

INTERBUS

Manual de usuario

Proyecto e instalación de la familia de productos Rugged-Line

Denominación: IBS RL SYS PRO UM SP

Revisión: BC01

Código: 26 98 20 3

Este manual tiene vigencia para:
Todos los módulos de la familia de productos Rugged-Line

© Phoenix Contact 07/2000

5998BC01



onlinecomponents.com

Observe las indicaciones siguientes:

Lea atentamente este manual y observe las indicaciones en él dadas, para así hacer un uso seguro de su aparato. Las siguientes indicaciones le darán una primera orientación cara al uso del manual.

Restricción del grupo de usuarios

El uso del producto descrito en este manual se dirige, exclusivamente, a electricistas especializados o a personas que hayan recibido instrucción por parte de éstos y que estén familiarizados con las normas nacionales en vigor. Phoenix Contact no asume responsabilidad alguna por daños y perjuicios, para productos de la empresa Phoenix Contact o de fabricación ajena, los cuales se deriven de la no observancia de las informaciones dadas en este manual.

Explicación de los símbolos empleados



El símbolo *Atención* nos remite a intervenciones que pueden provocar daños al hardware o al software, o bien daños personales (indirectamente relacionados con periferia de proceso peligrosa).



El símbolo *Nota* nos informa de condiciones que han de ser imprescindiblemente observadas para una operación correcta de la instalación. Nos da además consejos y sugerencias cara a un empleo eficiente del aparato y la optimización del software, agilizando así su trabajo.



El símbolo *Texto* le remitirá a otras fuentes para ampliar la información (manuales, hojas de características, literatura técnica, etc.) sobre el tema, producto, etc. en cuestión. Del mismo modo, este texto ofrece indicaciones útiles para la orientación al usar el manual.

Estamos interesados en conocer su opinión

Nos esforzamos continuamente en mejorar la calidad de nuestros manuales.

Si tuviera Vd. propuestas y sugerencias cara a la mejora del contenido y formato de nuestro manual, le agradeceríamos si fuera tan amable de hacérsolas llegar. Sírvase emplear a tal fin el impreso universal para telefax que encontrará al final de este manual.

IBS RL SYS PRO UM SP

Notas aclaratorias respecto a los fundamentos legales

Este manual y todas las ilustraciones contenidas en él están protegidos por la ley de propiedad industrial e intelectual. Está prohibido el uso de este manual por terceros si se hace el mismo de forma contraria a las disposiciones de la ley de propiedad industrial e intelectual. Se exige la autorización por escrito de la casa Phoenix Contact para la reproducción, traducción o archivación y modificación, tanto fotográfica como electrónica. Las transgresiones estarán sujetas a petición de daños y perjuicios.

Phoenix Contact se reserva el derecho a efectuar cualquier modificación en vista al progreso técnico.

Phoenix Contact se reserva todos los derechos de concesión de patente o registro de modelos. Se hará siempre mención de los productos de fabricación ajena sin advertir sobre los derechos de patente. Por tanto, no queda excluida la posible existencia de tales derechos.

Internet

Encontrará información actual de los productos de Phoenix Contact en Internet en **www.phoenixcontact.com**.

Índice

1	Intercalado de la Rugged-Line en el sistema de INTERBUS.....	1-3
1.1	El sistema INTERBUS	1-3
1.2	Topología modelo de una red de INTERBUS con Rugged-Line	1-4
1.3	Descripción del producto Rugged-Line	1-7
1.4	Ejemplo de una estación Rugged-Line	1-10
1.5	Indicaciones de diagnóstico y estado	1-14
1.6	Adaptación de cobre a fibra óptica.....	1-20
2	Montaje e instalación	2-3
2.1	Distancias para montaje.....	2-3
2.2	Dimensiones de la carcasa	2-4
2.3	Fijar la placa de montaje	2-7
2.4	Montar la electrónica modular.....	2-8
2.5	Conectar la fuente de alimentación.....	2-10
2.6	Conectar el bus (cobre).....	2-15
2.7	Conectar el bus (fibra óptica)	2-19
2.8	Montar el conector macho de conexión de bus	2-23
2.9	Conectar los sensores/actuadores.....	2-25
3	Operación del bus con fibra óptica	3-3
3.1	Conexión de la fibra óptica.....	3-3
3.2	Diagnóstico óptico.....	3-3
3.3	Puesta en marcha	3-5
3.4	Control de la conexión de fibra óptica.....	3-14

IBS RL SYS PRO UM SP

4	Diagnóstico de canal derivado	4-3
4.1	Habilitar diagnóstico de canal derivado	4-3
4.2	Establecer dirección para parámetros de diagnóstico - ficha 2	4-5
4.3	Mensaje de informaciones de diagnóstico	4-7
4.4	Lectura de las informaciones de diagnóstico	4-8
4.5	Uso asignado a la ficha 2 de parámetros de diagnóstico	4-11
4.6	Confirmación en los módulos de las indicaciones de errores ya atendidos	4-12
4.7	Empeoramiento de la transmisión óptica	4-13
5	Planificación del software para INTERBUS	5-3
5.1	Software para INTERBUS.....	5-3
5.2	Direccionamiento	5-6
6	Datos técnicos	6-3
6.1	Datos de sistema INTERBUS	6-3
6.2	Longitudes de cable (sistema INTERBUS)	6-4
6.3	Datos técnicos Rugged-Line	6-5
6.4	Conformidad con la directiva EMC (compatibilidad electromagnética)	6-6
6.5	Especificaciones para cable.....	6-7
6.6	Datos técnicos de la interfaz de fibra óptica	6-14
6.7	Datos de pedido	6-15
A	Lista de los participantes de un sistema Rugged-Line	A-1
B	Anexo.....	B-1

Capítulo 1

Este capítulo le informará sobre

- la familia de productos Rugged-Line como componente del sistema INTERBUS.

Intercalado de la Rugged-Line en el sistema de INTERBUS	1-3
1.1 El sistema de INTERBUS	1-3
1.2 Topología modelo de una estructuración de INTERBUS con Rugged-Line.....	1-4
1.3 Descripción de producto Rugged-Line.....	1-7
1.4 Ejemplo de una estación Rugged-Line	1-10
1.4.1 Estructuración de una cabecera de bus	1-12
1.4.2 Estructuración de un módulo de E/S	1-13
1.5 Indicaciones de diagnóstico y estado	1-14
1.5.1 Indicaciones en la cabecera de bus.....	1-15
1.5.2 Indicaciones en los módulos de E/S.....	1-17
1.6 Adaptación de cobre a fibra óptica.....	1-20
1.6.1 Adaptador para tarjetas de conexión.....	1-20
1.6.2 Adaptador para módulos Rugged-Line	1-21

onlinecomponents.com

1 Intercalado de la Rugged-Line en el sistema de INTERBUS

1.1 El sistema INTERBUS

INTERBUS es un sistema de bus en serie para la transmisión de datos entre sistemas de control (p. ej. PLCs, PCs, ordenadores bus VME, controles por robot, etc.) y módulos de E/S espacialmente distribuidos, a los cuales se han conectado sensores y actuadores (elementos de operación y de visualización, u otros).

El INTERBUS presenta básicamente una estructura en anillo. Debido a esta estructura en anillo puede enviarse y recibirse simultáneamente.

El INTERBUS es un sistema maestro simple, es decir, todos los participantes de un anillo o cadena INTERBUS son controlados desde un master (p. ej. tarjeta de conexión, borne de control).

Todos los participantes están conectados al sistema partiendo desde el maestro. Cada participante tiene líneas de ida y de retorno para el tramo de ida y el de vuelta de la transmisión de datos. De este modo se hace innecesaria la línea de retorno desde el último hasta el primer participante, la cual es necesaria en el sistema en anillo simple. Las líneas de ida y de retorno se tienden en un único cable de bus. Desde el punto de vista de la instalación, por tanto, el INTERBUS se asemeja a una estructura en árbol, ya que sólo se tiende una línea de participante a participante.

En la topología INTERBUS los distintos participantes se diferencian en base a su ubicación en el sistema. Hay, p. ej. tarjetas de conexión, cabezales de bus y participantes de bus remoto.

Rugged-Line es una familia de productos del sistema INTERBUS. Los módulos Rugged-Line se conectan a un sistema INTERBUS a través de una cabecera de bus. Todos los módulos de la familia de productos son participantes de bus remoto.

1.2 Topología modelo de una red de INTERBUS con Rugged-Line

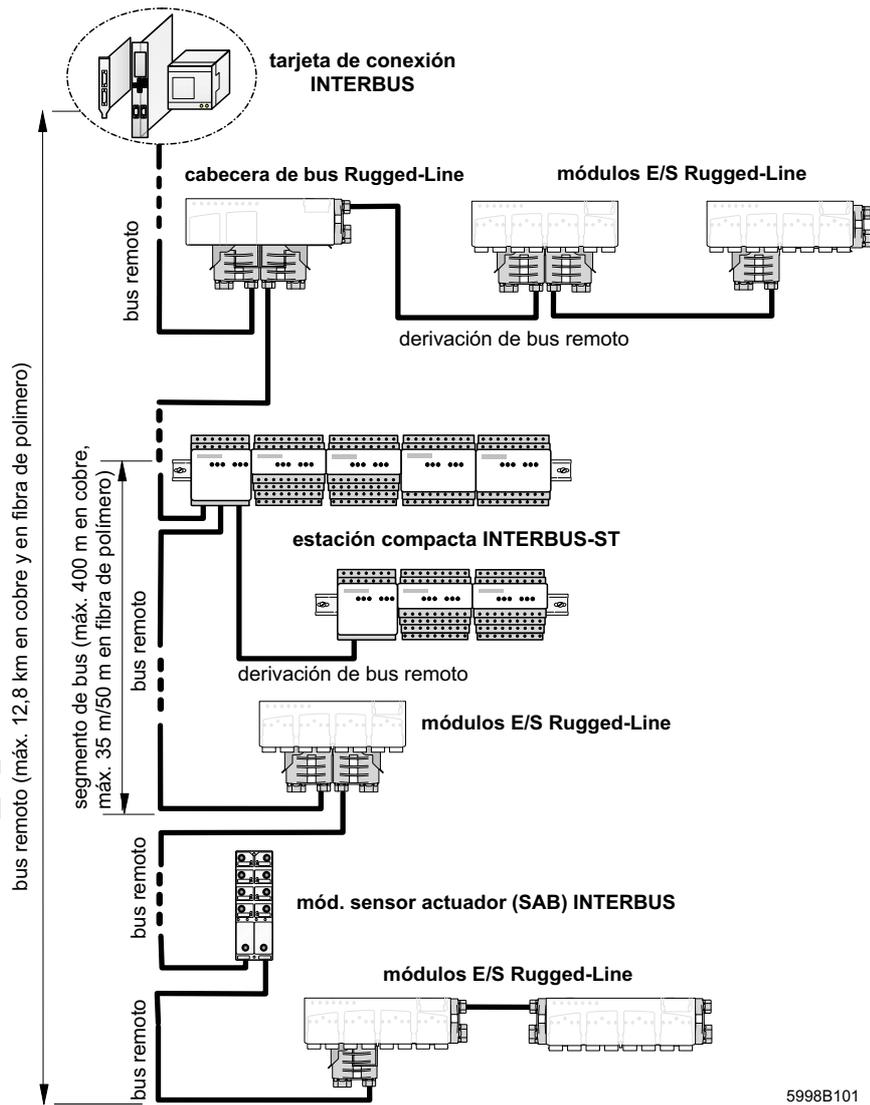


Figura 1-1 Ejemplo de un sistema INTERBUS

Intercalado de la Rugged-Line en el sistema de INTERBUS

Tarjeta de conexión	<p>En el sistema INTERBUS la tarjeta de conexión adopta la función de maestro. Controla el tráfico de datos en el INTERBUS, independientemente del sistema por automática u ordenador en el que se halle integrada.</p> <p>Hay tarjetas de conexión disponibles para los más variados sistemas de control y ordenadores.</p> <p>Tareas de las tarjetas de conexión:</p> <ul style="list-style-type: none">– Transferencia de los datos de salida a los módulos de salida– Recepción de los datos de entrada de los módulos de entrada– Monitorización del INTERBUS– Indicación de errores al sistema host– Indicación de mensajes de diagnóstico– Control del protocolo cíclico de E/S
Bus remoto (Remote Bus)	<p>El bus remoto conecta una tarjeta de conexión con participantes de bus remoto y los participantes de bus remoto propiamente entre sí.</p>
Participante de bus remoto	<p>Participantes de bus remoto son cabeceras de bus, determinados módulos de E/S o una forma mixta de ambos. Cada uno cuenta con una fuente de alimentación externa, así como con un aislamiento eléctrico potencial respecto al segmento INTERBUS saliente.</p> <p>La cantidad máxima de participantes de bus remoto en el INTERBUS está limitada a 254.</p>
Derivación de bus remoto	<p>Una derivación de bus remoto es una ramificación del bus remoto. Una derivación se acopla al tramo principal del bus remoto mediante una cabecera de bus especial. La cabecera de bus posibilita la conexión y desconexión del ramal del segmento de bus.</p>
Cabecera de bus	<p>Para estructurar y configurar una estación modular de E/S se conecta en primer lugar una cabecera de bus al bus remoto del INTERBUS. Una cabecera de bus fragmenta el sistema y permite así la desactivación de ramales concretos estando a plena marcha.</p> <p>Una cabecera de bus debe recibir su alimentación de tensión independientemente de la línea, es decir, no ha de desconectarse la tensión al desconectar una parte de la planta o instalación cuando el sistema de bus en su conjunto debe seguir funcionando. Si se corta el aporte de tensión de alimentación de una cabecera de bus, se parará el sistema y se activará un mensaje de fallo para el segmento de bus.</p>

IBS RL SYS PRO UM SP

Tareas de la cabecera de bus:

- Renovar la señal de datos (función de repetidor)
- Aislamiento eléctrico potencial de los segmento de bus entre sí

Segmento de bus

Un segmento de bus está formado por una cabecera de bus, incluidos los módulos E/S conectados a ella. La línea previa forma también parte del segmento.

Módulos de E/S

Los módulos de entrada y salida (módulos de E/S) forman la unión entre INTERBUS y los sensores y actuadores.

onlinecomponents.com

Intercalado de la Rugged-Line en el sistema de INTERBUS

1.3 Descripción del producto Rugged-Line

Los módulos Rugged-Line están concebidos para su aplicación en la construcción de instalaciones o plantas. Gracias al grado de protección IP 67 son aptos para su aplicación sin armario de distribución y bajo condiciones rudas en ambientes industriales. Encuentran aplicación, p. ej. en plataformas de útiles-herramienta, directamente en robots de soldadura o en la técnica de transporte de materiales.

Brindan la posibilidad de conectar el bus y la tensión de alimentación desde dos direcciones, según el campo de aplicación.

La tensión de alimentación para el sistema sensor/lógico de bus (24 V CC) y para el sistema actuador (24 V CC) llega al módulo a través de conectores macho para conexión de bus, con técnica de conexión QUICKON.

Variantes

Cabeceras de bus para la conexión de un sistema Rugged-Line al bus remoto de INTERBUS forman parte de la familia de productos Rugged-Line:

- Cabecera de bus con derivación de bus remoto (conexiones en técnica de cobre)
- Cabecera de bus con derivación de bus remoto (conexiones en técnica de fibra óptica)

Además están a su disposición módulos con funciones digitales de entrada y salida:

- Módulo digital de entrada/salida con ocho entradas y ocho salidas, a cuatro conectores hembra M12 respectivamente (capacidad de carga de las salidas: máx. 500 mA por canal, limitación de simultaneidad del 50 %)
- Módulo de entrada digital con 16 entradas digitales a ocho conectores hembra M12
- Módulo de salida digital con ocho salidas a ocho conectores hembra M12 (capacidad de carga: máx. 2 A por canal, limitación de simultaneidad del 50 %)

Todos los módulos están disponibles, bien con conexión por cobre o por fibra óptica. Se dispone de los módulos con conexión de fibra óptica en dos velocidades de transmisión (500 kBaud ó 2 MBaud).



Aplique en un sistema Rugged-Line sólo participantes con una velocidad de transmisión homogénea. Una forma mixta de participantes, con diferentes velocidades de transmisión, no será operativa.

IBS RL SYS PRO UM SP

Para los módulos con conexión de fibra óptica y velocidad de transmisión de 2 MBaud existen además las siguientes variantes:

- Conmutador de arranque de carga reversible
- Módulo digital de entrada/salida con cuatro entradas y dos salidas a dos conectores hembra M12 respectivamente (en la carcasa de 4)
- Módulo para la fragmentación del bus (cabecera de bus sin derivación de bus remoto en la carcasa de 4)
- Módulo de relés para la conmutación de tensiones hasta 230 V



El conmutador de arranque de carga reversible (IBS RL 400 MLR R DIO6/1-LK2MBD) y el módulo de relés (IBS RL 24 DIO 8/8/8 RS-LK-2MBD) no son tomados en consideración en este manual. Informaciones respecto a estos módulos se encuentran en las hojas de características del módulo específico (ver también “Datos de pedido de la documentación” en la página 6-20).

Diagnóstico

En los módulos con conexión de fibra óptica se supervisa y monitoriza la potencia emisora durante el funcionamiento, reajustándose para mantenerse dentro de unos límites, dado el caso (diagnóstico óptico).

Las salidas se supervisan individualmente (diagnóstico de canal derivado o individual), mientras que las entradas se supervisan en grupos de cuatro (diagnóstico de grupo).

Requisitos previos del sistema

El sistema de INTERBUS debe hacerse operar con tarjeta de conexión con una microprogramación a partir de la versión 4.40, a fin de poder aprovechar así todas sus prestaciones funcionales. Ello presupone que Vd. usa una tarjeta de conexión de la generación 4 (G4) que es operable con estas versiones de programa.

Para la planificación, parametrización y visualización del sistema está a su disposición, para tarjetas de conexión estándar, el software IBS CMD SWT G4 a partir de la versión 4.50.

Si se emplea un controlador de campo (FC) o un controlador de campo remoto (RFC), tiene a su disposición el software PC WORX, el cual, sin embargo, en la versión actual (versión 1.30) aún no visualiza el diagnóstico óptico.

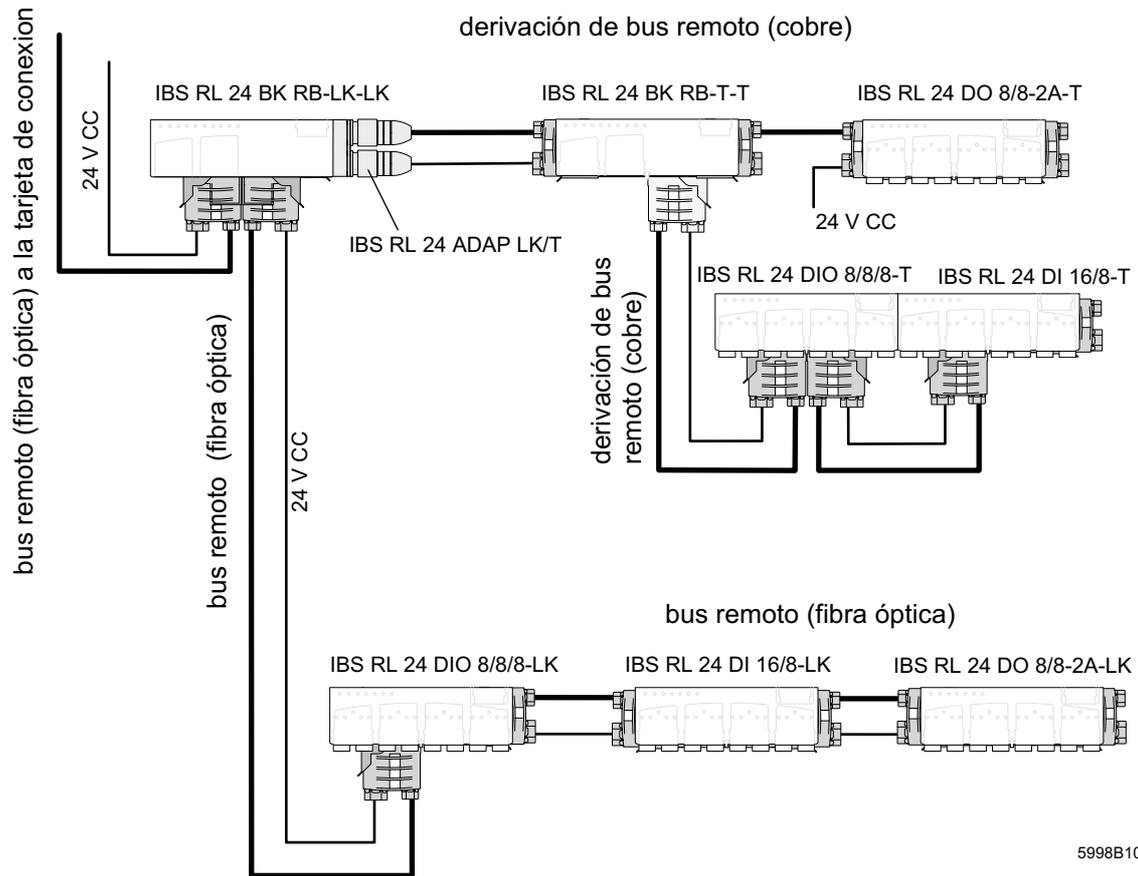
Emplazamiento

Los módulos Rugged-Line pueden montarse directamente en las instalaciones o máquinas (IP 67) sin tomar medidas de protección adicionales.

Intercalado de la Rugged-Line en el sistema de INTERBUS

- Montaje** En la familia de productos Rugged-Line la electrónica modular se encaja sobre una placa de montaje. La placa de montaje se atornilla previamente a una superficie de montaje plana. Es adecuada para los sistemas de fijación corrientes, como p. ej. perfiles de aluminio, fijación en dos puntos o cajas de borne Kempf.
- Conexión de bus** El bus puede conectarse al módulo desde diferentes direcciones. El mismo se conduce juntamente con la tensión de alimentación a través del conector macho para conexión de bus en técnica de conexión QUICKON.
- Conexión E/S** Los sensores y actuadores se conectan a los módulos de E/S mediante conectores hembra M12 de 5 polos.

1.4 Ejemplo de una estación Rugged-Line



5998B102

Figura 1-2 Ejemplo de instalación Rugged-Line
(velocidad transmisión de datos 500 kBaud)



La tensión de alimentación no ha de caer en el último módulo, a máxima carga, por debajo de los valores exigidos (ver “Medir la tensión de alimentación” en la página 2-13).

Los módulos Rugged-Line son participantes de bus remoto, es decir, pueden integrarse directamente en el bus remoto. No obstante, en algunos casos será práctico colocar una cabecera de bus antes de los módulos de E/S, con el objeto de fragmentar el bus en segmentos y poder así activar o desactivar ramales concretos estando la instalación a plena marcha.

Intercalado de la Rugged-Line en el sistema de INTERBUS

Entre los participantes de bus remoto son de validez las limitaciones de sistema del sistema de INTERBUS (ver "Datos de sistema INTERBUS" en la página 6-3).

- Si se emplean cables de cobre, la distancia del bus remoto en su totalidad podrá llegar a ser 12,8 km, desde la tarjeta de conexión hasta el último módulo de bus remoto conectado. Pueden conectarse hasta un máximo de 254 participantes de bus remoto. Entre dos participantes de bus remoto los cables de cobre podrán cubrir una distancia máxima de 400 m.
- Si se emplean líneas de fibra óptica, con fibras de polímero de tendido fijo podrá cubrirse una distancia máxima entre dos participantes de bus remoto de 50 m. Si se utilizan fibras de polímero flexibles es posible cubrir 35 m.



El cable de bus, confeccionado por el usuario mismo, debe tener una longitud mínima de 1 metro. Para tramos más cortos, sírvase emplear exclusivamente puentes de cable de Phoenix Contact (IBS RL CONNECTION..., ver "Datos de pedido de accesorios" en la página 6-15).

1.4.1 Componentes de una cabecera de bus

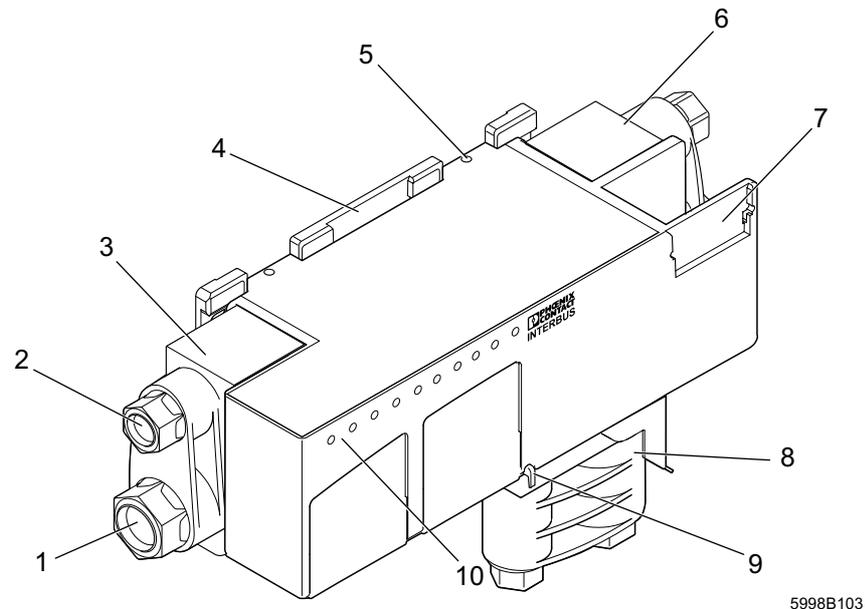
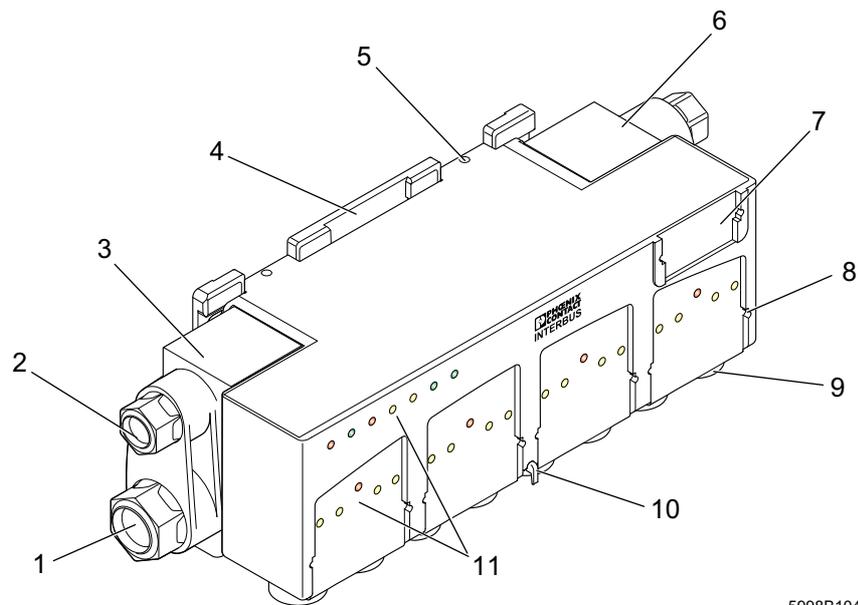


Figura 1-3 Componentes de una cabecera de bus RL

- 1 Conexión de la tensión de alimentación (U_{S1} y U_{S2})
 U_{S1} = alimentación de sistema lógico del bus y sensores + reordenamiento de tensión
 U_{S2} = alimentación de los actuadores + reordenamiento de tensión
- 2 Conexión del bus remoto de INTERBUS
- 3 Conector macho para conexión de bus (bus remoto de entrada)
- 4 Placa de montaje
- 5 Orificio para tornillo de fijación (sólo en caso de alta vibración)
- 6 Conector macho para conexión de bus (bus remoto de salida)
- 7 Depresión para placa de etiquetado para el etiquetado del módulo
- 8 Conector macho para conexión de bus (derivación de bus remoto)
- 9 Ejector para soltar el módulo de la placa de montaje
- 10 Indicaciones de diagnóstico y estado

Intercalado de la Rugged-Line en el sistema de INTERBUS

1.4.2 Componentes de un módulo de E/S



5998B104

Figura 1-4 Componentes de un módulo de E/S

- 1** Conexión de la tensión de alimentación (U_{S1} y U_{S2})
 U_{S1} = alimentación de sistema lógico del bus y sensores + reordenamiento de tensión
 U_{S2} = alimentación de los actuadores + reordenamiento de tensión
- 2** Conexión del bus remoto de INTERBUS
- 3** Conector macho para conexión de bus (bus remoto de entrada)
- 4** Placa de montaje
- 5** Orificio para tornillo de fijación (sólo en caso de alta vibración)
- 6** Conector macho para conexión de bus (bus remoto de salida)
- 7** Depresión para placa de etiquetado para el etiquetado del módulo
- 8** Depresión para placas de etiquetado para el etiquetado de E/S específico del usuario
- 9** Conexiones para los sensores y actuadores
- 10** Eyector para soltar el módulo de la placa de montaje
- 11** Indicaciones de diagnóstico y estado

1.5 Indicaciones de diagnóstico y estado

Para un diagnóstico de fallo rápido in situ, todos los módulos están equipados con indicaciones de diagnóstico y estado.

Indicaciones de diagnóstico

Las indicaciones de diagnóstico (rojo o verde) indican la naturaleza y la localización del fallo. Cuando todos los LED verdes están encendidos, un módulo funciona bien.

Indicaciones de estado

Las indicaciones de estado (amarillo) indican el estado de la entrada/salida respectiva o bien del sensor o actuador conectados.

Diagnóstico ampliado

Los módulos Rugged-Line disponen de un diagnóstico ampliado. Un cortocircuito en la alimentación de los sensores se comunica en grupos de 4 entradas cada uno. En caso de un cortocircuito en una salida cada canal se diagnostica individualmente. Se comunican además informaciones sobre la tensión de alimentación. La información sobre fallos en la periferia se presenta con una especificación exacta de la naturaleza del fallo del control y se indica mediante las indicaciones de estado.

Diagnóstico óptico

En los módulos con conexión de fibra óptica se determina la calidad del tramo o línea de transmisión y se reajusta dentro de unos límites dados (diagnóstico óptico). Gracias a esta función de diagnóstico es posible detectar un posible empeoramiento en el tramo de transmisión antes de que se produzcan fallos en la transmisión o se interrumpa la misma.

Esta calidad de la transmisión se presenta como información del control. Si, en la transmisión óptica, se alcanza o sobrepasa la reserva de sistema de -3 dB, la interfaz afectada transmitirá un aviso al control (aviso MAU). Además, la información sobre la calidad de la transmisión se visualizará en el módulo en el que comience la línea de transmisión (ver "Indicaciones de diagnóstico FO1 hasta FO3" en la página 1-19).



Sírvase consultar cuáles son las indicaciones de diagnóstico y estado de un módulo dado en la hoja de características específica del módulo.

Intercalado de la Rugged-Line en el sistema de INTERBUS

1.5.1 Indicaciones en la cabecera de bus

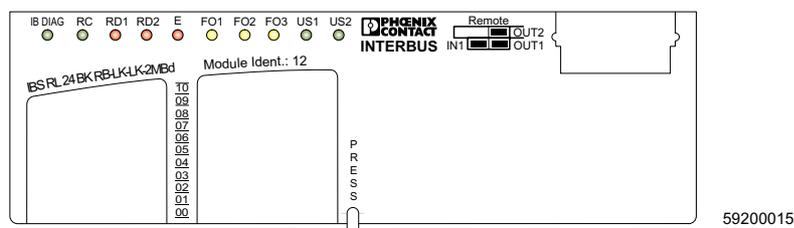


Figura 1-5 Indicaciones de una cabecera de bus en fibra óptica (ejemplo)

IB DIAG	LED verde apagado: parpadea a 0,5 Hz: parpadea a 2 Hz: encendido:	Diagnóstico de INTERBUS No hay tensión de alimentación Con tensión de alimentación, bus inactivo Con tensión de alimentación, fallo de periferia Con tensión de alimentación, bus activo sin fallos de periferia
RC	LED verde encendido: apagado:	Comprobación del cable del bus remoto (Remote Bus Check) Enviando datos por la conexión de bus remoto entrante Conexión de bus remoto entrante averiada o inactiva
RD1	LED rojo encendido:	Comprobación estado del bus remoto (Remote Bus Disabled) Bus remoto de salida desconectado
RD2	LED rojo encendido:	Estado de la derivación de bus remoto (Remote Bus Disabled) Derivación del bus remoto desactivada
E	LED rojo encendido:	Indicación de error Fallo en la derivación del bus remoto
FO1*	LED amarillo encendido: apagado:	Supervisión/monitorización del tramo de línea de fibra óptica entrante (Fiber Optic) Tramo de fibra óptica entrante no funciona correctamente o se alcanzó la reserva del sistema en operación regular [†] Tramo de fibra óptica entrante funciona correctamente o no tiene ocupación

IBS RL SYS PRO UM SP

FO2*	LED amarillo	Supervisión/monitorización del tramo de línea de fibra óptica saliente (fibra óptica)
	encendido:	Tramo de fibra óptica saliente no funciona correctamente o se alcanzó la reserva del sistema en operación regular [†]
	apagado:	Tramo de fibra óptica saliente funciona correctamente o no tiene ocupación
FO3*	LED amarillo	Supervisión/monitorización del tramo de línea de fibra óptica de la derivación de bus remoto (fibra óptica)
	encendido:	Tramo de línea de fibra óptica saliente de la derivación de bus remoto no funciona correctamente o se alcanzó la reserva de sistema en operación regular [†]
	apagado:	Tramo de fibra óptica saliente de la derivación de bus remoto funciona correctamente o no tiene ocupación
US1	LED verde	Supervisión/monitorización de la tensión de alimentación U_{S1}
	apagado:	No hay U_{S1}
	parpadea:	U_{S1} por debajo del margen de tensión permisible
	encendido:	U_{S1} presente
US2	LED verde	Supervisión/monitorización de la tensión de alimentación U_{S2}
	parpadea:	U_{S2} por debajo del margen de tensión permisible / no hay
	encendido:	U_{S2} presente

* Sólo en cabeceras de bus con conexión de fibra óptica. Para más explicaciones ver Página 1-19.

† La operación regular de las interfaces de fibra óptica es sólo posible entre dos participantes de fibra óptica que estén equipados con el chip de protocolo INTERBUS IBS SUPI 3 OPC (ver Tabla 3-1 "Participantes de INTERBUS con SUPI 3 OPC").

Intercalado de la Rugged-Line en el sistema de INTERBUS

1.5.2 Indicaciones en los módulos de E/S

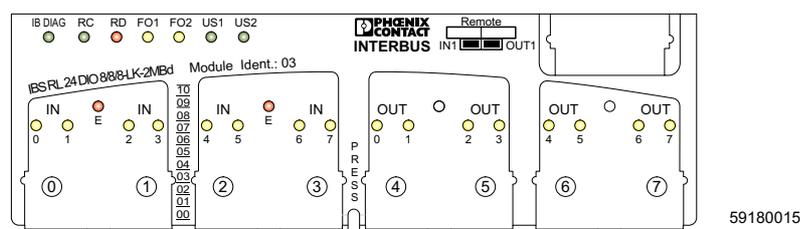


Figura 1-6 Indicación de un módulo de E/S (ejemplo)

IB DIAG	LED verde apagado: parpadea a 0,5 Hz: parpadea a 2 Hz: encendido:	Diagnóstico de INTERBUS No hay tensión de alimentación Con tensión de alimentación, bus inactivo Con tensión de alimentación, fallo de periferia Con tensión de alimentación, bus activo sin fallos de periferia
RC	LED verde encendido: apagado:	Comprobación del cable del bus remoto (Remote Bus Check) Enviando datos por la conexión de bus remoto entrante Conexión de bus remoto entrante averiada o inactiva
RD	LED rojo encendido:	Comprobación estado del bus remoto (Remote Bus Disabled) Bus remoto de salida desconectado
FO1*	LED amarillo encendido: apagado:	Supervisión/monitorización del tramo de línea de fibra óptica entrante (fibra óptica) Tramo de fibra óptica entrante no funciona correctamente o se alcanzó la reserva del sistema en operación regular [‡] Tramo de fibra óptica entrante funciona correctamente o no tiene ocupación
FO2*	LED amarillo encendido: apagado:	Supervisión/monitorización del tramo de línea de fibra óptica saliente (fibra óptica) Tramo de fibra óptica saliente no funciona correctamente o se alcanzó la reserva del sistema en operación regular [‡] Tramo de fibra óptica saliente funciona correctamente o no tiene ocupación

IBS RL SYS PRO UM SP

US1	LED verde apagado: parpadea: encendido:	Supervisión/monitorización de la tensión de alimentación U_{S1} No hay U_{S1} U_{S1} por debajo del margen de tensión permisible U_{S1} presente
US2	LED verde parpadea: encendido:	Supervisión/monitorización de la tensión de alimentación U_{S2} U_{S2} por debajo del margen de tensión permisible / no hay U_{S2} presente
E†	LED rojo encendido:	Indicación de error Cortocircuito en la alimentación de sensores de un grupo de 4 entradas (Esta indicación de error se guardará en el módulo en la memoria intermedia. Sin embargo es volátil, es decir, se perderá si se da un corte o reinicialización de tensión.)
IN 0 - n	LED amarillo encendido: apagado:	Estado según entrada Entrada en 1 lógico Entrada en 0 lógico
OUT 0 - n	LED amarillo/rojo amarillo: apagado: rojo:	Estado según salida Salida en 1 lógico Salida en 0 lógico Cortocircuito/sobrecarga de una salida (Esta indicación de error se guardará en el módulo en la memoria intermedia. Sin embargo es volátil, es decir, se perderá si se da un corte o reinicialización de tensión.)

* Sólo en módulos de E/S con conexión de fibra óptica. Para más explicaciones ver Página 1-19.

† Sólo en módulos de entrada.

‡ La operación regular de las interfaces de fibra óptica es sólo posible entre dos participantes de fibra óptica que estén equipados con el chip de protocolo INTERBUS IBS SUPI 3 OPC (ver Tabla 3-1 "Participantes de INTERBUS con SUPI 3 OPC").

Intercalado de la Rugged-Line en el sistema de INTERBUS

Indicaciones de diagnóstico FO1 hasta FO3

En módulos con conexión de fibra óptica, las indicaciones de diagnóstico FO1 hasta FO3 indican no sólo en qué interfaz (entrante/saliente/ramal) no es óptima la transmisión, sino también si es que están afectadas la línea de ida o la de retorno de la transmisión de datos.

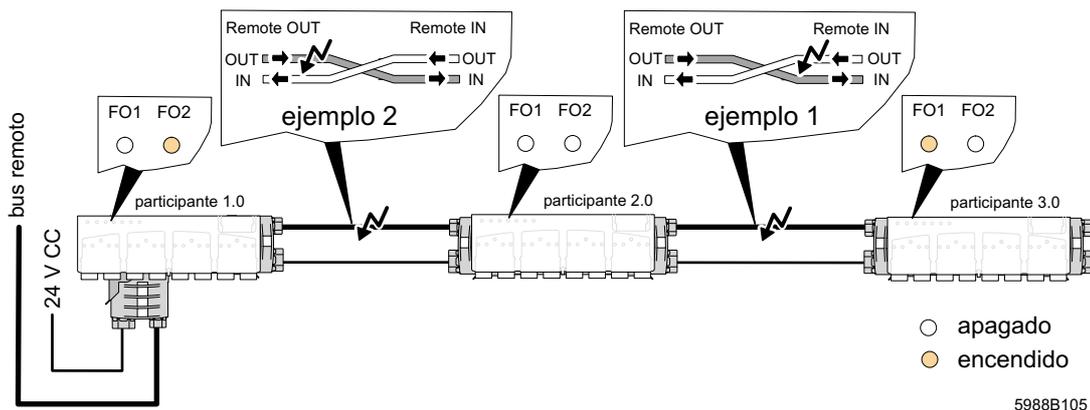


Figura 1-7 Ejemplo para el diagnóstico mediante las indicaciones en el caso de interfaces salientes sin derivación de bus remoto

Ejemplo 1 Figura 1-7

El LED FO1 está encendido en el participante 3.0 si es que se alcanzó o sobrepasó la reserva de sistema en la línea de retorno de la interfaz entrante.

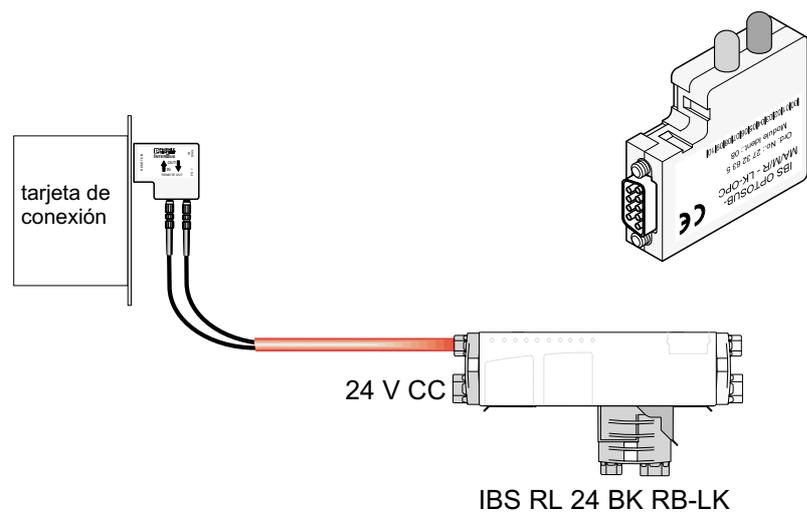
Ejemplo 2 Figura 1-7

El LED FO2 en el participante 1.0 indica que la línea de ida de la interfaz saliente está afectada.

Para la interfaz de derivación de una cabecera de bus Rugged-Line con derivación de bus remoto es de validez lo mismo que se indica para la interfaz saliente "normal". Aquí indica entonces el LED FO3 que la línea de ida de la interfaz de derivación está afectada.

1.6 Adaptación de cobre a fibra óptica

1.6.1 Adaptador para tarjetas de conexión



5998B302

Figura 1-8 IBS OPTOSUB-MA/M/R-LK-OPC

El módulo IBS OPTOSUB-MA/M/R-LK-OPC(-2MBD) adapta la interfaz remota de INTERBUS a fibra de polímero.

Mediante este adaptador le resultará posible equipar una tarjeta de conexión INTERBUS con una interfaz de fibra óptica.

El adaptador es un participante de bus, ya que el mismo está dotado de un chip de protocolo de INTERBUS (IBS SUP1 3 OPC).

En este participante de bus viene implementado el diagnóstico óptico.

Intercalado de la Rugged-Line en el sistema de INTERBUS

1.6.2 Adaptador para módulos Rugged-Line

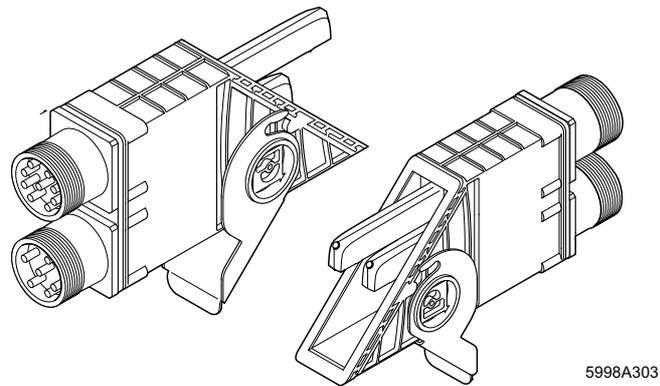


Figura 1-9 Adaptador

Para módulos Rugged-Line con conexión de fibra óptica existen dos adaptadores, los cuales adaptan el bus entrante o saliente de cable de cobre a fibra óptica.

- IBS RL 24 ADAP-T/LK
Este conector adapta el bus remoto entrante a través de cables de cobre a un bus remoto saliente en técnica de fibra óptica.
- IBS RL 24 ADAP-LK/T
Este conector adapta un bus remoto saliente a través de cables de cobre a un bus remoto entrante en técnica de fibra óptica.

Características

- Grado de protección IP 67
- Conexión del bus remoto entrante y de la fuente de alimentación del sistema lógico de bus y sensores con un conector cilíndrico de 9 polos
- Conexión de la alimentación de actuadores y fuente de alimentación del sistema lógico de bus con conector cilíndrico de 6 polos

IBS RL SYS PRO UM SP

onlinecomponents.com

Capítulo 2

Este capítulo le informará sobre

- el montaje de la placa de montaje y la electrónica modular,
- la conexión de la fuente de alimentación,
- la conexión de bus con cobre o fibra óptica y
- la conexión de los sensores y actuadores.

Montaje e instalación	2-3
Distancias para montaje	2-3
2.2 Dimensiones de la carcasa	2-4
Dimensiones de las cabeceras de bus	2-4
2.2.2 Dimensiones de los módulos de E/S	2-5
2.2.3 Dimensiones de los módulos con carcasa de 4.....	2-6
2.3 Fijar la placa de montaje	2-7
Montar la electrónica modular	2-8
Conectar la fuente de alimentación	2-10
2.5.1 Medir la tensión de alimentación	2-13
2.5.2 Diagnóstico de la tensión de alimentación.....	2-14
Conectar el bus (cobre).....	2-15
2.6.1 Sellar la conexión de bus remoto que no se use	2-18
Conectar el bus (fibra óptica)	2-19
2.7.1 Sellar la conexión de bus remoto que no se use	2-22
2.8 Montar el conector macho para conexión de bus	2-23
2.9 Conectar los sensores/actuadores.....	2-25

onlinecomponents.com

2 Montaje e instalación

Posibilidades de montaje:

- Directamente en el robot de soldadura
- Sobre perfiles de aluminio
- Con fijación en dos puntos
- Montaje directo

2.1 Distancias para montaje

Para el cableado debe guardarse una distancia en el área de los conectores enchufables, la cual dependerá del radio de curvatura mínimo del tipo de cable utilizado (ver "Especificaciones para cable" en la página 6-7).

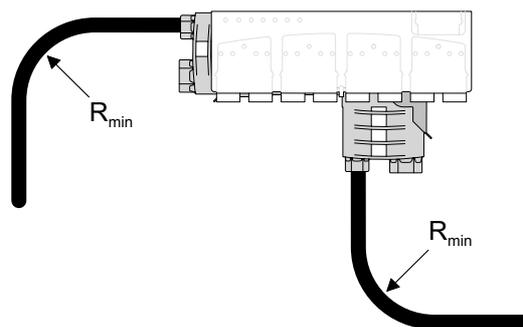


Figura 2-1 Radio de curvatura (ejemplo)



El cable de bus, confeccionado por el usuario mismo, debe tener una longitud mínima de 1 metro. Para tramos más cortos, sírvase emplear exclusivamente puentes de cable de Phoenix Contact (IBS RL CONNECTION..., ver "Datos de pedido de accesorios" en la página 6-15).

2.2 Dimensiones de la carcasa

2.2.1 Dimensiones de las cabeceras de bus

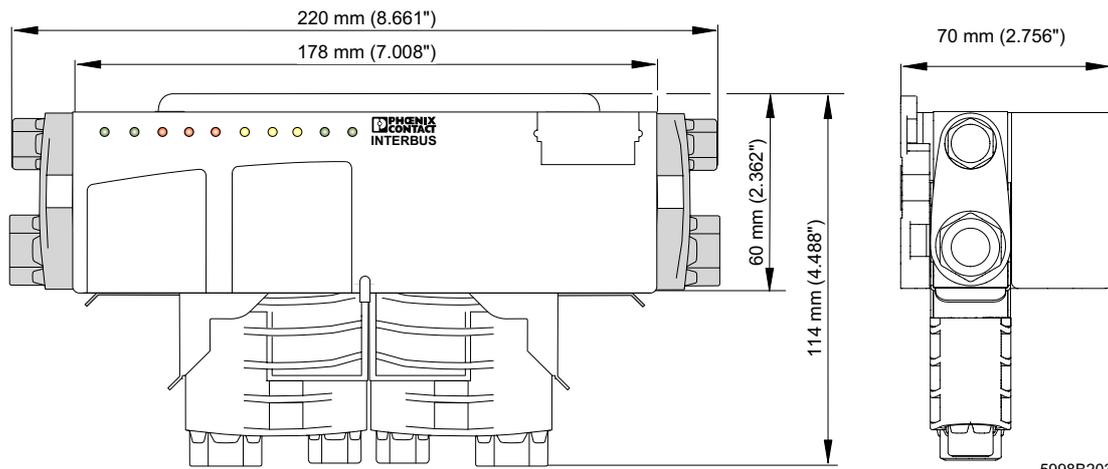


Figura 2-2 Dimensiones de las cabeceras de bus

5998B203

2.2.2 Dimensiones de los módulos de E/S

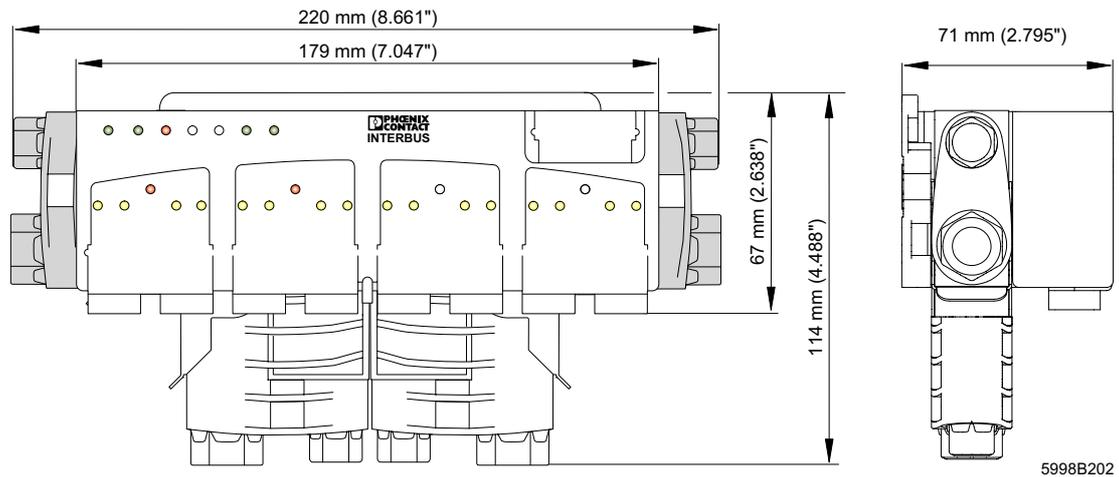


Figura 2-3 Dimensiones de los módulos de E/S

2.2.3 Dimensiones de los módulos con carcasa de 4

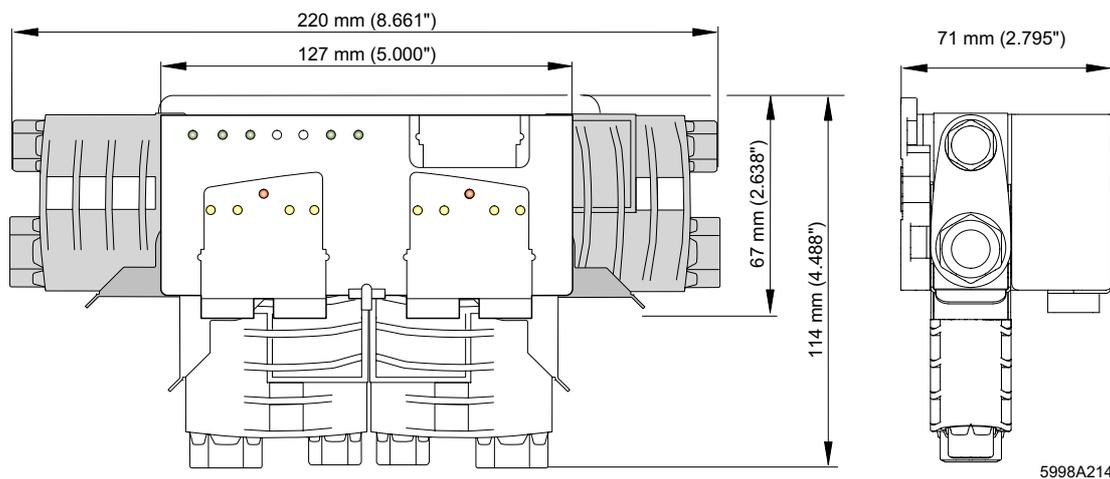


Figura 2-4 Dimensiones de los módulos en la carcasa de 4



El conmutador de arranque de carga reversible (IBS RL 400 MLR R DIO6/1-LK2MBD) y el módulo de relés (IBS RL 24 DIO 8/8/8 RS-LK-2MBD) no son tomados en consideración en este manual. Informaciones respecto a estos módulos se encuentran en las hojas de características del módulo específico (ver Capítulo “Datos de pedido de la documentación” en la página 6-20)

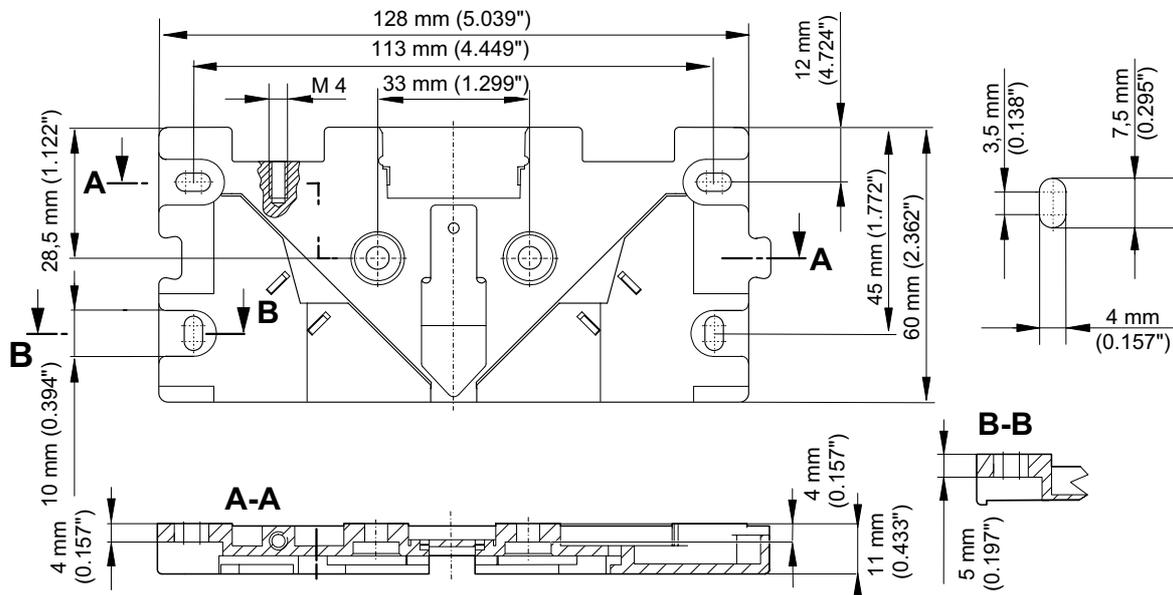
2.3 Fijar la placa de montaje



La superficie de montaje deberá ser plana para evitar así tirantes y torsiones al módulo.

Utilice tornillos avellanados DIN 84-M4 x 16-8.8. Con estos tornillos no necesitará ningún seguro adicional contra aflojamiento.

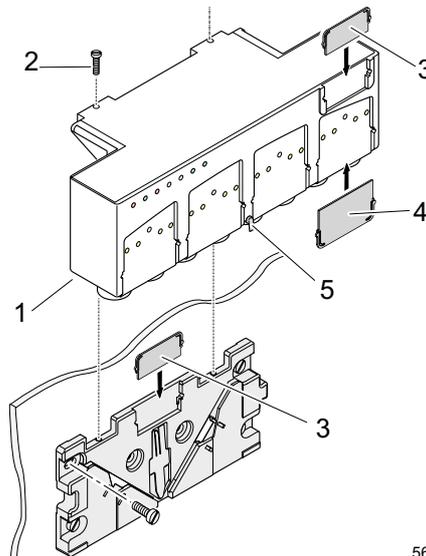
- Atornille la placa de montaje sobre una superficie de montaje plana en al menos dos puntos opuestos entre sí.



5998A204

Figura 2-5 Distancias entre taladros

2.4 Montar la electrónica modular



56322005

Figura 2-6 Montaje ejemplar

- 1 Conexión opcional de tierra funcional
- 2 Tornillo de fijación (ISO 4017-M4 x 10-8.8)
- 3 Placas de etiquetado para la identificación del módulo
- 4 Placas de etiquetado para la identificación de las E/S
- 5 Eyectores para soltar la electrónica modular

Montaje

- Coloque la electrónica modular sobre la placa de montaje ya fijada.
- Empuje la electrónica modular introduciéndola en la punta del triángulo hasta que encastre en el resorte.



Si se va a exponer el módulo a una vibración elevada, deberá fijar la electrónica modular a la placa de montaje con un tornillo ISO 4017-M4 x 10-8.8 (2). Con este tornillo no es necesario ningún seguro contra aflojamiento.

Montaje e instalación

- Desmontaje**
- Presione el módulo ligeramente hacia abajo (es decir más hacia abajo en la punta de la placa de montaje) y presione entonces el botón (5).
 - Mantenga el botón presionado.
 - Extraiga el módulo hacia arriba (en sentido opuesto al de encaje).
- Rotulación**
- Para la identificación de los módulos es posible emplear placas de etiquetado (3 y 4).
- Vd. puede emplear la placa (3) para la identificación del módulo tanto sobre la placa de montaje como sobre el mismo módulo. La placa (4) sirve para etiquetar las entradas y salidas.
- Las placas de etiquetado no están incluidas en nuestro volumen de suministro. Vd. podrá pedir las en lotes de 50 piezas (IBS RL MARKER-SET).
- Introduzca las plaquitas (3 y 4) en las escotaduras correspondientes.
- Toma a tierra**
- Conexión opcional de tierra funcional (1 en Figura 2-6)**
- Si va a aplicar el módulo en un ambiente fuertemente sometido a interferencias y corrientes parásitas, podrá conectar de manera adicional un cable a la conexión de tierra funcional. Tenga en cuenta que pueden generarse corrientes inducidas.

2.5 Conectar la fuente de alimentación

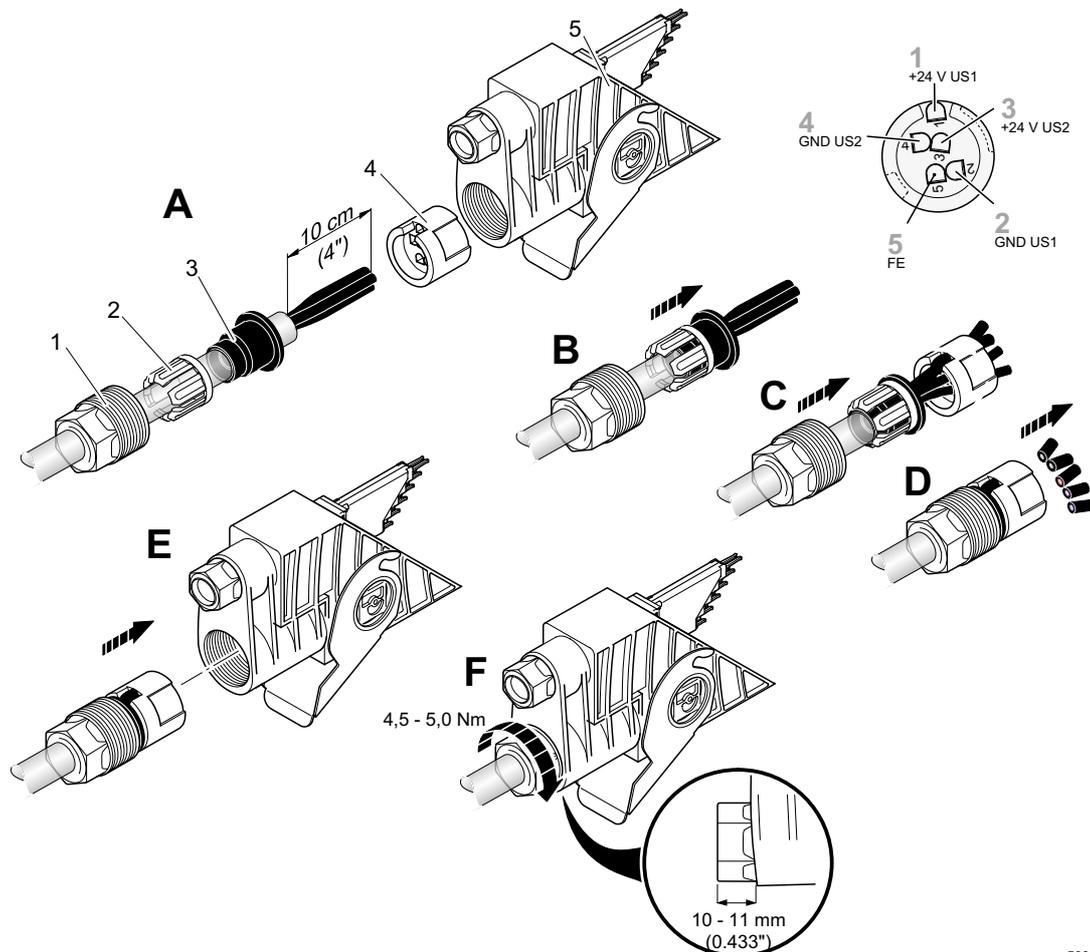


Figura 2-7 Confección del cable de conexión (ejemplo)

5998B206

- 1 Tornillo QUICKON
- 2 Corona de sujeción
- 3 Goma de junta
- 4 Anillo de empalme (negro, codificado en esquinas, impreso)
- 5 Conector para conexión de bus
(en la figura: conector para conexión de bus para líneas de cobre)

Montaje e instalación

Procedimiento

- Perfore la goma de junta (3) con un destornillador.
- Deslice sobre el cable el tornillo QUICKON (1), la corona de sujeción (2) y la goma de junta (3) (Figura 2-7, fig. A).
- Pele el recubrimiento exterior en una longitud de aprox. 10 cm.
- Deslice en primer lugar la goma de junta hasta el borde del aislamiento y luego la corona de sujeción sobre la goma de junta (Figura 2-7, fig. B).
Así lleva a efecto el dispositivo antiaflojamiento de alivio para el cable.
- Introduzca los extremos de las hebras en los pasos correspondientes del anillo de empalme (4). Las cifras impresas sobre el cable se corresponden con la numeración sobre el anillo de empalme (Figura 2-7, fig. C).

Tabla 2-1 Distribución de conectores de la tensión de alimentación

Conexión	Señal	Significado	Color del conductor	Rotulación
1	+24 V U _{S1}	Alimentación sist. lógico bus/sensores	negro	1
2	GND U _{S1}		negro	2
3	+24 V U _{S2}	Alimentación de los actuadores	negro	3
4	GND U _{S2}		negro	4
5	FE	Tierra funcional	amarillo	5

- Deslice el tornillo QUICKON sobre la corona de sujeción y la goma de junta. El anillo de empalme debe deslizarse hasta la goma de junta.
- Tire con firmeza de los extremos de las hebras.
- Recorte los extremos de hebra que sobresalgan. Preste atención a que los extremos de las hebras queden al ras con el anillo de empalme, que no sobresalgan pero que tampoco sean demasiado cortos (Figura 2-7, fig. D).
- Enchufe el cable confeccionado en la conexión correspondiente del conector (Figura 2-7, fig. E).
- Gire el cable confeccionado lo necesario para que las pestañas de codificación encajen en sus guías correspondientes.



El tornillo QUICKON debe enroscarse en el conector hasta que ya no se vea la rosca, a fin de asegurar la seguridad del contacto. (El tornillo QUICKON debe asomar a continuación 10 mm - 11 mm fuera del conector.)

- Apriete el tornillo QUICKON con la herramienta especial IB RL FOC (Figura 2-7, fig. F). El par de apriete debe ser entre 4,5 Nm y 5,0 Nm.

IBS RL SYS PRO UM SP

Así se corta el aislamiento y se crea el contacto eléctrico (técnica de conexión QUICKON).



Si vuelve a conectar las hebras, deberá recortarlas de nuevo, ya que en caso contrario no es completamente seguro que se dé el contacto eléctrico.

onlinecomponents.com

Montaje e instalación

2.5.1 Medir la tensión de alimentación

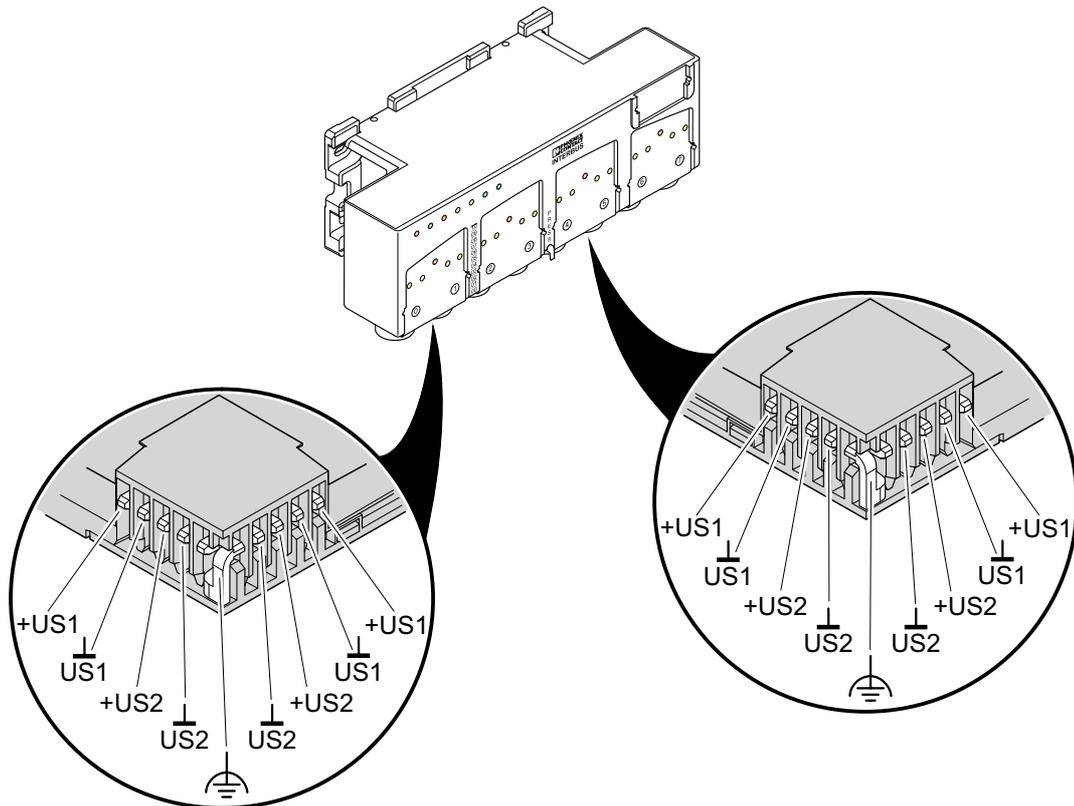
Puede producirse una caída en la tensión de alimentación para el sistema lógico y sensor del bus debido a diferentes factores (longitudes de cable, aparatos conectados, tipo de módulo).



Durante la instalación del sistema de bus tenga en cuenta que la tensión U_{S1} ó U_{S2} no ha de caer por debajo de 18,5 V CC.

El valor para la tensión de los sensores conectados dependerá del tipo de sensor. La tensión de sensor se calcula a partir de U_{S1} menos 1 V.

Si el sensor necesita p. ej. 20 V, deberá la tensión U_{S1} ser como mínimo 21 V.



5998A207

Figura 2-8 Medición de la tensión de alimentación

IBS RL SYS PRO UM SP

Medición de la tensión de alimentación

Requisito previo para la medición es que el sistema de bus esté en marcha. Para examinar la carga máxima es ideal que estén aplicadas todas las entradas y salidas del bus.

- Conecte el instrumento medidor a la conexión de bus remoto vacía (U_{S1}/U_{S2}) del bus remoto saliente.

Si la tensión queda por debajo del valor exigido, deberá volver a alimentar.

2.5.2 Diagnóstico de la tensión de alimentación

Si la tensión de alimentación U_{S1} ó U_{S2} quedan por debajo del rango de tensión de trabajo admisible, parpadeará la indicación de estado de la tensión de alimentación en cuestión.

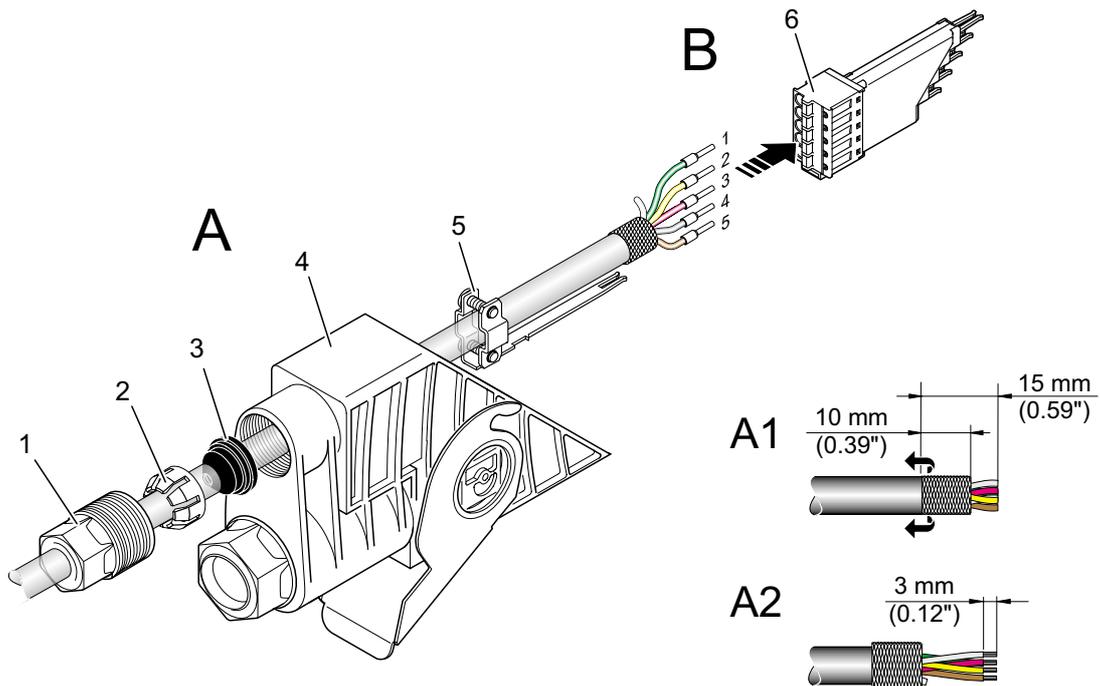
Además se activará una indicación de error para U_{S1} .

Tan pronto se haya subsanado el fallo, el módulo volverá a su estado de operación normal y se retirará la indicación de error en el módulo automáticamente.

Si se da un corte en la tensión de alimentación de los actuadores (U_{S2}), ello no se comunicará en el caso de una tarjeta de conexión con versión ≥ 4.40 . Tampoco se comunicará si usa una versión IBS CMD SWT G4 ó PC WORX ≥ 4.50 .

2.6 Conectar el bus (cobre)

Preparar conector macho para conexión de bus y confeccionar el cable



5998A208

Figura 2-9 Preparación del conector para la conexión del bus

- | | | | |
|---|--------------------|---|--------------------------------|
| 1 | Tornillo QUICKON | 4 | Conector para conexión del bus |
| 2 | Corona de sujeción | 5 | Abrazadera |
| 3 | Goma de junta | 6 | Regleta de contactos |

- Perfore la goma de junta (3) con un destornillador.
- Conecte el tornillo QUICKON (1), la corona de sujeción (2) y la goma de junta (3) al cable de bus remoto (Figura 2-9, fig. A).
- Conecte el cable a través del orificio más pequeño en el conector (4) para conexión del bus.
- Deslice la abrazadera (5) sobre el cable.

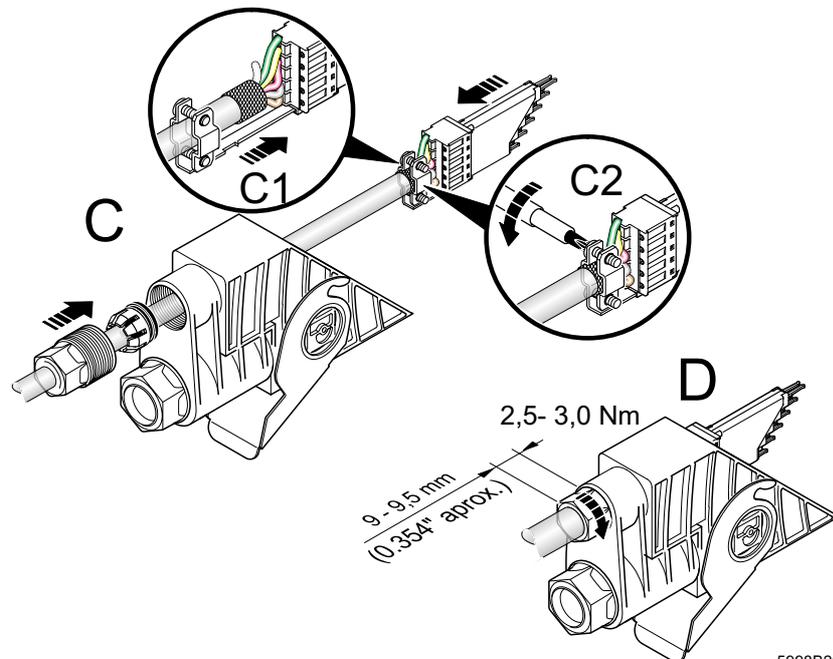
IBS RL SYS PRO UM SP

- Pele el recubrimiento exterior en una longitud de aprox. 15 mm (Figura 2-9, fig. A1).
- Tienda la pantalla trenzada alrededor del revestimiento exterior.
- Pele cada una de las hebras en una long. de aprox. 3 mm (Figura 2-9, fig. A2).
- Corte la hebra blanca, ya que no va a necesitarse.
- Aplique punteras a cada una de los extremos de línea o hebra.
- Introduzca cada una de las hebras en la regleta de contactos (6) (Figura 2-9, fig. B).

Tabla 2-2 Distribución de conectores de la conexión de bus remoto

Señal	Conexión	Color del conductor	Rotulación
/DO	1	verde	GN
DO	2	amarillo	YE
/DI	3	rosa	PK
DI	4	gris	GY
GND	5	marrón	BN

Conexión de la regleta de contactos



5998B209

Figura 2-10 Conexión de la regleta de contactos

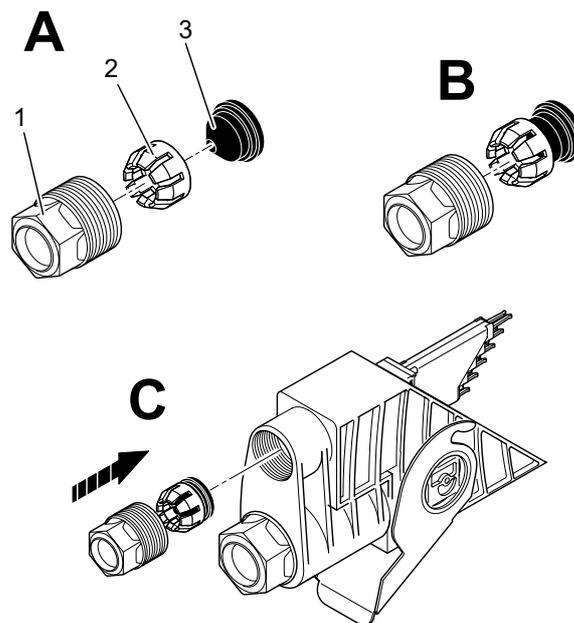
- Deslice la abrazadera sobre la pantalla trenzada hasta la regleta de contactos.
La abrazadera debe asentar exactamente sobre la pantalla trenzada, con el objeto de asegurar así el apantallado (Figura 2-10, fig. C1).
- Apriete los tornillos de la abrazadera (Figura 2-10, fig. C2).
- Ajuste la regleta de contactos dentro del conector para conexión de bus.
- Deslice la corona de sujeción y la junta de goma conjuntamente, y luego ambas con el tornillo QUICKON sobre el orificio del conector para conexión del bus (Figura 2-10, fig. C).
- Apriete el tornillo QUICKON con la herramienta especial IBS RL FOC (Figura 2-10, fig. D). El par de apriete debe ser entre 2,5 Nm y 3 Nm. El tornillo QUICKON debe asomar a continuación 9 mm - 10 mm fuera del conector.

De esta manera se asegura tanto que se cuente con el grado de protección IP 67 como el dispositivo antiaflojamiento de alivio del cable.

2.6.1 Sellar la conexión de bus remoto que no se use



En aquellas conexiones que no se usen no habrá de perforar la goma de junta, ya que en caso contrario no podrá asegurarse el grado de protección IP 67.



5998A210

Figura 2-11 Conector macho de conexión de bus en técnica de cobre

- 1 Tornillo QUICKON
- 2 Corona de sujeción
- 3 Goma de junta

Secuencia de trabajo

- Conecte la corona de sujeción (2) en la goma de junta (3) (Figura 2-11, fig. B).
- Introduzca ambos en el tornillo QUICKON (Figura 2-11, fig. C).
- Coloque la rosca de atornillado y apriete el tornillo QUICKON (1) con la herramienta especial IBS RL FOC. El par de apriete debe ser entre 4,5 Nm y 5 Nm. El tornillo QUICKON debe asomar a continuación 10 mm - 11 mm fuera del conector.

2.7 Conectar el bus (fibra óptica)



Para el total de la instalación observe la directiva de instalación de conductores de fibra óptica (ver Capítulo "Datos de pedido de la documentación" en la página 6-20).

Pelado del recubrimiento exterior

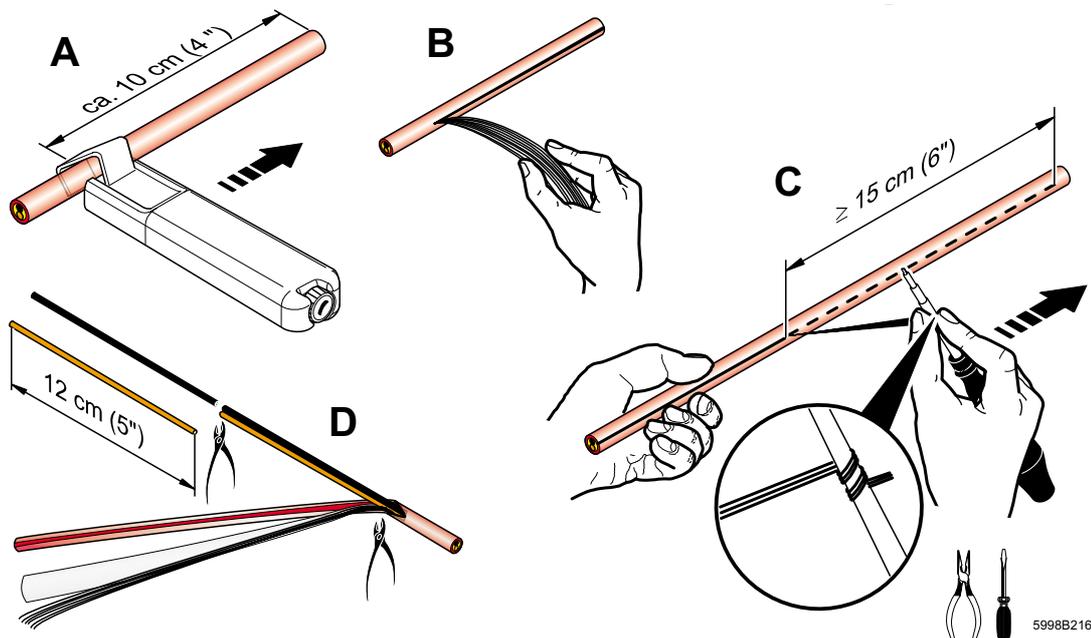


Figura 2-12 Pelado del recubrimiento exterior



¡Para el pelado del recubrimiento exterior es adecuado **únicamente** el procedimiento que se describe abajo!

- El cable debe cortarse en dirección longitudinal. Para ello habrá de girarse el cable de manera que el corte longitudinal se efectúe en la parte que presente el cordón de desgarro.
- Sitúe el cuchillo para cable (KAMES LWL) aprox. a 10 cm del extremo del cable sobre la envoltura del cable y tire de él en sentido longitudinal. (Figura 2-12, fig. A)
- Repita la operación si es necesario, hasta que la envoltura del cable esté cortada.

IBS RL SYS PRO UM SP

- Separe el cordón de desgarro del revestimiento exterior ya cortado. (Figura 2-12, fig. B).
- Enrolle el cordón de desgarro sobre un mandril o macho (p. ej. destornillador, alicates) y asegúrelo para que no pueda escaparse (Figura 2-12, fig. C).
- Con el cordón desgarre el recubrimiento exterior otros 15 cm aprox., sin doblar para ello el cable.



Ambas hebras o conductores no han de resultar dañados.

- Recorte el recubrimiento exterior, el dispositivo antiaflojamiento de alivio y los elementos ciegos al comienzo del área rajada usando para ello un cortante lateral afilado, sin dañar ambas hebras (Figura 2-12, fig. D).
- Corte las hebras en 12 cm, ya que esta parte puede haber resultado dañada al pelar con el cuchillo para cable.

Conexión de las fibras ópticas

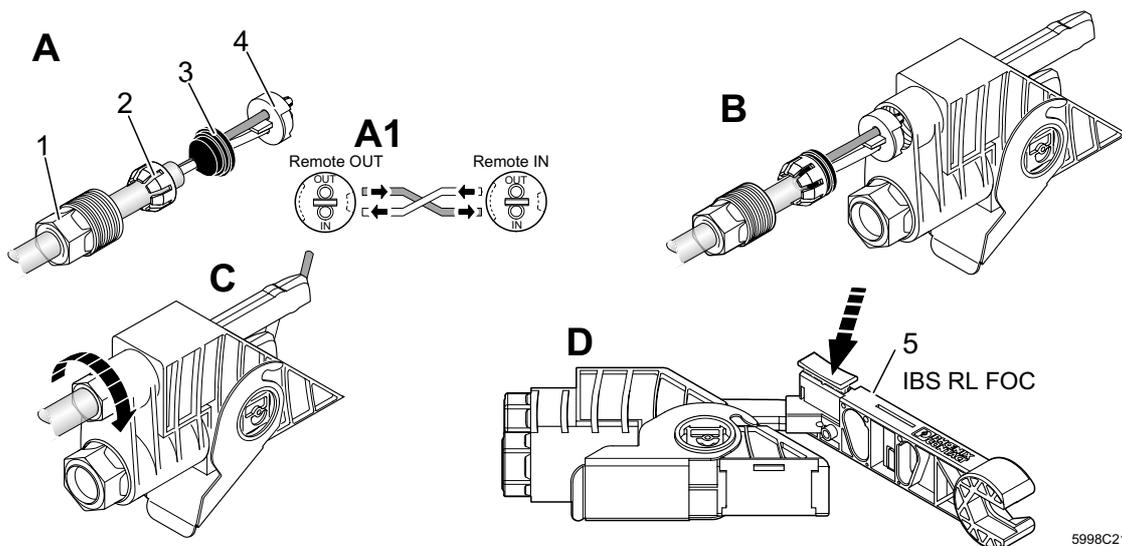


Figura 2-13 Conexión de las fibras ópticas

- | | |
|----------------------|--------------------------------------|
| 1 Tornillo QUICKON | 4 Anillo de empalme (negro, impreso) |
| 2 Corona de sujeción | 5 Herramienta especial IBS RL FOC |
| 3 Goma de junta | |

Montaje e instalación

- Perfore la goma de junta (3) con un destornillador.
- Enchufe el tornillo QUICKON (1), la corona de sujeción (2) y la goma de junta (3) al cable de fibra de polímero. La goma de junta debe quedar exactamente alineada con el borde del aislamiento (Figura 2-13, fig. A).



Preste atención a la rotulación IN/OUT del anillo de empalme. Cruce las hebras en el anillo de empalme opuesto (ver Figura 2-13, fig. A1).

- Introduzca ambas hebras a través del anillo de empalme. La parte impresa del anillo de empalme debe apuntar hacia el cable. Para ajustar el anillo de empalme en el conector para conexión del bus es útil alinear las hebras al ras con el anillo de empalme.
- Introduzca ambas hebras a través del orificio correspondiente del conector para conexión del bus, hasta que asomen por el otro lado (Figura 2-13, fig. B).



Tenga presente que la codificación del anillo de empalme debe ajustarse a las escotaduras del conector para conexión del bus.



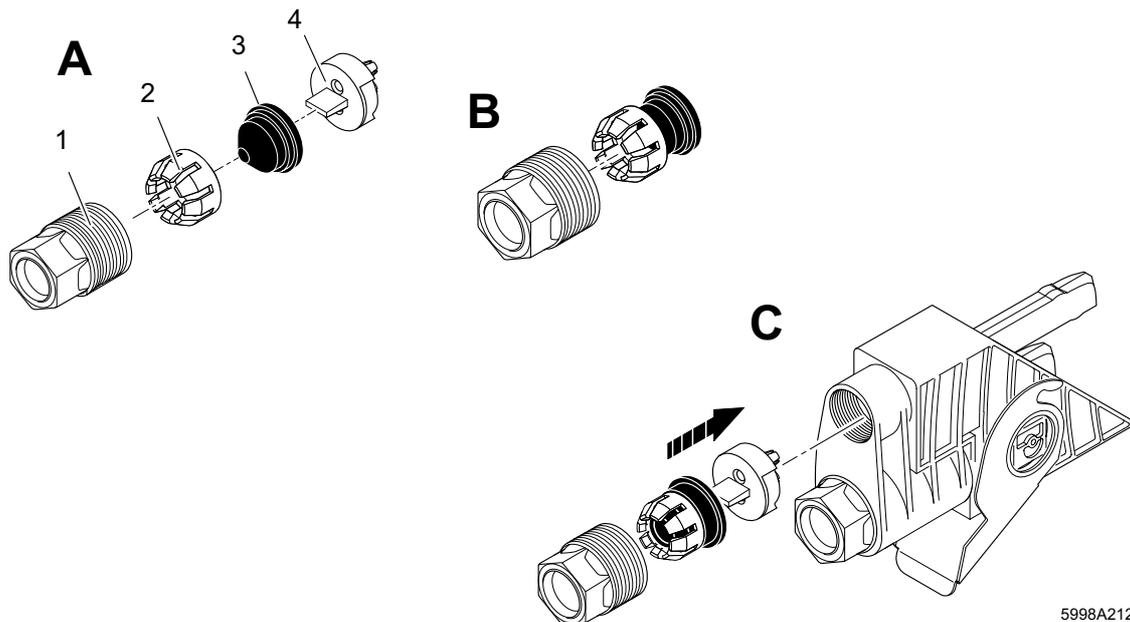
Utilice una llave de par de apriete para apretar el tornillo QUICKON. El par de apriete debe ser 3 Nm. Una conexión demasiado apretada puede provocar un empeoramiento permanente del rendimiento de transmisión.

- Apriete el tornillo QUICKON con un par de 3 Nm. Así se crea un dispositivo antiaflojamiento de alivio (Figura 2-13, fig. C).
- Lleve la herramienta especial IBS RL FOC sobre el conector para conexión del bus junto a las hebras sobresalientes hasta el tope (Figura 2-13, fig. D).
- Recorte las hebras que sobresalgan con la herramienta especial IBS RL FOC.
- Para más seguridad debería Vd. controlar la conexión (ver Capítulo "Control de la conexión de fibra óptica" en la página 3-14).

2.7.1 Sellar la conexión de bus remoto que no se use



En aquellas conexiones que no se usen no habrá de perforar la goma de junta, ya que en caso contrario no podrá asegurarse el grado de protección IP 67.



5998A212

Figura 2-14 Conector para conexión del bus en fibra óptica

- 1 Tornillo QUICKON
- 2 Corona de sujeción
- 3 Goma de junta
- 4 Anillo de empalme (negro, impreso)

- Secuencia de trabajo**
- Enchufe la corona de sujeción (2) en la goma de junta (3) (Figura 2-14, fig. B).
 - Introduzca ambos en el tornillo QUICKON (1) (Figura 2-14, fig. C).
 - Coloque la rosca de atornillado y apriete el tornillo QUICKON con la herramienta especial IBS RL FOC. El par de apriete debe ser entre 4,5 Nm y 5 Nm. El tornillo QUICKON debe asomar a continuación 10 mm - 11 mm fuera del conector.

2.8 Montar el conector macho de conexión de bus

Podrá conectar el conector para conexión del bus de los módulos de E/S de cuatro maneras distintas al módulo, según lo necesite. En el caso de la cabecera de bus con derivación de bus remoto hay un total de ocho posibilidades para montar el conector macho de conexión del bus (ver Figura 2-15).



Habrá de proceder a montar el conector para conexión del bus en estado libre de tensión.



No use el enganche del conector macho para conexión del bus para tirar del conector para llevarlo a su posición.

Montaje del conector macho para conexión del bus

- Desconecte el aporte de tensión eléctrica.
- Abra el enganche e introduzca el conector lo suficientemente dentro de la electrónica modular (Figura 2-15, fig. A).
- Cierre el enganche (Figura 2-15, fig. B).

Desmontaje del conector macho para conexión del bus

- Desconecte el aporte de tensión eléctrica.
- Abra el enganche y tire del conector en dirección al cable del módulo.

IBS RL SYS PRO UM SP

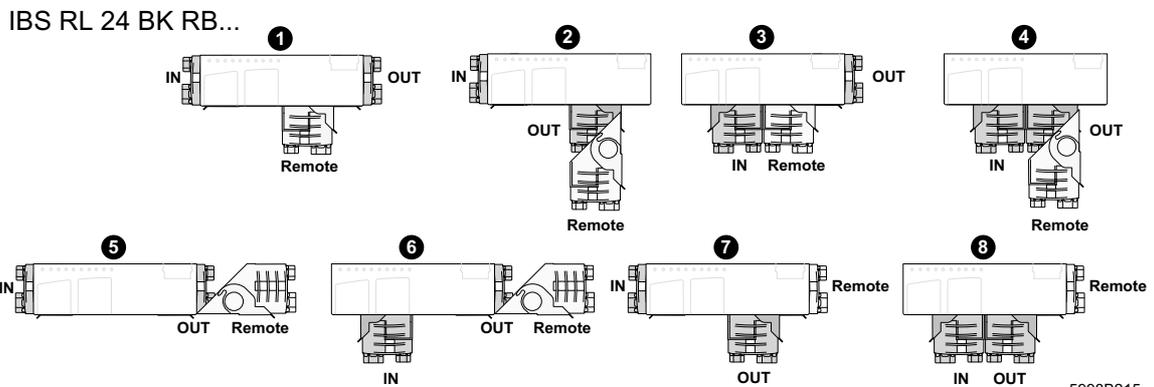
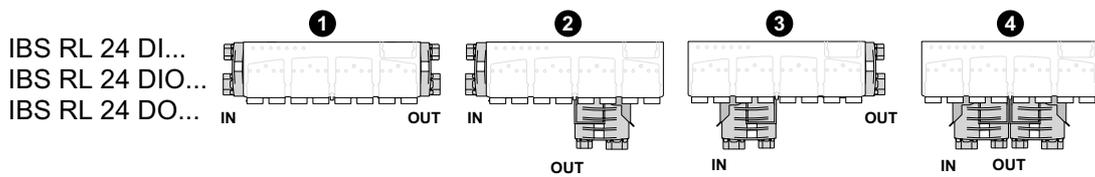
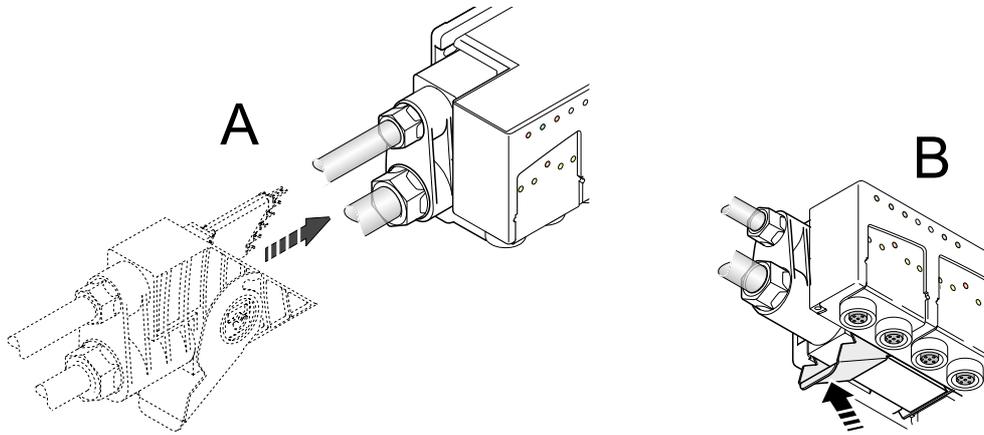


Figura 2-15 Montaje del conector macho para conexión del bus (ejemplo)

5998B215

2.9 Conectar los sensores/actuadores

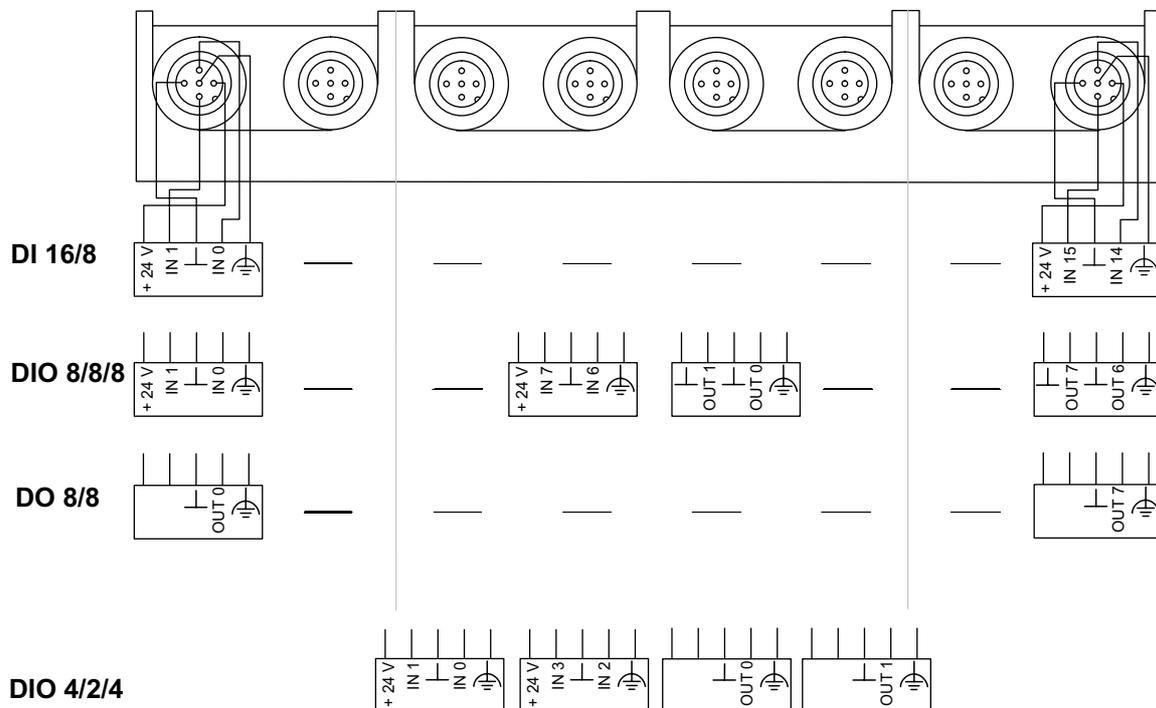


La asignación de conectores exacta la podrá consultar en las hojas de características del módulo específico.

Los sensores y actuadores se conectan mediante conectores enchufables M12 de 5 polos.



Los sensores y actuadores deben conectarse de forma trifilar.



5998A213

Figura 2-16 Uso y asignación de los conectores hembra M12 de 5 polos



Para las salidas rige una limitación de simultaneidad del 50 %, es decir, sólo la mitad de todas las salidas disponibles por módulo puede ser sometida a la corriente nominal al mismo tiempo.

IBS RL SYS PRO UM SP

onlinecomponents.com

Capítulo 3

Este capítulo le informará sobre

- la operación de módulos Rugged-Line con conexión de fibra óptica.

Operación del bus con fibra óptica	3-3
3.1 Conexión de la fibra óptica.....	3-3
3.2 Diagnóstico óptico.....	3-3
3.3 Puesta en marcha	3-5
3.3.1 Preparación.....	3-5
3.3.2 Pasos cara a la puesta en marcha con AutoDebug.....	3-6
3.4 Control de la conexión de fibra óptica.....	3-14
3.4.1 Procedimiento para el control de la conexión de fibra óptica	3-14
3.4.2 Medición de un tramo de línea de fibra óptica	3-15
3.4.3 Medición de todos los tramos de línea de una instalación de INTERBUS.....	3-16

onlinecomponents.com

3 Operación del bus con fibra óptica

3.1 Conexión de la fibra óptica



Conecte la fibra óptica según las especificaciones por defecto dadas en el Capítulo "Conectar el bus (fibra óptica)" en la página 2-19.

Para el total de la instalación observe la directiva de instalación de conductores de fibra óptica (Capítulo "Datos de pedido de la documentación" en la página 6-20).

3.2 Diagnóstico óptico

Los módulos Rugged-Line con conexión de fibra óptica están equipados con un chip de protocolo de INTERBUS (IBS SUPI 3 OPC), el cual hace posible un diagnóstico mejorado de los tramos de fibra óptica.

El diagnóstico óptico sólo es posible entre dos participantes cuando ambos dispongan del chip de protocolo de INTERBUS SUPI 3 OPC.

Entre los participantes con SUPI 3 OPC pueden conectarse también participantes con otros chips de protocolo. En cualquier caso, el diagnóstico óptico no funcionará entre un participante con SUPI 3 OPC y un participante con otro chip de protocolo.

IBS RL SYS PRO UM SP

Tabla 3-1 Participantes de INTERBUS con SUPI 3 OPC

Familia de productos	Denominación	Código de artículo
Rugged-Line	IBS RL 24 BK RB-LK-LK	27 25 02 4
	IBS RL 24 DI 16/8-LK	27 24 85 0
	IBS RL 24 DIO 8/8/8-LK	27 24 84 7
	IBS RL 24 DO 8/8-2A-LK	27 31 03 4
	IBS RL 24 BK RB-LK-LK-2MBD	27 31 59 7
	IBS RL 24 OC-LK	28 19 97 2
	IBS RL 24 OC-LK-2MBD	27 32 49 9
	IBS RL 24 DI 16/8-LK-2MBD	27 31 58 4
	IBS RL 24 DIO 8/8/8-LK-2MBD	27 31 57 1
	IBS RL 24 DIO 4/2/4-LK	28 19 98 5
	IBS RL 24 DIO 4/2/4-LK-2MBD	27 32 48 6
	IBS RL 24 DIO 8/8/8 RS-LK-2MBD	27 31 73 3
	IBS RL 400 MLR R-8A DI 4/4-LK-2MBD	27 31 83 0
Adaptador	IBS OPTOSUB-MA/M/R-LK-OPC	27 32 63 5
	IBS OPTOSUB-MA/M/R-LK-OPC-2MBD	27 31 45 8
Terminales Smart	IBS ST 24 BKM-LK-OPC	27 28 66 5
	IBS ST 24 BKM-LK-OPC-2MBD	27 32 50 9



Más información acerca del diagnóstico óptico puede encontrarla en:

- "Indicaciones de diagnóstico y estado" en la página 1-14
- "Puesta en marcha" en la página 3-5

3.3 Puesta en marcha

En la puesta en marcha de una instalación con el software IBS CMD SWT G4 (a partir de la versión 4.50) pueden diagnosticarse problemas en la tensión de alimentación, tramos de línea de fibra óptica con atenuación excesiva y fallos de confección.

Requisitos previos



Para la puesta en marcha se presupone como requisito previo que esté ya lista la parte mecánica y eléctrica de la instalación.

El concepto de puesta en marcha que se describe a continuación funcionará sólo si es que se han aplicado, con exclusividad, participantes de INTERBUS con una velocidad de transmisión homogénea. Una estructuración/configuración de bus con participantes de diferentes velocidades de transmisión, no será operativa por principio.

3.3.1 Preparación

- Aplique únicamente módulos Rugged-Line con una velocidad de transmisión homogénea.
- Monte e instale todos los módulos de acuerdo a las prescripciones especificadas en el Capítulo "Montaje e instalación" en la página 2-3.
- Conecte la tensión de alimentación del sistema de control por autómatas u ordenador.
- Conecte la tensión de alimentación de los módulos Rugged-Line (U_{S1} y U_{S2}).

Luego comenzará la inicialización del sistema de bus.

Inicialización

En la inicialización de un módulo de INTERBUS se examina si a un participante le sigue otro o si no es así. En la familia de productos Rugged-Line se reconocen los participantes subsiguientes automáticamente. En contraposición a otras familias de productos, no es ya necesario p. ej. ningún interruptor de proximidad o fin de carrera (next/end).

Si se conecta un participante a un módulo Rugged-Line, la interfaz saliente permanece abierta. Si no se detecta o reconoce ningún participante ulterior se cierra la interfaz.

Un módulo Rugged-Line ejecutará la inicialización p. ej. cuando se coloque el módulo bajo tensión por primera vez.

IBS RL SYS PRO UM SP

Si se hubiera confeccionado el cable de bus erróneamente es posible que no se pueda reconocer a un participante subsiguiente en la línea. Tras remediar la perturbación deberá volver a inicializarse el módulo de nuevo, a fin de que pueda ser reconocido el participante. A tal objeto se cuenta en la microprogramación de la tarjeta de conexión con el modo AutoDebug, el cual arranca cíclicamente el proceso de inicialización hasta que se haya hecho un seguimiento del bus por completo.

3.3.2 Pasos cara a la puesta en marcha con AutoDebug

Paso 1

Comprobar la tensión de alimentación

- Compruebe si en todos los módulos está encendido el LED US1. Si está conectada U_{S2} deberá iluminarse también el LED US2.
- Si no están iluminados compruebe la confección de la tensión de alimentación en el conector para conexión de bus.
- Si parpadean significa que la tensión de alimentación es insuficiente. Deberá volver a alimentar para arrancar.

Puede iniciar el modo AutoDebug mediante tarjetas de conexión de la generación 4 con pantalla de display o mediante el software IBS CMD SWT G4.

Paso 2

Activar el modo AutoDebug

- El modo AutoDebug sólo es ejecutable en el estado READY. Pasará al estado READY si arranca la tarjeta de conexión sin memoria de parametrización o bien si dispara una parada de alarma mediante el software CMD.
- Use la pantalla de su tarjeta de conexión o haga que se muestre la pantalla del CMD con el panel de teclas.
Mostrar la pantalla en el CMD: lleve el puntero del ratón sobre el símbolo de la tarjeta de conexión y pulse el botón derecho del ratón.

Operación del bus con fibra óptica

Seleccione el mandato: "Display IBS DSC". Seguidamente haga que se muestre el panel de teclas mediante el menú contextual de la pantalla de display. Lleve el puntero sobre el display y pulse el botón derecho del ratón. Seleccione en el menú el mandato: "Panel".

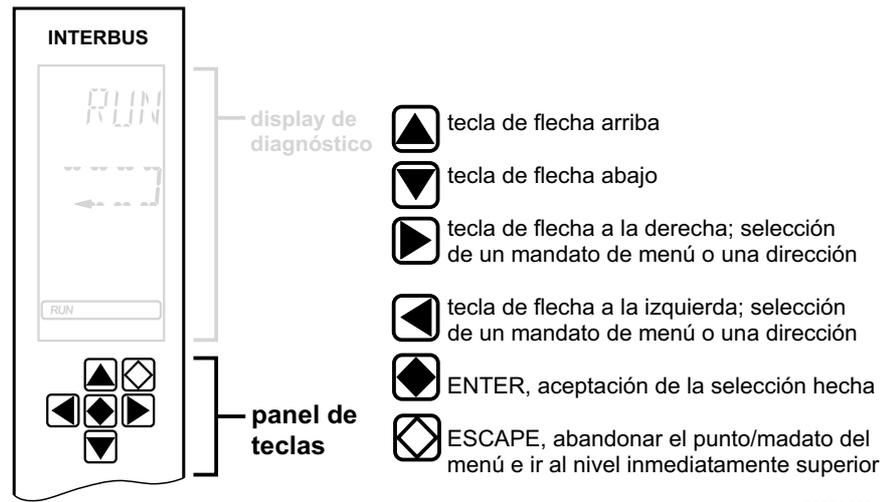


Figura 3-1 Panel de teclas

- Seleccione a través del panel de teclas el modo AutoDebug.

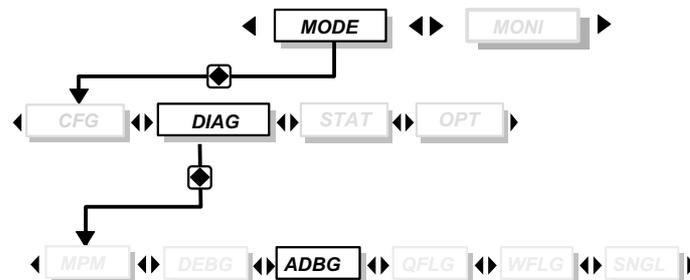


Figura 3-2 Estructura de menús

IBS RL SYS PRO UM SP

Paso 3

Comprobar cantidad de participantes

Se inicia el modo AutoDebug. En la pantalla se indica la cantidad de participantes.

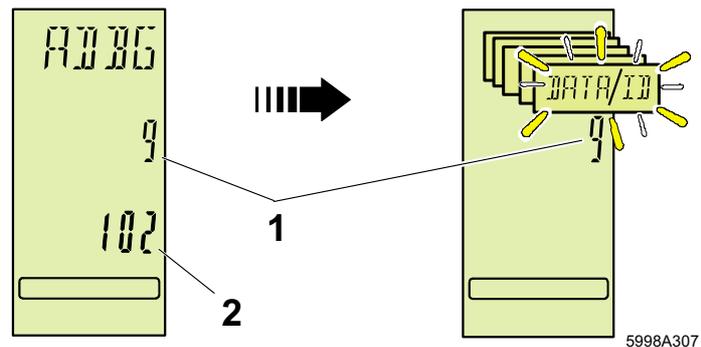


Figura 3-3 Pantalla

- 1 Cantidad de participantes
- 2 Código de ID del último participante

Procedimiento

- Compruebe si la cantidad real de los participantes coincide con la cantidad visualizada.
Si no es así deberá Vd. comprobar los participantes sirviéndose de las indicaciones de diagnóstico y estado.

Operación del bus con fibra óptica

Comprobación de las indicaciones de diagnóstico y estado de los participantes en el modo AutoDebug

- Compruebe las indicaciones de diagnóstico y estado.

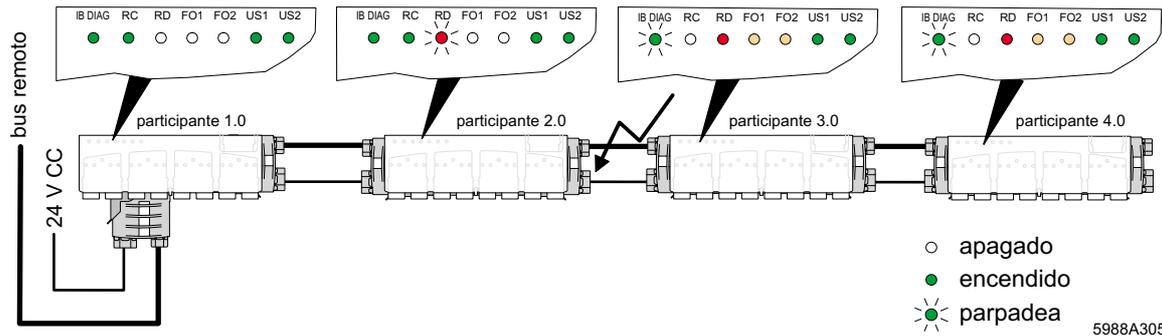


Figura 3-4 Ejemplo de una configuración de bus con fallos

En el último participante del tramo parpadea la indicación roja “RD” en el modo AutoDebug, ya que la interfaz saliente es comprobada cíclicamente buscando un participante ulterior.

Si en un participante dado no está iluminada la indicación “RC” y en el participante anterior parpadea la indicación “RD”, significará ello que el fallo se encuentra en la línea de ida de transmisión entre ambos participantes.

En el ejemplo está perturbada la línea de transmisión entre el participante 2.0 y el 3.0.

Posibles causas pueden ser:

- Error al confeccionar el conector para conexión de bus
- Se ha sobrepasado la longitud máxima admisible de cable (más de 50 m ó 35 m)
- Aplastamiento de un conductor de fibra óptica

IBS RL SYS PRO UM SP

Estructuración/configuración del bus sin fallos en el modo AutoDebug

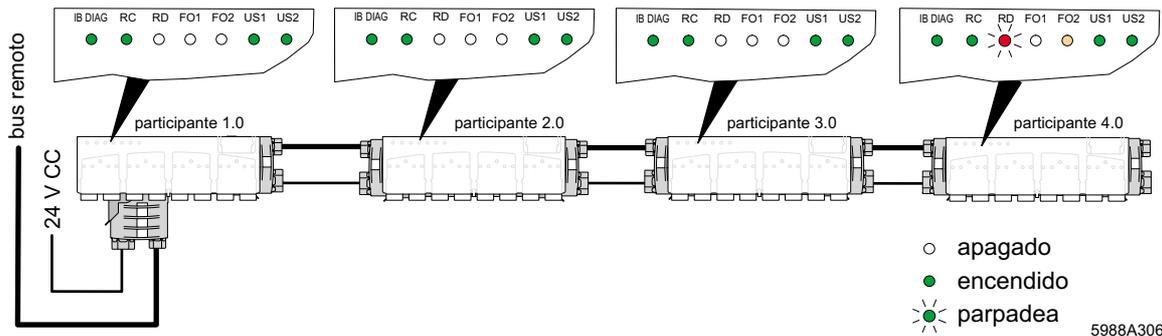


Figura 3-5 Ejemplo de una configuración del bus sin fallos

En el último participante del tramo (participante 4.0) parpadea además, en el modo AutoDebug, la indicación roja “RD”, ya que la interfaz saliente es comprobada cíclicamente buscando un participante ulterior.

Cuando el bus está en marcha puede comprobarse la calidad de la instalación de fibra óptica.

- Compruebe el estado de los LEDs “FO1” y “FO2” en los módulos.

Los LEDs se iluminan si en la línea de fibra óptica se alcanza o sobrepasa hacia abajo la reserva óptica del sistema. El bus puede, no obstante, funcionar correctamente.



El tramo de línea debería estar estructurado de tal forma que ninguno de ambos LEDs se encienda.

Operación del bus con fibra óptica

Paso 4



Efectuar diagnóstico óptico mediante CMD

Al recibir una instalación, efectúe por principio el diagnóstico óptico y registre los resultados en un acta o protocolo de recepción.

- Salga del modo AutoDebug. Pulse para ello la tecla de ESCAPE en el panel de teclas de la pantalla de diagnóstico.

La tarjeta de conexión cambia al estado READY. En la pantalla se indica el estado RDY.

- Ponga en marcha el INTERBUS con el software CMD. Lea al respecto el marco de configuración y ejecute la parametrización.
- Asegúrese de que el bus está en marcha.
- Seleccione en el menú "Options" (Opciones) el mandato "Add-On Programs...Activate" (Expansiones de programa... Activar).
- Seleccione en el directorio "bin" el archivo "orm.dll" y confirme con "OK" (Aceptar).
- En el menú contextual de la tarjeta de conexión seleccione el mandato de menú "Optical diagnostics" (Diagnóstico óptico).
- Dentro de la ventana "Optical diagnostics" (Diagnóstico óptico) seleccione el mandato de menú "Read IN" (Examinar).
- Seleccione el mandato de submenú "Current Values" (Valores actuales) para examinar y leer los datos de diagnóstico óptico actuales.

Obtendrá valores sobre la longitud de la línea, los niveles de potencia óptica para línea de ida y de retorno, así como una valoración de la calidad del tramo de línea.

Si los valores obtenidos en el diagnóstico óptico son demasiado malos, deberá Vd. comprobar la instalación y confección de los tramos afectados.

IBS RL SYS PRO UM SP

Optical diagnostics - Untitled.ORM

File Edit Read In Options Help

Path	Forward path	Return path	PFor	PReturn	Dist.Counter	Dist.	LWML-Type
1.0<->2.0							
-21.4.2000 10:11:28	adequate	limited	13 (of 15)	15 (of 15)	2	<6m	POF
-21.4.2000 10:10:16	adequate	limited	13 (of 15)	15 (of 15)	2	<6m	POF
-21.4.2000 10:09:39	normal	adequate	9 (of 15)	11 (of 15)	2	<6m	POF
-21.4.2000 10:09:10	normal	adequate	10 (of 15)	11 (of 15)	2	<6m	POF
-21.4.2000 10:08:32	normal	adequate	9 (of 15)	12 (of 15)	2	<6m	POF
2.0<->3.0							
3.0<->4.0							
-21.4.2000 10:11:28	normal	normal	11 (of 15)	9 (of 15)	3	12m	POF
-21.4.2000 10:10:16	normal	normal	12 (of 15)	9 (of 15)	3	12m	POF
-21.4.2000 10:09:39	normal	normal	11 (of 15)	9 (of 15)	3	12m	POF
-21.4.2000 10:09:10	normal	normal	12 (of 15)	9 (of 15)	3	12m	POF
-21.4.2000 10:08:32	normal	normal	12 (of 15)	9 (of 15)	3	12m	POF
3.0<->5.0							
-21.4.2000 10:11:28	adequate	normal	11 (of 15)	6 (of 15)	2	<6m	POF
-21.4.2000 10:10:16	adequate	normal	11 (of 15)	6 (of 15)	2	<6m	POF
-21.4.2000 10:09:39	adequate	normal	11 (of 15)	6 (of 15)	2	<6m	POF
-21.4.2000 10:09:10	adequate	normal	11 (of 15)	6 (of 15)	2	<6m	POF
-21.4.2000 10:08:32	adequate	normal	11 (of 15)	6 (of 15)	2	<6m	POF
5.0<->6.0							
-21.4.2000 10:11:28	normal	optimal	11 (of 15)	9 (of 15)	6	50m	POF
-21.4.2000 10:10:16	normal	optimal	11 (of 15)	9 (of 15)	6	50m	POF
-21.4.2000 10:09:39	normal	optimal	11 (of 15)	9 (of 15)	6	50m	POF
-21.4.2000 10:09:10	normal	optimal	11 (of 15)	9 (of 15)	6	50m	POF
-21.4.2000 10:08:32	normal	optimal	11 (of 15)	9 (of 15)	6	50m	POF

Path comment:

Figura 3-6 Diagnóstico óptico (CMD, versión 4.50)

Operación del bus con fibra óptica

Evaluación

**Forward path/
Return path**
[Línea de ida/
línea de retorno]

Ofrece información sobre la calidad del tramo de línea de ida o de vuelta, respectivamente, de la transmisión de datos. La calidad del tramo de línea se divide en cuatro niveles:

- Optimal [Óptimo]
- Normal
- Adequate [Suficiente] (amarillo)
- Limited [Limitado] (rojo), es decir, se ha alcanzado o sobrepasado hacia abajo la reserva de sistema. Este estado se indica en los módulos también mediante los LEDs FO (ver “Indicaciones de diagnóstico y estado” en la página 1-14).
El bus puede, no obstante, funcionar correctamente.

PFor/PReTrun
[PIda/PRetorno]

Especifica qué nivel de potencia está activo en la línea de ida o de retorno, respectivamente.

Para el diagnóstico óptico se dispone de un total de 15 niveles de potencia. Al activar el nivel 15 se alcanza la máxima potencia luminosa u óptica de la interfaz. Así está alcanzada o sobrepasada la reserva de sistema.

La calidad del tramo de línea se obtiene a partir del nivel de potencia y de la longitud de la línea de transmisión. Por ejemplo, para una línea de transmisión muy larga, incluso un alto nivel de potencia puede producir una calidad “normal” de tramo de línea, mientras que el mismo nivel de potencia originará, en una línea corta, una calidad “adequate”.

Dist. Counter
[Dist. contador]

Esta información es irrelevante para el usuario.

Dist.

Especifica la longitud de la línea de transmisión entre los participantes nombrados.

La precisión de esta información depende de la velocidad de transmisión de los participantes.

Resolución para:

- 500 kBaud: ± 12 m
- 2 MBaud: ± 3 m

LWL-Type
[Tipo de fibra óptica]

Especifica el tipo de cable que se ha especificado en el CMD para la interfaz.

- POF (cable fibra de polímero)
- HCS (fibra HCS)

3.4 Control de la conexión de fibra óptica

Si se presentan problemas durante o tras la instalación de una conexión de fibra óptica, puede Vd. comprobar la potencia óptica antes del aparato receptor con un instrumento medidor de fibra óptica (PSM-FO-POWERMETER). Por regla general esto no es necesario, ya que el sistema de INTERBUS se ocupa del control.

3.4.1 Procedimiento para el control de la conexión de fibra óptica

Interrumpir el INTERBUS

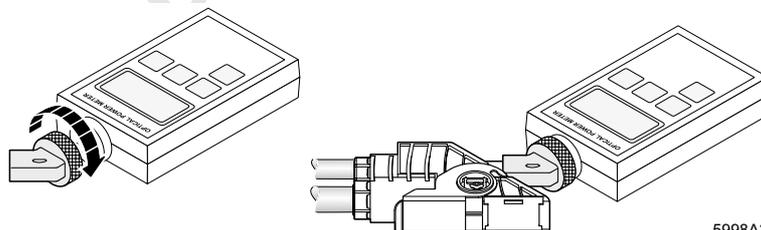
- Interrumpa el INTERBUS. No podrán desarrollarse ciclos de INTERBUS. Desenchufe el cable de bus del control.

Corte y reinicialización de la tensión

- Interrumpa la tensión de alimentación del módulo y vuelva a conectarla, a fin de que el módulo alcance el mayor nivel de regulación.

Preparación del instrumento medidor

- Suelte un conector de conexión del bus.
- Limpie la zona óptica activa del medidor PSM-FO-POWERMETER con un paño limpio y libre de hilachas.



5998A301

Figura 3-7 Colocación del adaptador de medidor

- Enrosque el adaptador de medidor IBS RL ADAP-FO al instrumento medidor PSM-FO-POWERMETER.
- Coloque el instrumento medidor con el adaptador sobre la más larga de ambas conexiones de bus remoto del conector para conexión de bus.
- Ajuste el instrumento medidor a 660 nm.
- Mida la potencia óptica (ajuste a dBm).

Para una transmisión de datos segura, el nivel medido no ha de sobrepasar -3,6 dBm y no ha de quedar por debajo de -17,0 dBm. En este nivel se han tomado en cuenta la deriva de potencia de los componentes emisores y receptores y una reserva de sistema de 3 dB.

3.4.2 Medición de un tramo de línea de fibra óptica

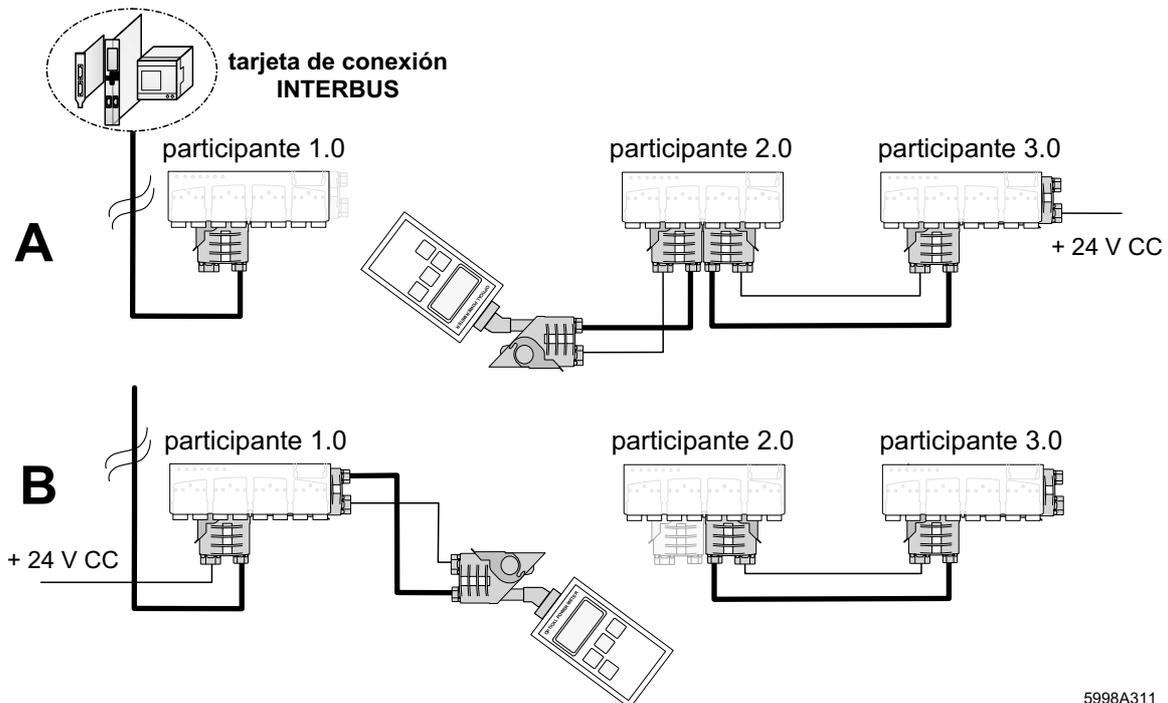


Figura 3-8 Medición de la interfaz entrante del participante 2.0



Observe las instrucciones dadas en "Procedimiento para el control de la conexión de fibra óptica" en la página 3-14.

A Medición de la interfaz entrante (OUT)

- Alimente la tensión en reversión en la interfaz saliente.
- Lleve a cabo un corte y reinicialización de la tensión.
- Mida la potencia óptica (ver Figura 3-8).

B Medición de la interfaz entrante (IN)

- Suelte la fuente de tensión de alimentación y alimente en la interfaz entrante.
- Mida la potencia óptica (ver Figura 3-8).

3.4.3 Medición de todos los tramos de línea de una instalación de INTERBUS



Observe las instrucciones dadas en “Procedimiento para el control de la conexión de fibra óptica” en la página 3-14.

- Interrumpa la conexión desde el bus hasta la tarjeta de conexión.
- Prepare el instrumento medidor.

Medición del tramo de línea: INTERBUS IN

- Ponga consecutivamente en marcha todos los participantes Rugged-Line aplicados a una fuente de tensión de alimentación. Comience con el participante que es alimentado en primer lugar con tensión.
- Compruebe, para cada participante, la potencia óptica de la interfaz entrante.

Medición del tramo de línea: INTERBUS OUT

Para medir la línea de retorno de datos deberá poner en marcha los participantes Rugged-Line en el orden inverso.

- Suelte la fuente de tensión de alimentación y alimente en el último participante de la sección de bus a comprobar.
- Comience con el participante que es alimentado ahora en primer lugar con tensión. Compruebe, para cada participante, la potencia óptica de la interfaz saliente.

Capítulo 4

Este capítulo le informará sobre
– el diagnóstico de canal derivado en Rugged-Line

Diagnóstico de canal derivado.....	4-3
4.1 Habilitar diagnóstico de canal derivado	4-3
4.2 Establecer dirección para parámetros de diagnóstico - ficha 2 ..	4-5
4.3 Mensaje de informaciones de diagnóstico	4-7
4.4 Lectura de las informaciones de diagnóstico	4-8
4.5 Uso asignado a la ficha 2 de parámetros de diagnóstico	4-11
4.6 Confirmación en los módulos de las indicaciones de errores ya atendidos	4-12
4.7 Empeoramiento de la transmisión óptica	4-13

onlinecomponents.com

4 Diagnóstico de canal derivado

En este capítulo podrá consultar cómo procesar el diagnóstico de canal derivado en su programa de usuario o de control. La transmisión de datos entre el maestro y los participantes se produce mediante los ciclos ID. Para el diagnóstico de canal derivado se recurrirá a la ficha 2 de parámetros de diagnóstico.

4.1 Habilitar diagnóstico de canal derivado

Para poder hacer uso del diagnóstico de canal derivado deberá primero habilitar esta prestación. Para ello deberá, en el estado Ready del sistema INTERBUS, ordenar el uno tras el otro, los dos siguientes servicios.

Servicio 1 USER_DEFINED

Tabla 4-1 Servicio 1 (0157_{hex})

Servicio	hex
USER_DEFINED	0157
Parameter_Count	0003
Value	4942
Value	535F
Value	0001

IBS RL SYS PRO UM SP

Servicio 2
SET_VALUE_
REQUEST

Tabla 4-2 Servicio 2 (0750_{hex})

Servicio	hex
SET_VALUE_REQUEST	0750
Parameter_Count	0004
Variable_Count	0001
Variable_ID	A255
Value	0000
Value	04xx*

* Variable para habilitar o bloquear los tipos de fallo

Mediante la asignación xx (ver Tabla 4-2, "Value") contará con la posibilidad de habilitar o bloquear tipos de fallo individuales. El efecto de los diversos valores de xx lo puede ver en la siguiente tabla.

Valor de xx	Efecto
04 _{hex}	bloquear todos los mensajes
7C _{hex}	habilitar todos los mensajes
6C _{hex}	bloquear sólo indicación de error acerca de la tensión de alimentación U _{S2}



Estas configuraciones son de validez para todos los participantes que soportan el diagnóstico de canal derivado y no pueden ser programadas para cada participante por separado.

4.2 Establecer dirección para parámetros de diagnóstico - ficha 2

Con el objeto de poder visualizar, en la primera comunicación de un fallo de módulo, además del número de participante también el número de canal, se emplea a partir de la versión V4.4x una segunda ficha de parámetros de diagnóstico.

Ésta viene por defecto, en el MPM, en la dirección 0x37E6 y puede, mediante el servicio "Set-Value" (Variable_ID 0x010C), ubicarse también en el área de I/O (ver "SET_VALUE" en la página 4-6).



Tenga en cuenta que en la ficha 2 de parámetros de diagnóstico los datos sólo se actualizarán tras ordenar el servicio "Confirm_Diagnostics_Request" (0760_{hex}).

Por el momento se dará para cada caso sólo una indicación de error. Al establecer y ordenar este servicio, las indicaciones de error presentes se mostrarán en el orden en que han tenido lugar. Las indicaciones de error que ya no están presentes y no han sido mostradas se perderán.

- Consulte la imagen de fallo completa con el servicio "Read-Cfg-Req-Code" (0309_{hex}) (ver Tabla 4-7 en la página 4-8).

También podrá obtener el valor de la ficha 2 de parámetros de diagnóstico mediante el servicio "Read-Value" con la variable_ID 0x010D.

En lo subsiguiente se describe la sintaxis de los servicios

- 1 Servicio "Set-Value"
- 2 Servicio "Read-Value"

IBS RL SYS PRO UM SP

SET_VALUE

Tabla 4-3 Request: SET_VALUE_REQUEST

	SET_VALUE_REQUEST (750 _{hex})	hex
0	Parameter_Count	0003
1	Variable_Count	0001
2	Variable_ID	010C
3	Value	xxxx*

* xxxx = dirección a asignar, pudiendo quedar entre 1000_{hex} y 2000_{hex}

READ_VALUE

Tabla 4-4 Request: READ_VALUE_REQUEST

	READ_VALUE_REQUEST (351 _{hex})	hex
0	Parameter_Count	0002
1	Variable_Count	0001
2	Variable_ID	010D

Si Vd. ha ejecutado el servicio Read-Value-Request recibirá la siguiente respuesta:

Tabla 4-5 Confirmation Result (+): READ_CFG_CNF_CODE

	READ_CFG_CNF_CODE (8351 _{hex})	hex
0	Parameter_Count	0004
1	Result (+)	0000
1	Variable_Count	0001
2	Variable_ID	010D
3	Value	xxxx*

* xxxx = valor de la ficha 2 de parámetros de diagnóstico (informaciones de diagnóstico 1:1 del Slave, ver "Uso asignado a la ficha 2 de parámetros de diagnóstico" en la página 4-11)

4.3 Mensaje de informaciones de diagnóstico

Todas las modificaciones de estado se comunican, en el momento en que se produce la incidencia, como mensaje de estado del módulo.

La ficha de parámetros de diagnóstico de una amplitud de 8 bits se comunica 1:1 en el código de error.

En lo subsiguiente se describe la sintaxis del recuadro de comunicación DEVICE_STATE_IND_CODE.

Tabla 4-6 Indicación: DEVICE_STATE_IND_CODE

	DEVICE_STATE_IND_CODE (5340 _{hex})	hex
0	Parameter_Count	xxxx
0	Device-State-Count (maximal 10)	000x
0	Device-State-1	80RR
0	Log-Device-Nummer-1	xxxx
	Device-State-x*	80RR
	Log-Device-State-x	xxxx

* Device-State-x:
Error_Class: 80
Error_Code: RR → Informaciones de diagnóstico 1:1 del Slave (ver "Uso asignado a la ficha 2 de parámetros de diagnóstico" en la página 4-11)

4.4 Lectura de las informaciones de diagnóstico

Los mensajes de estado del módulo se guardan, dentro de la información de estado de módulo ampliada, en el marco de configuración. El programa de usuario puede leerlos desde el marco de configuración. No pueden ser sobrescritos y, al generar un nuevo marco de configuración, se inicializan con ceros.

Igualmente se inicializan de nuevo las informaciones ampliadas de estado de módulo de los participantes desconectados.

La lectura de las informaciones ampliadas de módulo se realiza mediante el comando "Read-Configuration". Este acceso de lectura al marco de configuración puede controlarse a través del parámetro "Used-Attributes".

Todas las informaciones ampliadas de módulo se leen estableciendo el bit 11 en el parámetro "Used-Attributes".

El servicio "Read-Cfg-Req-Code" tiene la siguiente sintaxis de cuadro de comunicación:

READ_CFG_REQ_CODE

Tabla 4-7 Request: READ_CFG_REQ_CODE

	READ_CFG_REQ_CODE (0309 _{hex})	hex
0	Parameter_Count	0004
1	Frame_Ref	0001 (typ.)
2	Used_Attributes	0800
3	Entry_Number	xxxx
4	Entry_Count	xxxx

Si Vd. ha ejecutado el servicio Read-Cfg-Req-Code recibirá el siguiente servicio como respuesta:

Diagnóstico de canal derivado

Tabla 4-8 Confirmation Result(+): READ_CFG_CNF_CODE

	READ_CFG_CNF_CODE (8309 _{hex})	hex
0	Parameter_Count	n
1	Result(+)	0
2	More_Follows (FALSE=0; TRUE=1)	000x
3	Frame_Ref	0001 (typ.)
4	Used_Attributes	0800
5	Entry_Number	xxxx
6	Entry_Count	xxxx
7	Cfg_Buf	xxxx
n	Cfg_Buf	xxxx

La microprogramación del maestro se ocupa, en el marco de configuración, de una reproducción de los mensajes de diagnóstico de los participantes:

En el caso de la lectura de la información ampliada de módulo, el "Cfg_Buf" tiene la siguiente estructura:

Estado canal 16 - 31	
Estado canal 0 - 15	
Alimentación de sensor	Tensión de alimentación

Asignación de los bits:

Tabla 4-9 Estado canal 16 - 31:

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
K31	K30	K29	K28	K27	K26	K25	K24	K23	K22	K21	K20	K19	K18	K17	K16

Tabla 4-10 Estado canal 0 - 15

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
K15	K14	K13	K12	K11	K10	K9	K8	K7	K6	K5	K4	K3	K2	K1	K0

IBS RL SYS PRO UM SP

Tabla 4-11 Estado canal 0 - 15:

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Alimentación de sensor								Tensión de alimentación							
G8	G7	G6	G5	G4	G3	G2	G1	U4	U3	U2	U1

Rige:

Bit = 0 → sin fallos

Bit = 1 → fallos



Vd. cuenta además con la posibilidad de leer el valor de la ficha 2 de parámetros de diagnóstico con el servicio "Read-Value". Vea al respecto "Establecer dirección para parámetros de diagnóstico - ficha 2" en la página 4-5.

Diagnóstico de canal derivado

4.5 Uso asignado a la ficha 2 de parámetros de diagnóstico

Por medio de los bits 14 y 15 se diferencia entre el mensaje de diagnóstico relativo al canal y el relativo a grupos.

Código binario	Significado
01xx xxxx	Mensaje de diagnóstico relativo al canal
10xx xxxx	Mensaje de diagnóstico relativo a grupos

Tabla 4-12 Mensaje de diagnóstico relativo al canal

7	6	5	4	3	2	1	0	
0	1	T	K	K	K	K	K	El número de canal (K) se codifica en 5 bits
		T = 0						Fallo subsanado
		T = 1						Fallo sin subsanar

Tabla 4-13 Mensaje de diagnóstico relativo a grupos

7	6	5	4	3	2	1	0	
1	0	0	0	G4	G3	G2	G1	Alimentación de sensor grupo 1 hasta 4
1	0	0	1	G8	G7	G6	G5	Alimentación de sensor grupo 5 hasta 8
1	0	1	0	U4	U3	U2	U1	Tensión de alimentación
		Bit = 0						sin fallos
		Bit = 1						fallos

En el mensaje de diagnóstico relativo a grupos, cada bit especifica el estado de un grupo.

4.6 Confirmación en los módulos de las indicaciones de errores ya atendidos

Para facilitar la búsqueda de fallos se indican los mismos en los aparatos de manera local en los LEDs de diagnóstico (ver también 1.5 en la página 1-14). Esta indicación se guarda en la memoria volátil del módulo y debe ser confirmada por el maestro.

Una excepción la constituye la supervisión/monitorización de tensión, cuyos LEDs (US1 y US2) indican sólo el estado actual. Esta información no se guarda en el módulo y no debe ser pues confirmada por el maestro.

Se pueden confirmar todos los fallos ya atendidos para borrar dichos mensajes con el servicio "Control-Device-Function" (0714_{hex}).

Este servicio tiene la siguiente sintaxis de cuadro de comunicación:

CONTROL_DEVICE_FUNCTION

Tabla 4-14 CONTROL_DEVICE_FUNCTION_REQUEST (0714_{hex})

	CONTROL_DEVICE_FUNCTION_REQUEST (0714 _{hex})	hex
0	Parameter_Count	0003
1	Device_Function	0004
2	Entry_Count	0000



Para más informaciones acerca de este servicio ver el manual de usuario de servicios e indicación de errores de la microprogramación IBS SYS FW G4 UM E cód. art. 27 45 18 5 (en inglés).

4.7 Empeoramiento de la transmisión óptica

Cuando nos encontramos frente a un empeoramiento de la transmisión óptica, el módulo afectado genera un aviso de advertencia MAU. Por defecto esta información no es visible en un PLC, debiendo ser habilitada para su visualización.

Para habilitar este aviso MAU deberá Vd. en primer lugar habilitar la Device-Fail-Indication con el servicio "Set-Indication". Proceda para ello como sigue:

SET_INDICATION

Tabla 4-15 SET_INDICATION (0152_{hex})

	SET_INDICATION (0152 _{hex})	hex
0	Parameter_Count	0003
1	Enable_Indication	0001
2	Interface SSGI	0002
3	Device-Fail-Indication	5340



Encontrará una descripción de este servicio en el manual de usuario de IBS SYS FW G4 UM E cód. art. 27 45 18 5 (en inglés).

- Si ha ordenado este servicio deberá Vd. ahora insertar, en el S7 dentro del programa de aplicación, un elemento modular de programación que recoja los mensajes.



Este componente modular de programación se describe en el manual de usuario para los componentes de controlador S7 cód. art. 27 45 34 7 (en inglés).

IBS RL SYS PRO UM SP

onlinecomponents.com

Capítulo 5

Este capítulo le informará sobre

- el software para INTERBUS
- el direccionamiento

Planificación del software para INTERBUS.....	5-3
5.1 Software para INTERBUS.....	5-3
5.1.1 IBS CMD G4	5-4
5.1.2 PC WORX.....	5-5
5.2 Direccionamiento	5-6

onlinecomponents.com

onlinecomponents.com

5 Planificación del software para INTERBUS

5.1 Software para INTERBUS

Para la planificación y parametrización de su sistema de INTERBUS ponemos a su disposición los programas IBS CMD (para tarjetas de conexión estándar) e IBS PC WORX (para el empleo de controladores de campo (FC) y controladores de campo remoto (RFC)). Así podrá Vd. planificar, programar y visualizar confortablemente todos los aparatos integrados en el sistema INTERBUS.

IBS CMD sustituye superficies específicas de fabricante para la configuración, supervisión/monitorización y diagnóstico de instrumentos de campo. Las funciones complejas para la aplicación en órdenes superiores a los aparatos concretos están compiladas de forma clara. Todos los aparatos pueden ser parametrizados, operados y diagnosticados desde una estación central.

PC WORX ofrece, además de las funciones del CMD, una superficie o pantalla de programación conforme a IEC 61131-3 y, opcionalmente, una visualización del proceso.

IBS CMD está disponible para tarjetas de conexión INTERBUS de la generación 3 y generación 4, en diferentes versiones. Puesto que IBS RL SYS PRO UM SP sólo es aplicable con una microprogramación a partir de la versión 4.4x, se tomará aquí en consideración sólo la generación 4.

PC WORX presupone que se usan determinadas tarjetas de conexión de la generación 4 (FC, controlador de campo / RFC, controlador de campo remoto). FC (controlador de campo) / RFC (controlador de campo remoto) sólo pueden ser configurados y parametrizados con PC WORX. Los programas discurren por completo en el FC (controlador de campo) / RFC (controlador de campo remoto), de manera que el PC host queda libre para tareas de mando y visualización.

5.1.1 IBS CMD G4

IBS CMD G4 es un software que hace posible una planificación, manejo y diagnóstico interactivo, y con independencia del sistema de control que se use, de todos los aparatos conectados a un sistema INTERBUS.

IBS CMD es compatible con PCs estándar en entorno MS WINDOWS® y puede ser utilizado para multitud de tarjetas de conexión de INTERBUS.

El acoplamiento del PC con la tarjeta de conexión se realiza a través de la interfaz serie de ésta (RS-232).

El programa IBS CMD está subdividido en tres partes de programa, las cuales podrá operar Vd. en el siguiente orden:

Configuración (Configuration)

Con la ayuda de los mandatos del menú de configuración en el IBS CMD podrá diseñar Vd. una estructuración/configuración del bus completa para una instalación dada, pudiendo configurar todos los participantes conectados al INTERBUS. Podrá, p.ej. añadir nuevos aparatos o buscar determinados participantes. Es posible asignar direcciones a los canales de entrada y salida de los participantes del bus. Podrá agrupar segmentos de bus individuales para constituir grupos. Existe además la posibilidad de comprobar la estructuración/configuración del bus antes de su puesta en marcha.

Monitorización/ supervisión (Monitoring)

Con la ampliación del programa "Monitor" pueden monitorizarse todos los participantes conectados para su supervisión y actuación sobre los mismos. Estando la instalación a plena marcha pueden indicarse los estados de periferia de los aparatos conectados y modificarse los estados de salida. Las funciones de diálogo permiten una puesta en marcha parcial de la instalación. Vd. podrá probar partes concretas de la instalación por separado sin que estén aún instalados todo el sistema de bus y el sistema de control.

Diagnóstico (Diagnostics)

El estado de operación "Diagnóstico" le ofrece ayuda para la localización y subsanación de fuentes de fallos en el sistema, tanto durante la puesta en marcha como al dar servicio de reglaje a la instalación. Aquí está incluida, p. ej., la detección de participantes de bus defectuosos. Vd. podrá además actuar y recibir informaciones cualitativas y cuantitativas sobre la calidad de la transmisión del sistema de bus durante la operación del mismo.



Informaciones más detalladas acerca del programa IBS CMD podrá Vd. encontrarlas en el manual correspondiente IBS CMD SWT G4 UM E, cód. art. 27 22 25 0 (en inglés).

Planificación del software para INTERBUS

5.1.2 PC WORX

PC WORX es un software que hace posible la configuración, programación y visualización de procesos.

PC WORX es compatible con WINDOWS NT® a partir de la versión 4.0 y puede aplicarse con controladores de campo (FC) o controladores de campo remoto (RFC). El PC host se utilizará sólo para la operación de mando y visualización, ya que los programas discurren por completo en el controlador de campo.

El acoplamiento del PC con el controlador de campo se realiza a través de una interfaz RS-232 y Ethernet.

PC WORX consta de dos partes: SYSTEM WORX y PROGRAM WORX. Adicionalmente puede añadirse un software para la visualización con controladores PC WORX al paquete básico de PC WORX.

Mediante una base de datos común, los datos de configuración y programación (p. ej. las variables definidas por el usuario) están disponibles también para las otras partes del programa.

SYSTEM WORX

Con SYSTEM WORX pueden configurarse, parametrizarse y diagnosticarse el INTERBUS en su conjunto y los aparatos conectados.

El acceso a los datos del INTERBUS no se produce mediante direcciones, sino mediante variables definidas por el usuario.

PROGRAM WORX

PROGRAM WORX es un software de programación basado en la norma IEC 61131. En este software de programación están contenidos cinco lenguajes de programación que pueden usarse según se seleccione:

- lista de instrucciones
- lenguaje de módulos de función
- esquema de contactos
- texto estructurado
- lenguaje de desarrollo operacional

Visualización

Mediante un software de visualización le resultará posible representar gráficamente la estructuración y desarrollo operacional de una instalación. Vd. podrá además elaborar una pantalla de usuario mediante la cual pueden leerse y escribirse datos durante la operación y funcionamiento.

5.2 Direccionamiento



Instrucciones generales acerca del direccionamiento las encontrará en el manual de usuario “Introducción general al sistema INTERBUS” (IBS SYS INTRO G4 UM SP; cód. art. 27 43 06 7).

Instrucciones acerca del direccionamiento INTERBUS las encontrará en la hoja de características “Direccionamiento INTERBUS” (DB GB IBS SYS ADDRESS; cód. art. 90 00 99 0; en inglés).

onlinecomponents.com

Capítulo 6

Este capítulo le informará sobre

- los datos técnicos homogéneos para la familia de productos
- los datos de pedido de los componentes, de los accesorios y de la documentación

Datos técnicos	6-3
6.1 Datos de sistema INTERBUS	6-3
6.2 Longitudes de cable (sistema INTERBUS)	6-4
6.3 Datos técnicos Rugged-Line	6-5
6.4 Conformidad con la directiva EMC.....	6-6
6.5 Especificaciones para cable.....	6-7
6.5.1 Cable QUICKON especificado (cable de alimentación)6-7	
6.5.2 Especificación para el cable de alimentación	6-8
6.5.3 Especificación para el cable de bus remoto (cobre)	6-10
6.5.4 Especificación para el cable de bus remoto (fibra óptica).....	6-11
6.6 Datos técnicos de la interfaz de fibra óptica	6-14
6.7 Datos de pedido	6-15
6.7.1 Datos de pedido de los accesorios	6-15
6.7.2 Datos de pedido de los componentes.....	6-18
6.7.3 Datos de pedido de la documentación.....	6-20

onlinecomponents.com

6 Datos técnicos



Los siguientes valores representan valores estándar. Para valores que difieran sírvase consultar las hojas de características del módulo específico.

No se puede pretender que los datos técnicos cubran toda la totalidad. Nos reservamos el derecho a efectuar modificaciones técnicas.

6.1 Datos de sistema INTERBUS

Sistema INTERBUS	
Cantidad de puntos de E/S	máx. 4096
Cantidad de palabras de datos	máx. 256
Velocidad de transmisión	500 kBaud
Protección de transmisión	CR-Check (distancia Hamming: 4)
Protocolo	EN 50254

Cantidad de participantes	
Cantidad de participantes de bus en total	máx. 512
Cantidad de participantes de bus remoto	máx. 254
Cantidad de participantes PCP	máx. 62
Cantidad de niveles de bus remoto	máx. 16

6.2 Longitudes de cable (sistema INTERBUS)

Distancias	
Desde la tarjeta de conexión hasta la última cabecera de bus	máx. 12,8 km (cobre)
	máx. 80 km (fibra de vidrio)
Desde la tarjeta de conexión hasta el primer participante	máx. 400 m (cobre)
	máx. 50 m (fibra de polímero)
	máx. 300 m (fibra HCS)
	máx. 3000 m (fibra de vidrio)
Entre dos participantes de bus remoto	máx. 400 m (cobre)
	máx. 50 m (fibra de polímero)
	máx. 300 m (fibra HCS)
	máx. 3000 m (fibra de vidrio)
Entre dos participantes de bus remoto de instalación	máx. 50 m (cobre)
Entre cabecera de bus y participante de bus remoto de instalación	máx. 50 m (cobre)



En la familia de módulos Rugged-Line, el cable de bus de fibra óptica, confeccionado por el usuario mismo, debe medir por lo menos 1 m de largo. Para tramos más cortos, sírvase emplear exclusivamente puentes de cable de Phoenix Contact (IBS RL CONNECTION..., ver "Datos de pedido de accesorios" en la página 6-15).

Datos técnicos

6.3 Datos técnicos Rugged-Line

Datos generales	
Temperatura ambiente	Trabajo: 0 °C hasta +55 °C Almacenamiento/transporte: -25 °C hasta +70 °C
Humedad del aire	Trabajo: 100 % Almacenamiento/transporte: 95 %, sin condensaciones
Presión atmosférica	Trabajo: 860 hPa - 1080 hPa (hasta 1500 m sobre el nivel del mar) Almacenamiento/transporte: 660 hPa - 1080 hPa (hasta 3500 m sobre el nivel del mar)
Grado de protección	IP 67, estando atornillado Selle aquellos conectores/conexiones que no estén en uso, a fin de garantizar el grado de protección.
Material	Zinc colado a presión Superficie precobreada y niquelada
Tensión de alimentación U_{S1} (sist. lógico del bus)	
Tensión nominal	24 V CC
Margen admisible	18,5 V CC - 32 V CC (ondulación incluida)
Ondulación	3,6 V _{SS}
Consumo de corriente	por regla general 120 mA (más corriente para los sensores)
Protección de sobretensiones	35 V (0,5 s)
 La tensión U_{S1} es rectificadora y está disponible para el bus remoto saliente en la conexión por conector. La corriente constante puede ascender como máximo a 16 A.	
Requerimientos mecánicos	
Vibración conforme a IEC 60068-2-6	Trabajo: 5g, criterio 1
Choque conforme a IEC 60068-2-27	30g, criterio 1

6.4 Conformidad con la directiva EMC (compatibilidad electromagnética)

Conformidad con la directiva EMC (compatibilidad electromagnética) 89/336/EWG		
	Estas especificaciones representan valores estándar. ¡Para valores que difieran sírvase consultar las hojas de características del módulo específico!	
Verificación de inmunidad al ruido e interferencias conforme a EN 50082-2		
Descarga electrostática (ESD)	EN 61000-4-2 IEC 61000-4-2	Clase 3, criterio B
Campos electromagnéticos	EN 61000-4-3 IEC 61000-4-3	Criterio A, intensidad de campo 10 V/m
Transitorio rápido (Burst)	EN 61000-4-4 IEC 61000-4-4	Clase 4, criterio B
Sobretensión transitoria (Surge)	EN 61000-4-5 IEC 61000-4-5	Clase 2, criterio B
Interferencia inducida	EN 61000-4-6 IEC 61000-4-6	Criterio A, tensión de prueba 10 V
Verificación de inmunidad al ruido e interferencias conforme a NAMUR NE 21		
Resistencia a interferencias	NAMUR NE 21	Escalamiento de tensión 0 ms - 20 ms, Tasa de repetición 1 s, criterio 1
Verificación de emisión de ruido conforme a EN 50081-2		
Emisión de ruido	EN 55011	Clase A, entorno industrial

6.5 Especificaciones para cable



Para la técnica de conexión QUICKON sólo son apropiados cables especiales. Emplee únicamente los cables que se listan a continuación. Para la autorización de otros tipos de cable sírvase ponerse en contacto con Phoenix Contact.

6.5.1 Cable QUICKON especificado (cable de alimentación)

Cable QUICKON con sección transversal de conductor de 1,5 mm ²		
Fabricante	Tipo	Características
Phoenix Contact	IBS PWR/5 cód. art. 28 20 00 0	resistente a salpicaduras de soldadura, circunstancialmente
Phoenix Contact	IBS PWR/5 HD/F cód.art. 27 31 77 5	apto para cadenas de arrastre; resistente a salpicaduras de soldadura, circunstancialmente

IBS RL SYS PRO UM SP

6.5.2 Especificación para el cable de alimentación

	IBS PWR/5	IBS PWR/5 HD/F
Descripción	Cable de alimentación para técnica de conexión QUICKON; resistente a salpicaduras de soldadura, circunstancialmente	Cable de alimentación para técnica de conexión QUICKON con gran resistencia a la flexión alternante; circunstancialmente resistente a salpicaduras de soldadura
Estructuración	Conductor: 5 x 1,5 mm ²	
Codificación de color	4 x negro, 1 x amarillo	
Revestimiento exterior		
Material	Cloruro de polivinilo (PVC)	Poliuretano (PUR)
Color	gris (RAL 7001)	gris (RAL 7040)
Características	resistente al aceite, ignífugo, resistente a salpicaduras de soldadura, circunstancialmente; apropiado para técnica de conexión QUICKON	exento de halógenos, torsionable, exento de PVC, resistente al aceite, ignífugo, apto para cadenas de arrastre resistente a salpicaduras de soldadura, circunstancialmente; apropiado para técnica de conexión QUICKON
Hebras		
Material	Cloruro de polivinilo (PVC)	Polietileno (PE)
Radios de curvatura		
breve (tendido fijo)	–	20 mm como mínimo
permanente (tendido fijo)	70 mm como mínimo	50 mm como mínimo
tendido libre	132 mm como mínimo	99 mm como mínimo
Margen de temperatura		
tendido fijo	-30 °C hasta +80 °C	-20 °C hasta +70 °C
movido	–	-50 °C hasta +70 °C
Resistencia corriente continua por cada 1000 m	máx. 13,3 Ω hebras desnudas máx. 13,7 Ω hebras envueltas en metal	–

Datos técnicos

(continuación)	IBS PWR/5	IBS PWR/5 HD/F
Picos de tensión de trabajo	250 V	600 V
Tensión de prueba hebra/hebra	1200 V/CC	3000 V/CC, 1 min (VDE 0472-509 tipo de prueba C)
Diámetro Revestimiento exterior Hebras, incluido el aislamiento	8,8 mm ± 0,3 mm 2,5 mm	9,9 mm 2,8 mm
Peso	aprox. 139 g/m	aprox. 130 g/m
Prueba de cloroformo	Exento de sustancias que perturben la humectación de la pintura de superficie, según norma central 57650 de VW-Audi-Seat	

IBS RL SYS PRO UM SP

6.5.3 Especificación para el cable de bus remoto (cobre)

	IBS RBC METER/F-T
Descripción	Cable de bus remoto de INTERBUS para condiciones rudas en ambientes industriales, con gran resistencia a la flexión alternante
Estructuración	Conductor: hebras de cobre 0,25 mm ²
Codificación de color	rosa, gris, amarillo, verde, blanco, marrón
Revestimiento exterior Material, color Características	Poliuretano, verde exento de halógenos ignífugo, conforme a DIN VDE 0472-804, tipo de prueba B resistente al aceite, conforme a DIN VDE 0472-803, tipo de prueba B resistente a salpicaduras de soldadura, circunstancialmente
Radios de curvatura	Radio de curvatura mínimo para movimiento continuo: 121,5 mm
Margen de temperatura tendido fijo movido	-30 °C hasta +70 °C -5 °C hasta +70 °C
Resistencia corriente continua	≤ 0,096 Ω/m
Picos de tensión de trabajo	250 V
Tensión de prueba hebra/hebra	1500 V/CC
Resistencia del aislamiento	≤ 150 MΩ/km
Diámetro Revestimiento exterior	8,1 mm
Peso	74 g/m

Datos técnicos

6.5.4 Especificación para el cable de bus remoto (fibra óptica)

Especificación para cable: fibra de polímero			
	Fibra de polímero para tendido fijo en el interior	Fibra de polímero para tendido fijo en el interior	Fibra de polímero para aplicaciones flexibles en el interior
	PSM-LWL-KDHEAVY-980/1000	PSM-LWL-RUGGED-980/1000	PSM-LWL-RUGGED-FLEX-980/1000
Fibra			
Diámetro medular/ recubrimiento	980 µm/1000 µm,	980 µm/1000 µm	980 µm/1000 µm
Perfil índice de refracción	Índice escalonado		
Material	PMMA	PMMA	PMMA
Atenuación para 650 nm	≤ 160 dB/km (monocromático)	≤ 160 dB/km (monocromático)	≤ 250 dB/km (monocromático)
Atenuación para 660 nm	≤ 230 dB/km (LED)	≤ 230 dB/km (LED)	≤ 280 dB/km (LED)
Hebras			
Material	Poliamida (PA)	Poliamida (PA)	Poliamida (PA)
Color	naranja o negro	naranja o negro	naranja o negro
Diámetro	2,2 mm ± 0,07 mm	2,2 mm ± 0,07 mm	2,2 mm ± 0,07 mm
Revestimiento exterior			
Material	Poliuretano (PUR)	Poliuretano (PUR)	Poliuretano (PUR)
Color	rojo	rojo	rojo
Dispositivo antiaflojamiento	no metálico, hilo de aramida	no metálico, hilo de aramida	no metálico, hilos de lana
Diámetro	6,0 mm ± 0,5 mm	8,0 mm ± 0,5 mm	8,0 mm ± 0,5 mm
Apertura numérica	0,47 ± 0,03	0,47 ± 0,03	0,47 ± 0,03
Producto del ancho de banda por longitud (para 660 nm LED)	> 10 MHz * 100 m	> 10 MHz * 100 m	> 10 MHz * 100 m
Atenuación*	≤ 230 dB/km	≤ 230 dB/km	< 280 dB/km

IBS RL SYS PRO UM SP

Especificación para cable: fibra de polímero (continuación)			
	Fibra de polímero para tendido fijo en el interior	Fibra de polímero para tendido fijo en el interior	Fibra de polímero para aplicaciones flexibles en el interior
	PSM-LWL-KDHEAVY-980/1000	PSM-LWL-RUGGED-980/1000	PSM-LWL-RUGGED-FLEX-980/1000
Margen de temperatura			
Almacenamiento	-40 °C hasta +80 °C	-40 °C hasta +80 °C	-40 °C hasta +80 °C
Tendido	+5 °C hasta +50 °C	+5 °C hasta +50 °C	+5 °C hasta +50 °C
Trabajo	-20 °C hasta +70 °C	-20 °C hasta +70 °C	-20 °C hasta +70 °C
Peso	28 kg/km	51 kg/km	51 kg/km
Radio de curvatura (cada hebra)	30 mm como mínimo	30 mm como mínimo	30 mm como mínimo
Radio de curvatura (cable)			
breve período de tiempo	30 mm como mínimo	50 mm como mínimo	50 mm como mínimo
duraderamente	50 mm como mínimo	65 mm como mínimo	65 mm como mínimo
Resistencia al tiro			
breve período de tiempo	hasta 600 N	hasta 1000 N	hasta 300 N
duraderamente	hasta 100 N	hasta 100 N	hasta 100 N
Resistencia a presión transversal			
breve período de tiempo	hasta 200 N/cm	hasta 300 N/cm	hasta 200 N/cm
duraderamente	hasta 20 N/cm	hasta 20 N/cm	hasta 20 N/cm
Resistencia al impacto	máx. 2 Nm/ 10 impactos	máx. 2 Nm/ 10 impactos	máx. 2 Nm/ 10 impactos
Resistencia a la flexión alternante [‡] (DIN EN 187000, proced. 509)	–	–	10 x d [‡] , 10 N 50000 ciclos como mínimo
Torsión repetida [‡] (DIN EN 187000, proced. 507)	–	–	10 x d, 5 N 100000 ciclos como mínimo

Datos técnicos

Especificación para cable: fibra de polímero (continuación)			
	Fibra de polímero para tendido fijo en el interior	Fibra de polímero para tendido fijo en el interior	Fibra de polímero para aplicaciones flexibles en el interior
	PSM-LWL-KDHEAVY-980/1000	PSM-LWL-RUGGED-980/1000	PSM-LWL-RUGGED-FLEX-980/1000
Aptitud para cadenas de arrastre† (instrucción de verificación PT F45051-R9019-A)	–	–	10 x d como mínimo 5 millones de ciclos
Resistencia al aceite	Aceite IRM N° 2, 100 °C, DIN VDE 0473-811-2-1		
Exento de sustancias que perturben la humectación de la pintura de superficie	Prueba de coloroformo según norma central 57650 de VW-Audi-Seat		
Carencia de halógenos (DIN VDE 0472-813)	Valor ph ≥ 4,3 Conductibilidad ≤ 10 µS		
Resistencia al ozono	DIN VDE 0472-805, tipo de prueba B		
Resistencia a los UV	DIN 53387 (proced. 1, cond. A)		
Resistencia a la abrasión (DIN EN 187000, proced. 502)	como mínimo 5000 ciclos, 1 mm radio de punta de aguja de acero, 500 g		

* Fibra de 50 m de largo a 25 °C, medido con LED de origen de 660 nm

† d = diámetro

‡ Criterio: incremento de atenuación ≤ 1 dB

IBS RL SYS PRO UM SP

6.6 Datos técnicos de la interfaz de fibra óptica

Prestaciones de potencia óptica		
Tipo de cable	PSM-LWL-RUGGED-980/1000 PSM-LWL-KDHEAVY-980/1000	PSM-LWL-RUGGED-FLEX-980/1000
Máx. atenuación de fibra para med. de LED 660 nm	230 dB/km	280 dB/km
Típica atenuación de fibra para med. de LED 660 nm	200 dB/km	250 dB/km
Distancia de transmisión*	típico: 50 m	típico: 35 m
Distancia de transmisión mínima	1 m	1 m
Potencia óptica de salida a 25 °C	típico: -4,9 dBm	
Potencia óptica de salida máxima a 25 °C	-2 dBm	
Potencia óptica de salida (0 °C hasta 55 °C)	típico: -5,8 dBm	
Sensibilidad de recepción óptica mínima (0 °C hasta 55 °C)	-20,6 dBm	
Límite óptico de sobremodulación a 25 °C	> -2 dBm	
Atenuación disponible (0 °C hasta 55 °C)	14,8 dB	
Longitud de onda máxima (0 °C hasta 55 °C)	660 nm	
Reserva de sistema	3 dB	
Atenuación disponible para fibra óptica	11,8 dB	

* Distancias de transmisión < 1 m sólo son admisibles si se usa el puente de cable especialmente preconfigurado por Phoenix Contact IBS RL CONNECTION-LK.

Datos técnicos

6.7 Datos de pedido

6.7.1 Datos de pedido de accesorios

Accesorios generales

Descripción	Denominación del artículo	Código de artículo
Placa de montaje	IBS RL AP	27 31 12 8
Placas de etiquetado (lotes de 50 piezas)	IBS RL MARKER-SET	27 32 72 9
Caperuzas protectoras (5 piezas) para conectores hembra M12 que no se usen	IBS IP PROT IO	27 59 91 9
Cable de alimentación, 5 x 1,5 mm ² , gris, altamente flexible, resistente a salpicaduras de soldadura, circunstancialmente	IBS PWR/5HD/F	27 31 77 5
Cable de alimentación, gris, resistente a salpicaduras de soldadura, circunstancialmente, 5 x 1,5 mm ²	IBS PWR/5	28 20 00 0
Herramienta especial para fibra	IBS RL FOC	27 25 14 7
Conector macho de 4 polos para sensor con conexión QUICKON para conectores hembra M12	SACC-M12MS-4QLCON	16 40 22 3

Accesorios para cobre

Descripción	Denominación del artículo	Código de artículo
Conector para conexión del bus (cobre)	IBS RL PLUG-T	27 31 89 8
Cable de bus remoto para aplicaciones altamente flexibles, resistente a salpicaduras de soldadura, circunstancialmente	IBS RBC METER/F-T	27 23 12 3
Puente de cable confeccionado para la conexión corta de participantes Rugged-Line con dos conectores de cobre para conexión de bus (tensión de bus remoto y de alimentación)	IBS RL CONNECTION-T	27 33 06 1

IBS RL SYS PRO UM SP

Accesorios para fibra óptica

Descripción	Denominación del artículo	Código de artículo
Conector para conexión del bus (fibra óptica)	IBS RL PLUG-LK/POF	27 31 07 6
Línea de datos de fibra óptica: Cable de fibra de polímero, dúplex, 980/1000 µm, rojo, resistente a salpicaduras de soldadura, circunstancialmente; por metros, sin confeccionar	PSM-LWL-RUGGED-980/1000	27 44 32 2
Línea de datos de fibra óptica (flexible): Cable de fibra de polímero, dúplex, 980/1000 µm, rojo oscuro, resistente a salpicaduras de soldadura, circunstancialmente, probado para cadena de arrastre; por metros, sin confeccionar	PSM-LWL-RUGGED-FLEX-980/1000	27 44 33 5
Línea de datos de fibra óptica: Cable de fibra de polímero, dúplex, 980/1000 µm, por metros, sin confeccionar	PSM-LWL-KDHEAVY-980/1000	27 44 31 9
Puente de cable confeccionado para la conexión corta de participantes Rugged-Line con dos conectores de fibra óptica para conexión de bus (tensión de bus remoto y de alimentación)	IBS RL CONNECTION-LK	27 33 02 9
Pelador	KAMES LWL	12 06 14 6
Adaptador de la conexión de bus remoto, de fibra óptica sobre conector cilíndrico	IBS RL 24 ADAP-LK/T	27 25 04 0
Adaptador de la conexión de bus remoto, de conector cilíndrico a fibra óptica	IBS RL 24 ADAP-T/LK	27 25 03 7

Datos técnicos

Descripción (continuación)	Denominación del artículo	Código de artículo
Adaptador de una interfaz remota de INTER-BUS (D-SUB de 9 polos) sobre fibra de polímero (F-SMA)	IBS OPTOSUB-MA/M/R-LK-OPC	27 32 63 5
Adaptador de una interfaz remota de INTER-BUS (D-SUB de 9 polos) sobre fibra de polímero (F-SMA) con una velocidad de transmisión de 2 MBaud	IBS OPTOSUB-MA/M/R-LK-OPC-2MBD	27 31 45 8
Instrumento medidor	PSM-FO-POWERMETER	27 99 53 9
Adaptador de medidor	IBS RL ADAP FO	27 25 12 1
Herramienta especial para cable de fibra de polímero	IBS RL FOC	27 25 14 7

IBS RL SYS PRO UM SP

6.7.2 Datos de pedido de los componentes

Descripción	Denominación del artículo	Código de artículo
Técnica de cobre		
Cabecera de bus con derivación de bus remoto	IBS RL 24 BK RB-T-T	27 31 06 3
Módulo de entrada digital con 16 entradas a ocho conectores hembra M12	IBS RL 24 DI 16/8-T	28 36 46 3
Módulo digital de entrada/salida con ocho entradas y ocho salidas a ocho conectores hembra M12	IBS RL 24 DIO 8/8/8-T	28 36 47 6
Módulo de salida digital con ocho salidas a ocho conectores hembra M12	IBS RL 24 DO 8/8-2A-T	27 31 85 6
Técnica de fibra óptica		
Cabecera de bus con derivación de bus remoto	IBS RL 24 BK RB-LK-LK	27 25 02 4
Módulo de entrada digital con 16 entradas a ocho conectores hembra M12	IBS RL 24 DI 16/8-LK	27 24 85 0
Módulo digital de entrada/salida con ocho entradas y ocho salidas a ocho conectores hembra M12	IBS RL 24 DIO 8/8/8-LK	27 24 84 7
Módulo de salida digital con ocho salidas a ocho conectores hembra M12	IBS RL 24 DO 8/8-2A-LK	27 31 03 4
Módulo para la fragmentación del bus (cabecera de bus sin derivación de bus remoto en la carcasa de 4)	IBS RL 24 OC-LK	28 19 97 2
Módulo digital de entrada/salida con cuatro entradas y dos salidas a cuatro conectores hembra M12-conectores hembra en la carcasa de 4	IBS RL 24 DIO 4/2/4-LK	28 19 98 5

Datos técnicos

Descripción	Denominación del artículo	Código de artículo
Técnica de fibra óptica, velocidad de transmisión 2 MBaud		
Cabecera de bus con derivación de bus remoto	IBS RL 24 BK RB-LK-LK-2MBD	27 31 59 7
Módulo para la fragmentación del bus (cabecera de bus sin derivación de bus remoto en la carcasa de 4)	IBS RL 24 OC-LK-2MBD	27 32 49 9
Módulo de entrada digital con 16 entradas a ocho conectores hembra M12	IBS RL 24 DI 16/8-LK-2MBD	27 31 58 4
Módulo digital de entrada/salida con ocho entradas y ocho salidas a ocho conectores hembra M12	IBS RL 24 DIO 8/8/8-LK-2MBD	27 31 57 1
Módulo digital de entrada/salida con cuatro entradas y dos salidas a cuatro conectores hembra M12 en la carcasa de 4	IBS RL 24 DIO 4/2/4-LK-2MBD	27 32 48 6
Módulo digital de entrada/salida con contactos de réle	IBS RL 24 DIO 8/8/8 RS-LK-2MBD	27 31 73 3
Conmutador de arranque de carga reversible	IBS RL 400 MLR R-8A DI 4/4-LK-2MBD	27 31 83 0

IBS RL SYS PRO UM SP

6.7.3 Datos de pedido de la documentación

Descripción	Denominación del artículo	Código de artículo
Introducción general al sistema INTERBUS	IBS SYS INTRO G4 UM SP	27 43 06 7
Proyecto e instalación del INTERBUS (en inglés)	IBS SYS PRO INST UM E	27 43 80 2
CD-ROM con todas las hojas de características del INTERBUS (en inglés y alemán)	CD IBS DB ELDOC	27 45 60 6
CD-ROM con todos los manuales y hojas de características del INTERBUS (en inglés y alemán)	CD IBS UM/DB ELDOC	27 45 61 9
Fibra óptica - Directivas (en inglés)	DB GB IBS SYS FOC ASSEMBLY	94 23 43 9
Hoja de características para el conmutador de arranque de carga reversible de la familia de productos Rugged-Line (en inglés)	DB GB IBS RL 400 MLR DIO 6/1 LK2MBD	90 02 86 7



Toda la documentación del INTERBUS está a su disposición en Internet, en la dirección <http://www.phoenixcontact.com>, en el "Infoservice".

A Lista de los participantes de un sistema Rugged-Line

Las siguientes tablas contienen un listado de todos los participantes Rugged-Line actuales, con sus características más importantes y códigos para pedido.

Descripción breve	<p>La descripción breve ofrece una visión general sinóptica del módulo.</p> <p>Pueden venir especificados:</p> <ul style="list-style-type: none">– la cantidad de entradas/salidas,– la tensión nominal– la corriente nominal– particularidades.
Código de ID/ Código de longitud	<p>Cada participante de INTERBUS tiene un código ID (código de identificación), para poder así ser identificado por la tarjeta de conexión. El código de ID especifica de qué tipo de participante se trata. Se representa en las tablas en forma decimal y hexadecimal.</p> <p>El código de longitud especifica la cantidad y la forma de representación de los datos de proceso (bit, cuarteto, byte, palabra). Se representa en las tablas en forma decimal y hexadecimal.</p> <p>A partir del código de ID y de longitud, la tarjeta de conexión genera una imagen que representa el bus, la cual se usará para la asignación de dirección de los datos de E/S y para la determinación de fallos.</p>
Dir-IN	<p>Bytes requeridos por el módulo en el mapa de direcciones de entrada</p> <p>El mapa de direcciones de entrada es un área en el que los participantes de INTERBUS ubican los datos para el control.</p>
Dir-OUT	<p>Bytes requeridos por el módulo en el mapa de direcciones de salida</p> <p>El área de direcciones de salida es un área en el que el control ubica los datos que se han de transferir a los participantes de INTERBUS.</p>
Longitud reg.	<p>Cantidad de bytes en la cadena o circuito INTERBUS (longitud de registro) para el cálculo de la duración de ciclo</p> <p>La longitud de registro especifica la cantidad de bytes que un participante dado usa en la cadena de INTERBUS. Esta información es necesaria para calcular la duración de ciclo.</p>

Anexo A

Tabla A-1 Lista de participantes Rugged-Line

Denominación de artículo	Código de artículo	Descripción breve	Código de ID dec/hex	Código de longitud dec/hex	Dir-IN	Dir-OUT	Longitud reg.
Cabecera de bus							
IBS RL 24 BK-RB-T-T	27 31 06 3	Conexión de par trenzado velocidad de transmisión 500 kBd	12/0C	00/00	0 bit	0 bit	0 bit
IBS RL 24 BK-RB-LK-LK	27 25 02 4	Conexión de fibra óptica velocidad de transmisión 500 kBd	12/0C	00/00	0 bit	0 bit	0 bit
IBS RL 24 BK-RB-LK-LK-2MBD	27 31 59 7	Conexión de fibra óptica velocidad de transmisión 2 MBd	12/0C	00/00	0 bit	0 bit	0 bit
Entradas digitales							
IBS RL 24 DI 16/8-T	27 36 46 3	16 IN, Conexión de par trenzado velocidad de transmisión 500 kBd	02/02	01/01	2 bytes	2 bytes	2 bytes
IBS RL 24 DI 16/8-LK	27 24 85 0	16 IN, Conexión de fibra óptica velocidad de transmisión 500 kBd	02/02	01/01	2 bytes	2 bytes	2 bytes
IBS RL 24 DI 16/8-LK-2MBD	27 31 58 4	16 IN, Conexión de fibra óptica velocidad de transmisión 2 MBd	02/02	01/01	2 bytes	2 bytes	2 bytes
Salidas digitales							
IBS RL 24 DO 8/8-T	27 31 85 6	8 OUT, Conexión de par trenzado velocidad de transmisión 500 kBd	01/01	129/81	1 byte	1 byte	1 byte
IBS RL 24 DI 8/8-LK	27 31 03 4	8 OUT, Conexión de fibra óptica velocidad de transmisión 500 kBd	01/01	129/81	1 byte	1 byte	1 byte
Entradas y salidas digitales							
IBS RL 24 DIO 8/8/8-T	28 36 47 6	8 IN, 8 OUT Conexión de par trenzado velocidad de transmisión 500 kBd	03/03	129/81	1 byte	1 byte	1 byte

Lista de los participantes de un sistema Rugged-Line

Denominación de artículo	Código de artículo	Descripción breve	Código de ID dec/hex	Código de longitud dec/hex	Dir-IN	Dir-OUT	Longitud reg.
IBS RL 24 DIO 8/8/8-LK	27 24 85 0	8 IN, 8 OUT Conexión de fibra óptica velocidad de transmisión 500 kBd	03/03	129/81	1 byte	1 byte	1 byte
IBS RL 24 DIO 8/8/8-LK-2MBD	27 31 57 1	8 IN, 8 OUT Conexión de fibra óptica velocidad de transmisión 2 MBd	03/03	129/81	1 byte	1 byte	1 byte
IBS RL 24 DIO 4/2/4-LK	28 19 98 5	4 IN, 2 OUT Conexión de fibra óptica velocidad de transmisión 500 kBd	03/03	65/41	1 byte	1 byte	1 byte
IBS RL 24 DIO 4/2/4-LK-2MBD	27 32 48 6	4 IN, 2 OUT Conexión de fibra óptica velocidad de transmisión 500 kBd	03/03	65/41	1 byte	1 byte	1 byte
Módulo de relés							
IBS RL 24 DIO 8/8/8-RS-LK-2MBD	27 31 73 3	8 IN, 8 OUT Conexión de fibra óptica velocidad de transmisión 2 MBd	03/03	129/81	1 byte	1 byte	1 byte
Conmutador de motor							
IBS RL 400 MLR R-8A DIO 6/1-LK-2MBD	27 31 83 0	6 IN, 1 OUT Conexión de fibra óptica velocidad de transmisión 2 MBd	03/03	01/01	2 bytes	2 bytes	2 bytes

Anexo A

onlinecomponents.com

B Anexo

B 1 Índice de figuras

Capítulo 1

Figura 1-1:	Ejemplo de un sistema INTERBUS	1-4
Figura 1-2:	Ejemplo de instalación Rugged-Line (velocidad transmisión de datos 500 kBaud)	1-10
Figura 1-3:	Componentes de una cabecera de bus RL	1-12
Figura 1-4:	Componentes de un módulo de E/S	1-13
Figura 1-5:	Indicaciones de una cabecera de bus en fibra óptica (ejemplo)	1-15
Figura 1-6:	Indicación de un módulo de E/S (ejemplo)	1-17
Figura 1-7:	Ejemplo para el diagnóstico mediante las indicaciones en el caso de interfaces salientes sin derivación de bus remoto	1-19
Figura 1-8:	IBS OPTOSUB-MA/M/R-LK-OPC	1-20
Figura 1-9:	Adaptador	1-21

Capítulo 2

Figura 2-1:	Radio de curvatura (ejemplo)	2-3
Figura 2-2:	Dimensiones de las cabeceras de bus	2-4
Figura 2-3:	Dimensiones de los módulos de E/S	2-5
Figura 2-4:	Dimensiones de los módulos en la carcasa de 4	2-6
Figura 2-5:	Distancias entre taladros	2-7
Figura 2-6:	Montaje ejemplar	2-8
Figura 2-7:	Confección del cable de conexión (ejemplo)	2-10
Figura 2-8:	Medición de la tensión de alimentación	2-13
Figura 2-9:	Preparación del conector para la conexión del bus ...	2-15

Figura 2-10:	Conexión de la regleta de contactos	2-17
Figura 2-11:	Conector macho de conexión de bus en técnica de cobre	2-18
Figura 2-12:	Pelado del recubrimiento exterior	2-19
Figura 2-13:	Conexión de las fibras ópticas	2-20
Figura 2-14:	Conector para conexión del bus en fibra óptica	2-22
Figura 2-15:	Montaje del conector macho para conexión del bus (ejemplo)	2-24
Figura 2-16:	Uso y asignación de los conectores hembra M12 de 5 polos	2-25

Capítulo 3

Figura 3-1:	Panel de teclas	3-7
Figura 3-2:	Estructura de menús	3-7
Figura 3-3:	Pantalla	3-8
Figura 3-4:	Ejemplo de una configuración de bus con fallos	3-9
Figura 3-5:	Ejemplo de una configuración del bus sin fallos	3-10
Figura 3-6:	Diagnóstico óptico (CMD, versión 4.50)	3-12
Figura 3-7:	Colocación del adaptador de medidor	3-14
Figura 3-8:	Medición de la interfaz entrante del participante 2.0	3-15

B 2 Índice de tablas

Capítulo 2

Tabla 2-1:	Distribución de conectores de la tensión de alimentación.....	2-11
Tabla 2-2:	Distribución de conectores de la conexión de bus remoto.....	2-16

Capítulo 3

Tabla 3-1:	Participantes de INTERBUS con SUPI 3 OPC.....	3-4
------------	---	-----

Capítulo 4

Tabla 4-1:	Servicio 1 (0157 _{hex}).....	4-3
Tabla 4-2:	Servicio 2 (0750 _{hex}).....	4-4
Tabla 4-3:	Request: SET_VALUE_REQUEST.....	4-6
Tabla 4-4:	Request: READ_VALUE_REQUEST.....	4-6
Tabla 4-5:	Confirmation Result (+): READ_CFG_CNF_CODE.....	4-6
Tabla 4-6:	Indicación: DEVICE_STATE_IND_CODE.....	4-7
Tabla 4-7:	Request: READ_CFG_REQ_CODE.....	4-8
Tabla 4-8:	Confirmation Result(+): READ_CFG_CNF_CODE.....	4-9
Tabla 4-9:	Estado canal 16 - 31:.....	4-9
Tabla 4-10:	Estado canal 0 - 15.....	4-9
Tabla 4-11:	Estado canal 0 - 15:.....	4-10
Tabla 4-12:	Mensaje de diagnóstico relativo al canal.....	4-11
Tabla 4-13:	Mensaje de diagnóstico relativo a grupos.....	4-11
Tabla 4-14:	CONTROL_DEVICE_FUNCTION_REQUEST (0714 _{hex}).....	4-12
Tabla 4-15:	SET_INDICATION (0152 _{hex}).....	4-13

onlinecomponents.com

B 3 Explicación de los términos técnicos

A

Actuador	Un actuador es un dispositivo que puede modificar el comportamiento de un proceso, originando así una modificación en las variables de proceso. Ejemplos de actuadores son lámparas, conmutadores, relés, etc.
Adaptador de tarjeta de conexión	→ Interfaz saliente
Aislamiento eléctrico potencial	Mediante el aislamiento eléctrico potencial se separan galvánicamente entre sí circuitos eléctricos de un aparato eléctrico dado.
Área de direcciones de entrada	El área (mapa) de direcciones de entrada es un área en el que los participantes de INTERBUS ubican los datos para el control.

B

Bus	Un bus es un sistema para la transmisión de datos, señales y, dado el caso, tensión de alimentación entre varios dispositivos (participantes, estaciones de automatización) a través de un sistema conductor común. Para los datos transmitidos, la conexión de los dispositivos y el intercambio de los datos entre los distintos dispositivos rigen condiciones acordadas y protocolos vigentes para el intercambio de datos. Se hace uso del concepto "bus" independientemente de la topología, p. ej. línea, cadena o anillo, estrella, etc.
Bus local	El bus local conecta participantes de bus local entre sí y con una cabecera de bus. Se ramifica a partir del bus remoto a través de una cabecera de bus. Un bus local forma parte del segmento de su cabecera de bus. Dentro de un bus local no se permiten derivaciones. Existen diferentes variantes de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> – Bus local ST (conecta módulos ST) – Bus local de instalación (conecta módulos de INTERBUS Loop) – Bus local Inline (conecta módulos INTERBUS-Inline) – Bus local periférico de fibra óptica (conecta módulos de la serie de módulos planos)

Bus local de instalación	El bus local de instalación conecta entre sí a los participantes de bus local de instalación. Existen diferentes ejecuciones: INTERBUS-Loop e INTERBUS-Loop 2.
Bus local IP 65	→ Bus local de instalación
Bus remoto	El bus remoto conecta los participantes de bus remoto entre sí y con la tarjeta de conexión. Los participantes aquí conectados deben ser alimentados con tensión externamente (ver también bus remoto de instalación).
Bus remoto de instalación	El bus remoto de instalación es una variante del bus remoto. En el bus remoto de instalación se conduce, junto a los cables individuales para la transmisión de datos, la tensión de alimentación para los sensores y la electrónica modular de los módulos de E/S conectados. La tensión se introduce en el bucle a través de una cabecera de bus. Desde el punto de vista de su topología, el bus remoto de instalación es una derivación de bus remoto apropiada para la estructuración de las subestaciones distribuidas espacialmente. En estas subestaciones pueden conectarse directamente sensores y actuadores. (ver también bus remoto de instalación expandido)

C

Cabecera de bus	Para estructurar y configurar una estación modular de E/S se conecta en primer lugar una cabecera de bus al bus remoto. Desde el bus remoto se ramifica en esta cabecera de bus el bus local descentralizado (o bus local de instalación) con los módulos de E/S. Mediante una interfaz adicional puede además conectarse una derivación de bus remoto, derivación de bus local o bus remoto de instalación. Una cabecera de bus sirve para amplificar la señal (función de repetidor), dividiendo el sistema en segmentos y posibilitando la desconexión individualizada de determinados ramales estando en pleno funcionamiento. Aporta además tensión lógica a la electrónica modular de los módulos E/S conectados.
Cable de bus remoto	Un cable de bus remoto conecta a dos participantes de bus remoto. Existen las siguientes variantes de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> – Cobre (par trenzado) – Fibra óptica en diversas ejecuciones
Ciclo de ID	La tarjeta de conexión usa el código de ID para averiguar la configuración de bus conectada. Se leen las siguientes informaciones: cantidad y ordenación de los módulos, código de ID y longitud de datos de proceso.

Código de identificación	→ Código de ID
Código de ID	Cada participante de INTERBUS tiene un código ID (código de identificación), para poder así ser identificado por la tarjeta de conexión. El código de ID especifica de qué tipo de participante se trata. Informa de si se trata de un módulo analógico o digital, o bien de una cabecera de bus, si es un módulo de entrada o de salida y si se trata de un participante PCP. Usa el byte de menor valor dentro del código del participante.
Código de longitud	El código de longitud especifica la cantidad y la forma de representación de los datos de proceso (bit, cuarteto, byte, palabra). Usa el byte de mayor valor dentro del código del participante.
Código del participante	El código del participante es una palabra de datos para la señalización de las características de un participante INTERBUS. Consta de código de longitud (byte de mayor valor) y código de ID (byte de menor valor).
Configuración	→ Marco de configuración
Configuración activa	La configuración activa es la parametrización con la que la tarjeta de conexión opera la configuración actual del bus (el bus está en estado ACTIVE o RUN), siendo conocida la configuración del bus en su totalidad.
Configuración conocida	La configuración conocida es la configuración de INTERBUS activa existente en la memoria de trabajo de la tarjeta de conexión.
Configuración del bus	La configuración (estructuración) del bus es la suma física de los participantes conectados a la tarjeta de conexión. Aquí se incluyen también los cables de INTERBUS y otros aparatos o dispositivos (p. ej. adaptadores para interfaz, transmisor de anillo colector) necesarios para la transmisión de datos.
Conmutación (tarjeta de conexión)	→ Interfaz saliente

D

Datos de entrada	Los datos de entrada son los datos que se transportan desde un participante de INTERBUS hasta el programa de aplicación.
Datos de parámetros	Datos de parámetros son complejos lotes de datos de equipos inteligentes como convertidores de frecuencia o reguladores. Aquí se engloban también, p. ej. datos que son empleados por las máquinas durante la fase de arranque. Tales datos de los parámetros deben ser transmitidos cuando se necesiten. Los datos de parámetros se transmiten con los datos de proceso al mismo tiempo. Para ello deben fragmentarse en unidades pequeñas. En el INTERBUS se encarga el PCP de la fragmentación de los datos de los parámetros en distintos segmentos y de su reunificación tras la transmisión.
Datos de proceso	Datos de proceso son informaciones de entrada y salida, desde y para los participantes de INTERBUS, que se modifican durante la marcha y deben ser continuamente actualizados. Deben ser transmitidos rápidamente y en intervalos de tiempo regulares a través del canal de datos de proceso (ver también datos de parámetros).
Derivación	Una derivación es un subsistema que se ramifica del bus remoto. Una derivación se acopla a través de una cabecera de bus especial. La cabecera de bus posibilita la desconexión de la derivación.
Derivación de bus local	Una derivación de bus local se aplica mediante una cabecera de bus especial que tiene una interfaz de bus local adicional, además de las interfaces estándar. Una derivación de bus local no puede ramificarse a su vez.
Derivación de bus remoto	Una derivación de bus remoto se aplica mediante una cabecera de bus especial que tiene una interfaz de bus remoto adicional, además de las interfaces estándar. Una derivación de bus remoto puede ramificarse a su vez. Se permiten hasta 16 niveles (ramificaciones) en el bus.
Diagnóstico	El diagnóstico informa sobre el estado del bus, p. ej. cantidad de ciclos de bus o cantidad, localización y tipo de los posibles fallos que pudieran ocurrir.
Diagnóstico óptico	En módulos INTERBUS con conexión de fibra óptica y en el chip OPC de protocolo de INTERBUS se averigua la calidad del tramo de transmisión y se regula en consecuencia. Gracias a esta función de diagnóstico es posible detectar un posible empeoramiento en el tramo de transmisión antes de que se produzcan fallos en la transmisión o se interrumpa la misma.

	También estas informaciones están a su disposición en el control y en el módulo.
Dirección	Mediante la dirección se define un determinado espacio en disco. Al acceder al espacio en disco pueden leerse o escribirse datos en este espacio.
Direccionamiento	El direccionamiento es el modo en que se asignan las direcciones. En el INTERBUS especifica el direccionamiento definido por el usuario y el direccionamiento automático.
Direccionamiento automático	El direccionamiento automático es la asignación de los datos de proceso (de los participantes) a las áreas de memoria de un autómata u ordenador. En este direccionamiento se asignan los datos de proceso a la memoria automáticamente, según cuál sea la ubicación física de los participantes en el bus. Si se añaden nuevos participantes posteriormente, deberán asignarse de nuevo los datos de proceso.
Direccionamiento definido por el usuario	El direccionamiento definido por el usuario es una asignación de los datos de proceso (de los participantes) a las áreas de memoria de un autómata u ordenador. En este direccionamiento se lleva a efecto la asignación de los datos de proceso a la memoria (casi) libremente. La asignación es independiente de la ubicación física de los participantes en el bus. Así resulta posible añadir posteriormente más participantes al bus sin que se modifique la asignación de los datos de proceso en la imagen de proceso del autómata u ordenador.
Direccionamiento lógico (direccionamiento definido por el usuario)	→Direccionamiento definido por el usuario
Duración de ciclo	La duración de ciclo es el tiempo que necesita el sistema INTERBUS para poder leer todos los datos de los participantes y escribir datos para todos los participantes.
E	
Entrada	Contacto de conexión de un conmutador o de un aparato al que puede enviarse una señal que deba ser procesada, amplificada, guardada o vinculada a otras señales.
Error de bus local	El error de bus local es un fallo de bus que ocurre en un bus local.

Eslabón actuador	→ Actuador
Estación compacta ST	Una estación ST es una forma especial del bus local. Una estación compacta ST de INTERBUS se acopla al bus remoto a través de una cabecera de bus ST. Consta de un máximo de ocho módulos ST que se conectan directamente entre sí.
Estructura en anillo	La estructura en anillo es una topología de red, en la que el cable forma un anillo cerrado. Todos los participantes están acoplados al sistema de bus en este anillo o cadena. Las líneas de ida y de retorno pueden tenderse dentro de un cable, de manera que la estructura en anillo se corresponde físicamente con una estructura en árbol.
F	
FC (controlador de campo)	→ Field Controller
FE (tierra funcional)	→ Tierra funcional
Field Controller	El controlador de campo (FC) sirve para controlar una red INTERBUS. En contraposición a la tarjeta de conexión, el controlador de campo no dispone de un acoplamiento a un sistema de control, sino que funciona autónomamente. La programación se efectúa conforme a IEC 61131 con PC WORX.
Full duplex	Envío y recepción simultáneos de datos.
H	
Híbrido (método de transmisión híbrido)	En los métodos de transmisión híbridos se transmiten simultáneamente datos de proceso y parámetros.
Host	Host es la denominación para el autómatas u ordenador en el que se integra la tarjeta de conexión.
I	
IB (INTERBUS)	→ INTERBUS
IBS (INTERBUS)	→ INTERBUS

IBS CMD SWT	El programa IBS CMD es una pantalla de usuario para INTERBUS en PCs compatibles IBM en entorno Windows. Posibilita una sencilla planificación, configuración, manejo y diagnóstico del INTERBUS por medio de menús. Con el IBS CMD puede hacer uso de las funciones de los componentes de INTERBUS (tarjetas de conexión, módulos, etc.) sin gastar mucho tiempo en la programación.
ID (código de ID)	→ Código de ID
INTERBUS	El INTERBUS es, según EN 50254 (volumen 2), un bus de campo normalizado para la transmisión de datos serial desde el área del sistema sensor/actuador.
INTERBUS-Loop	Con el INTERBUS Loop pueden conectarse a la red sensores y actuadores que están distribuidos de manera descentralizada en máquinas e instalaciones. Además, periféricos equipados con una correspondiente electrónica modular pueden conectarse por separado al INTERBUS Loop. El INTERBUS Loop se acopla al bus remoto mediante una cabecera de bus. La cabecera de bus se encarga de convertir las señales del bus remoto para el INTERBUS Loop y de la tensión de alimentación. El Loop constituye un lazo en el que el primer participante se conecta a la cabecera de bus. La conducción del Loop vuelve a la cabecera de bus desde el último participante. Sólo es posible usar el INTERBUS-Loop con tarjetas de conexión con una microprogramación a partir de la revisión 4.15 (ver también INTERBUS-Loop 2).
INTERBUS-Loop 2	El INTERBUS-Loop 2 es una versión técnicamente más desarrollada del INTERBUS-Loop. Se destaca por parámetros técnicos ampliados y un diagnóstico de mayor amplitud. Con el INTERBUS Loop 2 pueden conectarse a la red sensores y actuadores que están distribuidos de manera descentralizada en máquinas e instalaciones. Además, periféricos equipados con una correspondiente electrónica modular pueden conectarse por separado al INTERBUS Loop 2. El INTERBUS-Loop 2 se acopla al bus remoto mediante una cabecera de bus o a una estación de INTERBUS Inline con un terminal de derivación. La cabecera de bus/terminal de derivación se encarga de convertir las señales para el INTERBUS Loop 2 y de la tensión de alimentación. El Loop 2 constituye un lazo en el que el primer participante se conecta a la cabecera de bus/terminal de derivación. La conducción de Loop 2 vuelve desde el último participante. Sólo es posible usar el INTERBUS-Loop 2 con tarjetas de conexión con una microprogramación a partir de la revisión 4.4x.
INTERBUS-S	→ INTERBUS

Interfaz de derivación	La interfaz INTERBUS de un participante INTERBUS, a través de la cual los datos abandonan este participante dado y pasan a otro nivel de participante (derivación) o al mismo nivel de participante (ramificación).
Interfaz entrante	La interfaz entrante es la interfaz INTERBUS de un participante de INTERBUS, a través de la cual el mismo puede recibir los datos (pantalla IN).
Interfaz saliente	La interfaz de INTERBUS de un participante, a través de la cual los datos lo abandonan, en el mismo nivel del participante (pantalla: OUT1).
IRB (bus remoto de instalación)	→ Bus local de instalación
M	
Marco de configuración	El marco de configuración engloba la parametrización conjunta de la tarjeta de conexión, grupos y alternativas inclusive. El marco de configuración contiene todos los participantes de la configuración del bus en su integridad.
Medio de transmisión	Junto a la transmisión estándar mediante líneas trenzadas de dos cables de cobre, el INTERBUS puede transmitir los datos también por otros medios, como son p. ej. la fibra óptica, anillos colectores y barreras ópticas. Así, con INTERBUS puede llegarse a partes de la instalación que no serían accesibles con conductores de cobre.
Memoria de parametrización	La memoria de parametrización es una memoria que sirve para el almacenamiento de manera residente en la tarjeta de conexión de datos de parametrización y diagnóstico. Formas constructivas: <ul style="list-style-type: none"> – EEPROM fijo (EPROM flash) – tarjeta EEPROM insertable – tarjeta de memoria insertable (SRAM en búfer)
Memory Card (memoria de parametrización)	→ PCP
Módulo byte	Se consideran módulos byte todos los participantes con un número de byte impar. Si se aplica un direccionamiento automático, cada módulo byte ocupará una nueva dirección byte.

Módulo compacto	Los módulos compactos tienen una carcasa con el grado de protección IP 65 y se aplican en el bus remoto de instalación. Los sensores y actuadores se conectan a través de conectores cilíndricos IP 65.
Módulo de bus remoto de instalación IP 65	→ Módulo compacto
Módulo de E/S	Módulos de E/S conforman la unión entre el INTERBUS y los sensores o actuadores, respectivamente.
Módulo de palabra	Se consideran módulos de palabra todos los participantes con un número de byte par.
Módulo SAB	→ Sensor Actuator Box
Número de participante físico	El número físico de participante señala el orden de los participantes debido a la estructuración física del sistema de bus. Se asigna ascendentemente y sin dejar hueco alguno, desde 1 hasta 512.
Número de participante lógico	A cada participante INTERBUS de un marco de configuración se le asigna un inconfundible número lógico de participante. Este número de participante se especifica en la forma "segmento.posición" (seg.pos). El número lógico de participante 0.0 está reservado para la tarjeta de conexión. Pueden asignarse los números "1.0" hasta "254.0". Cada participante de bus remoto recibe el número de posición 0. Cada participante de bus local tiene el número de segmento del participante de bus remoto asociado a él.
Número de posición	El número de posición es el byte de menor valor del número lógico de participante. (ver también número de participante lógico)
Número de segmento	El número de segmento de bus es el byte de mayor valor del número de participante lógico. (ver también número de participante lógico)

P

Participante	Denominación genérica para aparatos con diferentes funciones y cometidos, los cuales están implicados en el intercambio de datos en el sistema INTERBUS (tarjetas de conexión, tarjetas de interfaz, cabeceras de bus, módulos E/S en diversas formas constructivas, controles tecnológicos, reguladores de accionamientos, grupos de electroválvulas, codificadores, sistemas de identificación, elementos de operación y de visualización, etc.). Cada participante tiene exactamente un chip de protocolo. Los participantes se caracterizan mediante el código del participante. Existen así mismo módulos que comprenden varios participantes (p. ej. el módulo IBS ST 24 BK RB-T).
Participante de bus	→ Participante
Participante de bus local	Participantes de bus local son participantes E/S para la formación de una subestación descentralizada en el armario de distribución. Los participantes se acoplan al bus remoto a través de una cabecera de bus.
Participante de bus remoto	Participantes de bus remoto son participantes de INTERBUS con interfaz de bus remoto. Aquí están englobados cabeceras de bus, determinados módulos de E/S o una forma mixta de ambos, lo mismo que aparatos de fabricación ajena, como p.ej. convertidores de frecuencia. Cada uno cuenta con una fuente de alimentación externa.
Participantes de bus remoto de instalación	Un participante de bus remoto de instalación es un participante de INTERBUS, a través de cuya interfaz de bus remoto puede además conducirse tensión para alimentación de la electrónica modular y de sensores.
Participante de INTERBUS	→ Participante
Participantes E/S	Un participante E/S es un participante de INTERBUS que transmite datos de proceso de entrada o de salida.
PCP	Peripherals Communication Protocol El PCP forma parte del protocolo de INTERBUS y gobierna la transmisión de datos de parámetros. Para ello están a su disposición servicios PCP especiales.
Posición	La posición es un número lógico que identifica claramente a un participante dentro de un bus local.

Protocolo suma El protocolo suma es un protocolo de transmisión en el que todos los participantes físicos de INTERBUS son tratados como si fueran un único participante lógico. El total de los datos de proceso es adoptado en un ciclo simultáneamente por todos los participantes y transmitido a todos los participantes. En función de la ubicación de las informaciones en el protocolo suma, cada participante de INTERBUS puede tomar los datos que están destinados a él.

R

RB (bus remoto) → Bus local IP 65

Remote Field Controller (controlador de campo remoto) El RFC (controlador de campo remoto) inicia, dentro de una red sobrepuesta (p. ej. Ethernet o INTERBUS), un sistema INTERBUS. La programación se efectúa conforme a IEC 61131 con PC WORX.

RFC (controlador de campo remoto) → Remote Field Controller (controlador de campo remoto)

Rugged-Line Familia de módulo en el ámbito INTERBUS

S

Segmento → Segmento de bus

Segmento de bus Un segmento de bus está formado por un participante de bus remoto, incluidos los módulos E/S conectados a él. El cable previo forma también parte del segmento.

Sensor Un sensor es un aparato que registra las magnitudes físicas de un proceso. El sensor averigua las variables de proceso.

Sensor Actuador Box Una familia de producto con el grado de protección IP 67 que puede aplicarse sin armario de distribución. Los sensores y actuadores se conectan a través de conectores cilíndricos M12.

Sensor transmisor → Sensor

T

Tablero control (tarjeta de conexión)

→ Interfaz saliente

Tarjeta de conexión

La tarjeta de conexión une controles lógicos programables (PLC) o sistemas de ordenador (PC, VMEbus etc.) con el bus sensor/actuador INTERBUS. En el sistema de INTERBUS adopta la función de Master. Controla el tráfico de datos en el INTERBUS, independientemente del sistema por autómatas u ordenador en el que se halle integrada. Hay tarjetas de conexión para todos los sistemas por autómatas u ordenador reconocidos.

Tarjeta de control (tarjeta de conexión)

→ Interfaz saliente

Tiempo de transmisión

El tiempo de transmisión es la duración desde que comienza la entrega de datos por parte de una unidad funcional hasta el fin en la recepción de estos datos por otra unidad funcional.

Tierra funcional

Un recorrido de corriente de impedancia reducida entre circuitos eléctricos y tierra, el cual no está concebido como medida de protección, sino, p. ej., para una mayor resistencia a interferencias.

Tipo de participante

Como tipo de participante se entiende participante de bus remoto, de bus local, etc.

V

Velocidad en baudios

La velocidad en baudios es la velocidad de transmisión de datos (bit/s).

B 4 Índice

A

Accesorios.....	6-15, 6-20
Adaptador.....	1-20, 1-21
Adaptador de medidor.....	3-14
AutoDebug	3-6

B

Bus remoto.....	1-5
-----------------	-----

C

Cabecera de bus.....	1-5
Cable de bus remoto (cobre)	6-10
Conectar	2-15
Cable de bus remoto (fibra óptica).....	6-11
Conectar	2-19
Código de ID	1-7
Conexión de bus	1-9
Conexión de tierra funcional	2-9
Conexión E/S	1-9
Conformidad.....	6-6

D

Datos de pedido	6-15, 6-18
Datos de sistema	6-3
Datos técnicos.....	6-5
Derivación de bus remoto	1-5
Diagnóstico	
Tensión de alimentación.....	2-14
Diagnóstico óptico.....	1-14, 3-3, 3-11

Dimensiones

Cabecera de bus	2-4
Módulos con carcasa de 4.....	2-6
Módulos de E/S	2-5
Dimensiones de la carcasa.....	2-4
Direccionamiento	5-6
Directiva EMC	6-6
Distancias para montaje	2-3
Distribución de los conectores	
Conexión de bus remoto	2-16

E

Electrónica modular

Montaje.....	2-8
Emplazamiento	1-8
Especificaciones para cable	6-7
Estructuración de un módulo de E/S	1-13
Estructuración de una cabecera de bus	1-12
Estructuración de una estación.....	1-10

F

Fallos

Diagnóstico	1-14
-------------------	------

I

IBS CMD SWT	5-4
Identificación de participante	3-5
Indicaciones de diagnóstico.....	1-14, 3-9
Indicaciones de estado	1-14
Inicialización.....	3-5

L

Longitudes de cable.....	6-4
--------------------------	-----

M		Tensión de alimentación	
Módulos de E/S.....	1-6	Conectar.....	2-10
Montaje	1-9	Diagnóstico.....	2-14
		Distribución de los conectores.....	2-11
O		Medir la caída de tensión	2-13
OPC	1-20, 3-3	Topología	1-10
P		V	
Parametrización	5-3	Variantes.....	1-7
Placa de montaje			
Distancias entre taladros	2-7		
Fijación	2-7		
Placas de etiquetado.....	2-9		
Planificación.....	5-3		
PSM-FO-POWERMETER.....	3-14		
Puesta en marcha.....	3-5		
R			
Remote Bus	1-5		
Requisitos previos del sistema.....	1-8		
S			
Segmento de bus.....	1-6		
Sensores/actuadores			
Conectar	2-25		
Software			
Direccionamiento	5-6		
T			
Tarjeta de conexión.....	1-5		

Nos interesa su opinión

Nos gustaría saber sus sugerencias, deseos y críticas con respecto a este manual.

No importa si su aportación es pequeña, atenderemos cualquier indicación o comentario y los añadiremos a la documentación si es posible.

Rellene el formulario que encontrará al dorso y envíenoslo por fax, o dirija sus comentarios y sugerencias para mejorar el manual a la siguiente dirección:

Phoenix Contact GmbH & Co. KG
Marketing Services
Dokumentation INTERBUS
32823 Blomberg
ALEMANIA

Teléfono +49 - (0) 52 35 - 3-00
Fax +49 - (0) 52 35 - 3-4 20 66
Email tecdoc@phoenixcontact.com



Respuesta por FAX

Phoenix Contact GmbH & Co. KG
Marketing Services
Dokumentation INTERBUS

Fecha: _____

Nº de fax: +49 - (0) 52 35 - 3-4 20 66

Enviado por:

Empresa: _____ Nombre: _____

Departamento: _____

Dirección: _____ Cargo: _____

Ciudad, código postal: _____ Teléfono: _____

País: _____ Fax: _____

Datos sobre el manual:

Nombre: _____ Revisión: _____ Nº de pedido: _____

Mi opinión sobre el manual

Forma

	Sí	En parte	No
Disposición clara de la tabla de contenido	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Figuras y diagramas relevantes y fáciles de entender	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ilustraciones con la información necesaria	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
La calidad de las ilustraciones es la que me esperaba	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
El diseño de la página ayuda a encontrar la información necesaria	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Contenido

	Sí	En parte	No
La redacción y los términos técnicos son fáciles de entender	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Las entradas de índice son significativas y fáciles de entender	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Los ejemplos están orientados a la práctica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
El manual es fácil de manejar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Falta información importante (indique cuál)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Comentarios adicionales: