



Manual de instrucciones para

KL2904

Terminal de salida TwinSAFE con 4 salidas a prueba de fallos

Versión: 2.0.1
Fecha: 14.08.2012

BECKHOFF

Índice

1	Prólogo	3
1.1	Notas sobre el manual	3
1.1.1	Condiciones de responsabilidad	3
1.1.2	Condiciones de entrega	3
1.1.3	Copyright	3
1.2	Instrucciones de seguridad	4
1.2.1	Estado de entrega	4
1.2.2	Obligación de diligencia del usuario	4
1.2.3	Descripción de los símbolos de seguridad	4
2	Descripción del sistema	5
2.1	Sistema de terminales de bus Beckhoff	5
2.1.1	Acoplador de bus	6
2.1.2	Terminales de bus	7
2.1.3	K-Bus	7
2.1.4	Contactos de potencia	7
2.2	TwinSAFE	8
2.2.1	El sistema modular E/S se amplía con seguridad	8
2.2.2	Concepto de seguridad	8
2.2.3	KL1904, KL2904 – Terminales de bus con 4 entradas o salidas a prueba de fallos	9
2.2.4	KL6904 - Terminal TwinSAFE-Logic con 4 salidas a prueba de fallos	9
2.2.5	El principio Fail-Safe (Fail Stop)	9
3	Descripción del producto	10
3.1	Descripción general	10
3.2	Utilización apropiada	11
3.3	Datos técnicos	12
3.4	Dimensiones	13

4	Funcionamiento	14
4.1	Instalación	14
4.1.1	Instrucciones de seguridad	14
4.1.2	Normas de transporte / almacenamiento	14
4.1.3	Instalación mecánica	15
4.1.4	Instalación eléctrica	16
4.1.5	Aparatos comprobados	22
4.2	Configuración del KL2904 en el TwinCAT System Manager	23
4.2.1	Inserción de un acoplador de bus Beckhoff	23
4.2.2	Inserción de un terminal de bus Beckhoff	23
4.2.3	Inserción de un KL2904	23
4.2.4	Ajustes de dirección en los terminales TwinSAFE	24
4.2.5	Introducción de la dirección TwinSAFE y los parámetros en el System Manager25	
4.3	Diagnosis	26
4.3.1	LEDs de diagnóstico	26
4.4	Mantenimiento	29
4.4.1	Limpieza	29
4.5	Vida útil	29
	Puesta fuera de servicio	29
4.5.1	Retirada de servicio	29
5	Apéndice	30
5.1	Soporte y servicio técnico de Beckhoff	30
5.2	Central de la empresa Beckhoff	30
5.3	Certificados	31

1 Prólogo

1.1 Notas sobre el manual

Esta descripción está dirigida exclusivamente al personal profesional con conocimiento de la técnica de control y automatización, familiarizado con las normas nacionales vigentes. Para la instalación y puesta en marcha de los componentes es imprescindiblemente necesaria la observación de las siguientes indicaciones.

1.1.1 Condiciones de responsabilidad

El personal profesional debe asegurar, que la aplicación y el empleo de los productos descritos cumplen todos los requisitos de seguridad, incluyendo todas las leyes, especificaciones, reglamentaciones y normas aplicables.

La presente documentación se ha elaborado cuidando el más mínimo detalle. Los productos descritos sin embargo se perfeccionan permanentemente. Por esta razón la documentación no está en todos los casos verificada en coincidencia con los datos de prestaciones descritos, normas u otras características. Ninguna de las explicaciones contenidas en este manual representa una garantía según el artículo 443 del Código civil alemán o una indicación sobre la aplicación presupuesta en el contrato según el artículo 434 apartado 1 párrafo 1 N° 1 del Código civil alemán. En caso que contenga errores técnicos o de escritura, nos reservamos el derecho de realizar modificaciones en todo momento y sin previo aviso. De las indicaciones, ilustraciones y descripciones de esta documentación, no se puede hacer valer ningún derecho a modificaciones de los productos ya suministrados.

1.1.2 Condiciones de entrega

Se aplican las condiciones de entrega generales de la empresa Beckhoff Automation GmbH.

1.1.3 Copyright

© Este manual está protegido por derechos de autor. Está prohibida cualquier reproducción o utilización total o parcial de estas publicaciones por parte de terceros, sin la autorización escrita de Beckhoff Automation GmbH.

1.2 Instrucciones de seguridad

1.2.1 Estado de entrega

Todos los componentes se suministran en determinadas configuraciones de hardware y software según las características de aplicación. Queda prohibida cualquier modificación en la configuración de hardware o software que no esté contemplada en la documentación y Beckhoff Automation GmbH declina toda responsabilidad si se dieran tales circunstancias.

1.2.2 Obligación de diligencia del usuario

El usuario debe asegurarse de que

- los productos TwinSAFE se utilizan siguiendo las indicaciones de uso (véase el capítulo Descripción del producto).
- los productos TwinSAFE sólo se utilizan si se encuentran en buen estado y funcionan correctamente.
- sólo manipula los productos TwinSAFE personal autorizado y suficientemente cualificado.
- este personal recibe con regularidad la formación necesaria en cuanto a seguridad laboral y protección del medio ambiente, y está familiarizado con el manual de instrucciones, especialmente las instrucciones de seguridad.
- el manual de instrucciones se encuentra en buen estado y cerca del lugar en el que se utilizan los productos TwinSAFE.
- todas las advertencias e indicaciones de seguridad contenidas en etiquetas en los productos TwinSAFE no se retiran y son legibles.

1.2.3 Descripción de los símbolos de seguridad

En el presente manual de instrucciones se utilizan los símbolos de seguridad siguientes. La principal finalidad de los símbolos es llamar la atención del lector sobre las instrucciones de seguridad que aparecen al lado.

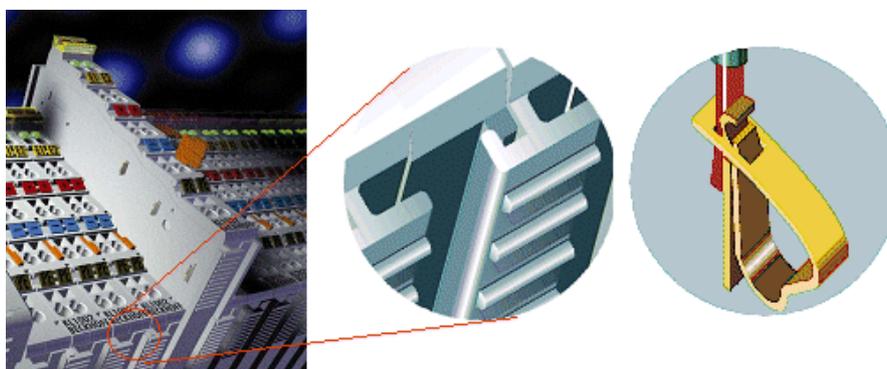
 PELIGRO	<p>¡Riesgo inminente de lesiones!</p> <p>Cuando no se cumplen las instrucciones de seguridad con este símbolo, existe peligro inminente de vida y para la salud de las personas.</p>
 ADVERTENCIA	<p>¡Precaución riesgo de lesiones!</p> <p>Cuando no se cumplen las instrucciones de seguridad con este símbolo, existe peligro de vida y para la salud de las personas.</p>
 ATENCIÓN	<p>Peligro para personas, medio ambiente o aparatos</p> <p>Cuando no se cumplen las instrucciones de seguridad con este símbolo, se pueden dañar personas, medio ambiente o aparatos.</p>
 Nota	<p>Sugerencia o seña</p> <p>Este símbolo identifica información adicional para facilitar la comprensión.</p>

2 Descripción del sistema

2.1 Sistema de terminales de bus Beckhoff

El sistema de terminales de bus Beckhoff sirve para la conexión descentralizada de sensores y actuadores en un sistema de control. Los componentes pertenecientes al sistema de terminales de bus Beckhoff se emplean principalmente en la automatización industrial y en la automatización de edificios. Una estación de bus está formada como mínimo por un controlador de acoplador de bus o por un controlador de terminales de bus y los terminales de bus alineados con él. El acoplador de bus es la interfaz de comunicación entre el sistema de control de orden superior y los terminales conectados a sensores y actuadores. La estación de bus completa se fija a presión en una regleta de montaje DIN de 35 mm (EN 50022). La conexión transversal mecánica de la estación de bus se realiza mediante un sistema de lengüeta y ranura en el acoplador de bus y los terminales de bus.

Los sensores y los actuadores se unen a los terminales con la técnica de conexión sin tornillos (Cage Clamp[®]).



Puesto que se han establecido una multitud de estándares de comunicación diferentes en la automatización industrial, Beckhoff ofrece acopladores de bus para todos los sistemas de bus comunes (p. ej., BK3120 para PROFIBUS, BK9000 para Ethernet, etc.).

2.1.1 Acoplador de bus

Datos mecánicos

Datos mecánicos	Acoplador de bus
Material	Policarbonato, poliamida (PA6.6).
Dimensiones (Anch x Alt x Prof)	47 mm x 100 mm x 68 mm
Montaje	En regleta de montaje de 35 mm (EN50022) con bloqueo
Enchufable mediante	Ensambladura de lengüeta y ranura doble



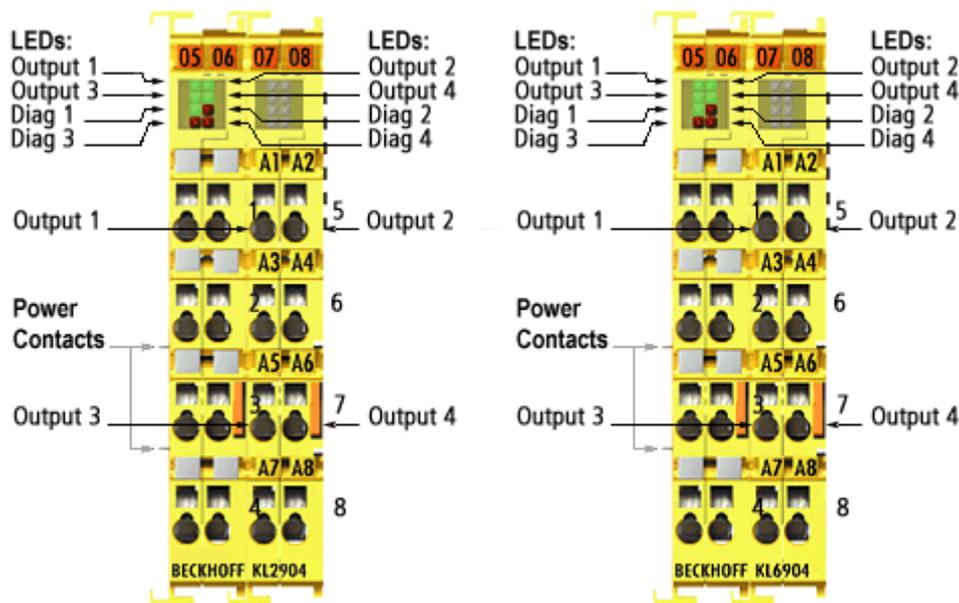
Técnica de conexión

Técnica de conexión	Acoplador de bus
Cableado	Técnica de bornes de resorte (Cage Clamp [®])
Sección de conexión	0,08 mm ² ... 2,5 mm ² , flexible, rígido
Conexión de bus de campo	En función del bus de campo
Contactos de potencia	3 contactos de resorte
Carga eléctrica	10 A
Tensión nominal	24 V _{CC}

2.1.2 Terminales de bus

Datos mecánicos

Datos mecánicos	Terminal de bus
Material	Policarbonato, poliamida (PA6.6).
Dimensiones (Anch x Alt x Prof)	12 mm x 100 mm x 68 mm o 24 mm x 100 mm x 68 mm
Montaje	En regleta de montaje de 35 mm (EN50022) con bloqueo
Enchufable mediante	Ensambladura de lengüeta y ranura doble



Técnica de conexión

Técnica de conexión	Terminal de bus
Cableado	Técnica de bornes de resorte (Cage Clamp®)
Sección de conexión	0,08 mm² ... 2,5 mm², flexible, rígido
Conexión de bus de campo	En función del bus de campo
Contactos de potencia	Hasta 3 contactos de resorte / contactos de cuchilla
Carga eléctrica	10 A
Tensión nominal	En función del tipo de terminal

2.1.3 K-Bus

El K-Bus es el circuito de comunicación que se encuentra dentro de la regleta de bornes. Mediante seis contactos en las paredes laterales de los terminales se conduce el K-Bus del acoplador de bus a través de todos los terminales. El terminal final cierra el K-Bus.

2.1.4 Contactos de potencia

Mediante tres contactos de potencia se transmite la tensión de servicio a los terminales siguientes. Utilizando los terminales de alimentación de potencia se pueden formar los grupos de distinto potencial que se deseen en la regleta de bornes. Los terminales de alimentación no se tienen en cuenta al activar los terminales y se pueden colocar en cualquier posición en la regleta de bornes.

2.2 TwinSAFE

2.2.1 El sistema modular E/S se amplía con seguridad

Con los terminales TwinSAFE, Beckhoff ofrece la posibilidad de ampliar fácilmente el acreditado sistema de terminales de bus y de transferir todo el cableado de circuitos de seguridad al cable de bus de campo existente. Las señales seguras se pueden mezclar a voluntad con las señales estándar. Esto ahorra esfuerzos de planificación, montaje y material. El mantenimiento se simplifica notablemente a través de un rápido diagnóstico y un sencillo recambio de sólo unos pocos componentes.

Los nuevos terminales de bus de la serie KLx9xx sólo incluyen tres funciones básicas: entradas digitales KL19xx, salidas digitales KL29xx y una unidad de enlace KL6904. Con multitud de aplicaciones se puede cablear todo el sistema de sensores y actuadores en estos terminales de bus. Los enlaces lógicos necesarios de las entradas con las salidas los ejecuta el KL6904. Las tareas de un PLC-Fail-Safe se pueden ejecutar en aplicaciones pequeñas y medianas dentro del sistema de terminales de bus.

2.2.2 Concepto de seguridad

TwinSAFE: Técnica de seguridad y E/S en un sistema

- Ampliación del conocido sistema E/S de Beckhoff con terminales TwinSAFE
- Cualquier mezcla de señales seguras y estándar
- Enlace lógico de E/S en el terminal TwinSAFE-Logic KL 6904
- Se puede realizar enlace por red relevante para la seguridad de máquinas mediante sistemas de bus

Protocolo TwinSAFE (FSoE)

- Transferencia de datos relevantes para la seguridad a través de cualquier medio ("verdadero canal negro")
- Comunicación TwinSAFE mediante sistemas de bus de campo, como p.ej., EtherCAT, Lightbus, PROFIBUS o Ethernet
- Cumple la norma IEC 61508 SIL 3

Configurar en lugar de cablear: el configurador TwinSAFE

- Configuración del sistema TwinSAFE en el TwinCAT System Manager
- System Manager para editar y ver todos los parámetros de bus
- Módulos de función certificados como Emergency Stop, Operation Mode, etc.
- Manipulación sencilla
- Módulos de función típicos para la seguridad de la máquina
- Cualquier unión de bus para terminal TwinSAFE-Logic KL6904

Terminal TwinSAFE-Logic KL6904

- Unidad de enlace entre terminales de entrada y salida TwinSAFE
- Estructura de un mando de seguridad sencillo, flexible, económico y descentralizado
- Sin requisitos de seguridad para el mando de orden superior
- TwinSAFE permite formar una red de hasta 1.023 dispositivos TwinSAFE.
- El terminal TwinSAFE-Logic admite hasta 15 conexiones (TwinSAFE-Connections).
- Se pueden conectar varios terminales TwinSAFE-Logic en cascada en una red
- Se incluyen funciones de seguridad, como p. ej., parada de emergencia, puerta de protección, etc.
- Salidas a prueba de fallos incluidas
- Apto para aplicaciones hasta SIL 3 según las normas IEC 61508 y EN 954, Cat. 4

Terminal de entrada (KL1904) y salida digital (KL2904) TwinSAFE

- Conexión de todos los sensores de seguridad comunes
- Funcionamiento con un terminal TwinSAFE-Logic
- KL1904 con 4 entradas a prueba de fallos para sensores con contactos libres de potencial (24 V_{CC})
- KL2904 con cuatro canales seguros para actuadores (24 V_{CC}, 0,5 A por canal)
- De acuerdo con los requisitos de las normas IEC 61508 SIL 3 y EN 954, Cat. 4

2.2.3 KL1904, KL2904 – Terminales de bus con 4 entradas o salidas a prueba de fallos

Los terminales de bus KL1904, KL2904 permiten la conexión de sensores y actuadores de seguridad comunes. Se utilizan con el terminal TwinSAFE-Logic KL6904. El terminal TwinSAFE-Logic es la unidad de enlace entre los terminales de entrada y salida TwinSAFE. Permite la estructura de un mando de seguridad sencillo, flexible, económico y descentralizado.

Por tanto, no existe ningún requisito de seguridad para el sistema de control superior. Las funciones de seguridad típicas y necesarias para la automatización, como p. ej., parada de emergencia, puerta de protección, mando de dos manos, etc., ya están programadas en el KL6904. El usuario configura el terminal KL6904 de acuerdo con los requisitos de seguridad de su aplicación.

2.2.4 KL6904 - Terminal TwinSAFE-Logic con 4 salidas a prueba de fallos

El terminal TwinSAFE Logic KL6904 es un terminal de salida digital con cuatro salidas a prueba de fallos de 0,5 A 24 V_{CC}. El KL6904 cumple los requisitos de las normas IEC 61508 SIL 3 y EN 954, Cat. 4 o bien DIN EN ISO 13849-1:2006(Cat 4, PL e).

2.2.5 El principio Fail-Safe (Fail Stop)

En principio, en un sistema de técnica de seguridad como TwinSAFE, el fallo de una parte, un componente del sistema o todo el sistema nunca provocará un estado peligroso. El estado seguro es siempre un estado de desconexión y sin energía.

3 Descripción del producto

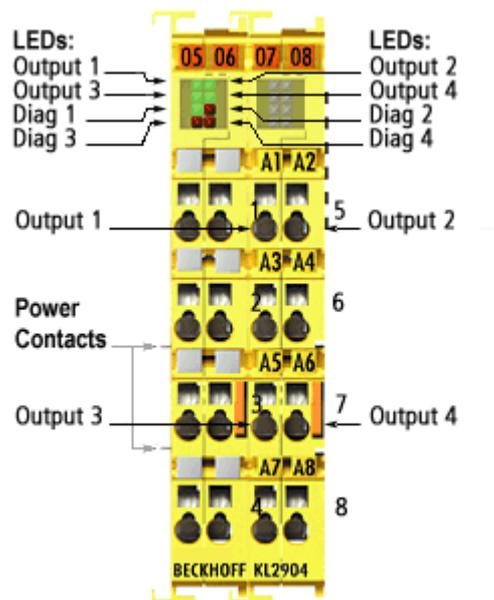
3.1 Descripción general

KL2904 – Terminales de salida digitales TwinSAFE de cuatro canales

El KL2904 es un terminal de salida con salidas digitales para la conexión de actuadores (contactores, relés, etc.) con una corriente máx. de 0,5 A (24 V_{CC}). El terminal de bus posee 4 salidas a prueba de fallos.

El KL 2904 cumple los requisitos de las normas IEC 61508 SIL 3, EN 954 Cat 4, DIN EN ISO 13849-1:2006 (Cat 4, PL e), NRTL, UL508, UL1998 y UL991.

El terminal de bus tiene la forma habitual de un terminal de bus Beckhoff.



3.2 Utilización apropiada

 <p>ADVERTENCIA</p>	<p>¡Precaución riesgo de lesiones!</p> <p>No se permite utilizar los terminales TwinSAFE para fines distintos de aquellos para los que ha sido concebido y que se describen a continuación</p>
---	---

Los terminales TwinSAFE amplían el campo de aplicación del sistema de terminales de bus Beckhoff con funciones que permiten emplearlos también en el sector de la seguridad de máquinas. El campo de aplicación previsto de los terminales TwinSAFE son las funciones de seguridad en máquinas y las tareas directamente relacionadas con ellas en el ámbito de la automatización industrial. Por tanto, sólo están permitidos para aplicaciones con un estado Fail-Safe definido. Este estado seguro es el estado sin energía. Para ello es necesaria una protección contra errores de acuerdo con las normas establecidas.

Los terminales TwinSAFE permiten la conexión de:

- sensores de 24 V_{CC} (KL1904) como pulsador de parada de emergencia, interruptor de cordón, interruptor de posición, interruptor de mando de dos manos, alfombras de seguridad, cortinas de luz, barreras de luz, escáner láser, etc.
- actuadores de 24 V_{CC} (KL2904, KL6904) como contactores, interruptores de puerta de protección con enclavamiento, luces de señales, servoamplificadores, etc.

 <p>Nota</p>	<p>Pulsos de prueba</p> <p>Observe para la elección de los actuadores, que los pulsos de prueba del KL2904 no conduzcan a una conmutación del actuador o un mensaje de diagnóstico del KL2904. Los pulsos de prueba de las salidas del terminal KL2904 no son configurables ni desconectables.</p>
--	---

Para estas tareas se han desarrollado los módulos siguientes:

- El terminal KL1904 es un módulo de entrada con entradas digitales.
- El terminal KL2904 es un módulo de salida con salidas digitales.
- El terminal KL6904 es un módulo lógico con salidas digitales.

Estos módulos son aptos para

- Acopladores de bus Beckhoff de la serie BKxxxx
- Controladores de terminales de bus Beckhoff de la serie BXxxxx (con versión de Firmware ≥ 1.20)
(¡Los controladores de terminales de bus Beckhoff de la serie BCxxxx no están soportados!)
- Embedded PCs de Beckhoff de la serie CXxxxx con conexión K-Bus

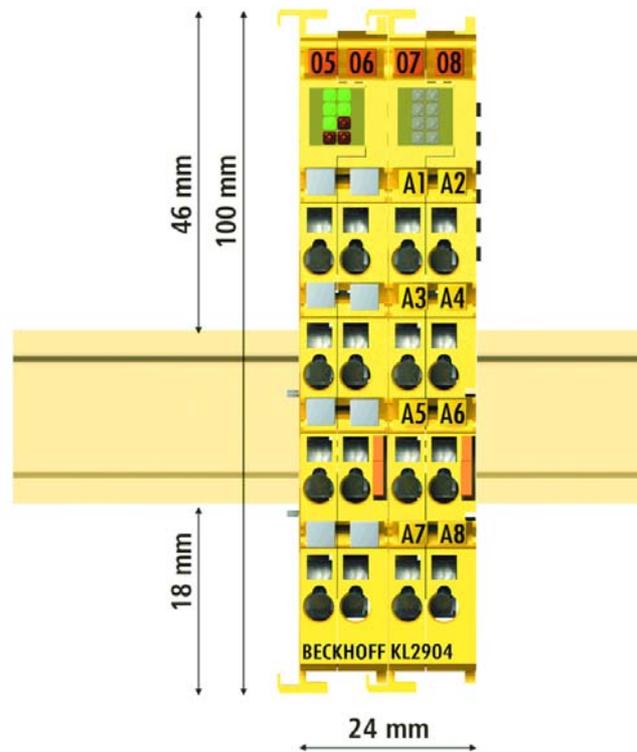
 <p>ATENCIÓN</p>	<p>Seguir la directiva de maquinaria</p> <p>Los terminales TwinSAFE sólo pueden ser utilizados en máquinas siguiendo la directiva de maquinaria.</p>
--	---

 <p>ATENCIÓN</p>	<p>Asegurar la trazabilidad</p> <p>El comprador debe asegurar la trazabilidad de los aparatos a través del número de serie.</p>
--	--

3.3 Datos técnicos

Denominación del producto		KL2904
Cantidad de entradas		0
Cantidad de salidas		4
Indicación de estado		4 (un LED verde por salida)
Tiempo de respuesta a los errores		≤ Tiempos Watchdog
Corriente de salida por canal		máx. 500 mA, mín. 20 mA
Actuadores		Observe para la elección de actuadores, que los pulsos de prueba del KL2904 no conduzcan a una conmutación del actuador.
Longitud de conductor entre actuador y terminal	(no blindado)	máx. 100 m
	(blindado)	máx. 100 m
Sección del conductor		mín. 0,75 mm ²
Imagen del proceso de entrada		6 bytes
Imagen del proceso de salida		6 bytes
Tensión de alimentación de KL2904		24 V _{CC} (-15% / +20%)
Consumo de corriente de K-Bus		máximo 250 mA
Potencia consumida por el terminal		típicamente 2 W
Separación de potencial (entre los canales)		no
Separación de potencial (entre los canales y el K-Bus)		si
Tensión de aislamiento (entre los canales y K-Bus, en condiciones de funcionamiento normales)		Aislamiento probado con 500 V _{CC}
Dimensiones (Anch x Alt x Prof)		24mm x 100mm x 68mm
Peso		aprox. 100 g
Temperatura ambiente admitida (en servicio)		0°C a +55°C
Temperatura ambiente admitida (transporte/almacenamiento)		-25°C a +70°C
Humedad del aire admitida		5% a 95%, sin condensación
Presión atmosférica admitida (servicio/almacenamiento/transporte)		750 hPa a 1100 hPa
Clase de clima según EN 60721-3-3		3K3
Nivel de contaminación admitido		Nivel de contaminación 2 (véase el capítulo Limpieza)
Condiciones de servicio no admitidas		Los terminales TwinSAFE no deben emplearse en las condiciones de servicio siguientes: <ul style="list-style-type: none"> • bajo la influencia de radiaciones ionizantes • en entornos corrosivos • en un entorno que provoque el ensuciamiento excesivo del terminal de bus
Resistencia / Emisión CEM		conforme a las normas EN 61000-6-2 / EN 61000-6-4
Resistencia a la vibración / choque		conforme a las normas EN 60068-2-6 / EN 60068-2-27
Ensayo de choque		15 g con largo de impulso de 11 ms en los tres ejes
Clase de protección		IP20
Entorno de funcionamiento admitido		En el armario de distribución o cajas de bornes que cumplan como mínimo la clase de protección IP54 según la norma IEC 60529
Posición de montaje admitida		horizontal
Autorizaciones		CE

3.4 Dimensiones



Anchura: 24 mm (yuxtapuestos)
Altura: 100 mm
Profundidad: 68 mm

4 Funcionamiento

¡Asegúrese de que los terminales TwinSAFE sólo se transportan, almacenan y utilizan en las condiciones ambientales especificadas (véase Datos técnicos)!

 ADVERTENCIA	<p>¡Precaución riesgo de lesiones!</p> <p>Los terminales TwinSAFE no deben emplearse en las condiciones de servicio siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none">• bajo la influencia de radiaciones ionizantes• en entornos corrosivos• en un entorno que provoque el ensuciamiento excesivo del terminal de bus
---	---

4.1 Instalación

4.1.1 Instrucciones de seguridad

Antes de la instalación y la puesta en marcha de los terminales TwinSAFE, lea también las instrucciones de seguridad en el prólogo de esta documentación.

4.1.2 Normas de transporte / almacenamiento

Para transportar y almacenar los terminales TwinSAFE digitales, utilice el embalaje original en el que se suministraron los terminales.

 ATENCIÓN	<p>Observar las condiciones ambientales especificadas</p> <p>Asegúrese de que los terminales TwinSAFE digital sólo se transportan y almacenan en las condiciones ambientales especificadas (véase Datos técnicos).</p>
--	---

4.1.3 Instalación mecánica

 <p>PELIGRO</p>	<p>¡Riesgo inminente de lesiones!</p> <p>Asegúrese de que el sistema de bus se encuentra en estado seguro y sin tensión antes de empezar con el montaje, desmontaje o cableado de los terminales de bus</p>
---	--

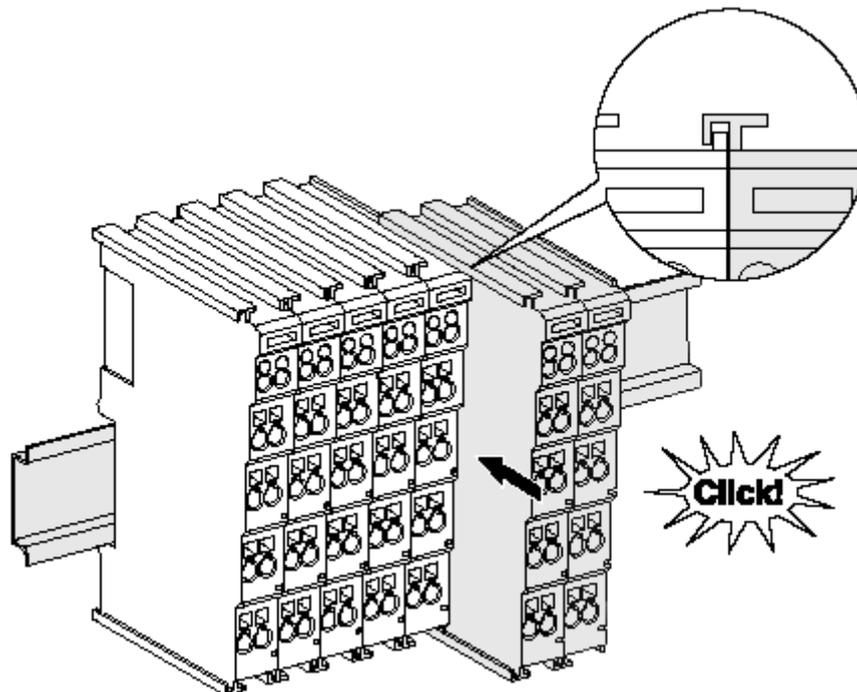
4.1.3.1 Armario de distribución

Para su puesta en servicio, los terminales TwinSAFE deben montarse en un armario de distribución o caja de bornes que cumpla como mínimo la clase de protección IP54 según la norma IEC 60529.

4.1.3.2 Montaje de las regletas de montaje

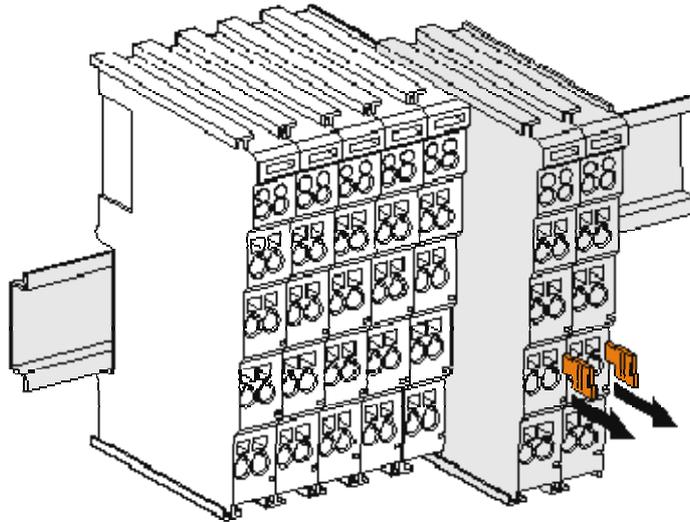
Montaje

Los acopladores de bus y los terminales de bus se encajan presionando ligeramente sobre una regleta de montaje de 35 mm convencional (según EN 50022):



1. Coloque primero el acoplador de bus de campo sobre la regleta de montaje.
2. En el lado derecho del acoplador de bus de campo se disponen ahora los terminales de bus. Junte los componentes con lengüeta y ranura y desplace los terminales hacia la regleta de montaje hasta que oiga cómo el bloqueo encaja en la regleta de montaje. Si primero cierra los terminales en la regleta de montaje y luego los desplazan uno al lado del otro sin apretar la lengüeta y la ranura una contra otra, no funcionará la conexión. Para que el montaje sea correcto las carcasas deben estar perfectamente acopladas entre sí.
3. Durante el montaje de los terminales de bus, asegúrese de que el mecanismo de bloqueo de los terminales no entre en conflicto con los tornillos de fijación de la regleta de montaje.

Desmontaje



1. Extraiga cuidadosamente las bridas naranjas aprox. 1 cm del terminal que va a desmontar hasta que las bridas queden sueltas. Se soltará el bloqueo de este terminal con la regleta de montaje y el terminal se podrá extraer de la regleta de montaje sin mucho esfuerzo.
2. Para ello, sujete con el dedo pulgar y el dedo índice el terminal desbloqueado y tire de él hacia arriba y hacia abajo en la superficie de la carcasa acanalada, y extraiga el terminal de la regleta de montaje.

4.1.4 Instalación eléctrica

4.1.4.1 Conexiones dentro de un bloque de terminal de bus

Las conexiones eléctricas entre los acopladores de bus y los terminales de bus se realizan automáticamente juntando los componentes:

- Los seis contactos de resorte del K-Bus se encargan de la transmisión de datos y la alimentación de la electrónica de los terminales de bus.

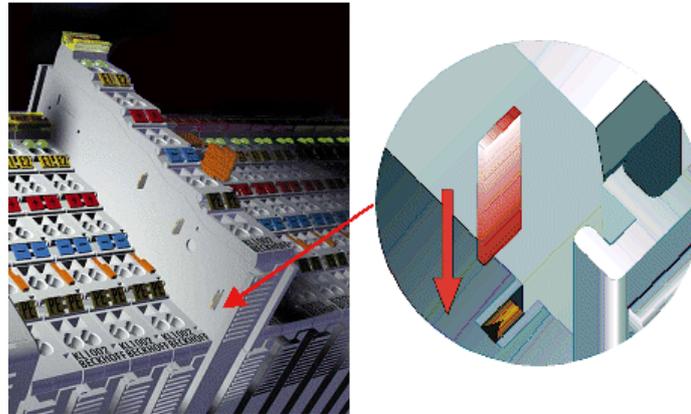
 Nota	<p>¡Observar la corriente de K-Bus máxima!</p> <p>¡Observe la corriente máxima, que su acoplador de bus puede suministrar para la alimentación del K-Bus! Utilice el terminal de bloque de alimentación KL9400, cuando el consumo de corriente de sus terminales supera la corriente máxima que su acoplador de bus puede suministrar a la alimentación del K-Bus.</p>
--	---

- Los contactos de potencia transfieren la alimentación para la electrónica de campo, por lo que funcionan de puente de alimentación dentro del bloque de terminales. La alimentación de los contactos de potencia se produce mediante terminales en el acoplador de bus.

 Nota	<p>¡Observar la ocupación de los contactos de potencia!</p> <p>Al configurar un bloque de terminales de bus, tenga en cuenta la conexión de los contactos de los diferentes terminales de bus, puesto que algunos tipos (p. ej., terminales de bus analógicos o terminales de bus digitales de 4 canales) no dejan pasar los contactos de potencia o sólo lo hacen parcialmente. Los terminales de alimentación (KL91xx, KL92xx) interrumpen los contactos de potencia y constituyen así una nueva línea de alimentación.</p>
--	--

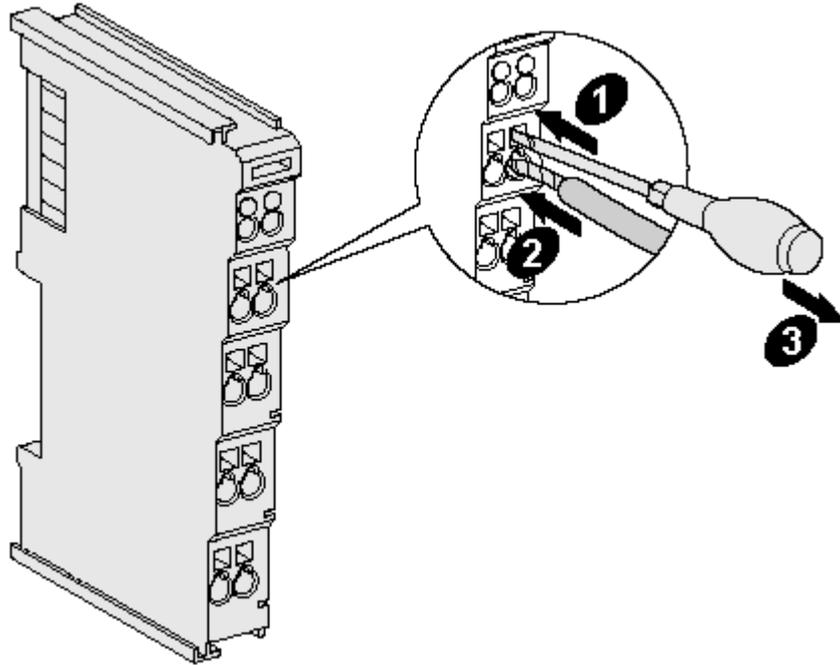
Contacto de potencia PE

El contacto de potencia con la denominación PE se puede emplear como tierra de protección. Por motivos de seguridad, cuando se conectan los terminales conjuntamente el contacto se encuentra adelantado y puede desviar corrientes de cortocircuito de hasta 125 A.



 ATENCIÓN	<p>Ensayos de aislamiento</p> <p>Tenga en cuenta que, por motivos de compatibilidad electromagnética, los contactos PE están unidos de forma capacitiva con la regleta de montaje. En el ensayo de aislamiento, esto puede provocar resultados erróneos y también dañar los terminales (p. ej., descarga por la línea PE en el ensayo de aislamiento de un consumidor con 230 V de tensión nominal).</p> <p>Para el ensayo de aislamiento, desconecte la línea de alimentación PE del acoplador de bus o del terminal de alimentación. Para desacoplar otras posiciones de alimentación para el ensayo, puede desbloquear estos terminales de alimentación y sacarlos como mínimo 10 mm de la unión con el resto de terminales.</p>
 PELIGRO	<p>¡Riesgo inminente de lesiones!</p> <p>El contacto de potencia PE no se puede utilizar para otros potenciales.</p>

4.1.4.2 Cableado

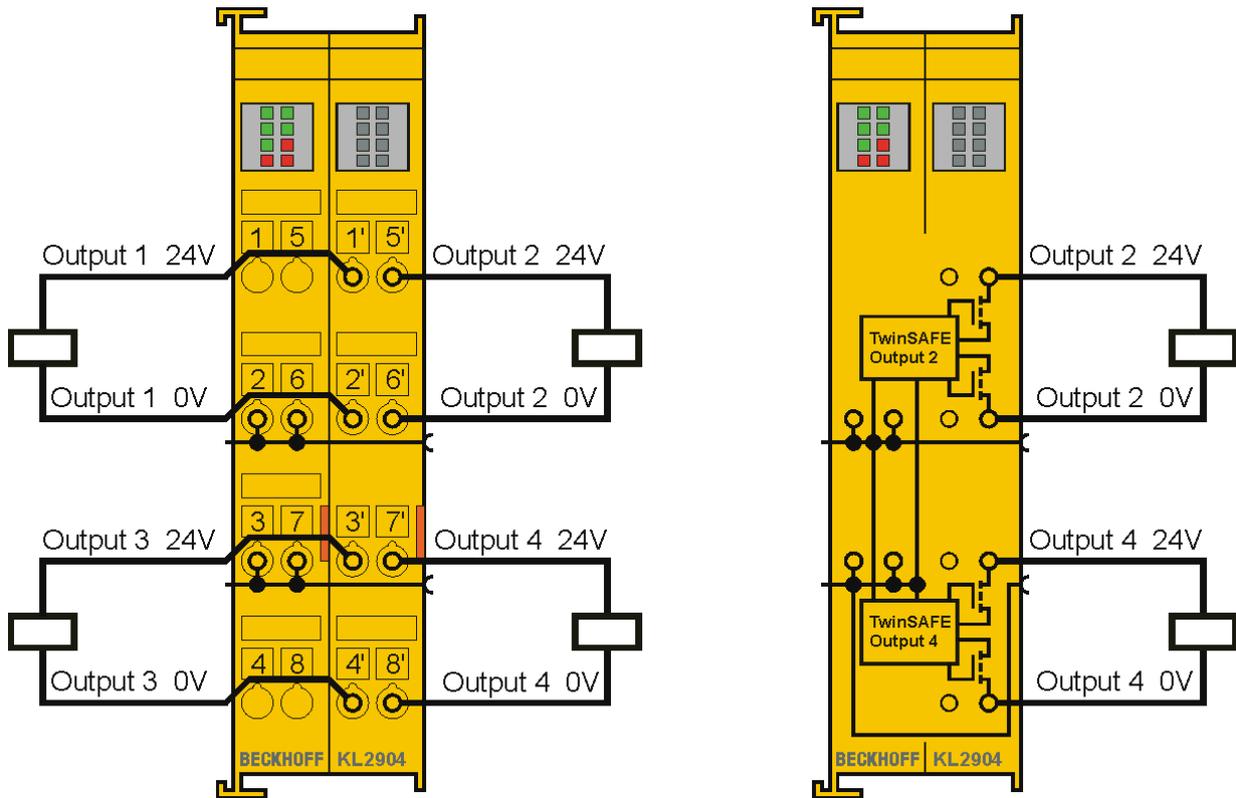


Hasta ocho conexiones permiten la conexión de hilo rígido o de hilo fino a los terminales de bus. Los bornes están funcionando con el principio de la fuerza de resorte. Conecte las líneas de la siguiente manera:

1. Abra un borne de fuerza de resorte presionando ligeramente con un destornillador o un punzón en la abertura cuadrada sobre el borne.
2. Ahora el cable se puede insertar sin resistencia en la abertura redonda de borne.
3. Eliminando la presión se cierra el borne automáticamente y sujeta el cable de forma segura y permanente.

Sección del conductor	0,08 ... 2,5 mm ²
Longitud de desaislamiento	8 mm

Ocupación de bornes del KL2904



Posición de borne	Salida	Señal
1	-	no ocupado, ninguna función
2	-	Contacto de potencia positivo
3	-	Contacto de potencia negativo
4	-	no ocupado, ninguna función
5	-	no ocupado, ninguna función
6	-	Contacto de potencia positivo
7	-	Contacto de potencia negativo
8	-	no ocupado, ninguna función
1'	1	Output 1+
2'		Output 1-
3'	3	Output 3+
4'		Output 3-
5'	2	Output 2+
6'		Output 2-
7'	4	Output 4+
8'		Output 4-

 Nota	<p>Pulsos de prueba</p> <p>Tenga en cuenta para la elección de actuadores que los pulsos de prueba del KL2904 no conduzcan a una conmutación del actuador o un mensaje de diagnóstico del KL2904. Los pulsos de prueba de las salidas del terminal KL2904 no son configurables ni desconectables.</p>
--	--

4.1.4.3 Conexión según EN954-1, categoría 4

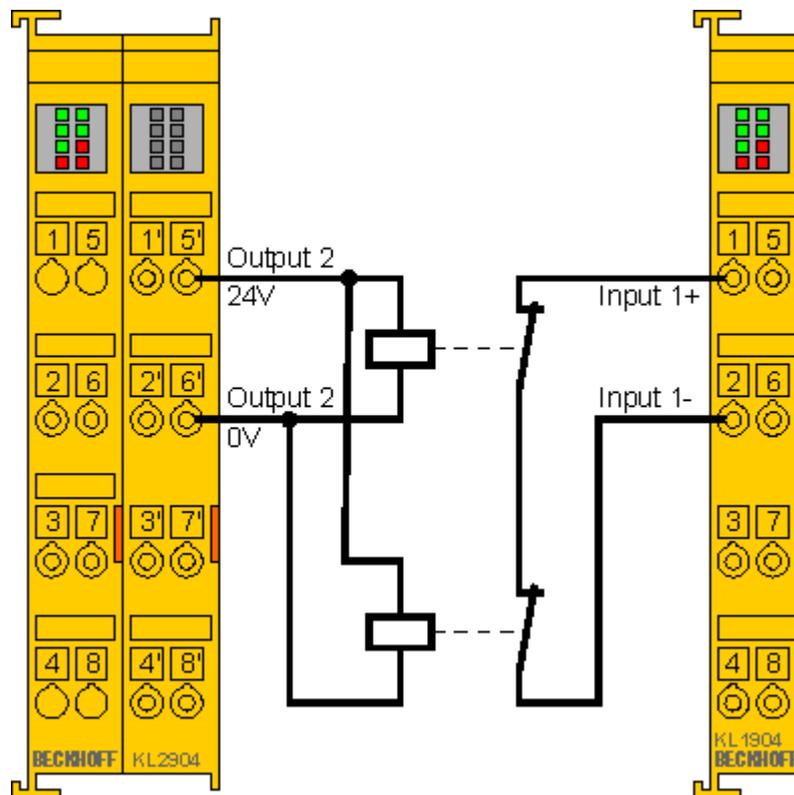
Para alcanzar la categoría 4 según la norma EN 954-1 se deben conectar

- ya sea a una salida TwinSAFE dos contactores con contactos guiados forzados en paralelo
- o a dos salidas TwinSAFE, respectivamente un contactor con contactos guiados forzados.

Respectivamente un contacto ruptor del contactor se aplica conectado en serie sobre una entrada TwinSAFE de un KL1904. Esta entrada TwinSAFE se emplea en la configuración TwinSAFE-Logic como señal EDM (bucle de realimentación).

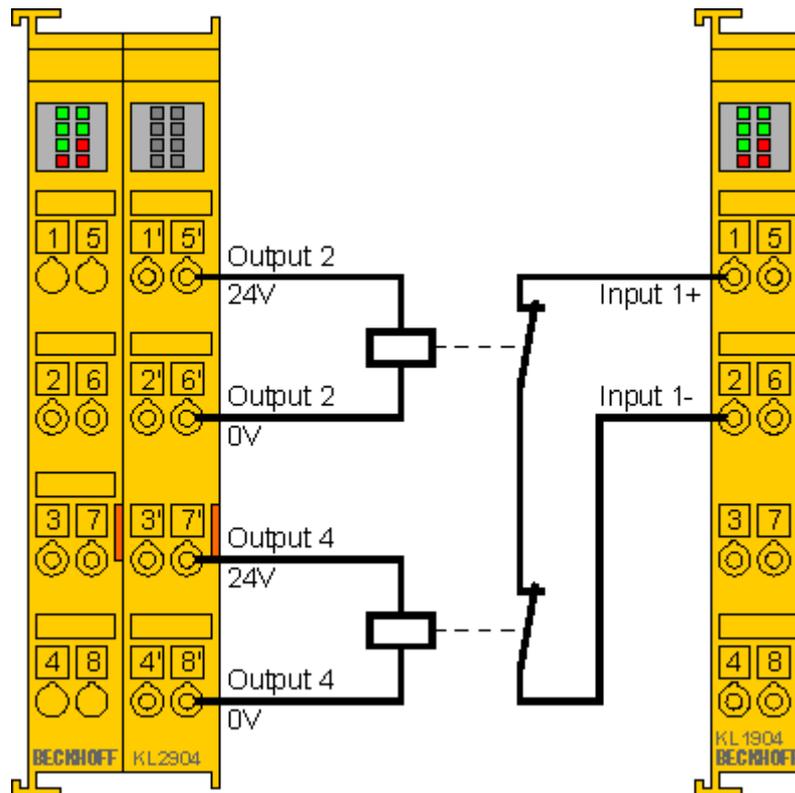


Categoría 4 con dos contactores excitados paralelamente



Los contacto normalmente cerrados del contactor aquí no representados se emplean conectados en serie para una desconexión orientada a la seguridad.

Categoría 4 con dos contactores a 2 salidas de un KL2904



Los contacto normalmente cerrados del contactor aquí no representados se emplean conectados en serie para una desconexión orientada a la seguridad.

4.1.5 Aparatos comprobados

La siguiente lista contiene dispositivos, que han sido comprobados junto con el terminal TwinSAFE KL2904. Los resultados sólo valen para el estado de hardware de los aparatos existente en el momento de la prueba y fueron realizados en un entorno de laboratorio. Modificaciones de estos productos no pueden ser consideradas en este punto. En caso de imprecisiones compruebe por favor el hardware junto con el terminal TwinSAFE.

Fabricante	Tipo	Comentario
Beckhoff	AX5801	Tarjeta opcional TwinSAFE-Drive: bloqueo seguro de re arranque
Beckhoff	AX2000 Opción AS	bloqueo seguro de re arranque
Beckhoff	KL2964	Ampliación de contactos de tres canales con realimentación
Siemens	SIRIUS Serie S00 3RT1016-1BB42	Contactador
Telemecanique	LP1K09	Contactador
Dold	LG5929.54/100	Módulo de ampliación con contactos libres de potencial

Las pruebas únicamente fueron realizadas como puras comprobaciones de funcionamiento. Las afirmaciones de la documentación del fabricante correspondiente, naturalmente, se mantienen válidas en su alcance total.

 Nota	Circuitos protectores recomendados Para estos aparatos recomendamos circuitos protectores R/C o de diodos. No se deben emplear circuitos protectores de varistor.
--	--

4.2 Configuración del KL2904 en el TwinCAT System Manager

 ATENCIÓN	<p>¡No modificar los valores de registro!</p> <p>No realice ninguna modificación en los valores de registro de los terminales TwinSAFE. Si se realizan modificaciones en los valores de registro (p. ej., con el software de configuración KS2000 o mediante la comunicación del registro), los terminales permanecerán en el estado Fail-Stop.</p>
--	--

4.2.1 Inserción de un acoplador de bus Beckhoff

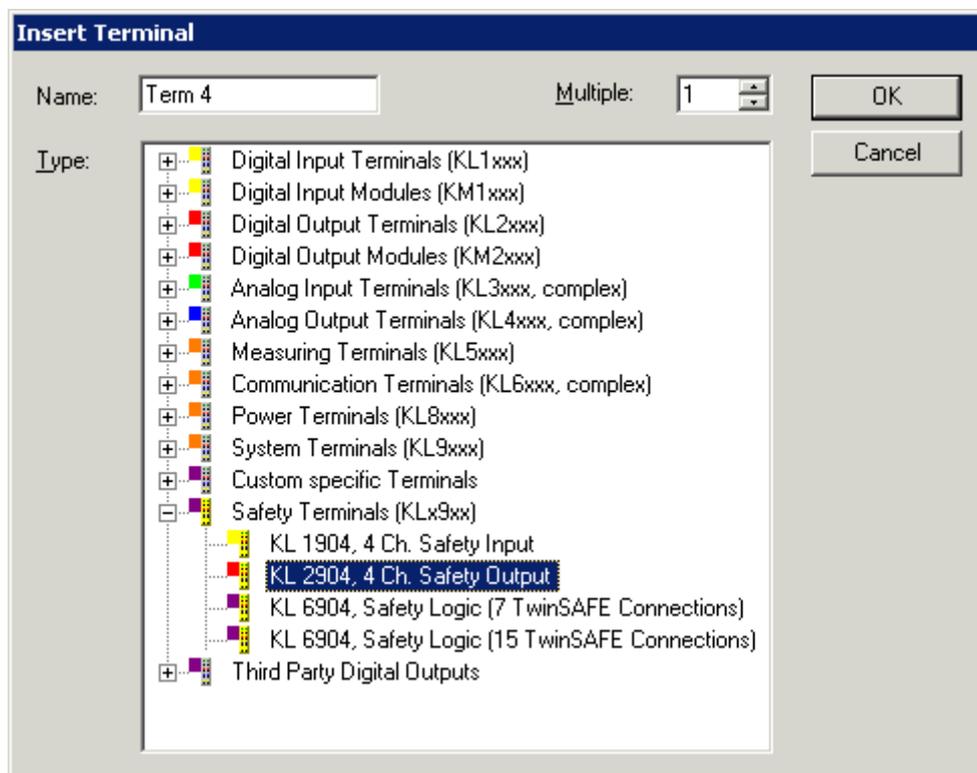
Véase la documentación sobre el software de automatización TwinCAT.

4.2.2 Inserción de un terminal de bus Beckhoff

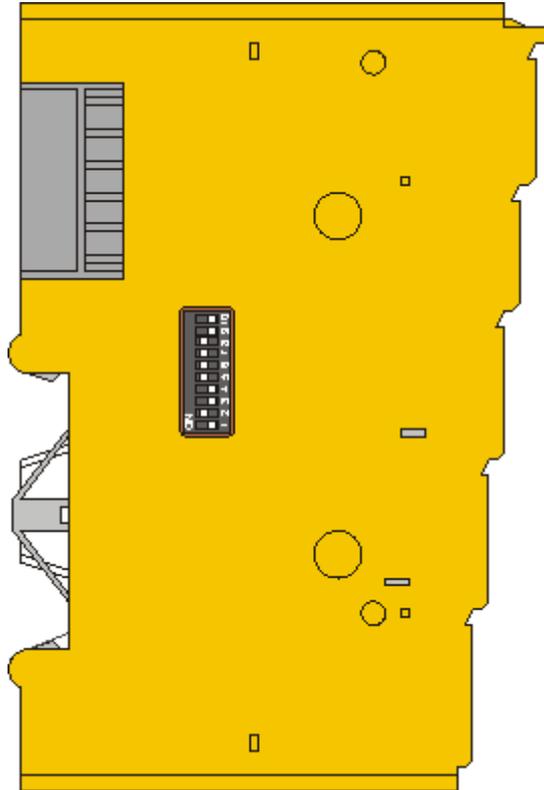
Véase la documentación sobre el software de automatización TwinCAT.

4.2.3 Inserción de un KL2904

La inserción de un KL2904 es exactamente igual que la inserción de cualquier otro terminal de bus Beckhoff. Abra en la lista el grupo *Safety Terminals (KLx9xx)* y seleccione KL2904.



4.2.4 Ajustes de dirección en los terminales TwinSAFE



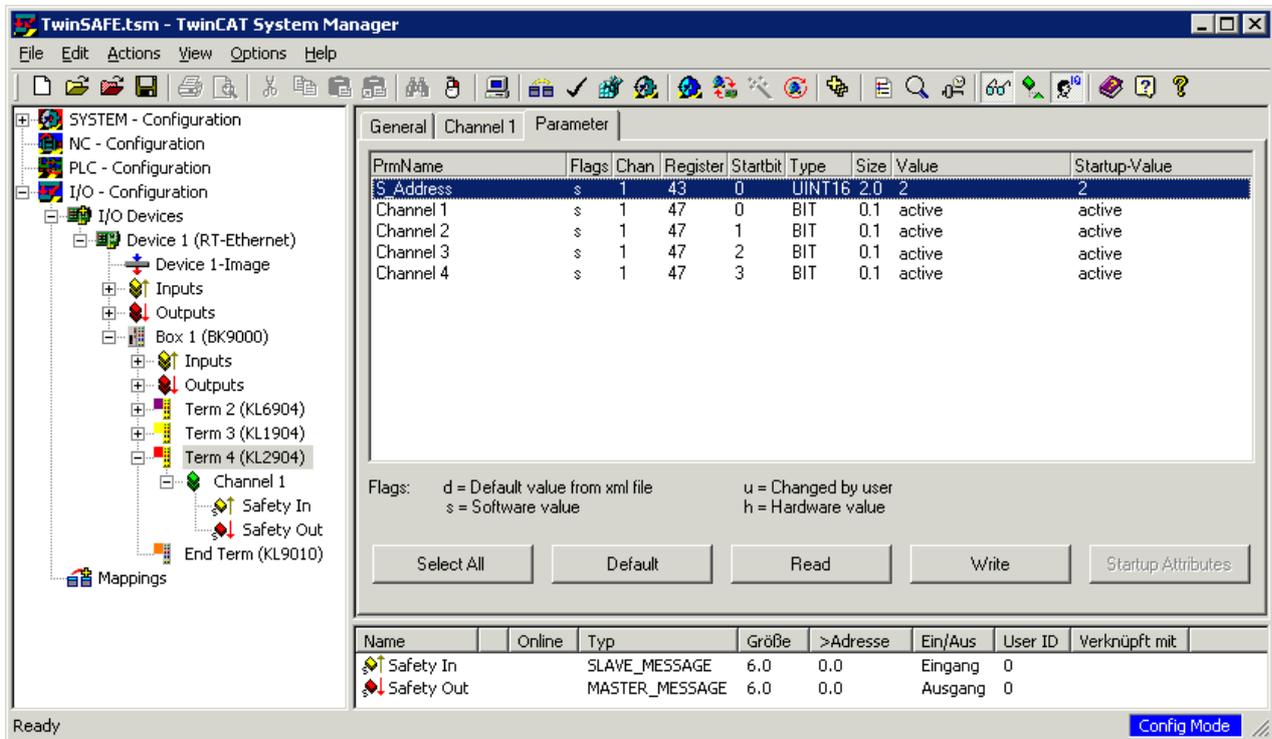
Con el interruptor DIP de 10 posiciones en el lado izquierdo de un terminal TwinSAFE, debe configurar la dirección TwinSAFE del terminal. Están disponibles las direcciones TwinSAFE de 1 a 1023.

Interruptor DIP										Dirección
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	0
ON	OFF	1								
OFF	ON	OFF	2							
ON	ON	OFF	3							
OFF	OFF	ON	OFF	4						
ON	OFF	ON	OFF	5						
OFF	ON	ON	OFF	6						
ON	ON	ON	OFF	7						
...
ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	1023

 ADVERTENCIA	<p>Dirección TwinSAFE única</p> <p>Cada dirección TwinSAFE configurada debe existir sólo una vez en la red.</p>
------------------------	--

4.2.5 Introducción de la dirección TwinSAFE y los parámetros en el System Manager

La dirección TwinSAFE configurada en el interruptor DIP también debe introducirse en la ficha *Parameter* (parámetros) (entrada *S_Address*).

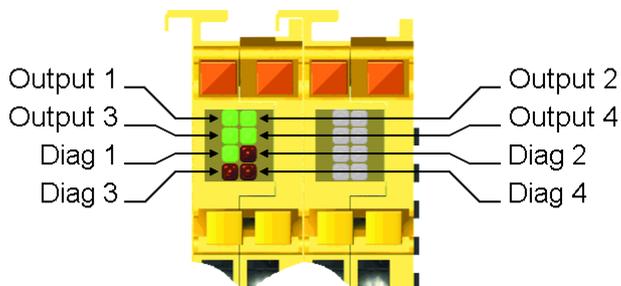


Resumen de parámetros

PrmName	Significado	Valores
S_Address	Dirección del interruptor DIP	1 a 1023
Canal 1	Activación del canal 1	activo / no activo
Canal 2	Activación del canal 2	activo / no activo
Canal 3	Activación del canal 3	activo / no activo
Canal 4	Activación del canal 4	activo / no activo

4.3 Diagnosis

4.3.1 LEDs de diagnóstico



4.3.1.1 Diag 1 (verde)

El LED *Diag 1* muestra el estado de la interfaz TwinSAFE.

Código de parpadeo	Significado
LED encendido permanentemente	Funcionamiento normal: Comunicación TwinSAFE correcta
Parpadeo rápido conmutando con 1 impulso de parpadeo	Error de comunicación: La Connection no está en estado <i>Run</i> .
Parpadeo rápido conmutando con 3 impulsos de parpadeo	Error de comunicación: La Connection no está en estado <i>Run</i> .

Estos errores también pueden ser restablecidos a través de un flanco descendente en la entrada ERR_ACK del TwinSAFE Group.

4.3.1.2 Diag 2 (rojo)

El LED *Diag 2* muestra el estado de las salidas digitales.

Código de parpadeo	Significado
Parpadeo rápido conmutando con 1 impulso de parpadeo	Output 1: Open Load o corriente mínima de 20 mA por debajo o corriente máxima de 500 mA sobrepasada
Parpadeo rápido conmutando con 2 impulsos de parpadeo	Output 2: Open Load o corriente mínima de 20 mA por debajo o corriente máxima de 500 mA sobrepasada
Parpadeo rápido conmutando con 3 impulsos de parpadeo	Output 3: Open Load o corriente mínima de 20 mA por debajo o corriente máxima de 500 mA sobrepasada
Parpadeo rápido conmutando con 4 impulsos de parpadeo	Output 4: Open Load o corriente mínima de 20 mA por debajo o corriente máxima de 500 mA sobrepasada
Parpadeo rápido conmutando con 5 impulsos de parpadeo	Tensión de campo demasiado baja
Parpadeo rápido conmutando con 6 impulsos de parpadeo	Tensión de campo demasiado alta
Parpadeo rápido conmutando con 7 impulsos de parpadeo	Temperatura de terminal demasiado baja
Parpadeo rápido conmutando con 8 impulsos de parpadeo	Temperatura de terminal demasiado alta
Parpadeo rápido conmutando con 9 impulsos de parpadeo	Error de diferencia de temperatura
Parpadeo rápido conmutando con 10 impulsos de parpadeo	Error en conmutación de salida debido a Open Load, alimentación externa o cortocircuito

Estos errores sólo pueden ser restablecidos mediante desconexión y conexión de la alimentación de corriente del terminal TwinSAFE.

4.3.1.3 Diag 3 (rojo) y Diag 4 (rojo)

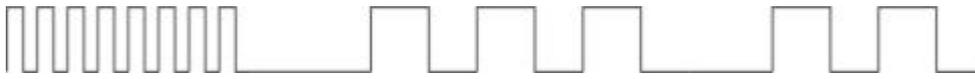
Los LEDs *Diag 3* y *Diag 4* muestran errores internos del terminal.

 Nota	Devolución terminal Estos errores provocan la detención del terminal. El terminal deberá ser comprobado por Beckhoff Automation GmbH.
--	---

LED Diag 3 (rojo)	LED Diag 4 (rojo)	Fuente de error
encendido	parpadea	μC1
encendido	apagado	μC2

En caso de error, el LED *Diag 4* indica el código de parpadeo que describe mejor el error. Los códigos de parpadeo se estructuran de la siguiente manera:

Secuencia de parpadeo	Significado
Oscilación rápida	Inicio del código de parpadeo
Primera secuencia lenta	Código de error
Segunda secuencia lenta	Argumento de error



Inicio

Código de error

Argumento de error

Tras el parpadeo rápido, cuente el número de impulsos de parpadeo

- en la primera secuencia lenta para determinar el código de error
- en la segunda secuencia lenta para determinar el argumento de error

Tras la segunda secuencia lenta se repite el código de parpadeo y empieza de nuevo el parpadeo rápido.

4.4 Mantenimiento

¡Los terminales TwinSAFE están libres de mantenimiento!

 ADVERTENCIA	<p>¡Cumplir con las condiciones ambientales especificadas!</p> <p>Asegúrese de que los terminales TwinSAFE sean almacenados y utilizados en las condiciones ambientales especificadas (véase Datos técnicos).</p>
---	--

Si el terminal se utiliza fuera del intervalo de temperatura ambiente admitido, pasará al estado *Global Fault*.

4.4.1 Limpieza

Evite que el terminal TwinSAFE se ensucie excesivamente tanto durante su utilización como durante su almacenamiento.

Si los terminales de bus TwinSAFE se ensucian excesivamente, es posible que no puedan utilizarse más.

 ADVERTENCIA	<p>¡Encargar comprobación de terminales sucios!</p> <p>¡No se permite la limpieza de los terminales TwinSAFE por parte del usuario! ¡Envíe los terminales sucios al fabricante para su comprobación y limpieza!</p>
--	---

4.5 Vida útil

Los terminales TwinSAFE tienen una vida útil de 20 años.

Pruebas especiales no son necesarias debido a la elevada cobertura de diagnóstico dentro del ciclo de vida útil.

Puesta fuera de servicio

 PELIGRO	<p>¡Riesgo inminente de lesiones!</p> <p>Deje el sistema de bus en un estado seguro y sin tensión antes de empezar a desmontar los terminales de bus.</p>
---	--

4.5.1 Retirada de servicio

Para la retirada de servicio del dispositivo debe desmontarse y desarmarse por completo.

- Las piezas de la carcasa (policarbonato, poliamida (PA6.6)) se pueden desechar en los contenedores de reciclaje de plásticos.
- Las piezas metálicas se pueden desechar en los contenedores de reciclaje de metales.
- Los componentes electrónicos como unidades de disco y placas de circuitos deben eliminarse de acuerdo con la normativa nacional de residuos electrónicos.

5 Apéndice

5.1 Soporte y servicio técnico de Beckhoff

Beckhoff y sus empresas asociadas en todo el mundo ofrecen un amplio soporte y servicio técnico que ofrece un asesoramiento rápido y competente sobre cualquier cuestión acerca de las soluciones de sistemas y productos Beckhoff.

Puede contactar con el soporte y servicio técnico de Beckhoff en todo el mundo mediante teléfono, fax o e-mail. Consulte las direcciones de contacto de su país en la lista de sucursales de Beckhoff y empresas asociadas.

Soporte Beckhoff

El servicio de soporte es muy amplio y no sólo le asesorará en el empleo de los diferentes productos Beckhoff sino en muchos otros servicios:

- Soporte mundial
- Planificación, programación y puesta en marcha de sistemas de automatización complejos
- Extenso programa de formación para componentes de sistema Beckhoff

Hotline: + 49 (0) 5246/963-157
Fax: + 49 (0) 5246/963-9157
E-Mail: support@beckhoff.com

Servicio técnico Beckhoff

El servicio post-venta del centro de servicio técnico Beckhoff le ofrece:

- Servicio in situ
- Servicio de reparación
- Servicio de piezas de recambio
- Servicio hotline

Hotline: + 49 (0) 5246/963-460
Fax: + 49 (0) 5246/963-479
E-Mail: service@beckhoff.com

5.2 Central de la empresa Beckhoff

Beckhoff Automation GmbH
Eiserstr. 5
33415 Verl
Alemania

Teléfono: + 49 (0) 5246/963-0
Fax: + 49 (0) 5246/963-198
E-Mail: info@beckhoff.de
Web: www.beckhoff.de

Encontrará más direcciones de soporte y servicio técnico en nuestra página web en:
<http://www.beckhoff.de>. Allí también encontrará más información sobre los componentes Beckhoff.

5.3 Certificados



Reliability of TwinSAFE Bus Terminals

Test and Certification body TÜV SÜD Rail GmbH
 Automation, Software and Electronics – IQSE
 Ridlerstrasse 65
 D-80339 Munich

Manufacturer Beckhoff Automation GmbH
 Eiserstr. 5
 D-33415 Verl
 Germany

	KL1904	KL2904	KL6904
Proof test Interval [a]	20	20	20
PFH	2,30E-09	1,73E-09	1,73E-09
%SIL3	2,3%	1,7%	1,7%
PFD	1,81E-04	1,42E-04	1,42E-04
%SIL3	18,1%	14,2%	14,2%
MTTFd [a]	>100	>100	>100
DC	>99%	>99%	>99%
Category	4	4	4

Summary

The safety related terminals KL1904, KL2904 and KL6904 are suitable for safety related applications within the scope of IEC 61508, SIL 3 and ISO 13849-1, performance level e. The PFH value does not exceed 3 % of SIL 3. The PFD value does not exceed 20 % of SIL 3 for proof test interval of 20 years.

Special proof test procedures for the products are not necessary as a result of the high diagnostic coverage of the systems.

Munich, 2008-02-19

Signature
Name
Title


 Günther Greil
 Technical certifier

ZERTIFIKAT ◆ CERTIFICATE ◆ 認証書 ◆ CERTIFICADO ◆ CERTIFICAT



CERTIFICATE

No. Z10 08 04 62386 003

Holder of Certificate: **BECKHOFF Automation GmbH**

Eiserstraße 5
33415 Verl
GERMANY

Factory(ies): 62386

Certification Mark:



Product: **Safety components**

Model(s): **KL 2904**

Parameters:

Supply voltage:	24VDC (-15%/+20%)
Power dissipation:	2W
Protection class:	IP 20

Tested according to:

- 98/37/EC Machinery Directive
- EN 61508-1:2001 (SIL1-3)
- EN 61508-2:2001 (SIL1-3)
- EN 61508-3:2001 (SIL1-3)
- EN 954-1:1996 (Cat 4)
- DIN EN ISO 13849-1:2006 (Cat 4, PL e)
- EN 81/AC:1999 (as applicable)
- EN 13243:2004 (as applicable)
- DIN EN 61000-6-2:2002
- DIN EN 61000-6-4:2002

The listed product was tested on a voluntary basis and complies with the relating standards or directives. The certification mark shown above can be affixed on the product. The certification mark must not be altered in any way. See also notes overleaf.

Test report no.: BV82168

Peter G. Weipf

Date, 2008-04-17

Page 1 of 1



TÜV SÜD Product Service GmbH · Zertifizierstelle · Ridlerstrasse 65 · 80339 München · Germany

TUV®