ejemplos de posición de ensayo

Las siguientes imágenes muestran algunos ejemplos de posiciones de ensayo y sugerencias para identificar otras posibles posiciones de interés.





Posición 1: posición fuera de la zona peligrosa

Posición 2: posición oculta a la vista del operador en la «Posición 1». Pruebe también las otras posiciones cubiertas similares.

Posición 3: posición equidistante de los dos sensores y/o próxima a los límites de la zona peligrosa (por ejemplo, a lo largo de las vallas de seguridad). Esta posición es recomendable porque permite asegurar que los campos de detección de los diferentes sensores se solapan sin dejar zonas sin cubrir. Además, la proximidad de las vallas permite comprobar que los sensores giran correctamente, cubriendo tanto el lado izquierdo como el derecho.

Posición 4: posible posición oculta por elementos del entorno presentes o no durante el proceso de validación. Ejemplos: El obstáculo 2 impide la detección al sensor 1 (**S1**). El obstáculo 3 está parcialmente presente durante el proceso de validación, pero lo más probable es que esté presente durante el ciclo normal de funcionamiento, impidiendo su detección por el sensor 4. (**S4**). Esta posición debe estar cubierta por los sensores adicionales 5 (**S5**) y 6 (**S6**) que deben incluirse en un estudio de viabilidad oportuno.

Posición 5: cualquier posición elevada y transitable indicada por el responsable de la evaluación del riesgo.

El responsable de la evaluación del riesgo o el fabricante de la máquina pueden indicar otras posiciones.

10.5.4 Validar el sistema con LBK Designer

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

La aplicación LBK Designer 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 Prueba de validación en la página anterior y Procedimiento de evaluación para la función de prevención de rearme en la página 114.
3. Compruebe que el sensor se comporte según lo esperado.

Nota: cuando está activada la opción de Detección objeto estático, la bolita vacía representa un objetivo en movimiento y la bolita llena un objetivo estático.

4. Compruebe que la distancia y el ángulo de la posición de detección del movimiento correspondan a los valores previstos.

10.5.5 Comprobaciones adicionales para el Fieldbus de seguridad

- Para integrar correctamente el Fieldbus, consulte la documentación pertinente, véase Integración en la red Fieldbus en la página siguiente.
- Compruebe los cables de conexión del Fieldbus de seguridad y asegúrese de que funcionan según lo previsto.
- Compruebe los ajustes del Fieldbus de seguridad en la configuración.
- Solo para CIP Safety™: antes de introducir la firma de configuración en la configuración del PLC de la máquina, compruebe la configuración del dispositivo de control.
- Solo para CIP Safety™: compruebe que los números SNN asignados a cada red o subred de seguridad sean únicos en todo el sistema.

10.5.6 Resolución de los problemas de validación

Problema	Causa	Solución
La señal de detección no permanece desactiva durante el ensayo de prevención de rearme, o no se desactiva durante el ensayo de detección de acceso	Presencia de objetos que obstruyen el campo visual	Si es posible, retire el objeto. En caso contrario, aplique medidas de seguridad adicionales en la zona donde se encuentra el objeto (por ejemplo, añadiendo nuevos sensores).
	Posición de uno o varios sensores	Posicione los sensores de modo que el área vigilada sea adecuada a la zona peligrosa (véase Posición del sensor en la página 81).
	Inclinación y/o 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 a la zona peligrosa (véase Posición del sensor en la página 81). 2. Anote o actualice la inclinación y la altura de instalación de los sensores en el informe de configuración impreso.
	Tiempo espera del rearme inadecuado (solo con la opción de Detección objeto estático activada)	Modifique el parámetro Tiempo espera del rearme con la aplicación LBK Designer y compruebe que se haya configurado en un intervalo mínimo de 4 segundos para cada sensor (Configuración > seleccione el sensor y el campo de detección implicados)
Cuando el operador abandona la zona, no se activa la señal de detección	Presencia de objetos en movimiento en el campo visual del sensor (incluidas las vibraciones de las piezas metálicas en las que están instalados los sensores o las vibraciones de las abrazaderas)	Identifique los objetos/las abrazaderas móviles y, si es posible, apriete las piezas sueltas
	Reflexiones de las señales	Cambie la posición de los sensores o ajuste los campos de detección reduciendo la distancia de detección

10.6 Integración en la red Fieldbus

10.6.1 Procedimiento de integración

La integración en la red Fieldbus puede variar en función del modelo y del tipo de dispositivo de control. Véanse los manuales adicionales pertinentes:

- LBK ISC BUS PS y LBK ISC110E-P: Comunicación PROFIsafe Guía de referencia (Inxpect 100S_200S PROFIsafe RG_7_[DocLangCode]_es)
- LBK ISC100E-F y LBK ISC110E-F: Comunicación FSoE Guía de referencia (Inxpect 100S_200S FSoE RG_7_[DocLangCode]_es)
- LBK ISC110E-C: Comunicación CIP Safety Guía de referencia (Inxpect 100S_200S CIP RG_7_[DocLangCode]_es)

10.7 Gestionar la configuración

10.7.1 Checksum de la configuración

En la aplicación LBK Designer en **Ajustes > Checksum de la configuración** es posible consultar:

- el hash del informe de configuración, un código alfanumérico unívoco asociado al informe. Se calcula teniendo en cuenta toda la configuración, además de la fecha/hora de la operación **APLICAR CAMBIOS** y el nombre del ordenador usado para aplicar las modificaciones
- el checksum de la configuración dinámica, asociado a una configuración dinámica específica. Considera tanto los parámetros comunes como los dinámicos

10.7.2 Informe de configuración

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

- datos de configuración
- hash unívoco
- fecha y hora de modificación de la configuración
- nombre del ordenador usado para la configuración

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

Nota: para guardar el PDF, deberá instalarse una impresora en el ordenador.

10.7.3 Modificar la configuración

 ADVERTENCIA	
	El sistema se desactiva durante la configuración. Tome las medidas de seguridad oportunas en la zona peligrosa protegida por el sistema antes de configurarlo.

1. Ejecute la aplicación LBK Designer.
2. Haga clic en **Usuario** e introduzca la contraseña del administrador.

Nota: después de haber introducido una contraseña incorrecta cinco veces, la autenticación de la aplicación se bloqueará durante un minuto.

3. Dependiendo de lo que se desea modificar, atégase a las instrucciones siguientes:

Para modificar...	Entonces...
Área vigilada y configuración de los sensores	Haga clic en Configuración
Node ID	Haga clic en Ajustes > Asignación Node ID
Función de las entradas y de las salidas	Haga clic en Ajustes > Entradas-salidas digitales
Configuración de los grupos de campos de detección	Haga clic en Ajustes > Grupos campos de detección y seleccione el grupo de cada campo de detección de cada sensor conectado. Después haga clic en Ajustes > Entradas-salidas digitales y configure una salida digital como función Señal de detección grupo 1 o Señal de detección grupo 2
Muting	Haga clic en Ajustes > Muting
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.

Nota: para guardar el PDF, deberá instalarse una impresora en el ordenador.

10.7.4 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.

10.8 Otros procedimientos

10.8.1 Cambiar idioma

- Haga clic en .
- Seleccione el idioma deseado. El idioma se modifica automáticamente.

10.8.2 Restablecer la configuración de fábrica

 **ADVERTENCIA**

	El sistema se entrega sin una configuración válida. En consecuencia, el sistema permanece en estado seguro en la primera puesta en marcha hasta que se introduce una configuración válida con la aplicación LBK Designer haciendo clic en APLICAR CAMBIOS.
---	--

 **ADVERTENCIA**

	El procedimiento restablece tanto la configuración como la contraseña de todos los usuarios.
---	---

Para restablecer los parámetros de configuración a sus ajustes predeterminados, siga los procedimientos que se indican a continuación:

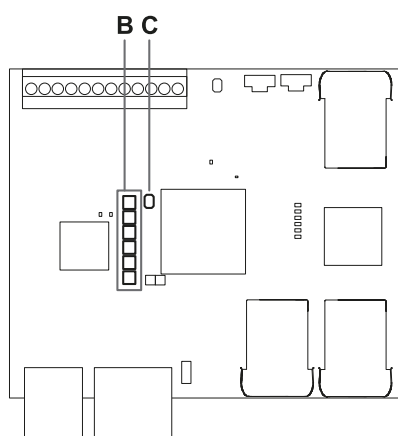
Procedimiento con la aplicación LBK Designer

1. Inicie sesión en la aplicación LBK Designer como usuario Admin.
2. En **Admin > REINICIO DE FÁBRICA**.

Procedimiento con el botón de restablecimiento en el dispositivo de control

1. Pulse el botón **[C]** y manténgalo pulsado durante al menos 10 segundos: todos los LEDES de estado del sistema **[B]** se encienden (naranja fijo); el sistema está listo para el restablecimiento.
2. Suelte el botón **[C]**: todos los LEDES de estado del sistema **[B]** se encienden (verde intermitente); comienza el procedimiento de restablecimiento. El procedimiento puede durar hasta 30 segundos. No apague el sistema durante el restablecimiento.

Nota: si se pulsa el botón durante más de 30 segundos, los LEDES se iluminan en rojo y el restablecimiento no se realiza ni siquiera después de soltar el botón.



Para conocer los valores predeterminados de los parámetros, véase Parámetros de configuración de la aplicación en la página 160.

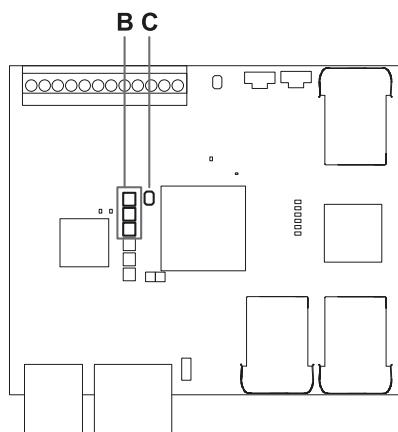
10.8.3 Reiniciar los parámetros Ethernet del dispositivo de control

1. Compruebe que el dispositivo de control esté encendido.
2. Pulse el botón de restablecimiento de los parámetros de red y manténgalo pulsado durante los pasos 3 y 4.
3. Espere cinco segundos.
4. Espere a que los seis LEDs del dispositivo de control se coloreen de verde fijo: los parámetros Ethernet se configuran así en sus valores predeterminados (véase Conexión Ethernet (si está disponible) en la página 144).
5. Configure de nuevo el dispositivo de control.

10.8.4 Restablecer los parámetros de red

 ADVERTENCIA	
	Tras el procedimiento de restablecimiento de los parámetros de red, el sistema pasa al estado seguro. La configuración debe ser validada y, en su caso, modificada desde la aplicación LBK Designer, haciendo clic en APLICAR CAMBIOS.

1. Para restablecer los parámetros de red a los ajustes predeterminados, pulse el botón de restablecimiento **[C]** en el dispositivo de control y manténgalo pulsado de 2 a 5 segundos: los tres primeros LEDs de estado del sistema **[B]** se encienden (naranja fijo) y será posible restablecer los parámetros de red.
2. Suelte el botón **[C]**: se produce el restablecimiento.



Para conocer los valores predeterminados de los parámetros, véase Parámetros de configuración de la aplicación en la página 160.

10.8.5 Identificar un sensor

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

10.8.6 Configurar los parámetros de red

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

10.8.7 Configurar los parámetros MODBUS

En **Admin > Parámetros MODBUS** active/desactive la comunicación MODBUS y modifique el puerto de escucha.

10.8.8 Configurar los parámetros del Fieldbus

En **Admin > Fieldbus**, según la interfaz Fieldbus, configure los siguientes parámetros:

- para la interfaz PROFI-safe, las direcciones F y el orden de los bytes del Fieldbus
- para la interfaz Safety over EtherCAT®, y la Safe address
- para la interfaz CIP Safety™, los ajustes de red, el nombre del anfitrión, la SNN y el orden de los bytes del Fieldbus

10.8.9 Configurar las etiquetas del sistema

En **Admin > Etiquetas de sistema** seleccione las etiquetas deseadas para el dispositivo de control y los sensores.

11 Resolución de problemas

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 SBV System mediante software y para ocuparse del mantenimiento y de la resolución de problemas.

11.1 Procedimientos de resolución de problemas

Nota: si lo solicita la asistencia técnica, en **Ajustes > Cronología de la actividad** haga clic en **Descarga los datos de depuración de los sensores** para descargar los archivos y enviarlos a Leuze para la depuración.

11.1.1 LED en el dispositivo de control

Para ampliar la información sobre los LEDES del dispositivo de control, véase Dispositivos de control en la página 25 e LED estado sistema en la página 30.

LED	Estado	Mensajes de la aplicación	Problema	Solución
S1*	Rojo fijo	CONTROLLER POWER ERROR	Al menos un valor incorrecto de tensión del dispositivo de control	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 143).
S1 + S3	Rojo fijo	COPIA DE SEGURIDAD o RESTORE ERROR	Error al realizar copias de seguridad y restablecimientos en/desde la tarjeta microSD	Compruebe que la tarjeta microSD está insertada. Compruebe que el archivo de configuración está presente en la tarjeta microSD y no está dañado.
S2	Rojo fijo	CONTROLLER TEMPERATURE ERROR	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 143).

LED	Estado	Mensajes de la aplicación	Problema	Solución
S3	Rojo fijo	OSSD ERROR o INPUT ERROR	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 la asistencia técnica.
S4	Rojo fijo	PERIPHERAL ERROR	Al menos uno de los periféricos del dispositivo de control da error	Compruebe el estado de la tarjeta y de las conexiones. Si el problema persiste, contacte con la asistencia técnica.
S5	Rojo fijo	CAN ERROR	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 LBK Designer Ajustes > Asignación Node ID). Compruebe que el firmware del dispositivo de control y de los sensores está actualizado a versiones compatibles.
S6	Rojo fijo	FEE ERROR, FLASH ERROR o RAM ERROR	Error al guardar la configuración, de configuración no efectuada o de memoria	Reconfigure o configure el sistema (véase Gestionar la configuración en la página 118). Si el problema persiste, contacte con la asistencia técnica.

LED	Estado	Mensajes de la aplicación	Problema	Solución
Todos los LEDES de S1 a S6 simultáneamente	Rojo fijo	FIELD BUS ERROR	Error de comunicación en el Fieldbus	Al menos una entrada o una salida configuradas como Supervisado por el fieldbus . Compruebe que el cable esté conectado correctamente, que la comunicación con el anfitrión sea correcta, que el tiempo espera del guardián esté configurado correctamente y que los datos intercambiados se mantengan en un estado de pasivación.
Todos los LEDES de S1 a S5 simultáneamente	Rojo fijo	DYNAMIC CONFIGURATION ERROR	Error en la selección de la configuración dinámica: identificador no válido	Compruebe las configuraciones predeterminadas en la aplicación LDK Designer.
Todos los LEDES de S1 a S4 simultáneamente	Rojo fijo	SENSOR CONFIGURATION ERROR	Error durante la configuración de los sensores	Compruebe los sensores conectados e intente configurar de nuevo el sistema mediante la aplicación LDK Designer. Compruebe que los firmware del dispositivo de control y de los sensores estén actualizados a versiones compatibles.
Al menos un LED	Rojo intermitente	Véase LED en el sensor en la página siguiente	El sensor correspondiente al LED intermitente da error ** (véase LED en el sensor en la página siguiente)	Compruebe el problema mediante el LED en el sensor.

LED	Estado	Mensajes de la aplicación	Problema	Solución
Al menos un LED	Verde intermitente	Véase LED en el sensor abajo	El sensor correspondiente al LED intermitente da error ** (véase LED en el sensor abajo)	Si el problema persiste durante más de un minuto, contacte con la asistencia técnica.
Todos los LEDES	Naranja fijo	-	El sistema se está iniciando.	Espere cinco segundos.
Todos los LEDES	Verde intermitente uno tras otro en secuencia	-	El dispositivo de control está en estado de boot (arranque).	Abra la versión más reciente disponible de la aplicación LBK Designer, conecte el dispositivo y avance con el procedimiento de recuperación automática. Si el problema persiste, contacte con la asistencia técnica.
Todos los LEDES	Apagado	En Panel de control > Estado del sistema iconos 	Todavía no se ha aplicado la configuración al dispositivo de control.	Configurar el sistema.
Todos los LEDES	Apagado	Icono de avance	Transmisión de la configuración al dispositivo de control.	Espere a que termine la transmisión.

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.

Nota:** S1 corresponde al sensor con el ID 1, S2 corresponde al sensor con el ID 2 y así sucesivamente.

11.1.2 LED en el sensor

Estado	Mensajes de la aplicación	Problema	Solución
Violeta fijo	-	El sensor está arrancando (arranque)	Contacte con el servicio de asistencia técnica.
Violeta intermitente *	-	El sensor está recibiendo una actualización del firmware	Espere a que termine la actualización sin desconectar el sensor.

Estado	Mensajes de la aplicación	Problema	Solución
Rojo intermitente. Dos parpadeos seguidos de una pausa **	CAN ERROR	Sensor sin un identificador válido asignado	Asigne un Node ID al sensor (véase Conectar los sensores al dispositivo de control en la página 105).
Rojo intermitente. Tres parpadeos seguidos de una pausa **	CAN ERROR	El sensor no recibe mensajes válidos del dispositivo de control	Verifique la conexión de todos los sensores de la cadena y compruebe si el número de sensores configurado en la aplicación LBK Designer coincide con el número de sensores conectados físicamente
Rojo intermitente. Cuatro parpadeos seguidos de una pausa **	SENSOR TEMPERATURE ERROR o SENSOR POWER ERROR	El sensor ha registrado un error de temperatura o recibe alimentación con una tensión incorrecta	Compruebe que el sensor está conectado y que el largo del cable no supere el límite máximo. 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.
Rojo intermitente. Cinco parpadeos seguidos de una pausa **	MASKING, SIGNAL PATTERN ERROR ***	El sensor ha detectado un masking (una manipulación) o se han producido otros errores de la señal de radar	No disponible si el sensor está en muting. Compruebe que el sensor está instalado correctamente y que el área está libre de objetos que obstaculizan el campo visual de los sensores.
	MASKING REFERENCE MISSING	El sensor no puede guardar la referencia del área vigilada por la obstrucción	Configure de nuevo el sistema comprobando que no haya ningún movimiento en el área vigilada
	MSS ERROR/DSS ERROR	Error detectado por el diagnóstico relativo a los microcontroladores internos (MSS y DSS), a sus periféricos internos o a las memorias	Si el problema persiste, contacte con la asistencia técnica.
Rojo intermitente. Seis parpadeos seguidos de una pausa **	TAMPER ERROR	El sensor ha detectado una variación en la rotación alrededor de los ejes (manipulación)	No disponible si el sensor está en muting. Compruebe si el sensor ha sido manipulado o si los tornillos laterales y los de montaje están flojos.

Nota *: parpadeos a intervalos de 100 ms sin pausa

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

11.1.3 Otros problemas

Problema	Causa	Solución
Falsas detecciones	Circulación de personas u objetos cerca de la zona de detención	Modifique la configuración (véase Modificar la configuración en la página 118).
Protección de la máquina sin movimientos en la zona de detección	Ausencia de alimentación	Examine la conexión eléctrica. Contacte con el servicio de asistencia técnica si es necesario.
	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 122). Acceder a la aplicación LBK Designer. En la página Panel de control pase el ratón por encima de  a la altura del dispositivo de control o del sensor.
El valor de tensión detectado en la entrada es cero	El chip que detecta las entradas está averiado	Contacte con el servicio de asistencia técnica.
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 122). Acceder a la aplicación LBK Designer. En la página Panel de control pase el ratón por encima de  a la altura del dispositivo de control o del sensor.
	Error en el sensor	Compruebe el estado de los LEDES en el sensor (véase LED en el sensor en la página 125). Acceder a la aplicación LBK Designer. En la página Panel de control pase el ratón por encima de  a la altura del dispositivo de control o del sensor.

11.2 Gestión del registro de eventos

11.2.1 Introducción

El registro de eventos registrados por el sistema puede descargarse como archivo PDF desde la aplicación LBK Designer. 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.

11.2.2 Descargar el registro del sistema

 ADVERTENCIA	
	Durante la descarga del archivo de registro, el tiempo de respuesta del sistema no está garantizado.

1. Ejecute la aplicación LBK Designer.
2. Haga clic en **Ajustes** y después en **Cronología de la actividad**.
3. Haga clic en **DESCARGAR REGISTRO**.

Nota: para guardar el PDF, deberá instalarse una impresora en el ordenador.

11.2.3 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	Dimensión	Restablecimiento
1	Registro de eventos	Eventos informativos Eventos de error	3500	Tras cada actualización del firmware o a petición formulada mediante la aplicación LBK Designer
2	Registro de eventos de diagnóstico	Eventos de error	1000	No permitido

11.2.4 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 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

11.2.5 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

11.2.6 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 un rearme del dispositivo, la indicación aparece como tiempo relativo respecto al último rearme.

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 muestra la hora local de la máquina en la cual se está ejecutando el software.

11.2.7 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)

11.2.8 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

11.2.9 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
Fieldbus connection	INFO
MODBUS connection	INFO
Session authentication	INFO
Validation	INFO
Log download	INFO

Para ampliar la información sobre los eventos, véase Eventos INFO en la página siguiente y Eventos de ERROR (dispositivo de control) en la página 134.

11.2.10 Nivel de detalle

Existen seis niveles de detalle del registro. El nivel de detalle puede ajustarse durante la configuración del sistema mediante la aplicación LBK Designer (**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	Nivel 5
Diagnostic errors	x	x	x	x	x	x
System Boot	x	x	x	x	x	x
System configuration	x	x	x	x	x	x
Factory reset	x	x	x	x	x	x
Stop signal	x	x	x	x	x	x
Restart signal	x	x	x	x	x	x
Detection access	-	Véase Nivel de detalle para los eventos de inicio y de fin de la detección en la página siguiente				
Detection exit	-	Véase Nivel de detalle para los eventos de inicio y de fin de la detección en la página siguiente				
Dynamic configuration in use	-	-	-	-	x	x
Muting status	-	-	-	-	-	x

11.2.11 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: ausencia de información sobre la detección registrada
- NIVEL 1: los eventos se registran en relación con el dispositivo de control, y la información adicional es la distancia de detección (en mm) y el ángulo de detección (en °)*al inicio de la detección

Formato:

CONTROLLER Detection access (distance mm/azimuth°)

CONTROLLER Detection exit

- NIVEL 2: 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) y ángulo de detección (en °)*al inicio de la detección, campo de detección al final de la detección

Formato:

CONTROLLER Detection access (field #n, distance mm/azimuth°)

CONTROLLER Detection exit (field #n)

- NIVEL 3/NIVEL 4/NIVEL 5 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) y ángulo de detección (en °)* al inicio de la detección, 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) y ángulo de detección (en °)* al inicio de la detección y campo de detección al final de la detección

Formato:

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

SENSOR #k Detection access (distance mm/azimuth°)

CONTROLLER Detection exit (field #n)

SENSOR #k Detection exit

Nota*: véase Convenciones del ángulo de la posición del objetivo en la página 151.

11.3 Eventos INFO

11.3.1 System Boot

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

11.3.2 System configuration

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

11.3.3 Factory reset

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

11.3.4 Stop signal

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

11.3.5 Restart signal

Si está configurado, cada vez que el sistema espera la señal de rearme 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

11.3.6 Detection access

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) y el ángulo de detección (°)* (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°)*

Nota*: véase Convenciones del ángulo de la posición del objetivo en la página 151.

Ejemplo:

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

11.3.7 Detection exit

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)
```

11.3.8 Dynamic configuration in use

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
```

11.3.9 Muting status

Cada cambio del estado de muting de cada sensor se registra como disabled o enabled.

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

Formato: *Muting disabled/enabled*

Ejemplo:

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

11.3.10 Fieldbus connection

El estado de la comunicación Fieldbus se registra como CONNECTED, DISCONNECTED o FAULT.

Formato: *Fieldbus connection CONNECTED/DISCONNECTED/FAULT*

Ejemplo:

```
20 2020/11/18 16:47:25 [INFO] CONTROLLER Fieldbus connection CONNECTED
```

11.3.11 MODBUS connection

El estado de la comunicación MODBUS se registra como CONNECTED o DISCONNECTED.

Formato: *MODBUS connection CONNECTED/DISCONNECTED*

Ejemplo:

```
20 2020/11/18 16:47:25 [INFO] CONTROLLER MODBUS connection CONNECTED
```

11.3.12 Session authentication

El estado de la sesión de autenticación y la interfaz utilizada (USB/ETH) se registran.

Formato: *Session OPEN/CLOSE/WRONG PASSWORD/UNSET PASSWORD/TIMEOUT/CAMBIAR CONTRASEÑA via USB/ETH*

Ejemplo:

```
20 2020/11/18 16:47:25 [INFO] CONTROLLER Session OPEN via USB
```

11.3.13 Validation

Cada vez que comienza o termina una actividad de validación en el dispositivo, se registra el evento. También se registra la interfaz utilizada (USB/ETH).

Formato: *Validation STARTED/ENDED via USB/ETH*

Ejemplo:

20 2020/11/18 16:47:25 [INFO] CONTROLLER Validation STARTED via USB

11.3.14 Log download

Cada vez que se descarga un registro, se registra el evento. También se registra la interfaz utilizada (USB/ETH).

Formato: *Log download via USB/ETH*

Ejemplo:

20 2020/11/18 16:47:25 [INFO] CONTROLLER Log download via USB

11.4 Eventos de ERROR (dispositivo de control)

11.4.1 Introducción

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

11.4.2 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

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

Error	Significado
Tensiones del dispositivo de control UNDERVOLTAGE	Error de subtensión para la tensión indicada
Tensiones del dispositivo de control OVERVOLTAGE	Error de sobretensión para la tensión indicada
ADC CONVERSION ERROR	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

11.4.4 Error de periféricos (PERIPHERAL ERROR)

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

11.4.5 Errores de configuración (FEE ERROR)

Indica que el sistema todavía debe configurarse. Este mensaje 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).

11.4.6 Errores en las salidas (OSSD ERROR)

Error	Significado
OSSD 1 SHORT-CIRCUIT	Error de cortocircuito en la salida MOS 1
OSSD 2 SHORT-CIRCUIT	Error de cortocircuito en la salida MOS 2
OSSD 3 SHORT-CIRCUIT	Error de cortocircuito en la salida MOS 3
OSSD 4 SHORT-CIRCUIT	Error de cortocircuito en la salida MOS 4
OSSD 1 NO LOAD	Ninguna carga en la OSSD 1
OSSD 2 NO LOAD	Ninguna carga en la OSSD 2
OSSD 3 NO LOAD	Ninguna carga en la OSSD 3
OSSD 4 NO LOAD	Ninguna carga en la OSSD 4

11.4.7 Errores flash (FLASH ERROR)

Un error flash representa un error en la flash externa.

11.4.8 Error de configuración dinámica (DYNAMIC CONFIGURATION ERROR)

Un error de configuración dinámica indica un identificador de la configuración dinámica no válido.

11.4.9 Error de comunicación interna (INTERNAL COMMUNICATION ERROR)

Indica que hay un error de comunicación interna.

11.4.10 Error de entrada (INPUT ERROR)

Error	Significado
INPUT 1 REDUNDANCY	Error de redundancia Entrada 1
INPUT 2 REDUNDANCY	Error de redundancia Entrada 2
ENCODING	Codificación no válida si está activada la opción de canal codificado
PLAUSIBILITY	Transición 0->1->0 no conforme con las especificaciones de funcionalidad de las entradas

11.4.11 Error Fieldbus (FIELD BUS 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

11.4.12 Error RAM (RAM ERROR)

Error	Significado
INTEGRITY ERROR	Control de integridad incorrecto en la RAM

11.4.13 Error de copia de seguridad o restablecimiento mediante SD (SD BACKUP OR RESTORE ERROR)

Error	Significado
GENERIC FAIL	Error desconocido
TIMEOUT	Tiempo espera de escritura y lectura operación interna
NO_SD	microSD ausente
WRITE OPERATION FAILED	Error de escritura en la tarjeta microSD
CHECK OPERATION FAILED	Archivo dañado o no disponible durante el restablecimiento desde la tarjeta microSD

11.4.14 Errores de configuración de los sensores (SENSOR CONFIGURATION ERROR)

Se ha producido un error de los sensores durante el proceso de configuración o al encender el sistema. Al menos uno de los sensores conectados no se ha configurado correctamente.

La descripción detallada incluye la lista de los sensores no configurados.

11.5 Eventos de ERROR (sensor)**11.5.1 Introducción**

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

 ADVERTENCIA	
	No están disponibles errores del sensor si el sensor está muteado.

Nota: si lo solicita la asistencia técnica, en **Ajustes > Cronología de la actividad** haga clic en **Descarga los datos de depuración de los sensores** para descargar los archivos y enviarlos a Leuze para la depuración.

11.5.2 Error de configuración de los sensores (SENSOR CONFIGURATION ERROR)

Se ha producido un error de los sensores durante el proceso de configuración o al encender el sistema. Al menos uno de los sensores conectados no está configurado correctamente.

La lista de los errores de configuración de los sensores es la siguiente:

Error	Significado
UNKNOWN MODEL-TYPE	Modelo-tipo de desconocido
WRONG MODEL-TYPE	Modelo-tipo diferente del establecido durante la configuración del sistema
RADIO BANDWIDTH n.a.	Ancho de banda de radio seleccionado no admitido
STATIC OBJECT DETECTION n.a.	Detección de objeto estático no admitida
CUSTOM TARGET DETECTION n.a.	Detección de objetivo personalizado no admitida
ADVANCED FOV n.a.	Campo visual avanzado no admitido
ANTI-MASKING REF	Error al adquirir la referencia para el anti-masking
ANTI-ROTATION REF	Error al adquirir la referencia para la antirrotación alrededor de los ejes
TIMEOUT	Error de tiempo espera durante el restablecimiento operativo del sistema
ASSIGN NODE ID ERROR	Error al configurar el Node ID durante el restablecimiento operativo del sistema
SEQUENCE, STREAM SEQUENCE, STREAM END, STREAM CRC	Error de secuencia durante la configuración de los sensores
MISSING SENSORS	Faltan demasiados sensores durante el restablecimiento operativo del sistema

11.5.3 Error de configuración (MISCONFIGURATION ERROR)

El error de configuración se produce cuando el sensor no tiene una configuración válida o ha recibido una configuración no válida desde el dispositivo de control.

11.5.4 Error de estado y fallo (STATUS ERROR/FAULT ERROR)

El error de estado se registra cuando el sensor se encuentra en un estado interno no válido o ha entrado en una condición de fallo interno.

11.5.5 Error de protocolo (PROTOCOL ERROR)

El error de protocolo se produce cuando el sensor recibe mandos en un formato desconocido.

11.5.6 Errores de tensión del sensor (POWER ERROR)

Error	Significado
Tensión del sensor UNDERVOLTAGE	Error de subtensión para la tensión indicada
Tensión del sensor OVERVOLTAGE	Error de sobretensión para la tensión indicada

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
V1.8	Tensión de alimentación de los chips internos (1,8 V)
V1	Tensión de alimentación de los chips internos (1 V)

11.5.7 Sensor antimanipulación (TAMPER ERROR)

Error	Significado
TILT ANGLE ERROR	Rotación del sensor alrededor del eje x
ROLL ANGLE ERROR	Rotación del sensor alrededor del eje z
PAN ANGLE ERROR	Rotación del sensor alrededor del eje y

Nota: se indica el valor del ángulo (en grados).

11.5.8 Error de señal (SIGNAL ERROR)

El error de señal se registra cuando el sensor ha detectado un error en la parte de las señales RF en concreto:

Error	Significado
MASKING	El sensor está obstruido
MASKING REFERENCE MISSING	Durante el procedimiento de configuración, no ha sido posible obtener la referencia al masking
SIGNAL PATTERN ERROR	Fallo interno del radar o secuencia de señales inesperada

11.5.9 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
CHIP TEMPERATURE TOO LOW	Chip interno por debajo del valor mínimo
CHIP TEMPERATURE TOO HIGH	Chip interno por encima del valor máximo
IMU TEMPERATURE TOO LOW	IMU por debajo el valor mínimo
IMU TEMPERATURE TOO HIGH	IMU por encima del valor máximo

11.5.10 Error MSS y error DSS (MSS ERROR/DSS ERROR)

Error detectado por el diagnóstico relativo a los microcontroladores internos (MSS y DSS), a sus periféricos internos o a las memorias

11.6 Eventos de ERROR (CAN BUS)

11.6.1 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.

11.6.2 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 espera en la agrupación de los datos

AVISO



Se recomienda encarecidamente insertar un cable apantallado entre el dispositivo de control y el primer sensor y entre los sensores. En cualquier caso, los cables CAN deben tenderse separados de las líneas eléctricas de alto potencial o en un conducto de cables específico

12 Mantenimiento

12.1 Mantenimiento programado

Técnico de mantenimiento general

El técnico de mantenimiento general es una persona autorizada únicamente a realizar el mantenimiento básico y no tiene los privilegios de administrador necesarios para cambiar la configuración de LBK SBV System mediante la aplicación.

12.1.1 Limpieza

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

12.2 Mantenimiento extraordinario

12.2.1 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 SBV System mediante la aplicación LBK Designer y para ocuparse del mantenimiento y de la resolución de problemas.

12.2.2 Actualización del firmware del dispositivo de control

1. Descargue la última versión de la aplicación LBK Designer desde el sitio www.leuze.com e instálela en el ordenador.
2. Conéctese al dispositivo de control mediante Ethernet e inicie sesión como Admin.

Nota: la actualización mediante USB solo está disponible para LBK ISC-03 y LBK ISC110.

3. En **Ajustes > Generales**, compruebe si está disponible una nueva actualización.
4. Realice la actualización sin desconectar ni apagar el dispositivo.

12.2.3 Sustitución de un sensor: función Restablecimiento operativo del sistema

La función de restablecimiento operativo del sistema es útil para sustituir un sensor existente sin cambiar los ajustes actuales. La función puede activarse mediante las entradas digitales (**Restablecimiento operativo del sistema** o **Señal de rearme + restablecimiento operativo del sistema**) o a través de Fieldbus (solo **Restablecimiento operativo del sistema**).



ADVERTENCIA



Si la función de restablecimiento operativo del sistema se ha configurado a través del Fieldbus de seguridad y las entradas digitales, ambos pueden utilizar la función.

Nota: mantenga la escena estática mientras se ejecuta la función de restablecimiento operativo del sistema para que las funciones antimanipulación puedan guardar sus referencias.

Nota: durante la ejecución de la función de restablecimiento operativo del sistema, éste pasa a un estado seguro, desactivando las OSSD, hasta que finalice el proceso.

1. Configurar las entradas digitales o el Fieldbus para realizar la función de restablecimiento operativo del sistema.
2. Conectar un sensor sin Node ID en la misma posición de la línea CAN bus del sensor sustituido.

Nota: solo debe conectarse un sensor a la vez para completar el procedimiento correctamente.

3. Activar la función (mediante las entradas digitales o el Fieldbus) y esperar a que se ejecute la operación. Véase LED en el dispositivo de control en la página 122 para conocer el estado del sistema.

Se ejecutan las operaciones siguientes:

- Se asigna el primer Node ID disponible al nuevo sensor.
- Se aplica la configuración anterior del sistema (operación **APLICAR CAMBIOS**). La operación se guarda en el registro de eventos como evento **System configuration** estándar.
- El evento se registra en el archivo de los informes (**Ajustes > Cronología de la actividad > Página de los informes de configuración**) con las siguientes cadenas en la columna **Usuario, PC**:
 - «sys-recondition-i» si la función se ejecuta mediante la entrada digital
 - «sys-recondition-f» si se utiliza el Fieldbus

Nota: para ampliar la información véase Señales de entrada digital en la página 165.

12.2.4 Copia de seguridad de la configuración en PC

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 SBV System.

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

Nota: cuando se utiliza este modo de copia de seguridad, no se guardan las credenciales de inicio de sesión del usuario.

12.2.5 Copia de seguridad de la configuración en tarjeta microSD

Si el dispositivo de control incorpora una ranura microSD, se puede guardar un archivo de copia de seguridad de las configuraciones del sistema y (opcionalmente) las credenciales de inicio de sesión de todos los usuarios en una tarjeta microSD. La función de copia de seguridad a través de SD puede activarse/desactivarse a través de la aplicación LBK Designer, al igual que la copia de seguridad de las credenciales de acceso de todos los usuarios. Por defecto ambas opciones están desactivadas.

1. Para activar la función de copia de seguridad a través de SD, en **Admin > Tarjeta SD** seleccione **Creación automática de copia de seguridad**.
2. Para permitir que se guarden las credenciales de inicio de sesión de todos los usuarios, seleccione **Incluye datos de los usuarios**.
3. Para realizar una copia de seguridad, inserte una tarjeta microSD en la ranura para tarjetas de memoria del dispositivo de control.

Nota: el dispositivo de control no incluye la tarjeta microSD. Para ampliar la información sobre la tarjeta microSD, véase Especificaciones de la tarjeta microSD en la página siguiente

4. En la aplicación LBK Designer, haga clic en **APLICAR CAMBIOS**: la copia de seguridad se realiza automáticamente.

Nota: los ajustes de las opciones **Creación automática de copia de seguridad** no se guardan al realizar la copia de seguridad en la microSD.

12.2.6 Cargar una configuración desde el PC

1. En **Ajustes > Generales** haga clic en **RESTABLECER**.
2. Seleccione el archivo .cfg guardado anteriormente (véase Copia de seguridad de la configuración en PC arriba) y ábralo.

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

12.2.7 Cargar una configuración desde una tarjeta microSD

Si el dispositivo de control incorpora una ranura microSD, el administrador puede restablecer tanto los ajustes del sistema como (si están disponibles) las credenciales de inicio de sesión de todos los usuarios. Esto requiere haber guardado un archivo de copia de seguridad válido en la microSD. La función de restablecimiento a través de SD se puede activar/desactivar a través de la aplicación LBK Designer. La opción está activada por defecto.

Nota: la función de restablecimiento a través de SD también incluye la operación de restablecimiento del sistema operativo, véase Sustitución de un sensor: función Restablecimiento operativo del sistema en la página 140.

1. Para restablecer, inserte la tarjeta microSD con la configuración guardada en la ranura para tarjetas de memoria del nuevo dispositivo de control.

Nota: el dispositivo de control no incluye la tarjeta microSD. Para ampliar la información sobre la tarjeta microSD, véase Especificaciones de la tarjeta microSD abajo

2. Pulse el botón de restablecimiento mediante SD en el dispositivo de control durante al menos 5 segundos: los LEDES de estado del sistema se apagan. Tras el restablecimiento, los LEDES vuelven a su estado anterior.

Nota: para desactivar la función de restablecimiento mediante SD, en **Admin > Tarjeta SD** desactive **Habilita el restablecimiento desde el botón**

Se ejecutan las operaciones siguientes:

- Se aplica la configuración del sistema (operación **APLICAR CAMBIOS**).
- El evento se registra en el archivo de los informes (**Ajustes > Cronología de la actividad > Página de los informes de configuración**) con la cadena **Reponer mediante sdcard**.

12.2.8 Especificaciones de la tarjeta microSD

Tipo	microSD
Sistema de archivos	FAT32
Capacidad recomendada	32 GB o inferior

13 Referencias técnicas

13.1 Datos técnicos

13.1.1 Características generales

Método de detección	Algoritmo de detección del movimiento basado en radar FMCW
Frecuencia	Banda de trabajo: 60,6–62,8 GHz Potencia irradiada máxima: véase National configuration addendum Modulación: FMCW
Intervalo de detección	- Detección del acceso: de 0 a 9 m - Prevención de rearme: de 0 a 5 m
RCS del objetivo detectable (detección del cuerpo humano)	0,17 m ²
Campo visual	Cobertura angular horizontal: programable de 10° a 100°. Cobertura angular horizontal programable según la distancia: - en los primeros 5 m, de 10° a 100° - de 5 a 9 m, de 10° a 40° Cobertura angular vertical: 20°
Decision probability	> 1-(2,5E-07)
CRT (Certified Restart Timeout)	4 s
Tiempo de respuesta garantizado	Detección del acceso: < 100 ms * Prevención de rearme: 4000 ms  ADVERTENCIA Durante la validación en tiempo real y la descarga del archivo de registro, el tiempo de respuesta no está garantizado.
Consumo total	Máx. 25,4 W (dispositivo de control y seis sensores)
Protecciones eléctricas	Inversión de polaridad Sobrecorriente mediante fusible reseteable integrado (máx. 5 s @ 8 A)
Categoría de sobretensión	II
Altitud	Máx. 1500 metros sobre el nivel del mar
Humedad del aire	Máx. 95 %
Emisión sonora	Irrelevante**

Nota*: el valor depende del nivel de robustez electromagnética configurado con la aplicación LBK Designer, véase Robustez electromagnética en la página 80.

Nota:** el nivel de presión acústica ponderado A no supera los 70 dB(A).

13.1.2 Parámetros de seguridad

SIL (Safety Integrity Level)	2
HFT	0
SC*	2
TYPE	B
PL (Performance Level)	d
ESPE Type (EN 61496-1)	3
Categoría (EN ISO 13849)	3 equivalente
Clase (IEC TS 62998-1)	D
Protocolo de comunicación (sensores-dispositivo de control)	CAN conforme a la norma EN 50325-5
Tiempo de la misión	20 años
MTTF _D	42 años

PFH_D	Con comunicación Fieldbus: • Detección del acceso: 1,40E-08 [1/h] • Prevención de rearme: 1,40E-08 [1/h] • Muting: 6,37E-09 [1/h] • Señal de parada: 6,45E-09 [1/h] • Señal de rearme: 6,45E-09 [1/h] • Activación de la configuración dinámica: 6,37E-09 [1/h] • Supervisado por el fieldbus: 6,45E-09 [1/h] Sin comunicación Fieldbus: • Detección del acceso: 1,30E-08 [1/h] • Prevención de rearme: 1,30E-08 [1/h] • Muting: 5,37E-09 [1/h] • Señal de parada: 5,45E-09 [1/h] • Señal de rearme: 5,45E-09 [1/h] • Activación de la configuración dinámica: 5,37E-09 [1/h] • Supervisado por el fieldbus: 5,45E-09 [1/h]
SFF	≥ 99,89%
DCavg	≥ 99,46%
MRT**	< 10 min
Estado seguro en caso de avería	Al menos un canal de cada salida de seguridad está en OFF-state. Mensaje de parada enviado mediante Fieldbus (si está disponible) o comunicación interrumpida

Nota*: el funcionamiento del sistema solo está garantizado si el usuario utiliza el producto según las instrucciones recogidas en este manual y en un entorno apropiado.

Nota:** el MRT considerado es el Technical Mean Repair Time, que tiene en cuenta la disponibilidad de personal cualificado, herramientas adecuadas y piezas de recambio. Considerando el tipo de dispositivo, el MRT corresponde al tiempo necesario para sustituir el dispositivo.

13.1.3 Conexión Ethernet (si está disponible)

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

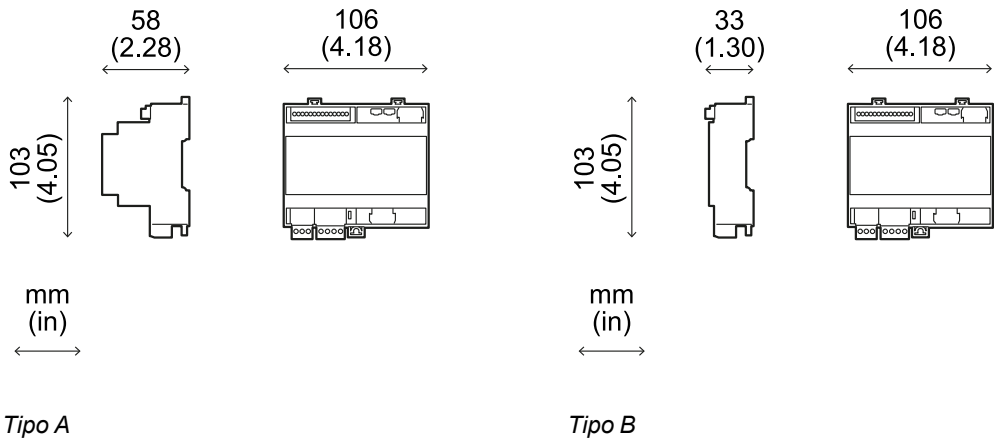
13.1.4 Características del dispositivo de control

Salidas	Configurables del siguiente modo: • 4 OSSD (Output Signal Switching Devices), usadas 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 OSSD	• Carga resistiva máxima: 100 K Ω • Carga resistiva mínima: 70 Ω • Carga capacitiva máxima: 1000 nF • Carga capacitiva mínima: 10 nF
Salidas de seguridad	Salidas high-side (con función de protección amplia) • Corriente máxima: 0,4 A • Potencia máxima: 11,2 W Las OSSD ofrecen lo siguiente: • ON-state: de $U_v - 1V$ a U_v ($U_v = 24 V \pm 4 V$) • OFF-state: de 0 V a 2,5 V r.m.s.
Entrada	Configurables del siguiente modo: • 4 entradas digitales type 3 (cat. 2) monocal con GND común • 2 entradas digitales type 3 (cat. 3) de doble canal con GND común • 1 entrada digital de doble canal type 3 (cat. 3) y 2 entradas digitales monocal type 3 (cat. 2) con GND común Véase Límites de tensión y corriente de las entradas digitales en la página 149.

Interfaz Fieldbus (si está disponible)	Interfaz basada en Ethernet con diferentes Fieldbus estándar
Alimentación	24 V cc (20–28 V cc) * Corriente máxima: 1,2 A
Consumo	Máx. 5 W
Montaje	En guía DIN
Peso	Para el tipo A: con carcasa: 170 g Para el tipo B: con carcasa: 160 g
Grado de protección	IP20
Bornes	Sección: 1 mm ² máx. Corriente máxima: 4 A con cables de 1 mm ²
Prueba de impacto	Para el tipo A: 0,5 J, esfera de 0,25 kg a 20 cm de altura Para el tipo B: 1 J, esfera de 0,25 kg a 40 cm de altura
Descargas/impactos	Para el tipo A: de acuerdo con IEC/EN 61496-1:2013 párr. 5.4.4.2 (IEC 60068-2-27) Para el tipo B: de acuerdo con IEC/EN 61496-1:2020 párr. 5.4.4.2 clase 5M3 (IEC 60068-2-27)
Vibraciones	Para el tipo A: de acuerdo con IEC/EN 61496-1:2013 párr. 5.4.4.1 (IEC 60068-2-6) Para el tipo B: de acuerdo con IEC/EN 61496-1:2020 párr. 5.4.4.1 clase 5M3 (IEC 60068-2-6 e IEC 60068-2-64)
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 de conformidad con la norma IEC EN 60204-1 que reúna los siguientes requisitos:

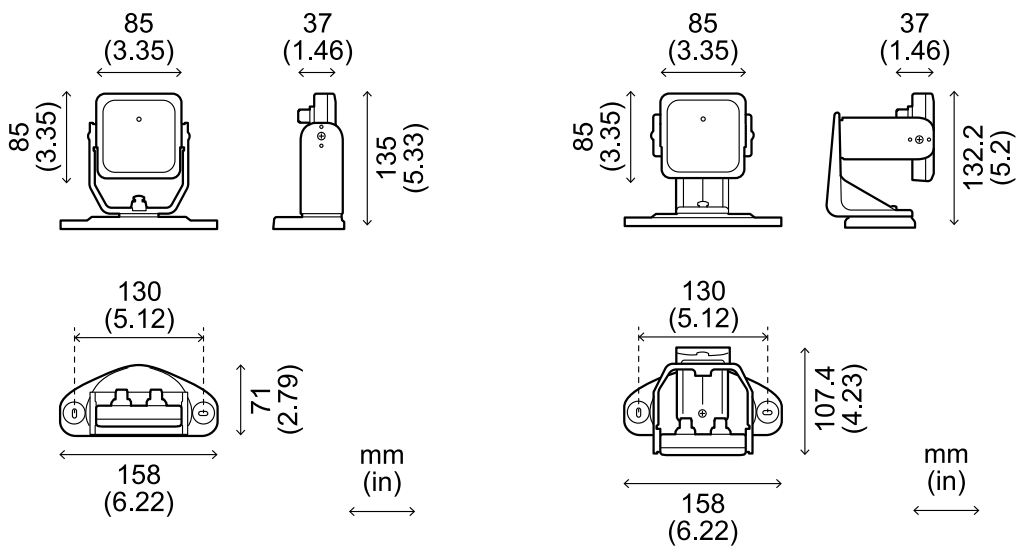
- Circuito eléctrico con limitación de energía conforme a la IEC/UL/CSA 61010-1/ IEC/UL/CSA 61010-2-201 o
- Fuente de energía con potencia limitada, o LPS (Limited Power Source), según la IEC/UL/CSA 60950-1 o
- (Solo para Norteamérica y/o Canadá) Una fuente de alimentación de Clase 2 conforme con el 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).



13.1.5 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	Media 2,2 W Pico 3,4 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)
Frame rate	62 fps
Peso	Con abrazadera de 2 ejes: 300 g Con abrazadera de 3 ejes: 355 g
Descargas/impactos	De acuerdo con la norma IEC/EN 61496-1:2013 párr. 5.4.4.2 (IEC 60068-2-27)
Vibraciones	De acuerdo con la norma IEC/EN 61496-1:2013 párr. 5.4.4.1 (IEC 60068-2-6)
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

Nota *: en condiciones ambientales en las que la temperatura de funcionamiento pueda superar el intervalo permitido, instale una cubierta para proteger el sensor de la luz solar.

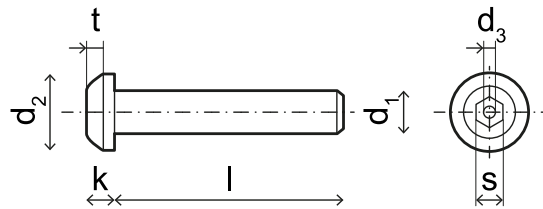


13.1.6 Especificaciones aconsejadas para los cables CAN bus

Sección	2 x 0,50 mm ² alimentación 2 x 0,22 mm ² 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 150) Los conectores deberán ser de type 3 (estancos)
Impedancia	120 Ω $\pm$ 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. Largo máximo total de la línea CAN bus: 80 m

13.1.7 Especificaciones del tornillo antimanipulación

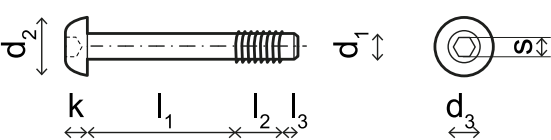
Tornillo de seguridad hexagonal con cabeza de botón



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

13.1.8 Tornillos específicos no antimanipulación

Tornillo hexagonal con cabeza de botón



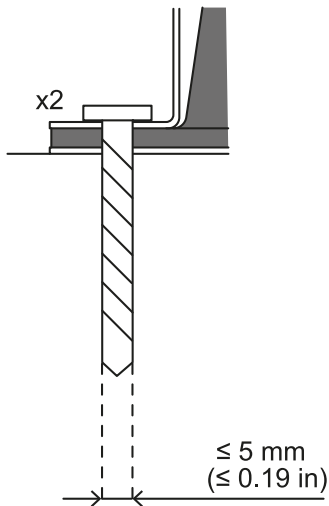
d ₁	M4
l ₁	19 mm
l ₂	6 mm
l ₃	2 mm
d ₂	7,6 mm
k	3 mm
s	2,5 mm
d ₃	4 mm

13.1.9 Especificaciones de los tornillos inferiores

Los tornillos inferiores pueden ser:

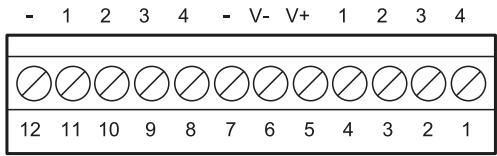
- de cabeza cilíndrica
- con cabeza de botón

Nota: evite utilizar tornillos de cabeza avellanada.



13.2 Patillas de regletas de bornes y conector

13.2.1 Regleta de bornes de entradas y salidas digitales



Nota: observando el dispositivo de control de modo tal que la regleta de bornes se encuentre 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

Regleta de bornes	Símbolo	Descripción	Patilla
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 80 °C.

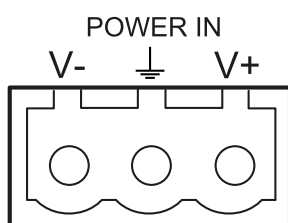
Nota: use únicamente cables de cobre con una sección mínima de 18 AWG y un par de apriete de 0,62 Nm.

13.2.2 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 IEC/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

13.2.3 Regleta de bornes de alimentación



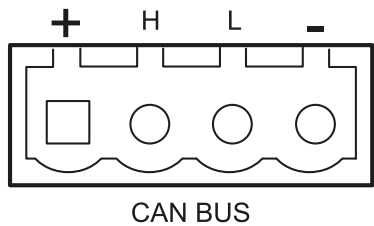
Nota: vista frontal de los conectores.

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.

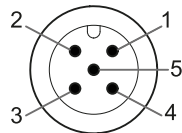
13.2.4 Regleta de bornes CAN bus



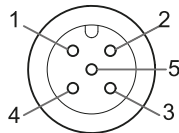
Símbolo	Descripción
+	Salida + 12 V CC
H	CAN H
L	CAN L
-	GND

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

13.2.5 Conectores M12 CAN bus



Conector macho



Conector hembra

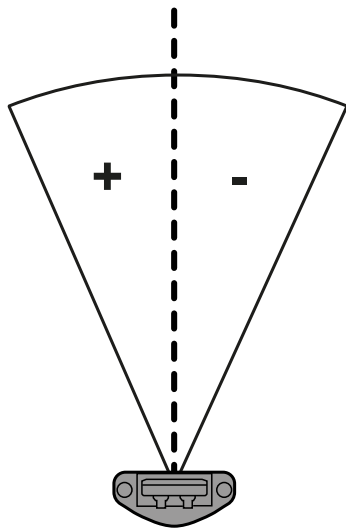
Patilla	Función
1	Apantallado, que deberá conectarse para la puesta a tierra de la regleta de bornes de alimentación del dispositivo de control.
2	+12 V cc
3	GND
4	CAN H
5	CAN L

13.3 Convenciones del ángulo de la posición del objetivo

13.3.1 Señal del ángulo

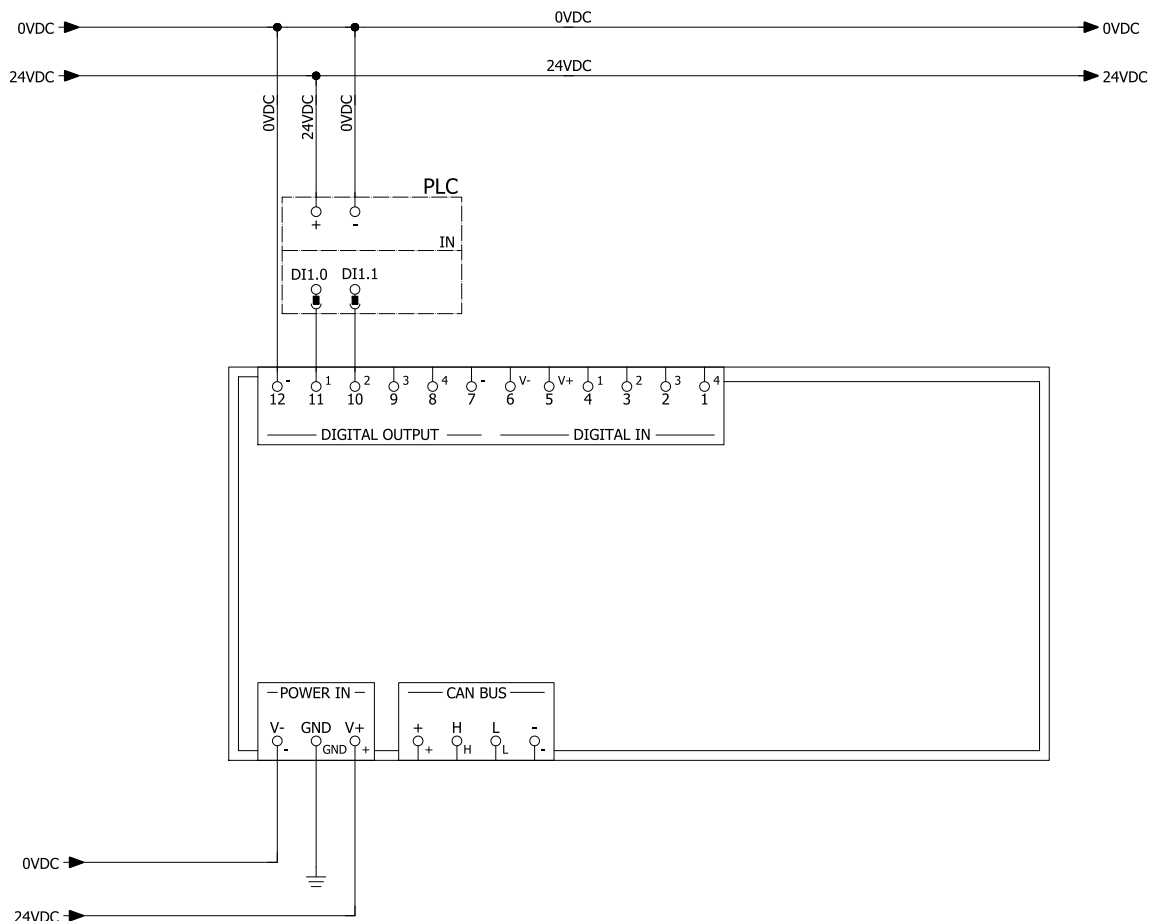
Para el ángulo de la posición del objetivo, se aplica la siguiente convención:

- el ángulo tiene un signo más (+) cuando el objetivo está a la izquierda del sensor.
- el ángulo tiene un signo menos (-) cuando el objetivo está a la derecha del sensor.



13.4 Conexiones eléctricas

13.4.1 Conexión de las salidas de seguridad al Programmable Logic Controller

**Configuraciones I/O digitales (mediante la aplicación LBK Designer)**

Entrada digital #1 No configurado

Entrada digital #2 No configurado

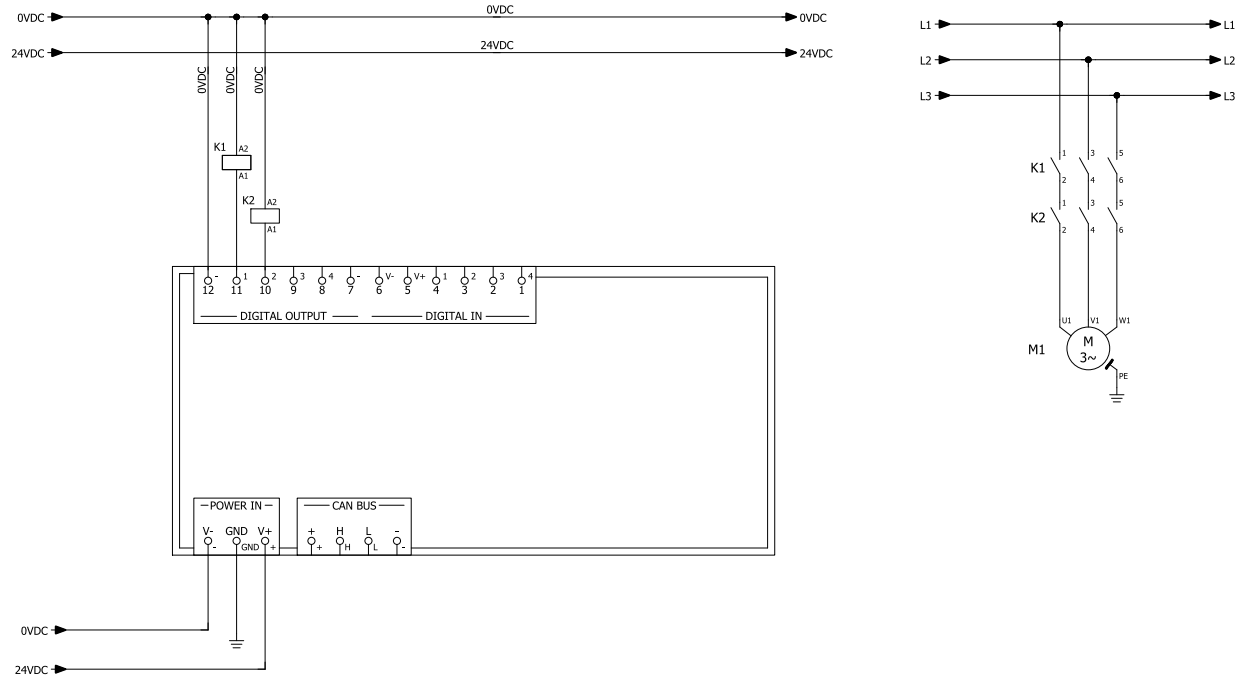
Salida digital #1 Señal de detección 1

Salida digital #2 Señal de detección 1

Salida digital #3 No configurado

Salida digital #4 No configurado

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

**Configuraciones I/O digitales (mediante la aplicación LBK Designer)**

Entrada digital #1 No configurado

Entrada digital #2 No configurado

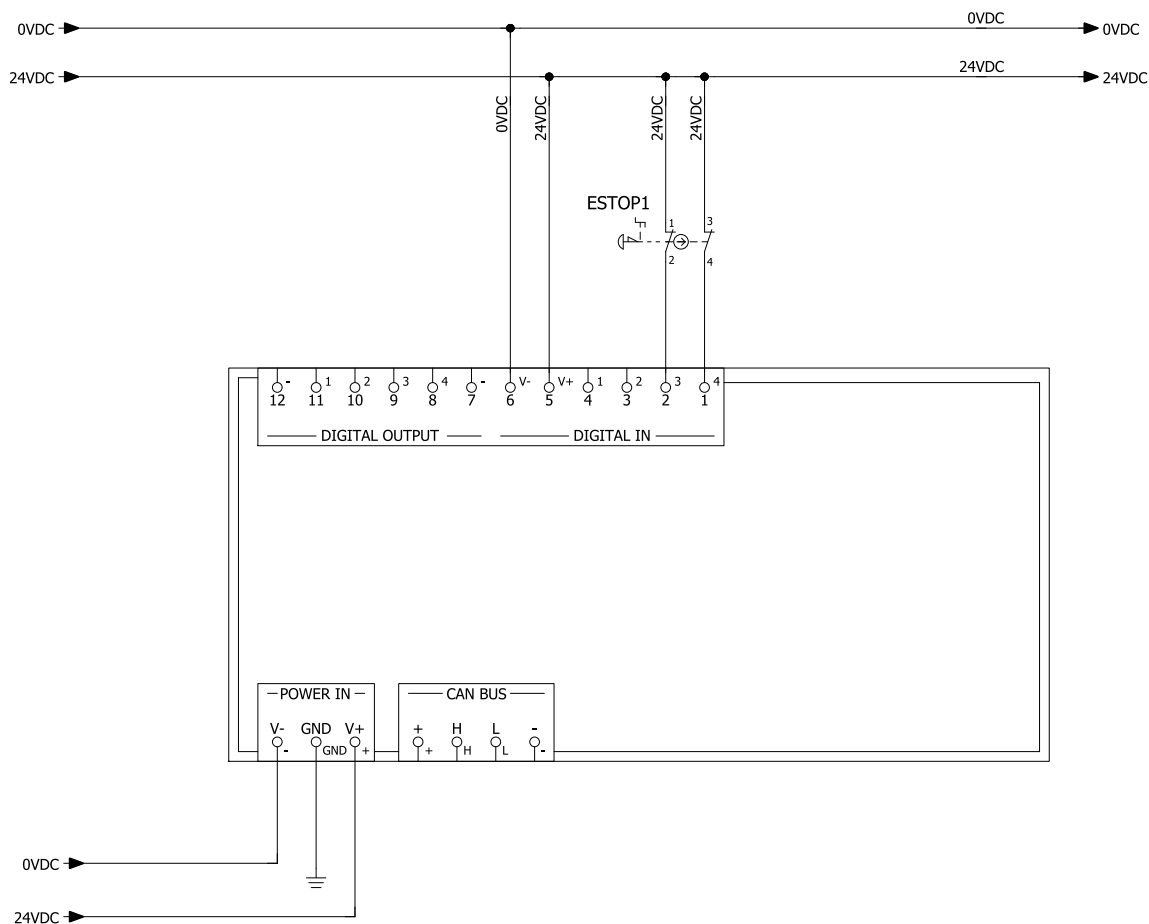
Salida digital #1 Señal de detección 1

Salida digital #2 Señal de detección 1

Salida digital #3 No configurado

Salida digital #4 No configurado

13.4.3 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.

Configuraciones I/O digitales (mediante la aplicación LBK Designer)

Entrada digital #1 No configurado

Entrada digital #2 Señal de parada

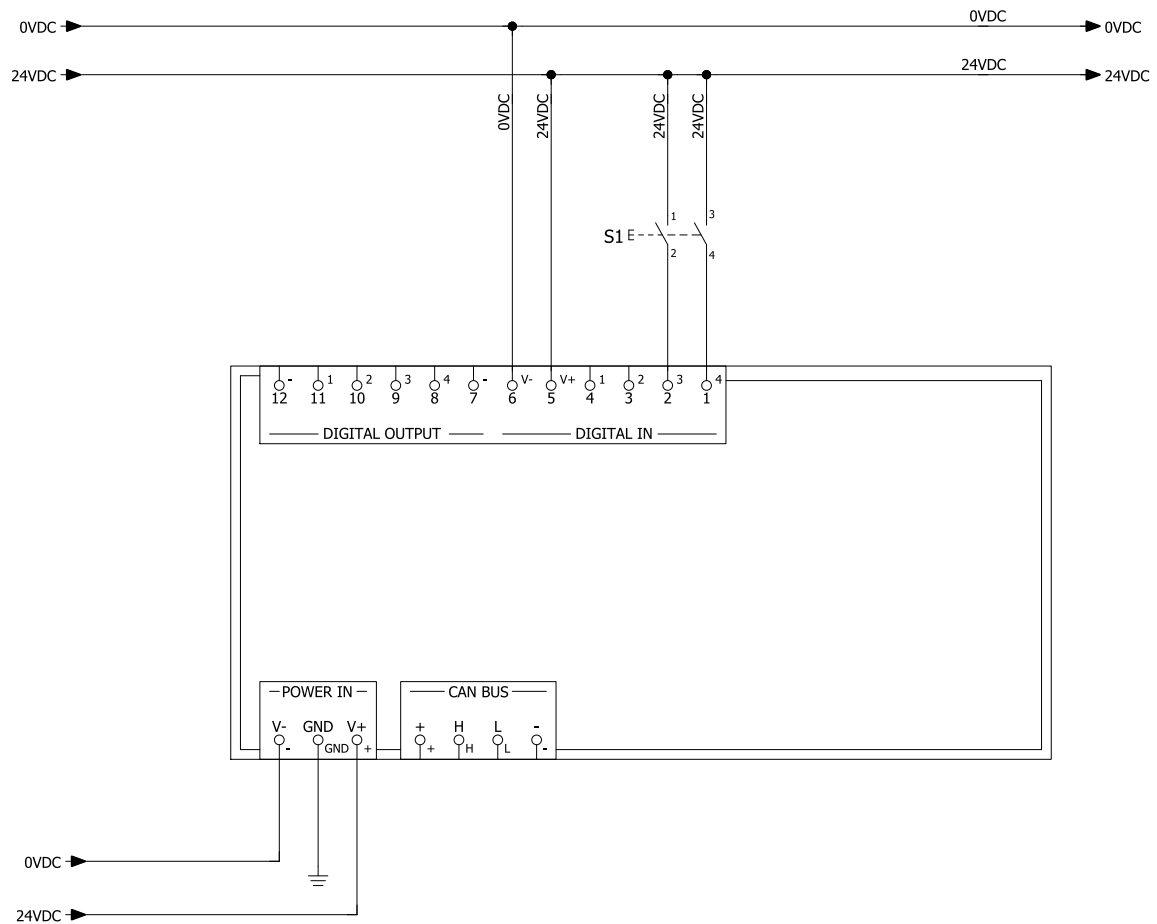
Salida digital #1 No configurado

Salida digital #2 No configurado

Salida digital #3 No configurado

Salida digital #4 No configurado

13.4.4 Conexión de la señal de rearme (de doble canal)



Nota: el botón para la señal de rearme 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.

Configuraciones I/O digitales (mediante la aplicación LBK Designer)

Entrada digital #1 No configurado

Entrada digital #2 Señal de rearme

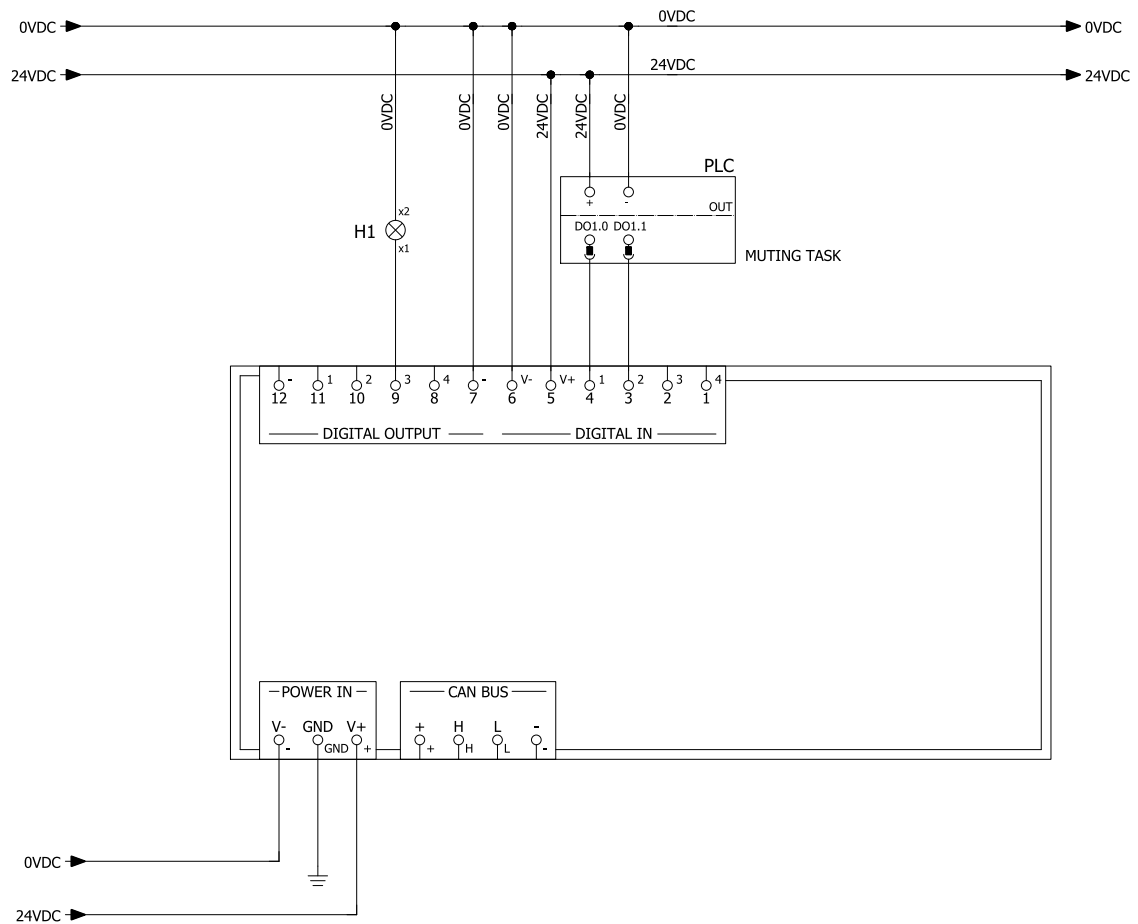
Salida digital #1 No configurado

Salida digital #2 No configurado

Salida digital #3 No configurado

Salida digital #4 No configurado

13.4.5 Conexión de entrada y salida de muting (un grupo de sensores)



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

Configuraciones I/O digitales (mediante la aplicación LBK Designer)

Entrada digital #1 Muting grupo 1

Entrada digital #2 No configurado

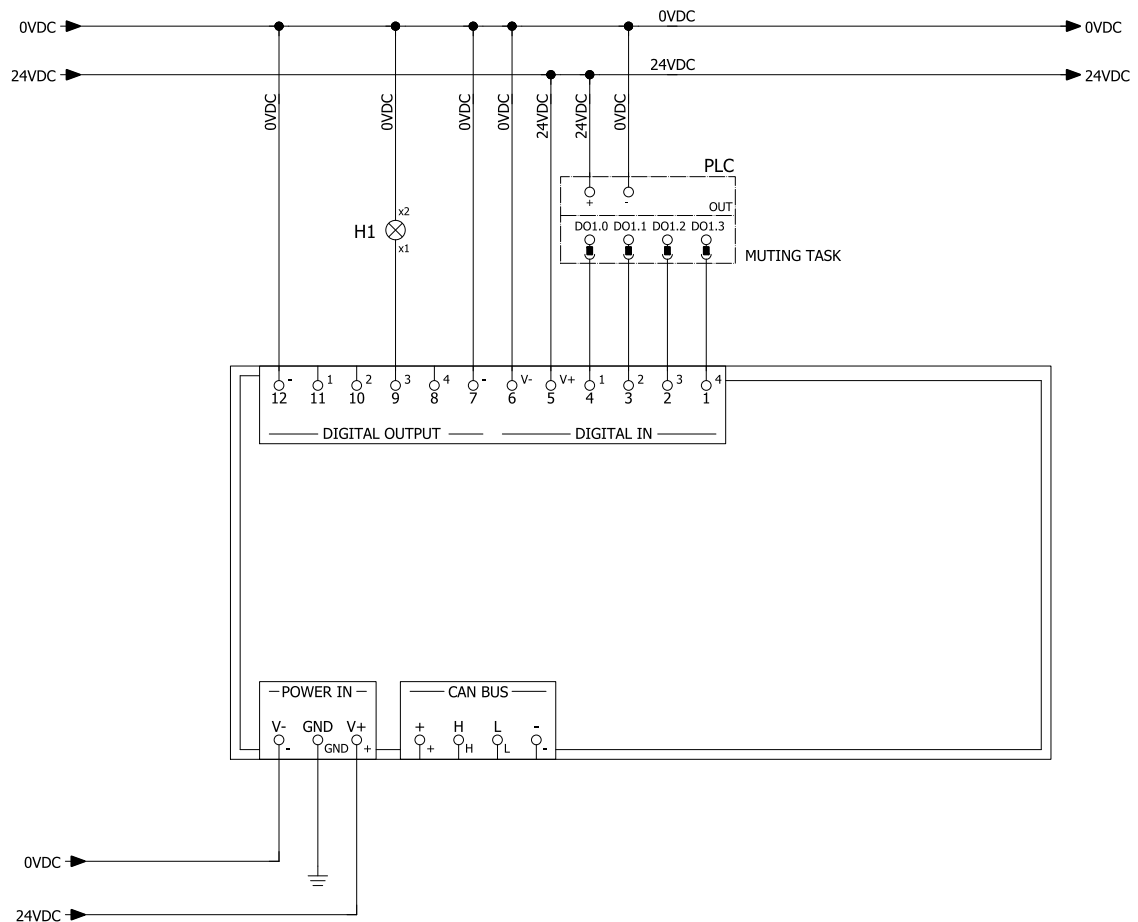
Salida digital #1 No configurado

Salida digital #2 No configurado

Salida digital #3 Señal de retroalimentación habilitación muting

Salida digital #4 No configurado

13.4.6 Conexión de entrada y salida de muting (dos grupos de sensores)



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

Configuraciones I/O digitales (mediante la aplicación LBK Designer)

Entrada digital #1 Muting grupo 1

Entrada digital #2 Muting grupo 2

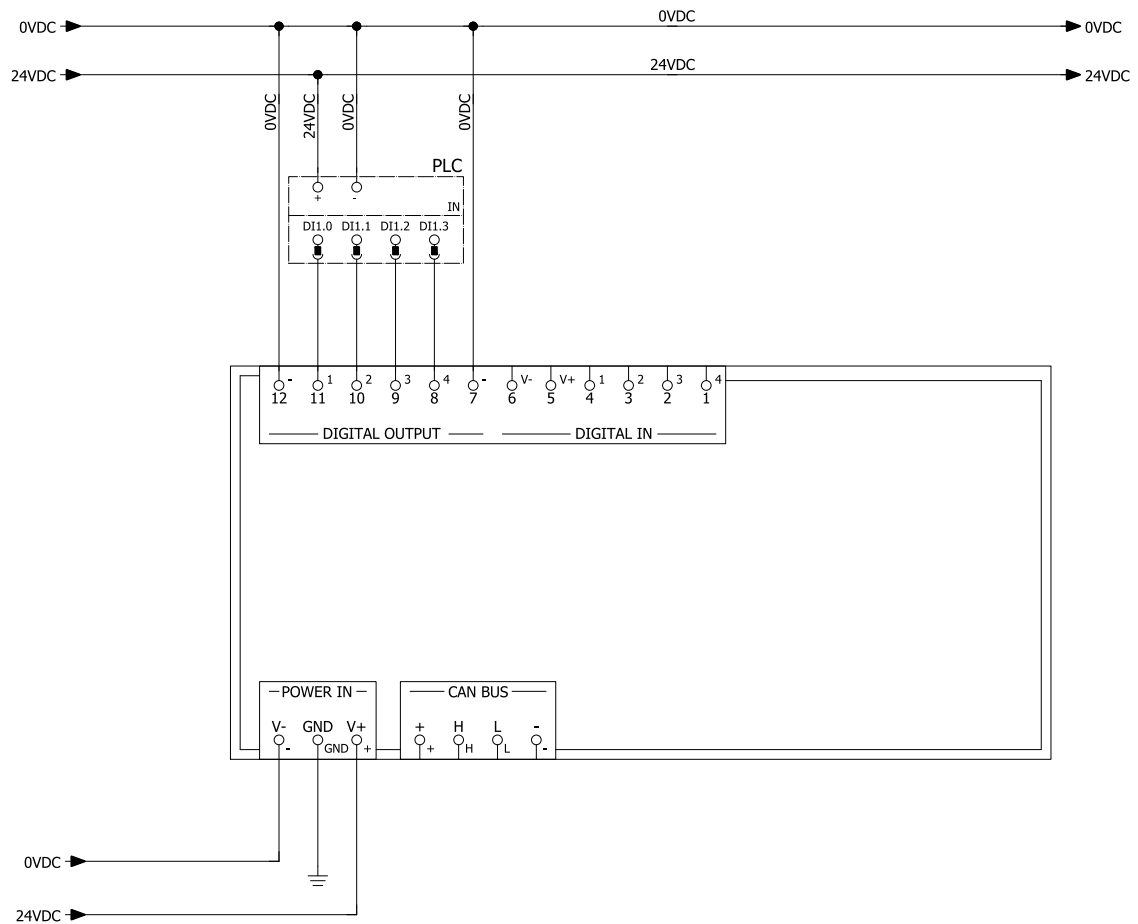
Salida digital #1 No configurado

Salida digital #2 No configurado

Salida digital #3 Señal de retroalimentación habilitación muting

Salida digital #4 No configurado

13.4.7 Conexión de la señal de detección 1 y 2

**Configuraciones I/O digitales (mediante la aplicación LBK Designer)**

Entrada digital #1 No configurado

Entrada digital #2 No configurado

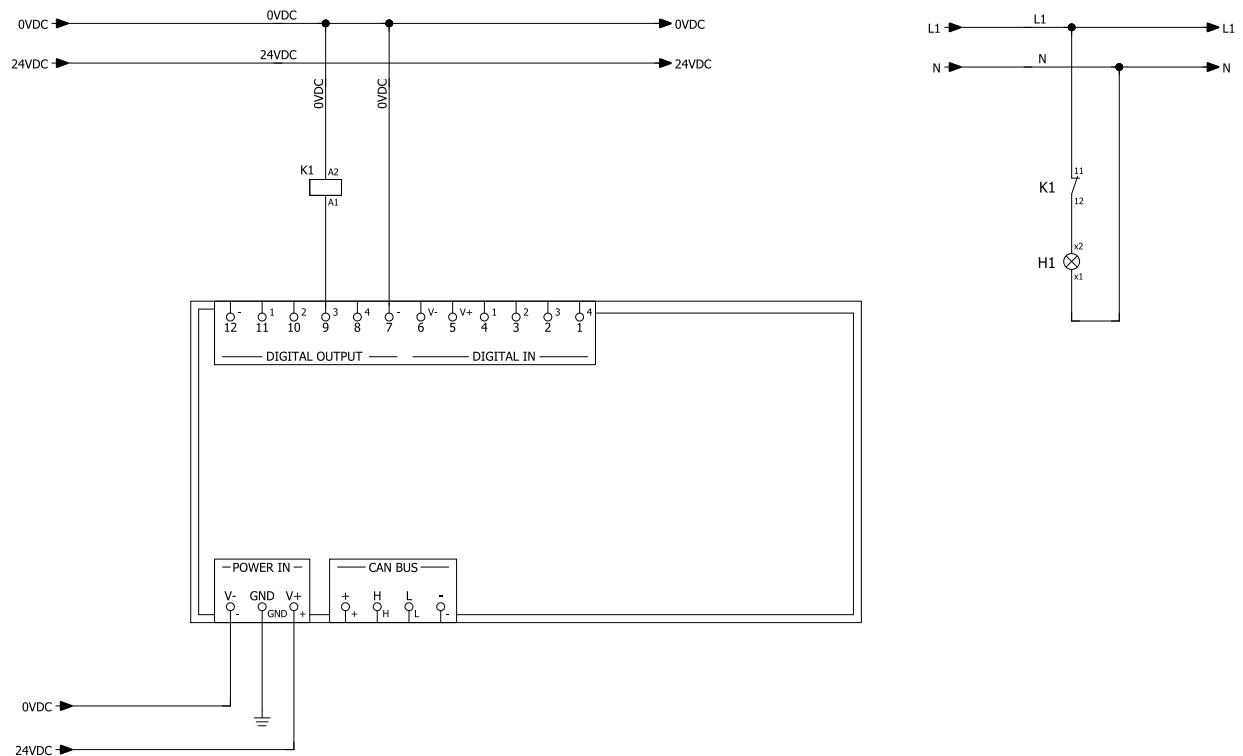
Salida digital #1 Señal de detección 1

Salida digital #2 Señal de detección 1

Salida digital #3 Señal de detección 2

Salida digital #4 Señal de detección 2

13.4.8 Conexión de salida de diagnóstico



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

Configuraciones I/O digitales (mediante la aplicación LBK Designer)

Entrada digital #1 No configurado

Entrada digital #2 No configurado

Salida digital #1 No configurado

Salida digital #2 No configurado

Salida digital #3 Señal de diagnóstico del sistema

Salida digital #4 No configurado

13.5 Parámetros de configuración de la aplicación

13.5.1 Lista de parámetros

Parámetro	Mín.	Máx.	Valor predeterminado
Ajustes > Cuenta			
Contraseña	-	-	No disponible
Ajustes > Generales			
Sistema	LBK S-01 System, LBK SBV System		LBK S-01 System
Modelo y tipo de sensor	sensores con un rango de 5 metros, sensores con un rango de 9 metros		Sensores con un rango de 5 metros
País	Europa, resto de los países certificados o lista de países		Europa, resto de los países certificados
Selección del tipo de aplicación	Aplicaciones estacionarias, Aplicaciones móviles, Vehículo		Aplicaciones estacionarias
Configuración			
Número de sensores instalados	1	6	1
Plano	Dim. X: 1000 mm Dim. Y: 1000 mm	Dim. X: 65000 mm Dim. Y: 65000 mm	Dim. X: 10000 mm Dim. Y: 7000 mm
Posición (para cada sensor)	X: 0 mm Y: 0 mm	X: 65000 mm Y: 65000 mm	Posición predeterminada del sensor #1: X: 2000 mm Y: 3000 mm
Rotación 1 (para cada sensor)	0°, 90°, 180°, 270°		0°
Rotación 2 (para cada sensor)	0°	359°	180°
Rotación 3 (para cada sensor)	-90°	90°	0°
Altura de instalación de los sensores (para cada sensor)	0 mm	10000 mm	0 mm
Umbral RCS (para cada sensor)	0 dB	70 dB	0 dB
Umbral RCS (para cada campo de detección de cada sensor)	0 dB	70 dB	0 dB
Distancia de detección 1, 2 (para cada sensor)	0 mm Nota: el valor mínimo del primer campo de detección con una distancia > 0 es de 200 mm.	9000 mm Nota: la suma de todas las distancias de detección (para cada sensor) no debe superar los 9000 mm.	1000 mm

Parámetro	Mín.	Máx.	Valor predeterminado
Distancia de detección 2, 3 y 4 (para cada sensor)	0 mm Nota: el valor mínimo del primer campo de detección con una distancia > 0 es de 200 mm.	9000 mm Nota: la suma de todas las distancias de detección (para cada sensor) no debe superar los 9000 mm.	0 mm
Forma de la zona de detección	Clásica, Pasillo		Clásica
Cobertura angular horizontal izquierda (forma Clásica), para una distancia de detección total inferior o igual a 5000 mm	0° Nota: la cobertura angular horizontal mínima (izquierda y derecha) es de 10°.	50°	45°
Cobertura angular horizontal derecha (forma Clásica), para una distancia de detección total inferior o igual a 5000 mm	0° Nota: la cobertura angular horizontal mínima (izquierda y derecha) es de 10°.	50°	45°
Cobertura angular horizontal izquierda (forma Clásica), para una distancia de detección total superior a 5000 mm	0° Nota: la cobertura angular horizontal mínima (izquierda y derecha) es de 10°.	20°	-
Cobertura angular horizontal derecha (forma Clásica), para una distancia de detección total superior a 5000 mm	0° Nota: la cobertura angular horizontal mínima (izquierda y derecha) es de 10°.	20°	-
(forma Pasillo) – Pasillo izquierdo	0 mm Nota: el ancho mínimo de pasillo (izquierda + derecha) es de 200 mm en los primeros 5 m y de 300 mm entre 5 y 9 m.	4000 mm	500 mm
(forma Pasillo) – Pasillo derecho	0 mm Nota: el ancho mínimo de pasillo (izquierda + derecha) es de 200 mm en los primeros 5 m y de 300 mm entre 5 y 9 m.	4000 mm	500 mm
Funcionamiento en modo seguro (para cada campo de detección de cada sensor)	Detección del acceso y prevención de rearme, Siempre detección del acceso, Siempre prevención de rearme		Detección del acceso y prevención de rearme

Parámetro	Mín.	Máx.	Valor predeterminado
Detección de objeto estático (para cada campo de detección de cada sensor)	Habilitado, No habilitado		No habilitado
Tiempo espera del rearme (para cada campo de detección de cada sensor)	100 ms	60000 ms	4000 ms
T _{OFF}	100 ms	60000 ms	100 ms
Ajustes > Avanzadas			
Dependencia campos de detección	Habilitado, No habilitado		Habilitado
Robustez ambiental	Habilitado, No habilitado		No habilitado
Robustez electromagnética	Estándar, Alta, Muy alta		Estándar
Sensibilidad de detección de objeto estático	-20 dB	+20 dB	0 dB
Filtro de rebote de la señal de parada	Habilitado, No habilitado		No habilitado
Ajustes > Avanzadas > Sincronización entre varios dispositivos de control			
Canal del dispositivo de control	0	3	0
Ajustes > Antimanipulación			
Sensibilidad de anti-masking (para cada sensor)	No habilitado, Baja, Media, Alta		Baja
Distancia de anti-masking (para cada sensor)	200 mm	1000 mm	1000 mm
Antirrotación alrededor de los ejes (para cada sensor)	No habilitado, Habilitado		No habilitado
Antirrotación alrededor de los ejes - Habilitar eje específico - Tilt (para cada sensor)	No habilitado, Habilitado		No habilitado
Antirrotación alrededor de los ejes - Habilitar eje específico -Roll (para cada sensor)	No habilitado, Habilitado		No habilitado
Antirrotación alrededor de los ejes - Habilitar eje específico - Pan (para cada sensor)	No habilitado, Habilitado		No habilitado
Ajustes > Entradas-salidas digitales			
Entrada digital (para cada entrada)	No configurado, Señal de parada, Señal de rearme, Grupo de muting “N”, Activar configuración dinámica, Supervisado por el fieldbus, Restablecimiento operativo del sistema, Señal de rearme + restablecimiento operativo del sistema, Monocanal (Categoría 2), Memorización de la referencia de anti-masking, Memorización de la referencia de antirrotación		No configurado
Canal de entrada digital (para cada canal de cada entrada)	No configurado, Señal de rearme, Supervisado por el fieldbus, Restablecimiento operativo del sistema, Señal de rearme + restablecimiento operativo del sistema		No configurado

Parámetro	Mín.	Máx.	Valor predeterminado
Modalidad de redundancia	Coherente, Invertido		Coherente
De canal codificado	Habilitado, No habilitado Nota: disponible solo si ambas entradas digitales están configuradas como Activar configuración dinámica		No habilitado
Salida digital (para cada salida)	No configurado, Señal de diagnóstico del sistema, Señal de retroalimentación habilitación muting, Supervisado por el fieldbus, Retroalimentación de la señal de reinicio, Señal de detección «N», Advertencia de detección “N”, Señal de retroalimentación de detección de objeto estático, Señal de detección grupo 1, Señal de detección grupo 2, Advertencia de detección grupo 1, Advertencia de detección grupo 2 *		No configurado
Ancho del impulso OSSD	Corto (300 µs), Largo (2ms)		Corto (300 µs)
Cortocircuito/Diagnóstico del circuito abierto	Habilitado, No habilitado		No habilitado
Ajustes > Muting			
Grupo para función de muting (para cada sensor)	Ninguno, Grupo 1, Grupo 2, ambos		Grupo 1
Ancho del impulso (para cada entrada)	0 µs (= Periodo y Desfase desactivados) 200 µs	2000 µs	0 µs
Periodo (para cada entrada)	200 ms	2000 ms	200 ms
Desfase (para cada entrada)	0,4 ms	1000 ms	0,4 ms
Ajustes > Función de rearme			
Campo de detección 1, 2, 3, 4	Automático, Manual, Manual seguro		Automático
Ajustes > Cronología de la actividad			
Nivel de verbosidad de los registros	0	5	0
Ajustes > Grupos campos de detección			
Campo de detección 1, 2, 3, 4 (para cada sensor)	Ninguno, Grupo 1, Grupo 2, Ambos		Ninguno
Admin > Red			
Dirección IP	-		192.168.0.20
Máscara de red	-		255.255.255.0
Gateway	-		192.168.0.1
Puerto TCP	1	65534	80
Admin > Fieldbus			
PROFINET/PROFIsafe			
Configuración y estado del sistema PS2v6	1	65535	145
Información sobre los sensores PS2v6	1	65535	147

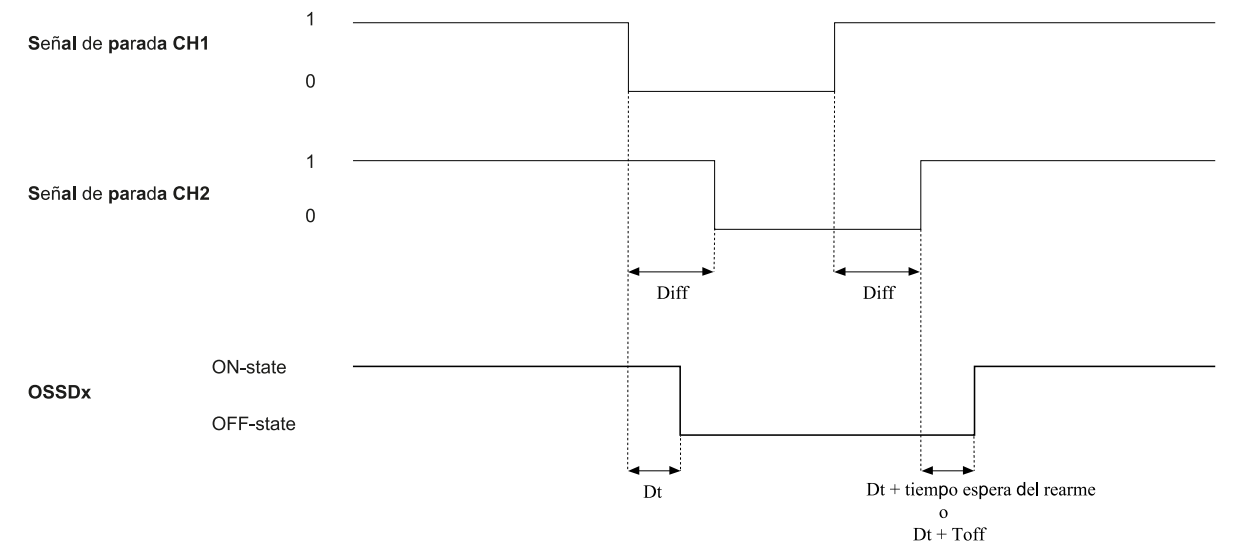
Parámetro	Mín.	Máx.	Valor predeterminado
Estado de detección del sensor 1 PS2v6	1	65535	149
Estado de detección del sensor 2 PS2v6	1	65535	151
Estado de detección del sensor 3 PS2v6	1	65535	153
Estado de detección del sensor 4 PS2v6	1	65535	155
Estado de detección del sensor 5 PS2v6	1	65535	157
Estado 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
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
Orden de los bytes del fieldbus	Big Endian, Little Endian		Big Endian
FSoE			
FSoE Safe Address	1	65535	145
Ethernet/IP™ - CIP Safety™			
Dirección IP	-		DHCP
Máscara de red	-		DHCP
Gateway	-		DHCP
Nombre del anfitrión	-		[vacío]
Safety Network Number (SNN)	-		0xFFFFFFFFFFFF
Orden de los bytes del fieldbus (solo para las conexiones no seguras)	Big Endian, Little Endian		Big Endian
Admin > Parámetros MODBUS			
Habilita MODBUS	Habilitado, No habilitado		Habilitado
Puerto de escucha	1	65534	502
Admin > Etiquetas de sistema			
Dispositivo de control	-		-
Sensor 1	-		-
Sensor 2	-		-
Sensor 3	-		-
Sensor 4	-		-
Sensor 5	-		-
Sensor 6	-		-
Admin > Gestión de usuarios			
Nombre del usuario	-		-
Nivel de acceso	Admin, Engineer, Expert, Observer, Service		Observer

Parámetro	Mín.	Máx.	Valor predeterminado
Admin > Tarjeta SD			
Creación automática de copia de seguridad	Habilitado, No habilitado		No habilitado
Incluye datos de los usuarios	Habilitado, No habilitado		No habilitado
Habilita el restablecimiento desde el botón	Habilitado, No habilitado		Habilitado

Nota *: Advertencia de detección “N”, Advertencia de detección grupo 1 y Advertencia de detección grupo 2 solo están disponibles para LBK ISC110E-C.

13.6 Señales de entrada digital

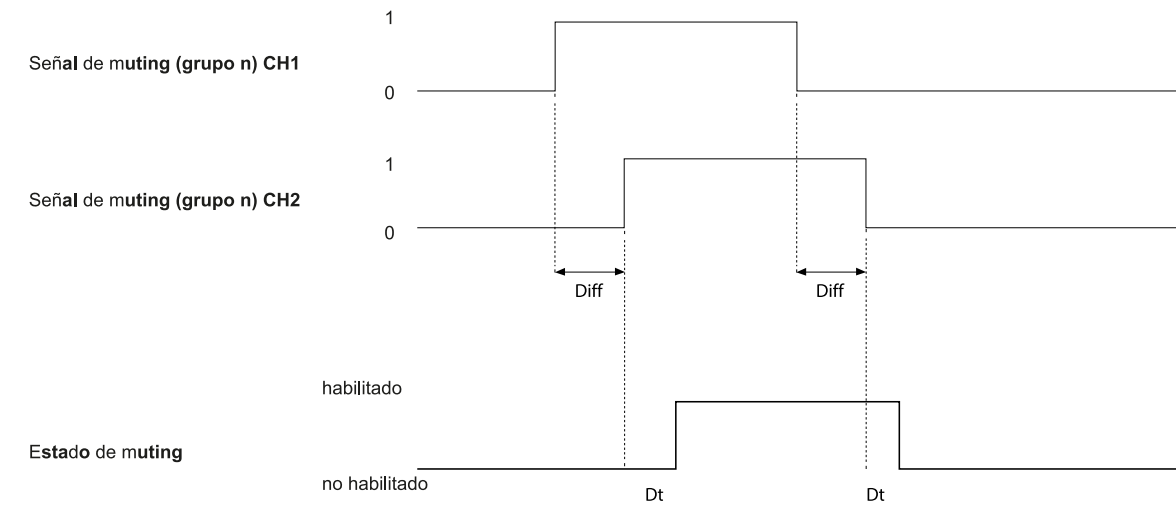
13.6.1 Señal de parada



Parte	Descripción
OSSDx: Señal de detección «N»/Señal de detección grupo “N”	Las salidas de la señal de detección se desactivan en el frente de bajada de la señal de entrada de al menos uno de los dos canales 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. Cuando un canal pasa al nivel lógico bajo (0), la señal de detección 1 y la señal de detección 2 se configuran en OFF-state.
Diff	Inferior a 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. Si el filtro de rebote de la señal de parada está desactivado, menos de 5 ms. Si el filtro de rebote de la señal de parada está activado, menos de 50 ms.

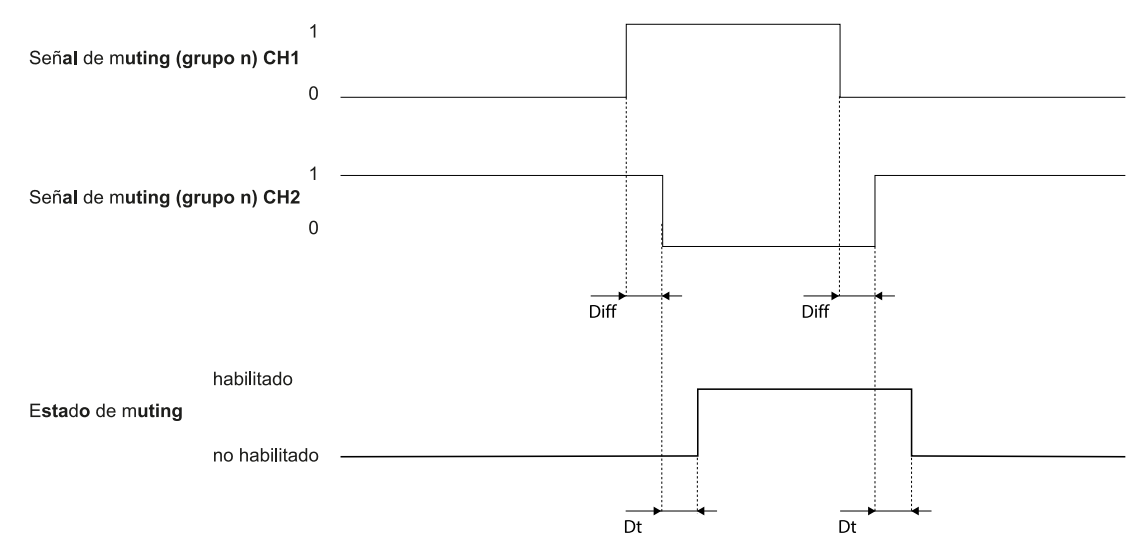
13.6.2 Muting (con/sin impulso)

Sin impulso (modalidad de redundancia coherente)



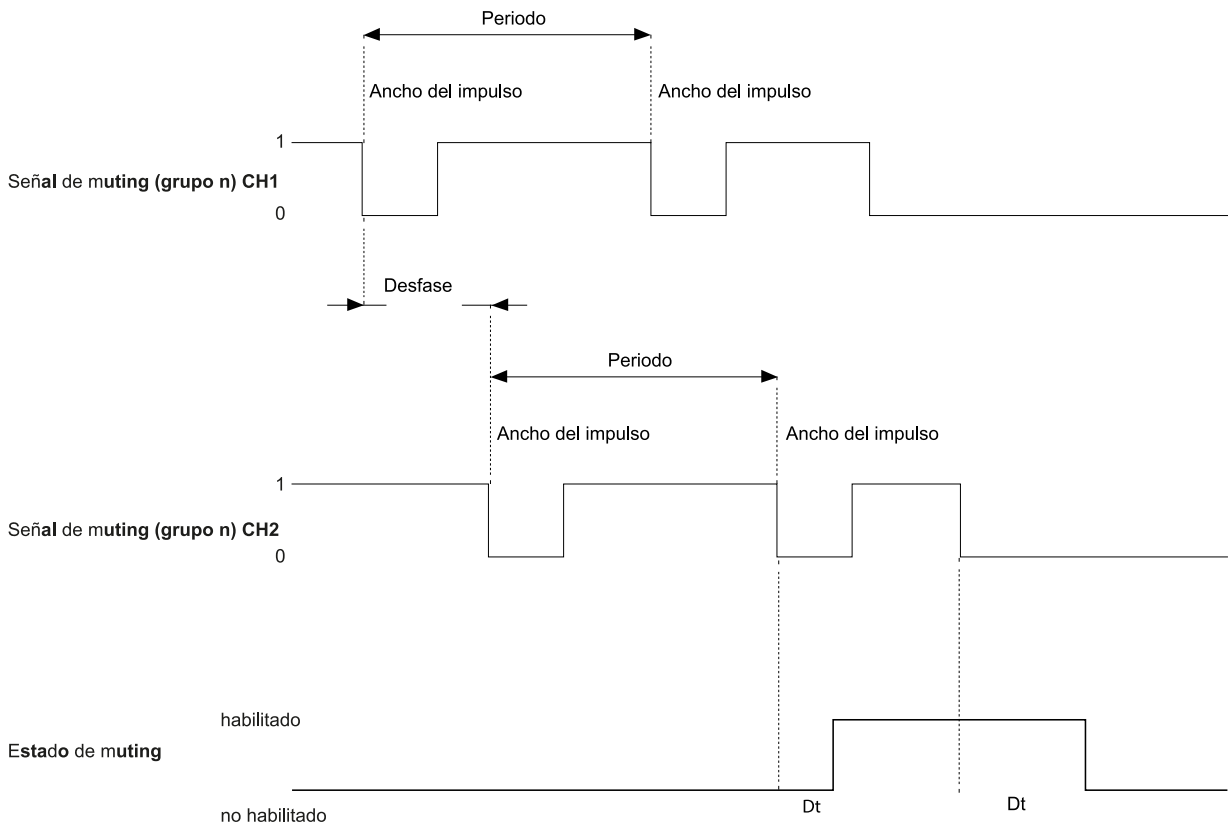
Parte	Descripción
Diff	Inferior a 100 ms. Si el valor es mayor de 100 ms, salta la alarma de diagnóstico y el sistema desactiva las salidas de seguridad.
Señal de muting (grupo n) CH 1 Señal de muting (grupo n) CH 2	Canal intercambiable.
Estado de muting	Activado mientras ambos canales están a nivel lógico alto (1) y desactivado cuando ambos canales pasan a nivel lógico bajo (0).
Dt	Retardo de activación/desactivación. Inferior a 50 ms.

Sin impulso (modalidad de redundancia invertida)



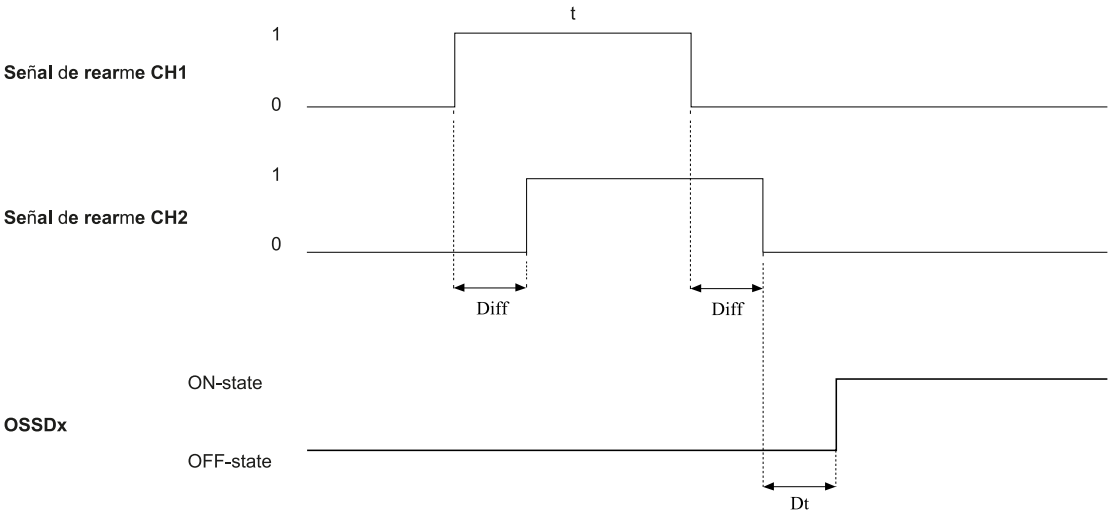
Parte	Descripción
Diff	Inferior a 100 ms. Si el valor es mayor de 100 ms, salta la alarma de diagnóstico y el sistema desactiva las salidas de seguridad.
Estado de muting	Activados mientras el canal 1 de la señal de muting esté en nivel lógico alto (1) y el canal 2 esté en nivel lógico bajo (0). Desactivados mientras el canal 1 esté en nivel lógico bajo (0) y el canal 2 esté en nivel lógico alto (1).
Dt	Retardo de activación/desactivación. Inferior a 50 ms.

Con impulso



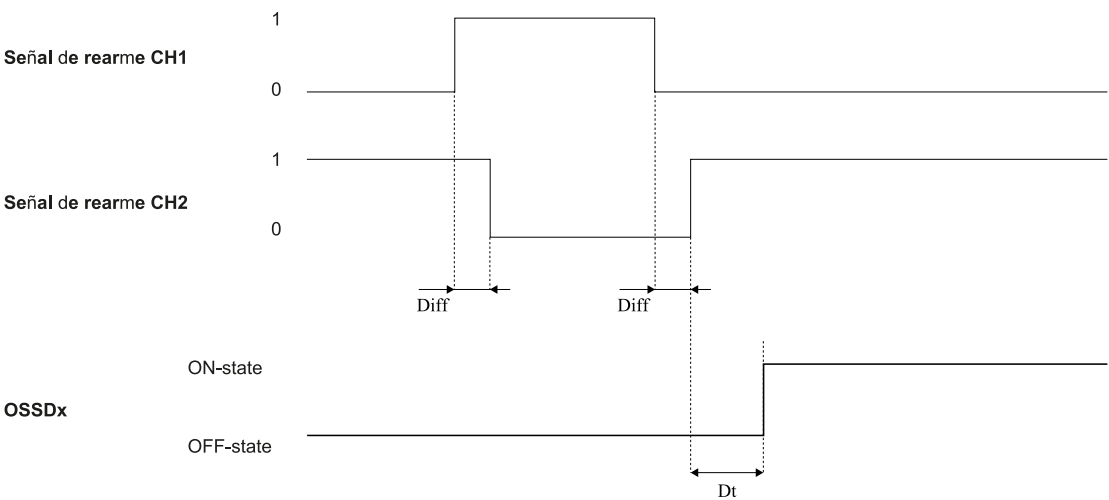
Parte	Descripción
Diff	Inferior a 100 ms. Si el valor es mayor de 100 ms, salta la alarma de diagnóstico y el sistema desactiva las salidas de seguridad.
Señal de muting (grupo n) CH 1 Señal de muting (grupo n) CH 2	Canal intercambiable.
Estado de muting	Activados mientras ambas señales de entrada siguen los parámetros de muting configurados (ancho, periodo y desfase del impulso).
Dt	Retardo de activación/desactivación. Inferior a tres veces el periodo.

13.6.3 Señal de rearme (de doble canal, modalidad de redundancia coherente)



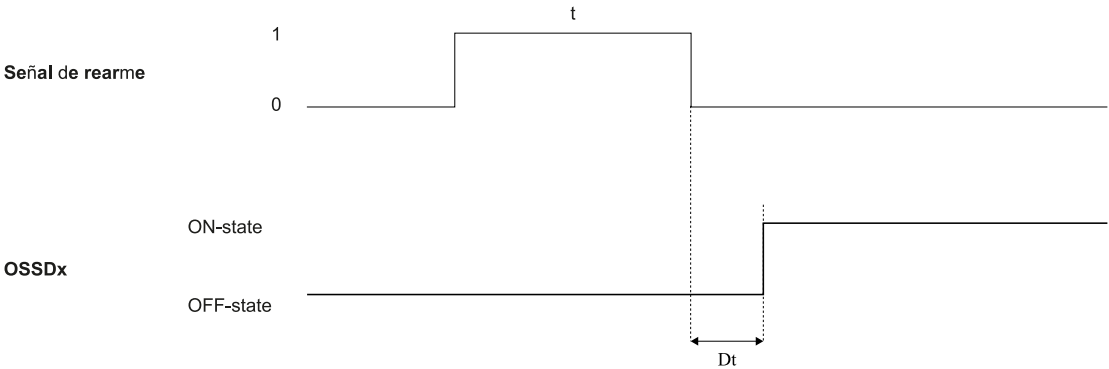
Parte	Descripción
OSSDx: Señal de detección «N»/Señal de detección grupo «N»	Las salidas de la señal de detección pasan a ON-state en cuanto el último canal ha completado con éxito la transición 0 -> 1 -> 0.
Señal de rearme CH1 Señal de rearme CH2	Canal intercambiable. Ambos canales de la Señal de rearme deberán efectuar una transición del nivel lógico 0 -> 1 -> 0. Deben permanecer en un nivel lógico alto durante un periodo de tiempo (t) superior a 200 ms e inferior a 5 s.
Dt	Retardo de activación. Inferior a 50 ms.
Diff	Inferior a 100 ms. Si el valor es superior a 100 ms, el sistema mantiene las salidas desactivadas.

13.6.4 Señal de rearme (de doble canal, modalidad de redundancia invertida)



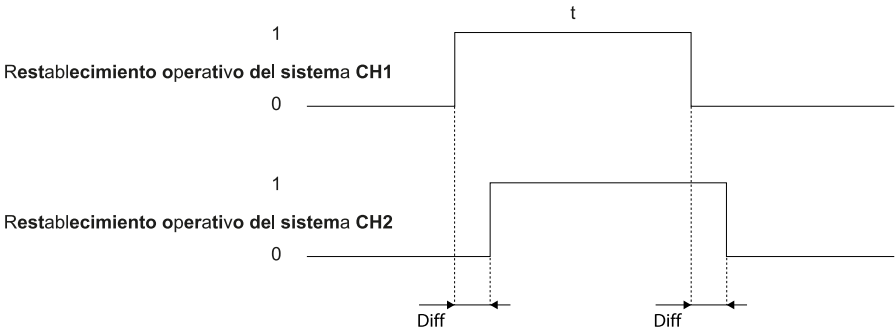
Parte	Descripción
OSSDx: Señal de detección «N»/Señal de detección grupo «N»	Las salidas de la señal de detección pasan a ON-state en cuanto el último canal ha completado con éxito la transición.
Señal de rearme CH1 Señal de rearme CH2	El canal 1 de la señal de rearme deberá efectuar una transición del nivel lógico 0 -> 1 -> 0. El canal 2 de la señal de rearme deberá efectuar una transición del nivel lógico 1 -> 0 -> 1. El intervalo de tiempo durante el cual el canal 1 permanece en un nivel lógico alto y el canal 2 permanece en un nivel lógico bajo (t) debe ser superior a 200 ms e inferior a 5 s.
Dt	Retardo de activación. Inferior a 50 ms.
Diff	Inferior a 100 ms. Si el valor es superior a 100 ms, el sistema mantiene las salidas desactivadas.

13.6.5 Señal de rearme (monocanal)



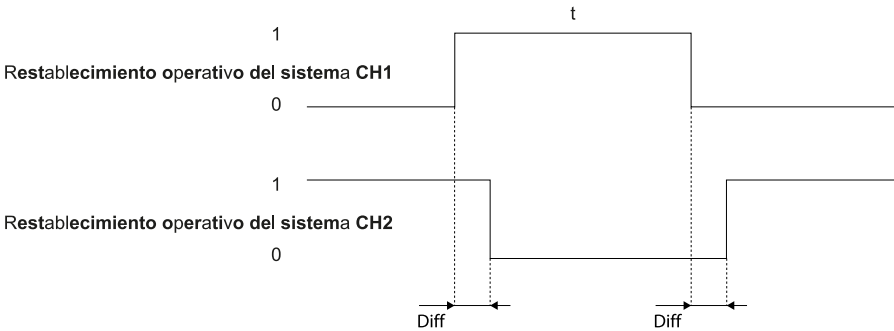
Parte	Descripción
OSSDx: Señal de detección «N»/Señal de detección grupo “N”	Las salidas de la señal de detección pasan a ON-state en cuanto la señal de rearme ha completado con éxito la transición 0 -> 1 -> 0.
Señal de rearme	El canal deberá efectuar una transición del nivel lógico 0 -> 1 -> 0. Deben permanecer en un nivel lógico alto durante un periodo de tiempo (t) superior a 200 ms e inferior a 5 s.
Dt	Retardo de activación. Inferior a 50 ms.

13.6.6 Restablecimiento operativo del sistema (de doble canal, modalidad de redundancia coherente)



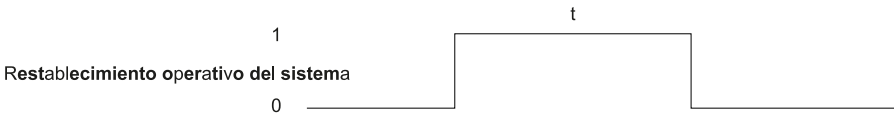
Parte	Descripción
Restablecimiento operativo del sistema CH1 Restablecimiento operativo del sistema CH2	Canal intercambiable. Ambos canales del restablecimiento operativo del sistema deberán efectuar una transición del nivel lógico 0 -> 1 -> 0. Deben permanecer en un nivel lógico alto durante un periodo de tiempo (t) superior a 10 s e inferior a 30 s.
Diff	Inferior a 100 ms. Si el valor es superior a 100 ms, el sistema mantiene las salidas desactivadas.

13.6.7 Restablecimiento operativo del sistema (de doble canal, modalidad de redundancia invertida)



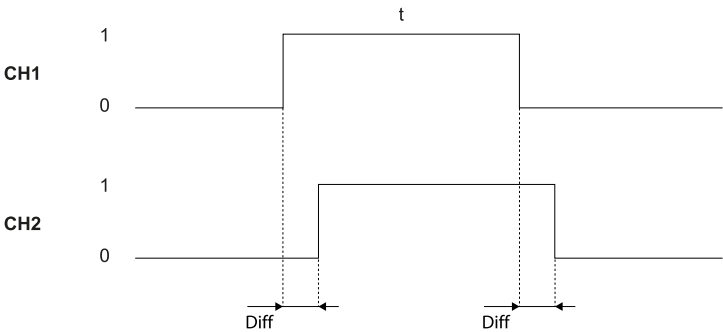
Parte	Descripción
Restablecimiento operativo del sistema CH1 Restablecimiento operativo del sistema CH2	El canal 1 del restablecimiento operativo del sistema deberá efectuar una transición del nivel lógico 0 -> 1 ->0. El canal 2 del restablecimiento operativo del sistema deberá efectuar una transición del nivel lógico 1 -> 0 ->1. El intervalo de tiempo en el que el canal 1 permanece en un nivel lógico alto y el canal 2 permanece en un nivel lógico bajo (t) debe ser superior a 10 s e inferior a 30 s.
Diff	Inferior a 100 ms. Si el valor es superior a 100 ms, el sistema mantiene las salidas desactivadas.

13.6.8 Restablecimiento operativo del sistema (monocanal)



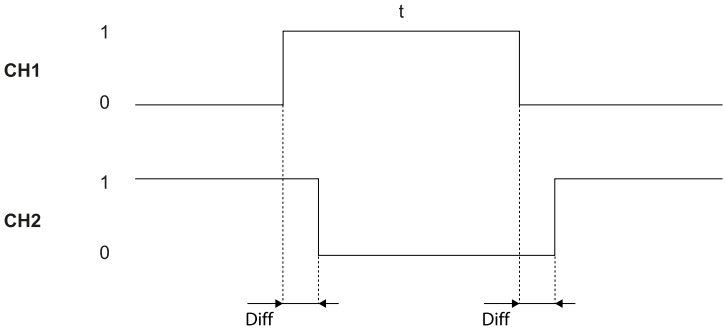
Parte	Descripción
Restablecimiento operativo del sistema	El canal deberá efectuar una transición del nivel lógico 0 -> 1 ->0. Debe permanecer en un nivel lógico alto durante un periodo de tiempo (t) superior a 10 s e inferior a 30 s.

13.6.9 Señal de rearme + restablecimiento operativo del sistema (de doble canal, modalidad de redundancia coherente)



Parte	Descripción
CH1 CH2 (Señal de rearme)	Canal intercambiable. Ambos canales deberán efectuar una transición del nivel lógico 0 -> 1 ->0. Deben permanecer en un nivel lógico alto durante un periodo de tiempo (t) superior a 200 ms e inferior a 5 s. Para ampliar la información sobre el comportamiento de las salidas Señal de Detección 1 y Señal de Detección 2 y el retardo de desconexión, véase Señal de rearme (de doble canal, modalidad de redundancia coherente) en la página 169.
CH1 CH2 (Restablecimiento operativo del sistema)	Canal intercambiable. Ambos canales deberán efectuar una transición del nivel lógico 0 -> 1 ->0. Deben permanecer en un nivel lógico alto durante un periodo de tiempo (t) superior a 10 s e inferior a 30 s.
Diff	Inferior a 100 ms. Si el valor es superior a 100 ms, el sistema mantiene las salidas desactivadas.

13.6.10 Señal de rearme + restablecimiento operativo del sistema (de doble canal, modalidad de redundancia invertida)



Parte	Descripción
CH1 CH2 (Señal de rearme)	El canal 1 de la señal de rearme deberá efectuar una transición del nivel lógico 0 -> 1 ->0. El canal 2 de la señal de rearme deberá efectuar una transición del nivel lógico 1 -> 0 ->1. El intervalo de tiempo durante el cual el canal 1 permanece en un nivel lógico alto y el canal 2 permanece en un nivel lógico bajo (t) debe ser superior a 200 ms e inferior a 5 s. Para ampliar la información sobre el comportamiento de las salidas Señal de Detección 1 y Señal de Detección 2 y el retardo de desconexión, véase Señal de rearme (de doble canal, modalidad de redundancia invertida) en la página 170.
CH1 CH2 (Restablecimiento operativo del sistema)	El canal 1 del restablecimiento operativo del sistema deberá efectuar una transición del nivel lógico 0 -> 1 ->0. El canal 2 del restablecimiento operativo del sistema deberá efectuar una transición del nivel lógico 1 -> 0 ->1. El intervalo de tiempo en el que el canal 1 permanece en un nivel lógico alto y el canal 2 permanece en un nivel lógico bajo (t) debe ser superior a 10 s e inferior a 30 s.
Diff	Inferior a 100 ms. Si el valor es superior a 100 ms, el sistema mantiene las salidas desactivadas.

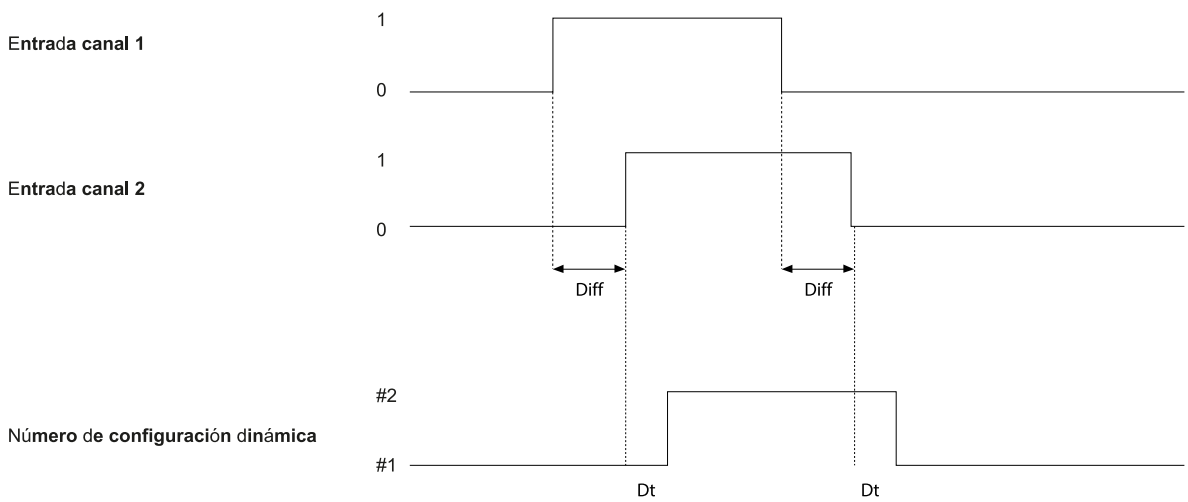
13.6.11 Señal de rearme + restablecimiento operativo del sistema (monocanal)



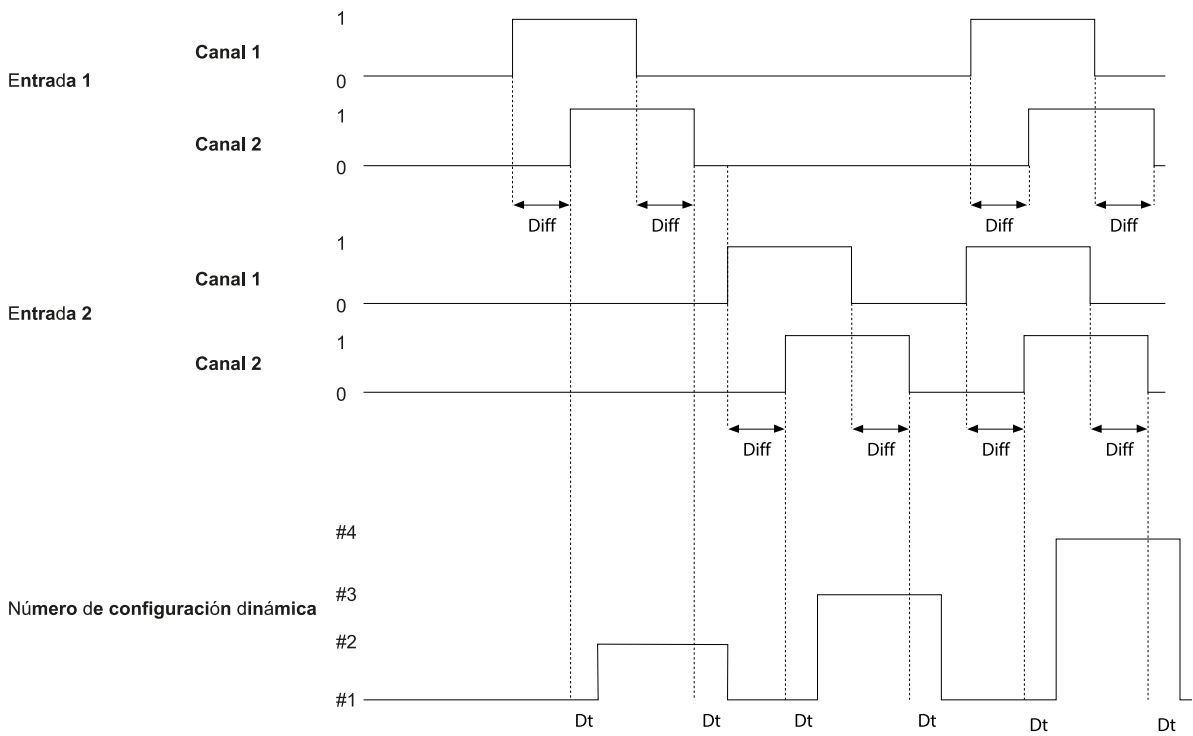
Parte	Descripción
Señal de rearme	El canal deberá efectuar una transición del nivel lógico 0 -> 1 ->0. Deberá mantener un nivel lógico elevado durante un periodo de tiempo (t) superior a 200 ms e inferior a 5 s. Para ampliar la información sobre el comportamiento de las salidas Señal de Detección 1 y Señal de Detección 2 y el retardo de desconexión, véase Señal de rearme (monocanal) en la página 171.
Restablecimiento operativo del sistema	El canal deberá efectuar una transición del nivel lógico 0 -> 1 ->0. Debe permanecer en un nivel lógico alto durante un periodo de tiempo (t) superior a 10 s e inferior a 30 s.

13.6.12 Activación de la configuración dinámica (modalidad de redundancia coherente)

Con una entrada



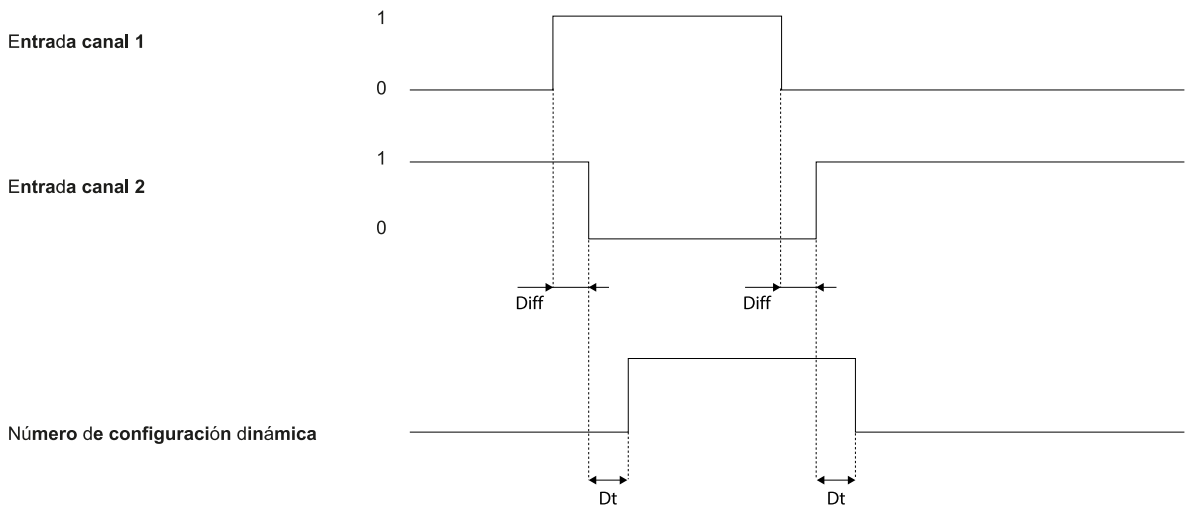
Con dos entradas (canales codificados desactivados)



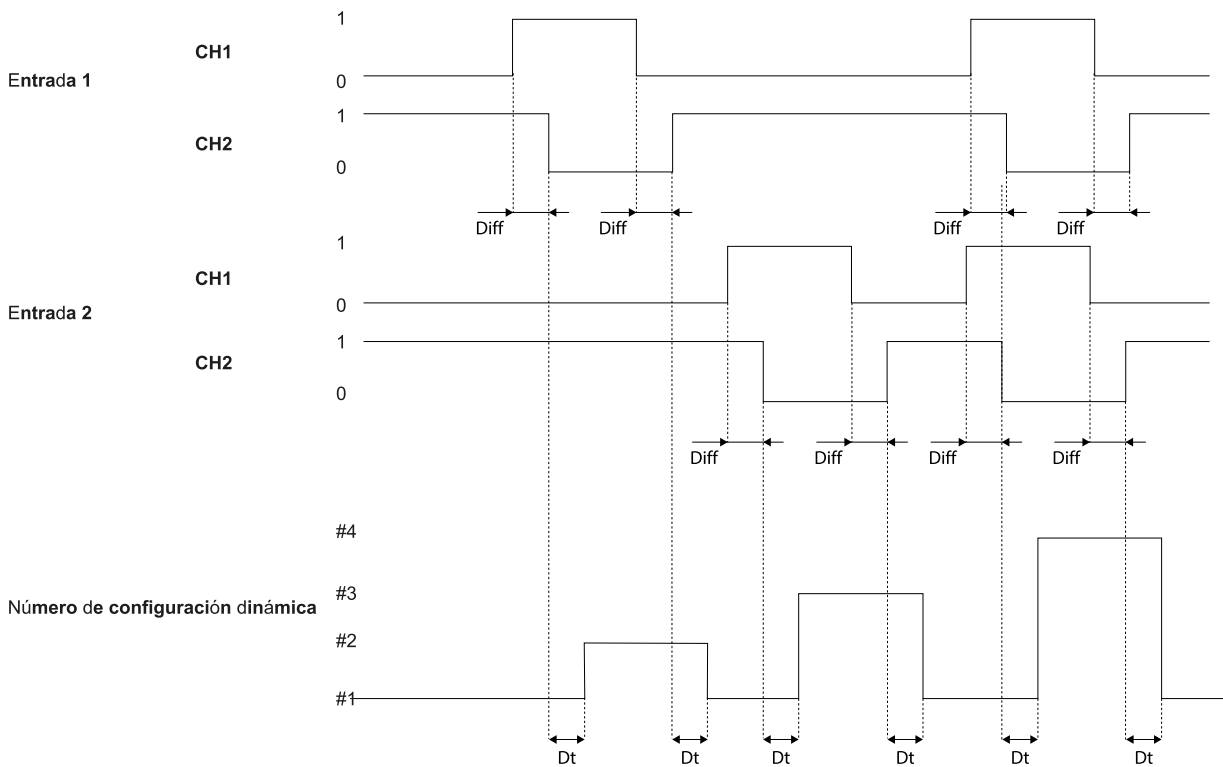
Parte	Descripción
Diff	Inferior a 100 ms. Si el valor es mayor de 100 ms, salta la alarma de diagnóstico y el sistema desactiva las salidas de seguridad.
Número de configuración dinámica	Para ampliar la información sobre la configuración dinámica y sobre la opción de canal codificado, véase Configuración dinámica mediante entradas digitales en la página 48.
Dt	Retardo de activación/desactivación. Inferior a 50 ms.

13.6.13 Activación de la configuración dinámica (modalidad de redundancia invertida)

Con una entrada



Con dos entradas



Parte	Descripción
Diff	Inferior a 100 ms. Si el valor es mayor de 100 ms, salta la alarma de diagnóstico y el sistema desactiva las salidas de seguridad.
Número de configuración dinámica	Para ampliar la información sobre el número de la configuración dinámica y sobre la opción de canales codificados, véase Configuración dinámica mediante entradas digitales en la página 48.
Dt	Retardo de activación/desactivación. Inferior a 50 ms.

14 Apéndice**14.1 Software de sistema****14.1.1 Introducción**

La finalidad de este apéndice es ofrecer información clara relativa al software de sistema. Incluye la información que necesita el integrador durante la instalación y la integración del sistema de conformidad con la norma IEC 61508-3 Anexo D.

Considerando que LBK SBV System es un sistema integrado suministrado con un firmware ya implementado, el instalador y el usuario final no deberán realizar ninguna otra integración del software. Los apartados siguientes explican toda la información prevista por la norma IEC 61508-3 Anexo D.

14.1.2 Configuración

El sistema puede configurarse utilizando una herramienta de configuración basada en PC y denominada aplicación LBK Designer.

La configuración del sistema se describe en Procedimientos de instalación y uso en la página 98.

14.1.3 Competencias

Aunque no se necesitan competencias específicas para la integración del software, la instalación y la configuración del sistema deberán encomendarse a una persona cualificada, como se describe en Procedimientos de instalación y uso en la página 98.

14.1.4 Instrucciones para la instalación

El firmware ya está implementado en el hardware. La herramienta de configuración basada en PC incluye un programa de instalación del setup autoexplicativo.

14.1.5 Anomalías evidentes

En la fecha de primera edición del presente documento no se han detectado anomalías ni fallos del software/firmware.

14.1.6 Compatibilidad retroactiva

La compatibilidad retroactiva está garantizada.

14.1.7 Control de las modificaciones

Las posibles propuestas de modificación del integrador o del usuario final deberán remitirse a Leuze y ser evaluadas por el propietario del producto.

14.1.8 Medidas de seguridad aplicadas

La asistencia técnica gestiona los paquetes de actualización del firmware, Leuze los cuales están identificados para evitar el uso de archivos binarios no verificados.

14.2 Eliminación



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

Es responsabilidad del propietario/distribuidor eliminar tanto estos productos como los otros aparatos eléctricos y electrónicos mediante las estructuras de recogida específicas indicadas por los servicios de recogida de residuos.

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 el servicio de recogida de residuos o el representante del cual ha adquirido el producto.

14.3 Asistencia técnica

14.3.1 Servicio de atención telefónica

Encontrará la información de contacto del servicio de atención telefónica de su país en nuestro sitio web www.leuze.com en la sección **Contacto y asistencia**.

Servicio de reparación y reenvío

Los aparatos defectuosos se reparan de forma competente y rápida en nuestros centros de asistencia. Ofrecemos un completo paquete de servicios para minimizar el tiempo de inactividad del sistema. Nuestro centro de asistencia solicita la siguiente información:

- Código de cliente
- Descripción del producto o del componente
- Número de serie o número de lote
- Motivo de la solicitud de asistencia y su descripción

Se ruega registrar la mercancía en cuestión. Solo tiene que registrar la devolución de los productos en nuestro sitio web www.leuze.com, en la sección **Contacto y asistencia > Servicio de reparación y reenvío**.

Para garantizar una tramitación rápida y sin problemas de su solicitud, le enviaremos una orden de devolución con la dirección de devolución en formato digital.

14.4 Propiedad intelectual

14.4.1 Marcas

EtherCAT® y EtherCAT P® son marcas registradas y tecnologías patentadas, bajo licencia de Beckhoff Automation GmbH, Alemania.

14.4.2 Patentes estadounidenses

Los productos Leuze electronic GmbH + Co. KG están protegidos por las siguientes patentes estadounidenses:

- Patente estadounidense n.º 10761205
- Patente estadounidense n.º 11402481
- Patente estadounidense n.º 11282372
- Patente estadounidense n.º 11422227
- Patente estadounidense n.º 11579249
- Patente estadounidense n.º 11835616

- Patente estadounidense n.º 11982983
- Patente estadounidense n.º 11846724
- Patente estadounidense n.º 11988739
- Patente estadounidense n.º 11041937

Otras patentes estadounidenses están en proceso de registro.

14.5 Lista de comprobación para la instalación de ESPE

14.5.1 Introducción

La recogida de datos sobre los siguientes elementos es obligatoria y debe realizarse, a más tardar, durante la primera puesta en servicio del sistema.

La lista de comprobación debe guardarse junto con la documentación de la máquina y utilizarse como referencia durante las pruebas periódicas.

Esta lista de comprobación no sustituye a la puesta en servicio inicial ni a las inspecciones periódicas realizadas por responsables de seguridad cualificados.

14.5.2 Lista de comprobación

Pregunta	Sí	No
¿Se han respetado las reglas y normas de seguridad de acuerdo con las directivas y normas aplicables a la máquina?		
¿Se enumeran en la declaración de conformidad las directivas y normas aplicadas?		
¿Cumple el ESPE los límites PL/SIL y PFHd declarados según EN ISO 13849-1/EN 62061 y el tipo requerido según EN 61496-1?		
¿El acceso a la zona peligrosa solo es posible a través del campo de detección ESPE?		
¿Se han tomado medidas adecuadas para detectar personas en la zona peligrosa?		
¿Se han asegurado o bloqueado los dispositivos de seguridad para impedir su retirada?		
¿Se han instalado medidas mecánicas de protección adicionales, protegidas contra la manipulación, para evitar que se pueda entrar por debajo, por encima o alrededor del ESPE?		
¿Se ha medido, especificado y documentado el tiempo máximo de parada de la máquina?		
¿Se ha montado el ESPE de forma que se respete la distancia mínima exigida al punto peligroso más cercano?		
¿Se han montado correctamente los dispositivos ESPE y se han protegido contra manipulaciones después del ajuste?		
¿Se han tomado las medidas de protección contra descargas eléctricas (clase de protección)?		
¿Está presente y correctamente instalado el auxiliar de mando para restablecer los dispositivos de protección (ESPE) o reactivar la máquina?		
¿Están integradas las salidas del ESPE de acuerdo con el PL/SIL requerido según EN ISO 13849-1/EN 62061 y se corresponde la integración con los esquemas eléctricos?		
¿Se ha comprobado la función de protección de acuerdo con las notas de prueba de esta documentación?		
¿Son eficaces las funciones de protección especificadas en todos los modos de funcionamiento ajustables?		
¿Activa el ESPE los elementos de conmutación?		
¿Es eficaz la ESPE durante todo el estado de peligro?		
Una vez puesto en marcha, ¿el estado de peligro finaliza si se conecta o desconecta el ESPE, si se cambia el modo de funcionamiento o si se conecta otro dispositivo de protección?		

14.6 Guía de pedidos

14.6.1 Sensores

Cód. comp.	Artículo	Descripción
50149654	LBK SBV205	Sensor 60 GHz, 9 m

14.6.2 Dispositivos de control

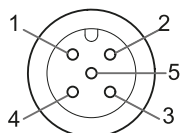
Cód. comp.	Artículo	Descripción
50145355	LBK ISC BUS PS	Dispositivo de control PROFIsafe
50149650	LBK ISC100E-F	Dispositivo de control FSoE
50147250	LBK ISC-02	Dispositivo de control Ethernet, USB
50147251	LBK ISC-03	USB en el dispositivo de control
50145356	LBK ISC110E-P	Dispositivo de control PROFIsafe, Tarjeta SD
50149651	LBK ISC110E-F	Dispositivo de control FSoE, Tarjeta SD
50149652	LBK ISC110E	Dispositivo de control, Ethernet, USB, Tarjeta SD
50149653	LBK ISC110	Dispositivo de control, USB, Tarjeta SD

14.7 Accesorios

14.7.1 Técnica de conexión - Cables de conexión

Cód. comp.	Artículo	Descripción
50143389	KD DN-M12-5W-P1-150	Cable de conexión, M12 angular, 5 patillas, 15 m
50114696	KB DN/CAN-5000 BA	Cable de conexión, M12 axial, 5 patillas, 5 m
50114699	KB DN/CAN-10000 BA	Cable de conexión, M12 axial, 5 patillas, 10 m

Conexión eléctrica



Patilla	Color del conductor	Función
1	-	Apantallado, que deberá conectarse para la puesta a tierra de la regleta de bornes de alimentación del dispositivo de control.
2	Rojo	+12 V cc
3	Negro	GND
4	Blanco	CAN H
5	Azul	CAN L

14.7.2 Técnica de conexión - Cables de interconexión

Cód. comp.	Artículo	Descripción
50143385	KDS DN-M12-5W-M12-5W-P3-030	Cable de interconexión, M12 angular, 3 m
50143386	KDS DN-M12-5W-M12-5W-P3-050	Cable de interconexión, M12 angular, 5 m
50143387	KDS DN-M12-5W-M12-5W-P3-100	Cable de interconexión, M12 angular, 10 m
50143388	KDS DN-M12-5W-M12-5W-P3-150	Cable de interconexión, M12 angular, 15 m

14.7.3 Técnica de conexión - Cables de interconexión USB

Cód. comp.	Artículo	Descripción
50143459	KSS US-USB2-A-mic-B-V0-018	Cable USB, USB-A – micro-USB, 1,8 m

14.7.4 Técnica de conexión – Terminadores

Cód. comp.	Artículo	Descripción
50040099	TS 01-5-SA	Terminación con clavija, M12

14.7.5 Técnica de montaje – Abrazaderas de montaje

Cód. comp.	Artículo	Descripción
50150141	BTU0700P	Abrazadera de montaje para sensor SBV como piezas de recambio

14.7.6 Técnica de montaje – Protecciones

Cód. comp.	Artículo	Descripción
50150219	BTP0710M	Protección mecánica para el sensor