



Manual de funcionamiento

NOMBRE DEL PRODUCTO

Unidad SI

MODELO / Serie

EX245-FPS1

EX245-FPS2

EX245-FPS3

NOMBRE DEL PRODUCTO

Módulo de entradas digitales

MODELO / Serie

EX245-DX1

NOMBRE DEL PRODUCTO

Módulo de salidas digitales

MODELO / Serie

EX245-DY1

SMC Corporation

Contenido

IMPORTANTE.....	1
Contenido	2
1. Normas de seguridad	4
2. Para su seguridad	10
2.1. Indicaciones generales de seguridad.....	10
2.2. Seguridad eléctrica.....	11
2.3. Seguridad de la máquina o sistema	12
2.4. Directivas y estándares	12
2.5. Documentación.....	13
2.6. Abreviaturas utilizadas.....	13
3. Resumen del producto	14
3.1. Características.....	14
3.2. Estructura.....	15
3.3. Entradas digitales y salidas de reloj UT1 y UT2.....	16
3.4. Alimentación segura (salidas).....	20
4. Especificaciones generales.....	21
5. Concepto de alimentación	22
5.1. Distribución de la alimentación.....	22
5.2. Detección de subtensiones.....	23
6. Bloque de válvulas	24
7. Instalación.....	25
7.1. Montaje	25
7.2. Cableado.....	27
8. Puesta en servicio	33
8.1. Configuración.....	33
8.2. Parametrización.....	36
9. Diagnóstico	44
9.1. Datos de diagnóstico en mapeado I/O.....	44
9.2. Alarma de mantenimiento para cables de fibra óptica	48
10. Unidad SI	49
10.1. Componentes y descripción	49
10.2. Especificaciones	51
10.3. Cableado.....	53
10.4. I/O digitales seguras - Entradas digitales seguras.....	53
10.5. I/O digitales seguras - Alimentación segura (salidas).....	54
10.6. Valores de parámetros seguros.....	54
10.7. Datos de los procesos para válvulas.....	59
10.8. Unidad de estado de salidas	59
10.9. Indicadores LED	61
10.10. Etiqueta del producto.....	65
10.11. Interruptores DIP.....	65
10.12. Diagrama de bloques.....	68

11. Módulos de entradas digitales - EX245-DX1	70
11.1. Componentes y descripción.....	70
11.2. Especificaciones	71
11.3. Cableado	72
11.4. Datos de los procesos	72
11.5. Indicadores LED.....	73
11.6. Diagrama de bloques.....	74
12. Módulos de salidas digitales - EX245-DY1	75
12.1. Componentes y descripción	75
12.2. Especificaciones	76
12.3. Cableado.....	77
12.4. Datos de los procesos	77
12.5. Indicadores LED	78
12.6. Diagrama de bloques.....	79
13. Accesorios	80
13.1. Marcadores	80
13.2. Conector Y	81
13.3. Tapón de sellado.....	82
14. Dimensiones	83
14.1. EX245-FPS1/2/3.....	83
14.2. Bloque de módulos I/O	85
15. Resolución de problemas	86
15.1. EX245-FPS1/2/3.....	86
15.2. EX245-DX1	88
15.3. EX245-DY1	88
16. Códigos de error	89
16.1. Sustitución de un módulo en caso de error.....	89
16.2. Errores de PROFIsafe	99
16.3. Confirmación de un error de PROFIsafe.....	99
17. Anexo A: Glosario	100
18. Anexo B: Parámetros F	102
19. Anexo C: Parámetros i.....	103
20. Anexo D: Mensajes de diagnóstico de errores de parámetros de PROFIsafe.....	104
21. Anexo E: Listas de comprobación	105
22. Anexo F: Características de seguridad	109
23. Anexo G: Valores de tiempos de EX245-FPS.....	110
24. Anexo H: Ciberseguridad	111



1. Normas de seguridad

El objetivo de estas normas de seguridad es evitar situaciones de riesgo y/o daño del equipo.

Estas normas indican el nivel de riesgo potencial mediante las etiquetas de «Precaución», «Advertencia» o «Peligro».

Todas son importantes para la seguridad y deben de seguirse además de las normas internacionales (ISO/IEC) *1) y otros reglamentos de seguridad.

*1) ISO 4414: Energía en fluidos neumáticos - Recomendaciones generales para los sistemas.

ISO 4413: Energía en fluidos hidráulicos - Recomendaciones generales para los sistemas.

IEC 60204-1: Seguridad de las máquinas - Equipo eléctrico de las máquinas. (Parte 1: Requisitos generales)

ISO 10218: Manipulación de robots industriales - Seguridad, etc.



Precaución

Precaución indica un peligro con un nivel de riesgo bajo que, de no evitarse, podría provocar lesiones leves a moderadas.



Advertencia

Advertencia indica un peligro con un nivel de riesgo medio que, de no evitarse, podría ocasionar lesiones graves o la muerte.



Peligro

Peligro indica peligro con un nivel de riesgo elevado que, de no evitarse, provocará la muerte o lesiones graves.



Advertencia

1. La compatibilidad del producto es responsabilidad de la persona que diseña el equipo o decide sus especificaciones.

Puesto que el producto aquí especificado puede utilizarse en diferentes condiciones de funcionamiento, su compatibilidad con un equipo determinado debe decidirla la persona que diseña el equipo o decide sus especificaciones basándose en los resultados de las pruebas y análisis necesarios.

El rendimiento esperado del equipo y su garantía de seguridad son responsabilidad de la persona que ha determinado la compatibilidad del producto.

Esta persona también debe comprobar de forma continuada todas las características técnicas del producto remitiéndose a la información del catálogo más actual y considerando cualquier posibilidad de fallo del equipo al configurar el equipo.

2. La maquinaria y los equipos deben ser manejados solo por personal cualificado.

El producto aquí descrito puede ser peligroso si se maneja incorrectamente.

El montaje, puesta en marcha y mantenimiento de máquinas o equipos, incluyendo nuestros productos, deben ser realizados por personal cualificado y experimentado.

3. No realice trabajos de mantenimiento en máquinas y equipos, ni intente cambiar componentes sin tomar las medidas de seguridad correspondientes.

1. La inspección y el mantenimiento del equipo no se deben efectuar hasta confirmar que se hayan tomado todas las medidas necesarias para evitar la caída y los movimientos inesperados de los objetos desplazados.

2. Antes de proceder con el desmontaje del producto, asegúrese de que se hayan tomado todas las medidas de seguridad descritas en el punto anterior. Corte la corriente de cualquier fuente de suministro. Lea detenidamente y comprenda las precauciones específicas de todos los productos correspondientes.

3. Antes de reiniciar el equipo, tome las medidas necesarias para evitar fallos de funcionamiento inesperados.

4. Contacte con SMC antes de utilizar el producto y preste especial atención a las medidas de seguridad si se prevé el uso del producto en alguna de las siguientes condiciones:

1. Las condiciones y entornos de funcionamiento están fuera de las especificaciones indicadas, o el producto se usa al aire libre o en un lugar expuesto a la luz directa del sol.

2. El producto se instala en equipos relacionados con energía nuclear, ferrocarriles, aeronáutica, espacio, navegación, automoción, sector militar, tratamientos médicos, combustión y aparatos recreativos, así como en equipos en contacto con alimentación y bebidas, circuitos de parada de emergencia, circuitos de embrague y freno en aplicaciones de prensa, equipos de seguridad u otras aplicaciones inadecuadas para las especificaciones estándar descritas en el catálogo de productos.

3. Aplicaciones que puedan causar efectos negativos en personas, animales o propiedades, y que requieren análisis de seguridad especiales.

4. Uso en un sistema de bloqueo, que requiera el suministro de bloqueo adicional para posibles fallos, utilizando una función de protección mecánica y realizando comprobaciones periódicas para asegurarse el funcionamiento correcto.



1. Normas de seguridad

Precaución

1. Este producto está diseñado para su uso en industrias de fabricación.

El producto aquí descrito se suministra básicamente para su uso en industrias de fabricación. Si piensa utilizar el producto en otros ámbitos, consulte previamente con SMC y facilite las especificaciones o un contrato si es necesario. Si tiene alguna duda, contacte con su distribuidor de ventas más cercano.

Garantía limitada y exención de responsabilidades/Requisitos de conformidad

El producto utilizado está sujeto a una «Garantía limitada y exención de responsabilidades» y a «Requisitos de conformidad». Debe leerlos y aceptarlos antes de utilizar el producto.

Garantía limitada y exención de responsabilidades

1. El periodo de garantía del producto es de 1 año en servicio o de 1.5 años después de que el producto sea entregado, aquello que suceda primero.*2)

Asimismo, el producto puede tener una vida útil, una distancia de funcionamiento o piezas de repuesto especificadas. Consulte con su distribuidor de ventas más cercano.

2. Para cualquier fallo o daño notificado dentro del periodo de garantía del que seamos claramente responsables, procederemos a la sustitución del producto o las piezas de repuesto necesarias.

Esta garantía limitada se aplica solo a nuestro producto de manera independiente, y no a cualquier otro daño que se deba al fallo del producto.

3. Antes de usar los productos SMC, lea y comprenda las condiciones de garantía y exención de responsabilidad descritas en el catálogo correspondiente a los productos específicos.

***2) Las ventosas están excluidas de esta garantía de 1 año.**

Una ventosa para vacío es una pieza consumible, de modo que está garantizada durante un año a partir de la entrega.

Asimismo, incluso dentro del periodo de garantía, el desgaste de un producto debido al uso de la ventosa para vacío o el fallo debido al deterioro del material elástico no está cubierto por la garantía limitada.

Requisitos de conformidad

1. Queda estrictamente prohibido el uso de productos de SMC con equipo de producción para la fabricación de armas de destrucción masiva o cualquier otro tipo de arma.

2. La exportación de productos SMC de un país a otro está regulada por la legislación y reglamentación sobre seguridad relevante de los países involucrados en dicha transacción. Antes de enviar un producto SMC a otro país, asegúrese de que se conocen y cumplen todas las reglas locales sobre exportación.

Usuario

- ◆ Este manual de funcionamiento está dirigido a aquellas personas que ya están familiarizadas con la maquinaria y los aparatos que utilizan equipamiento neumático, que conocen el montaje, el funcionamiento y el mantenimiento de estos equipos.
- ◆ Lea atentamente este manual de funcionamiento y asegúrese de que lo comprende antes de montar, poner en funcionamiento o efectuar trabajos de mantenimiento en el producto.

■ Precauciones

Peligro

- Una vez completado el mantenimiento, lleve a cabo las adecuadas inspecciones funcionales. Detenga el funcionamiento si el equipo no funciona adecuadamente. Si se produce un fallo de funcionamiento inesperado, no existe una garantía absoluta de seguridad.

Advertencia

- No utilice el producto fuera de las especificaciones.
No utilice fluidos inflamables ni nocivos.
Puede producirse un incendio, errores de funcionamiento o daños al producto.
Compruebe las especificaciones antes del uso.
- No utilice el producto en una atmósfera que contenga gases inflamables o explosivos.
Podrían producirse incendios o explosiones.
Este producto no está diseñado a prueba de explosiones.
- Si utiliza el producto en un sistema de bloqueo:
 - Disponga un sistema de bloqueo adicional como, por ejemplo, un sistema mecánico.
 - Compruebe periódicamente el producto para garantizar un funcionamiento adecuado.
De lo contrario, podría producirse un error de funcionamiento y provocar un accidente.
- Al realizar trabajos de mantenimiento, deben observarse las siguientes instrucciones:
 - Corte el suministro eléctrico.
 - Detenga el suministro de aire, evacúe la presión residual y compruebe la descarga de aire antes de proceder al mantenimiento.
De lo contrario, pueden producirse lesiones.

Precaución

- Establezca una conexión a tierra para garantizar la seguridad y la resistencia al ruido del sistema en serie. La conexión a tierra individual debe establecerse en el producto con un cable corto.

■NOTA

- Observe las siguientes instrucciones al diseñar, seleccionar y utilizar el producto.
- También deben seguirse las instrucciones de diseño y selección (instalación, cableado, entorno, ajuste, funcionamiento y mantenimiento) descritas a continuación.

*Especificaciones del producto

- Use la tensión especificada.

De lo contrario, podrían producirse fallos de funcionamiento.

- Reserve un espacio suficiente para el mantenimiento.

Durante la fase de diseño del sistema, deje espacio suficiente para realizar las tareas de mantenimiento.

- No retire las placas de identificación ni las etiquetas.

Podría producirse un error en el mantenimiento o en la lectura del manual de funcionamiento que podría provocar daños o fallos de funcionamiento en el producto.

También puede provocar la no conformidad con los estándares de seguridad.

●Manejo del producto

*Instalación

- Evite caídas, choques o golpes excesivos contra el sistema de bus de campo.

En caso contrario, el producto puede resultar dañado, provocando un fallo de funcionamiento.

- Apriete al par de apriete especificado.

Si el par de apriete es excesivo, los tornillos de montaje pueden romperse.

El grado de protección IP65 no está garantizado si los tornillos no están apretados al par de apriete especificado.

- No monte el producto en lugares que se utilizarán como punto de apoyo.

El producto puede resultar dañado si se aplica una fuerza excesiva subiéndose encima de él.

*Cableado

- Evite doblar o estirar los cables de forma repetida, así como cargarlos pesados sobre ellos.

Doblar o estirar el cable repetidamente puede provocar la rotura del mismo.

- Realice correctamente el cableado.

Un cableado incorrecto puede provocar la rotura del producto.

- No conecte ningún cable mientras la corriente esté activada.

En caso contrario, el sistema de bus de campo y/o el dispositivo I/O pueden resultar dañados, provocando un fallo de funcionamiento.

- No coloque los cables en la misma trayectoria que una línea de potencia o de alta tensión.

En caso contrario, el sistema de bus de campo y/o el dispositivo I/O pueden sufrir un funcionamiento defectuoso debido a las interferencias por ruido y a los picos de tensión desde los cables de potencia y alta tensión hacia la línea de señal.

Realice el tendido de los cables (conexión) del sistema de bus de campo y/o dispositivo I/O de forma independiente al tendido de los cables de potencia y alta tensión.

- Compruebe que el cableado esté correctamente aislado.

Un aislamiento insuficiente (interferencia con otro circuito, aislamiento insuficiente entre terminales, etc.) puede provocar una tensión o corriente excesiva en el producto y, por tanto, causar daños.

- Cuando incorpore el sistema de bus de campo a un equipo, intente evitar ruidos excesivos mediante la instalación de un filtro de ruidos.

En caso contrario, el ruido puede provocar un fallo de funcionamiento.

*Entorno de instalación

- **Seleccione el tipo de protección adecuado en función del entorno de trabajo.**

La protección de grado IP65 se consigue cuando se cumplen las siguientes condiciones:

(1) Los conectores que no se usan deben taparse con tapones protectores.

(2) Todos los tapones de protección deben enroscarse correctamente después de conectar los cables y realizar los ajustes.

(3) Se aplica el par de apriete recomendado y todas las piezas del bloque deben estar correctamente instaladas. Si se usa en un lugar que esté expuesto a salpicaduras de agua, tome las medidas oportunas para evitarlo, como el uso de una cubierta.

Si el producto se usa en un entorno que contenga aceites o productos químicos como refrigerante o disolvente de limpieza, incluso durante un corto periodo de tiempo, puede verse afectado negativamente (daños, fallos de funcionamiento, etc.).

- **No utilice el producto en un lugar donde puedan producirse salpicaduras de aceite o de productos químicos.**

Si el producto se usa en un entorno que contenga aceites o productos químicos como refrigerante o disolvente de limpieza, incluso durante un corto periodo de tiempo, puede verse afectado negativamente (daños, fallos de funcionamiento, etc.).

- **No use el producto en lugares donde puedan producirse salpicaduras de líquidos o gases corrosivos.** De lo contrario, puede provocar daños o fallos de funcionamiento en el producto.

- **No debe usarse en entornos donde se generen picos de tensión.**

Si hay un equipo que genera grandes cantidades de picos de tensión (elevador tipo solenoide, horno de inducción de alta frecuencia, motor, etc.) en las proximidades del sistema de bus de campo, puede producirse deterioro o rotura del circuito interno del sistema de bus de campo. Evite la presencia de fuentes que generen picos de tensión y las líneas de tensión.

- **En el caso de que una carga que genera picos de tensión, bien un relé o un solenoide, sea excitada directamente, utilice un sistema de bus de campo con un sistema incorporado de absorción de picos de tensión.**

La excitación directa de una carga generadora de picos de tensión puede dañar el sistema de bus de campo.

- **El producto posee la marca CE, pero no es inmune al impacto de los rayos.** Por ello, instale medidas de protección en el sistema.

- **Evite que partículas extrañas como los remanentes de cables penetren en el sistema de bus de campo para evitar fallos de funcionamiento.**

- **Monte el producto en un lugar en el que no esté expuesto a vibraciones o impactos excesivos.** De lo contrario, podrían producirse fallos de funcionamiento.

- **No utilice el producto en un ambiente expuesto a ciclos térmicos.**

Los ciclos térmicos diferentes a los cambios normales de temperatura pueden afectar negativamente al interior del producto.

- **No exponga el producto directamente a la luz solar.**

Si se utiliza en un lugar en el que esté expuesto directamente a la luz solar, proteja el producto del sol.

De lo contrario, podrían producirse fallos de funcionamiento.

- **Mantenga el rango de temperatura ambiente especificado.**

En caso contrario, pueden producirse fallos de funcionamiento.

- **No utilice el producto cerca de una fuente de calor ni en un lugar expuesto a calor radiante.**

En caso contrario, pueden producirse fallos de funcionamiento.

*Ajuste y funcionamiento

- **Ajuste los selectores usando un destornillador de punta plana, etc.**

Precaución: Asegúrese de que la herramienta utilizada no dañe los selectores durante este proceso.

- **Realice los ajustes adecuados para las condiciones de trabajo.**

Precaución: Un ajuste incorrecto puede provocar fallos de funcionamiento y un comportamiento inesperado del actuador.

- **Para obtener detalles acerca de la programación y las direcciones, consulte el manual del fabricante del PLC.**

Para el protocolo y la programación del PLC, consulte la documentación relevante del fabricante.

*Mantenimiento

- Corte el suministro eléctrico, detenga el aire de alimentación, evacúe la presión residual y compruebe la descarga de aire antes de proceder al mantenimiento.

Existe un riesgo de fallo de funcionamiento inesperado.

- Realice un mantenimiento e inspecciones regulares.

Existe un riesgo de fallo de funcionamiento inesperado.

- Una vez completado el mantenimiento, lleve a cabo las inspecciones funcionales adecuadas.

Detenga el funcionamiento si el equipo no funciona adecuadamente.

En caso contrario, la seguridad no estará garantizada debido a un fallo de funcionamiento inesperado o un funcionamiento incorrecto.

- No utilice disolventes como benceno, diluyente, alcohol, etc. para limpiar la unidad SI ni los módulos individuales.

Puede dañar la superficie del cuerpo y borrar las marcas del cuerpo.

Use un paño suave para eliminar las manchas.

Si la suciedad es persistente, use un paño mojado en una disolución diluida de detergente neutro bien escurrido y, finalmente, pase un paño seco.

2. Para su seguridad

Finalidad de este manual

Este manual de usuario proporciona información sobre el funcionamiento del módulo, sobre sus elementos operativos y de conexión y sobre el ajuste de sus parámetros.

Validez del manual de usuario

Este manual de usuario es válido para el módulo EX245-FPS1/2/3 en la versión indicada en la contraportada interior, así como para esa misma versión o para versiones posteriores si se sustituye por dispositivos del mismo tipo.

2.1. Indicaciones generales de seguridad

⚠ ADVERTENCIA: Riesgo de lesiones

Dependiendo de la aplicación, el uso inadecuado del módulo puede provocar lesiones graves.

- Observe todas las indicaciones de seguridad y advertencias proporcionadas en esta sección y en cualquier otro apartado de este manual de usuario.

2.1.1. Personal cualificado

En el contexto de este manual, el personal cualificado son personas que, debido a su formación, experiencia e instrucción y a sus conocimientos de las respectivas normativas, reglamentos, prevención de accidentes y condiciones de servicio, hayan sido autorizadas para llevar a cabo cualquier operación necesaria, y que sean capaces de reconocer y evitar cualquier posible peligro.

Además, es necesario el conocimiento de los siguientes asuntos y productos:

- Sistema objetivo no relacionado con la seguridad (p. ej. PROFINET)
- PROFIsafe
- Componentes utilizados
- Gama de productos EX245-FPS1/2/3
- Funcionamiento de las herramientas de software
- Normativa sobre seguridad en el campo de aplicación

En el contexto del uso del sistema PROFIsafe, las siguientes operaciones solo deben ser llevadas a cabo por personal cualificado:

- Planificación
- Configuración, parametrización, programación
- Instalación, arranque, servicio
- Mantenimiento, retirada del servicio

2.1.2. Documentación

Observe toda la información incluida en este manual de usuario y en los documentos adjuntos; véase la [sección 2.5. Documentación](#)

2.1.3. Seguridad del personal y del equipo

La seguridad del personal y del equipo solo se pueden garantizar si el módulo se usa correctamente; véase la [sección 2.4.1. Uso previsto](#)

2.1.4. Detección de errores

Dependiendo del cableado y de la parametrización, el módulo detecta errores en el equipo de seguridad.

2.1.5. No realice ninguna reparación o modificación del producto

Queda prohibido que el usuario lleve a cabo tareas de reparación o que realice modificaciones en el módulo. La carcasa no debe abrirse. El módulo está protegido frente a la manipulación mediante etiquetas de seguridad. Dichas etiquetas de seguridad resultarán dañadas en caso de reparaciones no autorizadas o apertura de la carcasa. En tal caso, no podrá seguir garantizándose el funcionamiento correcto del módulo de seguridad.

En caso de un error irrecuperable, envíe el módulo a SMC o contacte inmediatamente con SMC.

2.1.6. Emparejamiento erróneo e inversión de polaridad de las conexiones

Asegúrese de evitar el emparejamiento erróneo, la inversión de la polaridad o la manipulación de las conexiones. Para una mayor protección frente al emparejamiento erróneo, los conectores y las marcas de las ranuras están codificadas por colores.

2.2. Seguridad eléctrica

⚠️ ADVERTENCIA: Pérdida de función de seguridad / corrientes de choque peligrosas

Una instalación incorrecta puede dar lugar a la pérdida de la función de seguridad, así como a corrientes de choque peligrosas.

- Observe todas las indicaciones sobre seguridad eléctrica.
- Elija los módulos usados y planifique su instalación en el sistema conforme a los requisitos específicos.
- Realice una revisión completa de las instalaciones y sistemas actualizados con PROFIsafe.

2.2.1. Contacto directo / indirecto

La protección frente al contacto directo e indirecto según la norma VDE 0100 Parte 410 / EN 61010-2-201 debe garantizarse para todos los componentes conectados al sistema. En caso de error, no deben generarse tensiones parásitas (tolerancia de un fallo único).

Medidas requeridas:

- Uso de unidades de alimentación con aislamiento seguro (PELV).
- Desacoplamiento de circuitos que no sean sistemas PELV y que utilizan acopladores ópticos, relés y otros componentes que cumplan los requisitos de aislamiento seguro.

2.2.2. Unidades de alimentación para 24 V

Use únicamente unidades de alimentación con aislamiento seguro que sean PELV según EN 61010-2-201. Dichas unidades de alimentación previenen los cortocircuitos entre el lado primario y el secundario. Cerciórese de que la tensión de salida de alimentación no supere 30 V, incluso en el caso de un error.

Nota: Si se usa una fuente de alimentación SELV, el suministro de alimentación de 0 V debe conectarse a un circuito de empalme de protección de acuerdo con los principios básicos de seguridad especificados en la tabla D.1 de la norma EN ISO 13849-2

2.2.3. Grado de aislamiento

A la hora de seleccionar el equipo, tenga muy en cuenta el grado de contaminación y los picos de tensión que podrían producirse durante el funcionamiento.

El módulo está diseñado para soportar picos de tensión de categoría II (según DIN EN 60664-1). Si cabe esperar que se produzcan picos de tensión en el sistema que superen los valores definidos en la categoría II, tome medidas adicionales de limitación de la tensión.

2.3. Seguridad de la máquina o sistema

El fabricante y el operador de la máquina o sistema son responsables de su seguridad y de la aplicación en la que se utilicen.

2.3.1. Diseño e implementación de un concepto de seguridad

Para usar el módulo, es necesario que la máquina o sistema disponga de un concepto de seguridad. Esto incluye un análisis de riesgos y peligros, así como un informe de prueba (lista de comprobación) para validar la función de seguridad; véase la [sección 2.4 «Directivas y estándares»](#) y el [«Anexo E: Listas de comprobación»](#).

El nivel de integridad de seguridad objetivo (SIL según IEC 61508, SILCL según EN 62061 o nivel de prestaciones y categoría según EN ISO 13849-1) se establece sobre la base del análisis de riesgos. El nivel de integridad de seguridad establecido determina cómo conectar y parametrizar el módulo dentro de la función de seguridad.

2.3.2. Validación del hardware y parametrización

Lleve a cabo una validación cada vez que realice una modificación relacionada con la seguridad en su sistema global.

Use su informe de prueba para asegurarse de que:

- los módulos seguros están conectados a los sensores y actuadores correctos.
- se han parametrizado correctamente los canales seguros de entrada y salida.
- las variables se han vinculado correctamente a los sensores y actuadores seguros (canal único o dos canales).

2.4. Directivas y estándares

Los estándares con los que el módulo es conforme se enumeran en el certificado expedido por el organismo autorizado y en la Declaración de conformidad CE.

2.4.1. Uso previsto

El módulo EX245-FPS1/2/3 está diseñado para uso exclusivo en un sistema PROFIsafe y cumple las directrices PROFINET según se definen en PI (PNO). Solo puede realizar su función en el sistema si se usa conforme a las especificaciones detalladas en este documento.

Use el módulo únicamente conforme a los datos técnicos y condiciones ambientales definidos; véase la [sección 4 «Especificaciones generales»](#).

El módulo está diseñado para conectar sensores de canal único o de dos canales, que se pueden usar en combinación con tecnología de seguridad.

Ejemplos de uso del módulo:

- Equipos para puertas de seguridad o parada de emergencia de uno o dos canales
- Aplicaciones con botón de habilitación
- Aplicaciones con dispositivos de control a dos manos
- Aplicaciones con selectores de modo
- Como mecanismo de conmutación secundario para barreras fotoeléctricas relacionadas con la seguridad
- Circuitos de seguridad según EN 60204, Parte 1

2.5. Documentación

2.5.1. Exactitud y disponibilidad de la documentación

Use siempre la documentación más reciente para este producto. Las modificaciones o adiciones a la documentación se pueden encontrar en Internet (véase www.smcworld.com)

2.5.2. Manuales de usuario de PROFIsafe:

- para el controlador seguro utilizado
- para los módulos I/O PROFIsafe a prueba de fallos utilizados
- para los bloques de función del sistema PROFIsafe

Observe toda la información sobre PROFINET y PROFIsafe que está disponible en Internet (véase www.profisafe.net).

2.6. Abreviaturas utilizadas

Tabla 2-1 Abreviaturas sobre requisitos de seguridad

Abreviatura	Significado	Norma	Ejemplo
SIL	Nivel de integridad de seguridad	IEC 61508	SIL 2, SIL 3
SILCL	Límite de solicitud de SIL	EN 62061	SIL CL 3
Cat.	Categoría	EN ISO 13849-1	Cat. 2, Cat. 4
PL	Nivel de prestaciones	EN ISO 13849-1	PL e, PL d

Tabla 2-2 Abreviaturas generales

Abreviatura	Significado
PELV	Tensión extrabaja de protección según EN 50178/VDE 0160

Explicaciones de los términos y abreviaturas utilizados en el contexto de PROFIsafe: véase [«Anexo A: Glosario sobre PROFIsafe»](#).

3. Resumen del producto

3.1. Características

Unidad SI

La unidad SI (interfaz en serie) representa un dispositivo IO PROFINET con PROFIsafe para válvulas neumáticas de SMC. Está diseñada para controlar datos digitales mediante la conexión de módulos EX245 compatibles y para uso en entornos industriales adversos, especialmente en la industria de automoción. La unidad SI se puede usar para implementar una función de seguridad para conectar las válvulas directamente y posee las siguientes propiedades:

- Protección IP65
- Dos conectores para IO PROFINET y dos conectores (24 voltios) para tensiones de alimentación
EX245-FPS1: 2 conectores Push-Pull y 2 conectores Push-Pull (SCRJ)
EX245-FPS2: 2 conectores Push-Pull y 2 conectores Push-Pull (RJ45)
EX245-FPS3: 2 conectores 7/8" de 5 pins y 2 conectores hembra M12 de 4 pins con código D
- Cuatro alimentaciones seguras controladas de forma independiente (3 para zonas para válvulas y 1 para módulos I/O)
- Hasta 24 salidas de electroválvula (dispuestas en 3 zonas de seguridad separadas de 8 válvulas cada una). Véase la [sección 6 «Bloque de válvulas»](#).
- Hasta 128 entradas digitales además de 8 entradas digitales seguras (o 4 entradas digitales seguras de dos canales)
- Hasta 64 salidas digitales independientes de las electroválvulas
- Hasta 8 módulos I/O no seguros (limitado por el consumo total de energía)
- Función integrada de diagnóstico y protección
- Alimentaciones con aislamiento galvánico
- Libre configuración del módulo
- Combinación flexible de alimentación
- Diseñado para uso en sistemas de seguridad hasta SIL 3 según EN 61508
- Diseñado para uso en sistemas de seguridad hasta Categoría 4, nivel de prestaciones (PL) e según EN ISO 13849
- Elección de modos de funcionamiento a prueba de fallos seleccionables por el usuario (pasivación de canal o pasivación de módulo)

Bloques de electroválvulas correspondientes

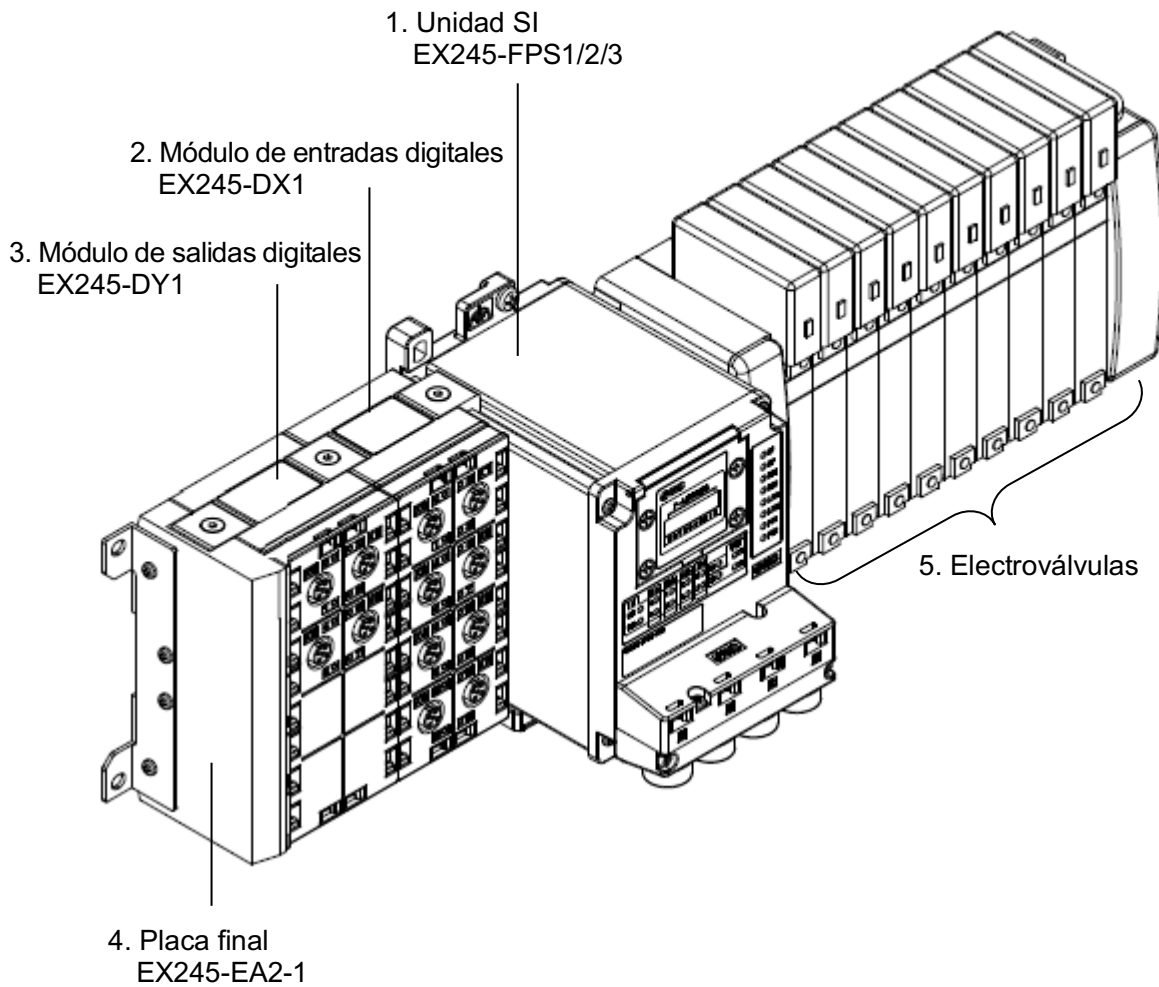
- JSY3000/5000
- SY3000/5000
- VQC2000/4000

Módulos EX245 compatibles

Los siguientes módulos I/O no seguros se pueden usar con la unidad SI de EX245 con PROFIsafe:

- Módulo de entradas digitales: EX245-DX1 (16 entradas digitales)
- Módulo de salidas digitales: EX245-DY1 (8 salidas digitales)

3.2. Estructura



N.º	Componentes	Función
1	Unidad SI	Bus de campo, entrada digital de seguridad, alimentación segura para interfaz de válvulas y tensión de alimentación para módulos
2	Módulo de entradas digitales	Tensión de alimentación para sensores y datos de entradas digitales
3	Módulo de salidas digitales	Salida para cargas eléctricas
4	Placa final	Placa final del módulo
5	Electroválvulas	Accionan dispositivos neumáticos

Fig. 3-1 Estructura del sistema

3.3. Entradas digitales y salidas de reloj UT1 y UT2

3.3.1. Entradas digitales seguras

El módulo tiene entradas digitales seguras, que se pueden usar como sigue:

- Para asignación en dos canales: cuatro entradas de dos canales
- Para asignación en canal único: ocho entradas de canal único

O una combinación de entradas de uno y dos canales.

Datos técnicos para las entradas seguras: véase la [sección 10.4 «Entradas digitales seguras»](#). La tensión de alimentación para las entradas se puede suministrar externamente (funcionamiento no seguro) o a través de salidas de reloj.

3.3.2. Parametrización

Las entradas digitales seguras del módulo se pueden parametrizar por pares. Eso significa que las entradas se pueden adaptar a diferentes condiciones de funcionamiento y que se pueden implementar diferentes niveles de integridad de seguridad (SIL, SILCL, Cat., PL).

«Las salidas de reloj también se pueden activar y monitorizar cuando el módulo no está parametrizado.
Si se produce un cortocircuito entre las salidas UT1/2 y 0 V (US1), la salida de reloj se desactiva.
Este estado se indica mediante el LED de diagnóstico local. El LED UT1/UT2 se ilumina.»

Información sobre la parametrización de las entradas: véase la [sección 8 «Puesta en servicio»](#).

3.3.3. Diagnóstico

Los diagnósticos se proporcionan a través de indicadores locales de diagnóstico y a través de mensajes de diagnóstico que se transmiten al controlador.

Información sobre los mensajes de diagnóstico de las entradas: véase la [sección 16 «Códigos de error»](#).

⚠ ADVERTENCIA: Pérdida de la función de seguridad
El uso de los datos de diagnóstico para funciones relacionadas con la seguridad puede provocar la pérdida de la función de seguridad, ya que los datos de diagnóstico no están relacionados con la seguridad.

- No use los datos de diagnóstico para funciones o acciones relacionadas con la seguridad.

3.3.4. Requisitos de los sensores y dispositivos de control

La seguridad funcional impone ciertos requisitos en cuanto al diseño de sensores y dispositivos de control.

- Use sensores y dispositivos de control adecuados como los descritos en los estándares de seguridad aplicables.

La capacidad del módulo para detectar errores depende de la parametrización.

- Adapte la parametrización del módulo al sensor o dispositivo de control relevante; véase la [sección 8.2. «Parametrización»](#).

3.3.5. Salidas de reloj UT1 y UT2

El módulo cuenta con dos de reloj independientes. Estas salidas de reloj proporcionan la tensión de alimentación para las entradas seguras. Ambas salidas de reloj proporcionan un patrón de impulsos para detectar circuitos cruzados en el cableado externo de las entradas si se ha activado «Detección de circuitos cruzados» para al menos un par de entradas.

3.3.6. Patrón de impulsos típico

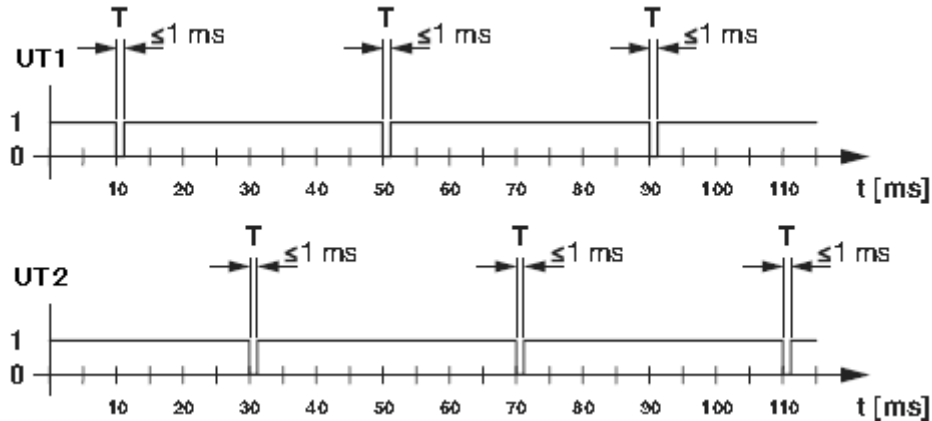


Fig. 3-2 Patrón de impulsos típico

Clave:

- T = impulso de prueba
- Anchura de impulso $\leq 1\text{ ms}$
- Duración $\leq 40\text{ ms}$

Las salidas de reloj también se pueden activar y monitorizar cuando el módulo no está parametrizado. Si se produce un cortocircuito entre las salidas UT1 (o UT2) y 0 V (US1), la salida de reloj se desactiva. El estado de fallo se indica mediante la iluminación del LED UT1 (o UT2). Tenga en cuenta que un circuito cruzado en UT1 (y/o UT2) no afectará al estado de la salida de reloj correspondiente.

Datos técnicos de las salidas de reloj: véase la [sección 10.2 «Especificaciones»](#).

Comportamiento en caso de error

En caso de cortocircuito a GND o de sobrecarga de las salidas de reloj, las salidas de reloj se desactivan. Simultáneamente, el error se indica en los LED UT1/UT2 y se genera un mensaje de diagnóstico en el controlador. Este error debe confirmarse para que el sistema se pueda volver a poner en marcha una vez eliminado el error; véase la [sección 16.3 «Confirmación de un error de PROFIsafe»](#).

Dado que hay dos salidas de reloj para ocho entradas, pueden producirse efectos recíprocos entre las entradas.

Diagnóstico

⚠️ ADVERTENCIA: Pérdida de la función de seguridad

El uso de los datos de diagnóstico para funciones relacionadas con la seguridad puede provocar la pérdida de la función de seguridad, ya que los datos de diagnóstico no están relacionados con la seguridad.

- No use los datos de diagnóstico para funciones o acciones relacionadas con la seguridad.

Los diagnósticos se proporcionan a través del indicador local de diagnóstico y a través de mensajes de diagnóstico que se transmiten al controlador.

Información sobre los mensajes de diagnóstico de las salidas de reloj: véase la [sección 20 «Anexo D»](#).

Detección de circuito cruzado

Si todas las entradas están parametrizadas sin detección de circuito cruzado, se puede disponer de una tensión DC en las salidas de reloj sin impulsos analógicos. En el momento en que la detección de circuito cruzado se haya parametrizado para al menos un par de entradas, se emiten impulsos en las salidas de reloj UT1 y UT2.

En las entradas parametrizadas con detección de circuito cruzado, la asignación por defecto es la siguiente:

- Las entradas para el canal 1 (IN0 - IN3) se asignan a la salida de reloj UT1.
- Las entradas para el canal 2 (IN4 - IN7) se asignan a la salida de reloj UT2.

También son posibles otras asignaciones.

Información sobre detección de errores en función de las salidas de reloj: véase la [sección 3.3.5 «Salidas de reloj UT1 y UT2»](#).

3.3.7. Opciones de conexión de los sensores en función de la parametrización

Se pueden conectar a las entradas los sensores que satisfagan diversos requisitos de seguridad dependiendo de la parametrización.

El nivel SIL/SILCL/Cat./PL máxima alcanzable se especifica en la tabla.

Para satisfacer los requisitos de seguridad:

- Observe la información de los ejemplos de conexión: véase la [sección 7.2 «Cableado»](#).
- Observe los requisitos de los estándares con respecto al cableado externo y a los sensores que hay que usar para lograr un determinado nivel SIL/SILCL/Cat./PL.

Tabla 3-1 Nivel SIL/SILCL/Cat./PL máximo alcanzable

Conexión a los conectores F	Entrada								
	Sensor de canal único o sensor redundante			Sensor/dispositivo de control redundante de dos canales					
Señal de entrada	-	-	-	Equivalente			No equivalente		
Detección de circuito cruzado	Con	Sin		Con	Sin		Con	Sin	
Sensor: tipo contacto	Sí	Sí	-	Sí	Sí	-	Sí	Sí	
Sensor: tipo salida OSSD	No	-	Sí	No	-	Sí	No	No	
Requisito de seguridad alcanzable	SIL	2	2	2	3	3	3	3	3
	SIL CL	2	2	2	3	3	3	3	3
	Cat.	3*	2	2	4	3	4**	4	3
	PL	d	d	d	e	d	e	e	d

* : Cat. 3 solo se puede lograr con un sensor redundante (2 contactos N.A. en serie) y un cable de conexión que satisfaga el requisito de exclusión de fallos de la norma EN13849-2.

** : Esta categoría se puede alcanzar dependiendo del sensor utilizado.

3.3.8. Estado seguro

El estado seguro del módulo es la transmisión del valor «0» en la imagen de las entradas para el controlador seguro.

El estado seguro para los datos de entrada F es «0».
La pasivación provoca un cambio en el estado seguro; véase [«Pasivación» en el Anexo A: Glosario.](#)

Se puede acceder al estado seguro en los siguientes casos:

1. Estado operativo
2. Detección de errores en dispositivos I/O
3. Errores del dispositivo
4. Errores de parametrización
5. Detección de errores durante comunicación segura

Estado operativo

En el estado operativo, las entradas pueden estar en estado «1» o «0». El estado «0» es el estado seguro.

Detección de errores en dispositivos I/O

Entradas

Si se detecta un error en una entrada, se establece el estado seguro en esa entrada y se representa con un «0» en la imagen de procesos de la entrada («0» = estado seguro).

Tiempo de funcionamiento en el estado de error:
Si se produce un estado de error en los módulos, el usuario debe evaluar, confirmar y eliminar dicho error en un plazo de 72 horas. Esta acción garantiza el estado de funcionamiento seguro del módulo. No se recomienda superar dicho límite de tiempo, ya que puede afectar negativamente al futuro rendimiento de seguridad de la unidad.
En el estado operativo de error, dejan de realizarse las pruebas internas del módulo y puede producirse una salida del estado seguro como consecuencia de una acumulación de errores.

Dependiendo de la parametrización, se pueden detectar los siguientes errores en las entradas:

- Cortocircuito
- Circuito cruzado

Se transmite un mensaje de diagnóstico al controlador; véase la [sección 16 «Códigos de error».](#)

Errores del dispositivo

Los errores del dispositivo pueden interrumpir una comunicación segura.

Salidas

Si se detecta un error de hardware interno, todas las salidas del módulo se deshabilitan, es decir, se abandona el estado seguro.

Entradas

Si se detecta un fallo del hardware en el circuito interno en una entrada, todas las entradas del módulo pasan a estado seguro. Se representa con un «0» en la imagen de procesos de las entradas («0» = estado seguro).

Se transmite un mensaje de diagnóstico al controlador; véase la [sección 16 «Códigos de error».](#)

Errores graves

Todos los errores graves que pueden provocar la pérdida de la función de seguridad o hacer que esta resulte afectada hacen que todo el módulo entre en estado de fallo.

En el estado seguro se pueden producir los siguientes errores graves:

- Fallos graves de hardware en el circuito interno
- Errores del usuario
- Sobrecarga del módulo
- Sobrecalentamiento del módulo
- Alimentación incorrecta

Se transmite un mensaje de diagnóstico al controlador; véase la [sección 16 «Códigos de error» para conocer los mensajes de diagnóstico](#).

⚠ADVERTENCIA: Pérdida de la función de seguridad

Los errores secuenciales pueden provocar la pérdida de la función de seguridad.

- En el caso de un error del dispositivo, el módulo debe desconectarse completamente de la fuente de alimentación y debe sustituirse para prevenir los errores secuenciales.

Errores de parametrización

Los errores de parametrización se indican en los siguientes estados:

- Fallo de parametrización

Tras producirse un error de parametrización, el módulo cambia al estado seguro.

En el caso de un fallo de parametrización, se transmite un mensaje de diagnóstico al controlador; véase la [sección 20 «Anexo D»](#).

3.3.9. Datos de programación / datos de configuración

SMC proporciona archivos de descripción de dispositivos para diversos sistemas de control.

Los datos de programación / datos de configuración se definen en la descripción del dispositivo (GSDML, FDCML, etc.) en función del bus o de la red utilizados.

3.4. Alimentación segura (salidas)

El módulo tiene 4 salidas digitales, que se pueden usar como sigue:

- Tres salidas para las zonas para válvulas: Z1, Z2 y Z3
- Una salida para la alimentación a los módulos de salida: M.

Tenga en cuenta que esta fuente de alimentación proporciona tensión 24V y 0V a los módulos DY1.

Los usuarios deben tomar todas las precauciones necesarias para evitar cortocircuitos externos en las salidas.

Consulte la norma EN ISO 13849-2:2012, Tabla D.4 «Fallos y exclusión de fallos: conductores/cables» para obtener ayuda.

⚠Precaución:

La conexión de 0V a otra fuente de alimentación 0V puenteará la salida digital segura y provocará la detección de un error.

⚠Precaución:

La conexión de cualquier otra salida a otra fuente de alimentación puenteará la salida digital segura y provocará un error no detectado.

4. Especificaciones generales

Tabla 4-1 Especificaciones generales de la serie EX245

Elemento	Especificación
Tensión nominal	24 V DC +20 % -15 %
Interrupción de alimentación sin pérdida de función	1 ms máximo
Clase de protección	IP65 (con cubierta protectora perfectamente instalada o acoplada) (conformidad con IEC 60529)
Resistencia de aislamiento	10 Mohm @ 500 VAC entre FE y todos los terminales accesibles según IEC 61131-2.
Resistencia dieléctrica	500 VAC durante 1 min. entre FE y todos los terminales accesibles según IEC 61131-2.
Temperatura ambiente	Funcionamiento: -10 °C a 50 °C Almacenamiento: -20 °C a 60 °C
Humedad ambiente	35 % a 85 % HR (sin condensación)
Presión atmosférica	Funcionamiento: 80 kPa a 108 kPa (por debajo de 2000 m) Almacenamiento: 66 kPa a 108 kPa (por debajo de 3500 m)
Resistencia a vibraciones	10 Hz a 57 Hz (amplitud constante) 0.75 mm 57 Hz a 150 Hz (aceleración constante) 49 m/s ² 2 horas en cada una de las direcciones X, Y y Z
Resistencia a impactos	147 m/s ² , 3 veces en cada una de las direcciones X, Y y Z EN 60068-2-27/29
Entorno de funcionamiento	Gas no corrosivo
Certificaciones	
Directiva EMC	Sí, 2014/30/EU, IEC61326-3-1
Directiva sobre máquinas	Sí, 2006/42/EC, EN 62061, EN ISO 13849
Certificación TUV	Sí, EN 61508, EN 62061, EN ISO 13849
PROFINET & PROFIsafe	Sí
UL	Sí, para los materiales usados (UL508)

5. Concepto de alimentación

5.1. Distribución de la alimentación

En la serie EX245 con PROFIsafe, la alimentación para los módulos de entradas lógicas y, por tanto, para los sensores, se designa como «US1», mientras que la alimentación para las válvulas y los módulos de salidas lógicas y, por tanto, para las cargas, se designa como «US2». Para proporcionar la función de seguridad, la alimentación «US2» es conmutada por conmutadores negativos separados para cada una de las tres zonas para válvulas (zona 1, zona 2 y zona 3) del bloque y para cualquier módulo de salida conectado directamente como una cuarta zona. La alimentación de retorno de la zona para módulos (zona M) es conmutada por un conmutador positivo, mientras que la alimentación de retorno de las tres zonas para válvulas es conmutada por otro conmutador positivo.

Ejemplo

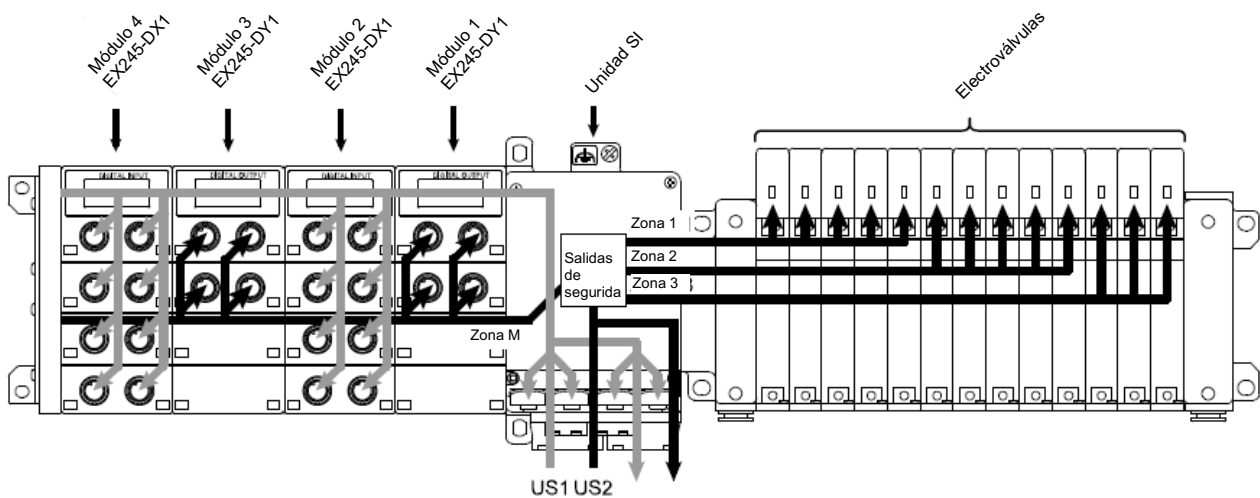


Fig. 5-1 Diagrama del concepto de alimentación (ejemplo)

- La unidad SI proporciona US1 y conmuta de forma segura la alimentación a las válvulas y al módulo module 1 y 3.
- Todos los módulos de entradas digitales (módulo 2 y módulo 4 en este caso) reciben alimentación de US1.
- US1: 6 A máx.
- US2: 4 A máx.
- Alimentaciones con aislamiento galvánico (US1 a US2).

5.2. Detección de subtensiones

5.2.1. Indicador LED

El LED indicador US1 muestra el estado de la alimentación para lógica / sensores. El LED indicador US2 muestra el estado de la alimentación (US2) para las válvulas / cargas.

El estado de la alimentación de carga se refleja en los datos de diagnóstico.

5.2.2. Datos de diagnóstico

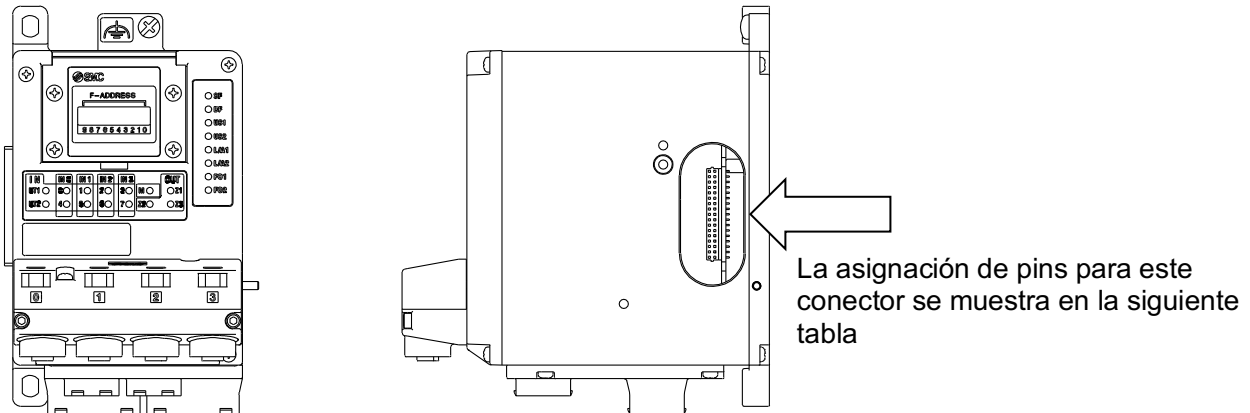
El byte «Diagnóstico general 1» muestra la detección de subtensiones.

El bit «Diagnóstico de US1» muestra la detección de subtensiones de la alimentación para la lógica / sensores.

El bit «Diagnóstico de US2» muestra la detección de subtensiones de la alimentación para las válvulas / cargas.

6. Bloque de válvulas

La serie EX245 con PROFIsafe se puede usar con diferentes bloques de válvulas.
Para obtener todos los detalles, consulte la documentación del producto correspondiente.



N.º de pin	Zona para válvulas	Nombre de la señal	Función
1	Común	M OUT 1	0 V común cuando no hay errores
2			
3	Zona 1	P OUT 1	Alimentación con zona 1 activa
4		SOL 0	Alimentación con zona 1 activa y salida 0
...	
11		SOL 7	Alimentación con zona 1 activa y salida 7
12	Zona 2	P OUT 2	Alimentación con zona 2 activa
13		SOL 8	Alimentación con zona 2 activa y salida 8
...	
20		SOL 15	Alimentación con zona 2 activa y salida 15
21	Zona 3	P OUT 3	Alimentación con zona 3 activa
22		SOL 16	Alimentación con zona 3 activa y salida 16
...	
29		SOL 23	Alimentación con zona 3 activa y salida 23
30		N. C.	N. C.
...			
34			

Fig. 6-1 Asignación de pins del conector para bloque de válvulas

7. Instalación

7.1. Montaje

Precaución

Para prevenir que los componentes del bloque resulten dañados, aplique el par de apriete recomendado.

Monte el bloque usando las 8 posiciones de montaje de la base con tornillos.
Los tornillos requeridos se muestran a continuación:

- ① 2 x M5 (Placa final: par = 1.5 N·m)
- ② 2 x M5 (Unidad SI: par = 1.5 N·m)
- ③ 4 x M* (Bloque de válvulas: consulte el catálogo del bloque de válvulas)

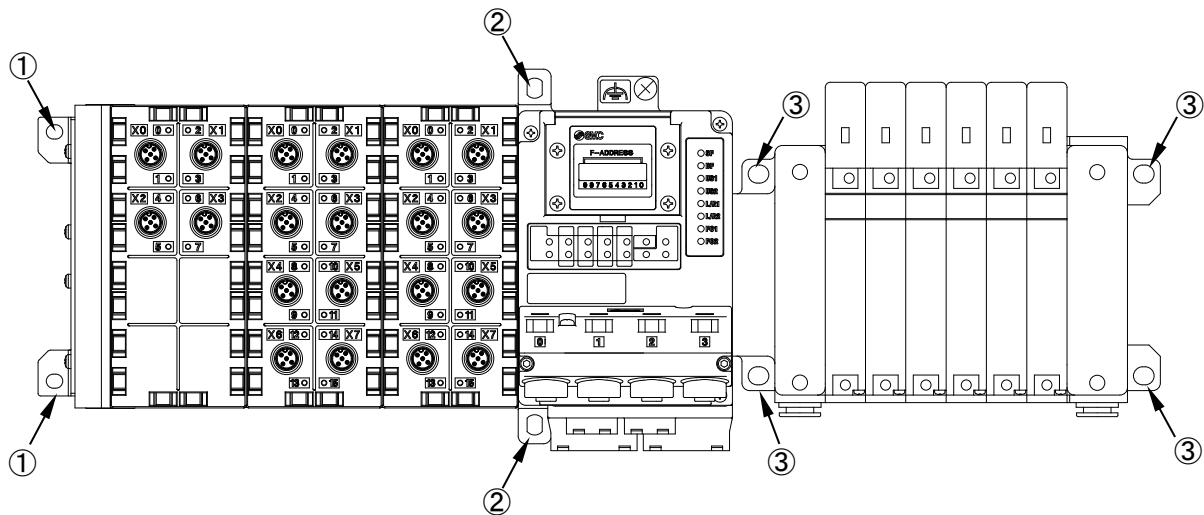


Fig. 7-1 Tornillos requeridos

Todos los bloques se montan usando 8 tornillos (excepto VQC4000, que usa 7 tornillos).

7.1.1. Conexión del bloque de válvulas

Conectar el bloque de válvulas con los 2 tornillos en la unidad SI (tamaño de llave Allen 2.5 mm).

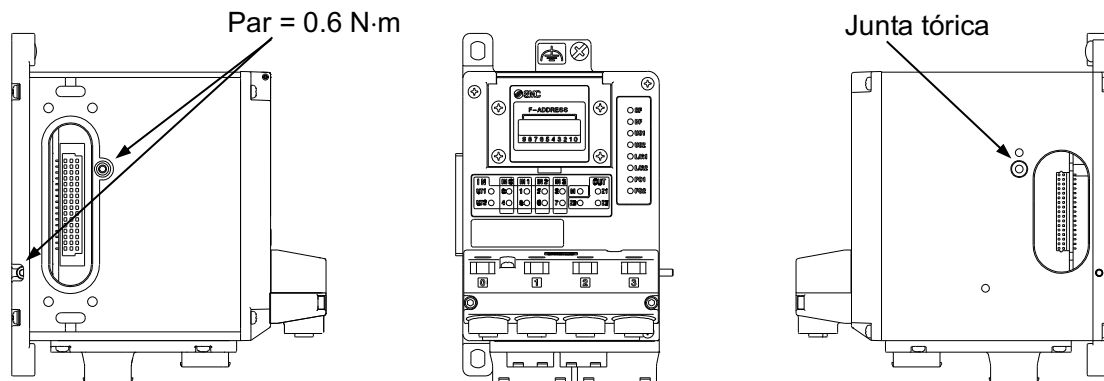


Fig. 7-2 Conexión del bloque de válvulas

⚠ Precaución

Para garantizar el grado de protección IP65, aplique el par de apriete recomendado y asegúrese de que la junta tórica está correctamente colocada en el tornillo.

7.1.2. Conexión del módulo

Conecte los módulos con los 2 conjuntos de adaptador modular y un conjunto de acoplamiento.

- ① 1 x Conjunto de acoplamiento
- ② 2 x Conjunto de adaptador modular (tamaño de llave Allen 2.5 mm, par = 1.3 N·m)

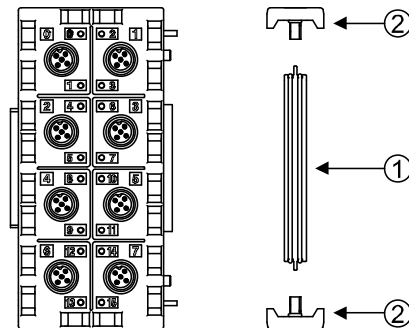


Fig. 7-3 Conexión del módulo

⚠ Precaución

- Para garantizar un grado de protección IP65, los conjuntos de adaptador modular y el conjunto de acoplamiento deben instalarse correctamente entre cada módulo.
- Para prevenir que los módulos y conjuntos resulten dañados, aplique el par de apriete recomendado.

7.2. Cableado

⚠ Precaución

A fin de prevenir posibles daños, desconecte toda la alimentación para la unidad SI antes de instalar o desmontar un módulo.

Conecte el cable de puesta a tierra, los cables PROFINET y el cable de alimentación.

EX245-FPS1

- ① Tornillo M5 de terminal FE (par = 1.5 N·m)
- ② Conector Push-Pull (SCRJ), conexión PROFINET (Conexión 1) (XF1)
- ③ Conector Push-Pull (SCRJ), conexión PROFINET (Conexión 2) (XF2)
- ④ Conector Push-Pull (24 voltios), conexión de alimentación (XD1)
- ⑤ Conector Push-Pull (24 voltios), conexión de alimentación (XD2)
- ⑥ Conector M12, entradas seguras

EX245-FPS2

- ① Tornillo M5 de terminal FE (par = 1.5 N·m)
- ② Conector Push-Pull (RJ45), conexión PROFINET (Conexión 1) (XF1)
- ③ Conector Push-Pull (RJ45), conexión PROFINET (Conexión 2) (XF2)
- ④ Conector Push-Pull (24 voltios), conexión de alimentación (XD1)
- ⑤ Conector Push-Pull (24 voltios), conexión de alimentación (XD2)
- ⑥ Conector M12, entradas seguras

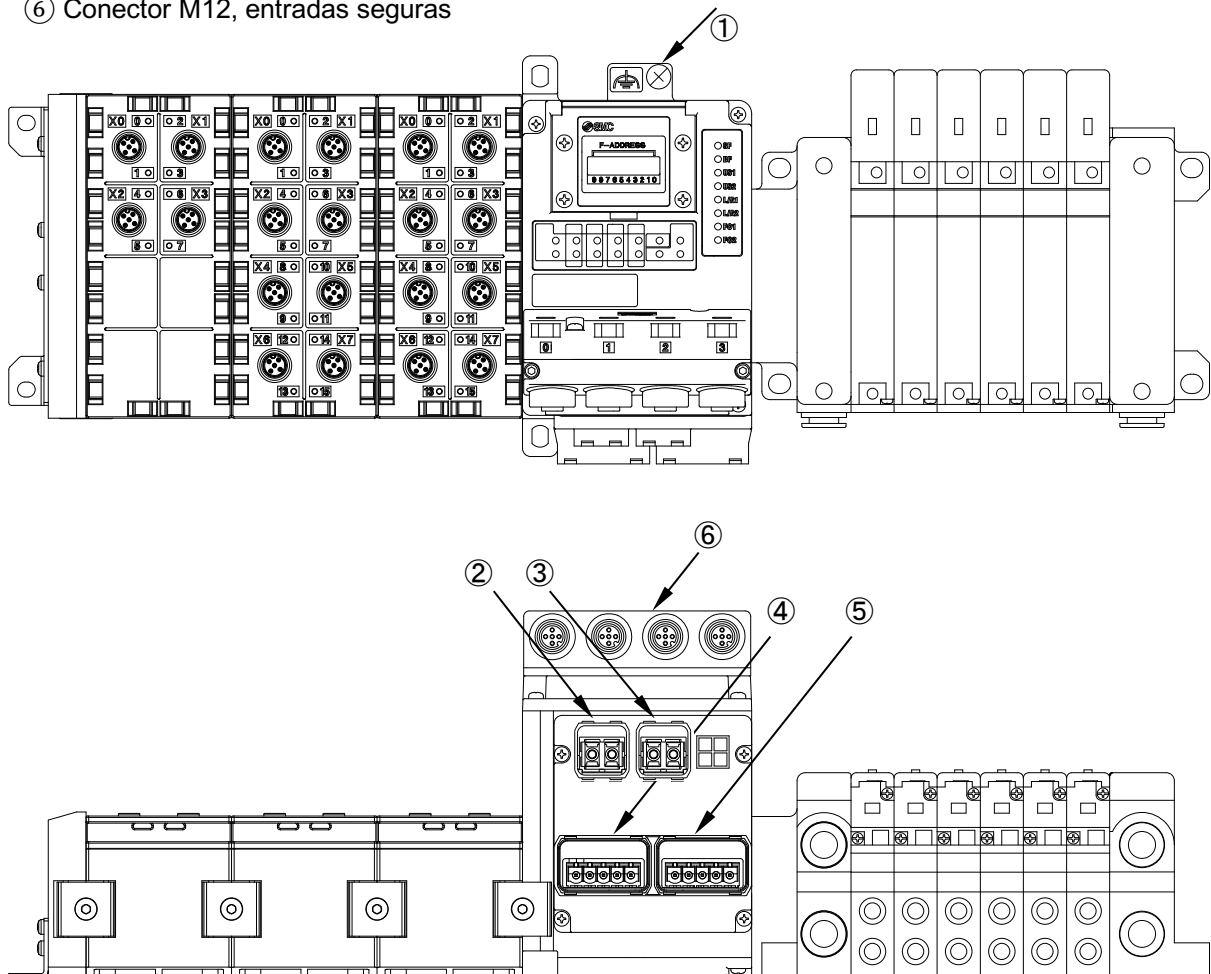


Fig. 7-4 Asignación de tornillos y conectores (EX245-FPS1/2)

- ① Tornillo M5 de terminal FE (par = 1.5 N·m)
- ② Conector M12, conexión PROFINET (Conexión 1) (XF1), Tipo de conexión: MDI
- ③ Conector M12, conexión PROFINET (Conexión 2) (XF2), Tipo de conexión: MDI-X
- ④ Conector 7/8", conexión de alimentación (XD1)
- ⑤ Conector 7/8", conexión de alimentación (XD2)
- ⑥ Conector M12, entradas seguras

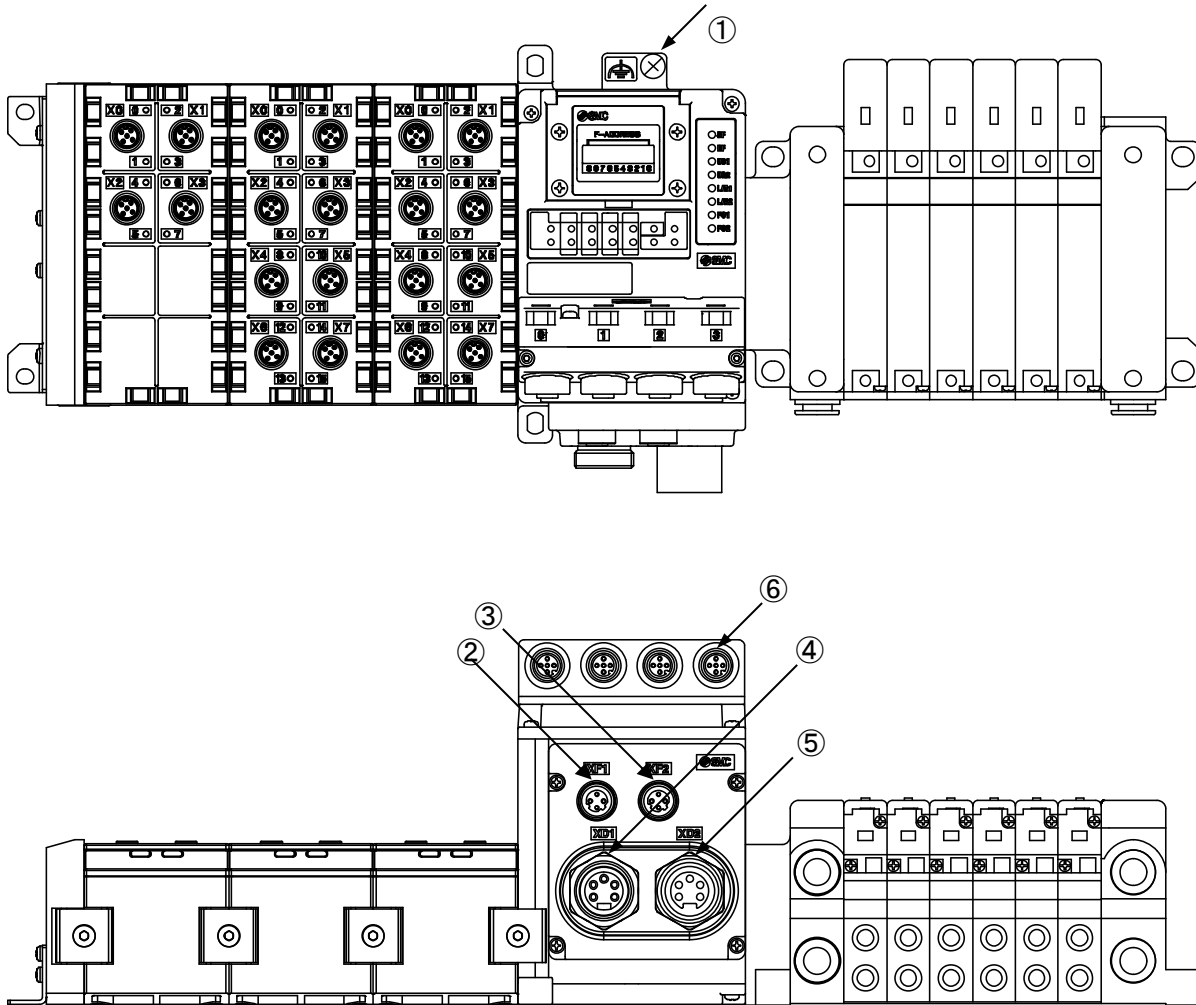


Fig. 7-5 Asignación de tornillos y conectores (EX245-FPS3)

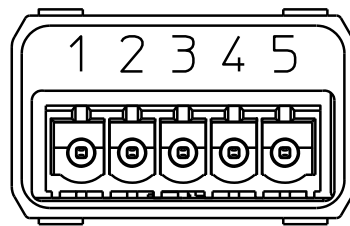
7.2.1. Conexión de bus / alimentación

La unidad EX245-FPS1/2/3 tiene dos conectores de alimentación (XD1/2) y dos conectores de comunicación PROFINET (XF1/2). Si se usa solo un conector, cubra el conector que no utilice con un tapón ciego para poder mantener el grado de protección IP65.

⚠ Precaución

- «Deben colocarse tapones ciegos en todas las conexiones de bus o de alimentación no utilizadas para garantizar el grado de protección IP65 y prevenir la exposición de los ojos al haz de luz de los conectores SCRJ.»
- Para garantizar la funcionalidad de PROFI-safe, debe mantenerse este grado de protección.
- Por motivos de compatibilidad electromagnética, debe establecerse una conexión segura al apantallamiento del cable en la conexión PROFINET (XF1/2) y en la conexión de alimentación (XD1/2).
- Las líneas de alimentación y de bus deben instalarse correctamente.
- Para prevenir posibles daños en los componentes del bloque de EX245, las líneas de alimentación para los componentes electrónicos y para la tensión de carga deben protegerse externamente con un fusible.
- Todas las alimentaciones externas deben satisfacer los requisitos de la [sección 2.2.2](#) de este manual.
- No debe superarse la corriente máxima en bucle entre conectores. Consulte la tabla de especificaciones de EX245-FPS1/2/3 para más detalles.
- La unidad SI usa un producto LÁSER de CLASE 1. No mire fijamente al haz visible en XF1 y XF2.

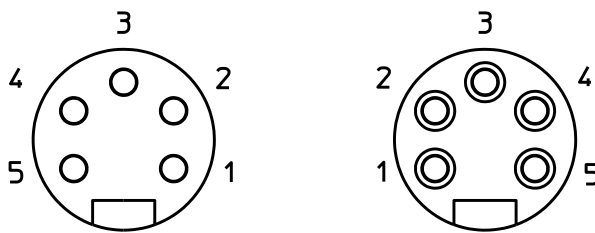
Conectores de alimentación



Pin	Observaciones
1	24V (US1)
2	0V (US1)
3	24V (US2)
4	0V (US2)
5	FE

(Vista del conector hembra de 24 voltios)

Fig. 7-6 Asignación de pins del conector de alimentación para EX245-FPS1/2



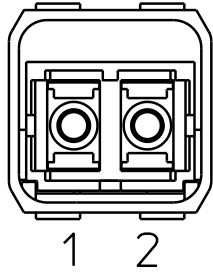
Pin	Observaciones
1	0V (US2)
2	0V (US1)
3	FE
4	24V (US1)
5	24V (US2)

Conector macho de 7/8"
(XD1)

Conector hembra de 7/8"
(XD2)

Fig. 7-7 Asignación de pins de los conectores de alimentación para EX245-FPS3

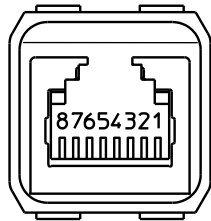
Comunicación PROFINET



(Vista del conector hembra SCRJ)

Pin	Observaciones
1	TX Transmisión de datos
2	RX Recepción de datos

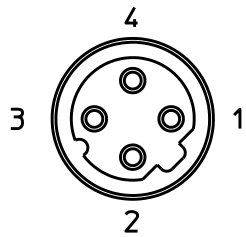
Fig. 7-8 Asignación de pins de los conectores SCRJ para comunicación PROFINET para EX245-FPS1



(Vista del conector hembra RJ45)

Pin	Conexión 1 (XF1) Tipo de conexión: MDI	Conexión 2 (XF2) Tipo de conexión: MDI-X
1	TD+ Transmisión de datos	RD+ Recepción de datos
2	TD- Transmisión de datos	RD- Recepción de datos
3	RD+ Recepción de datos	TD+ Transmisión de datos
4	-	-
5	-	-
6	RD- Recepción de datos	TD- Transmisión de datos
7	-	-
8	-	-

Fig. 7-9 Asignación de pins de los conectores RJ45 para comunicación PROFINET para EX245-FPS2



Conector hembra M12, 4 pins, código D

Pin	Conexión 1 (XF1) Tipo de conexión: MDI	Conexión 2 (XF2) Tipo de conexión: MDI-X
1	TD+ Transmisión de datos, positivo	RD+, Recepción de datos, positivo
2	RD+, Recepción de datos, positivo	TD+ Transmisión de datos, positivo
3	TD- Transmisión de datos, negativo	RD- Recepción de datos, negativo
4	RD- Recepción de datos, negativo	TD- Transmisión de datos, negativo

Fig. 7-10 Asignación de pins de los conectores para comunicación PROFINET para EX245-FPS3

Nota

- Si se usa un cable de comunicaciones de cobre y se selecciona la opción «Deshabilitar autonegociación», debe seleccionar el cable de red correcto, consulte las Figs. 7-11, 7-12, 7-13.
- La función de cruce automático no está disponible cuando la opción «Deshabilitar autonegociación» está seleccionada.
- La función de cruce automático será capaz de conmutar automáticamente sus conexiones de par trenzado entre la asignación de pins de MDI y de MDI-X.

Conexión	Cable que se puede usar
Conexión 1 (XF1) a Conexión 2 (XF2)	Cable de interconexión
Conexión 1 (XF1) a Conexión 1 (XF1)	Cable cruzado
Conexión 2 (XF2) a Conexión 2 (XF2)	Cable cruzado

Fig. 7-11 Tipos de cables que se pueden usar cuando se selecciona «Deshabilitar autonegociación»

La siguiente figura (Fig. 7-12) muestra dos disposiciones diferentes de los cables.

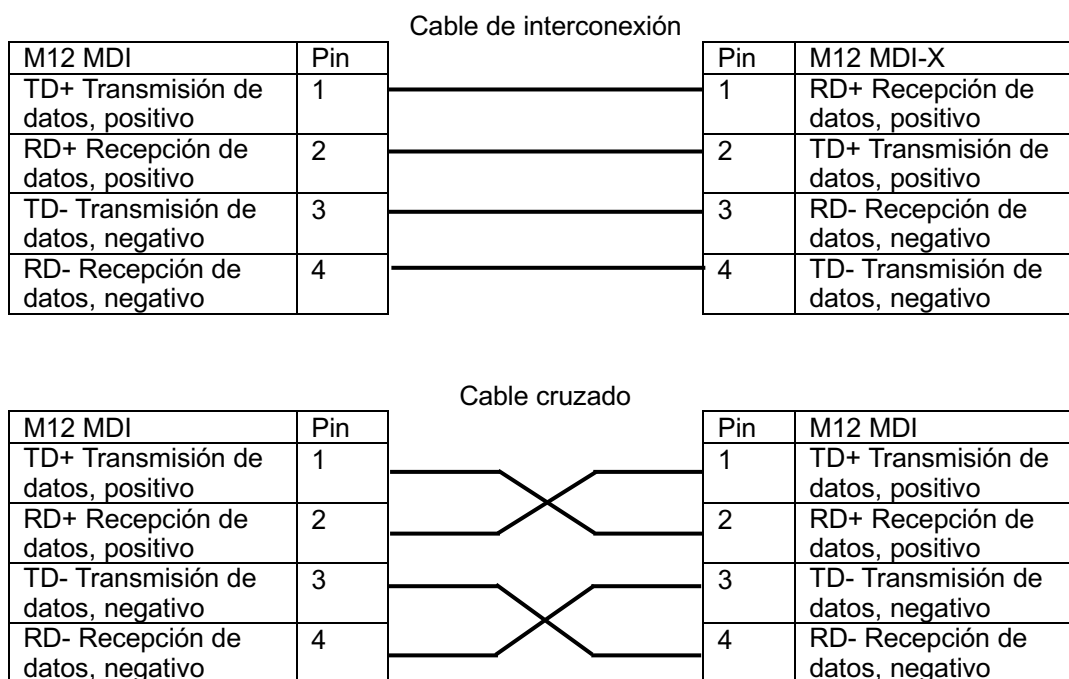
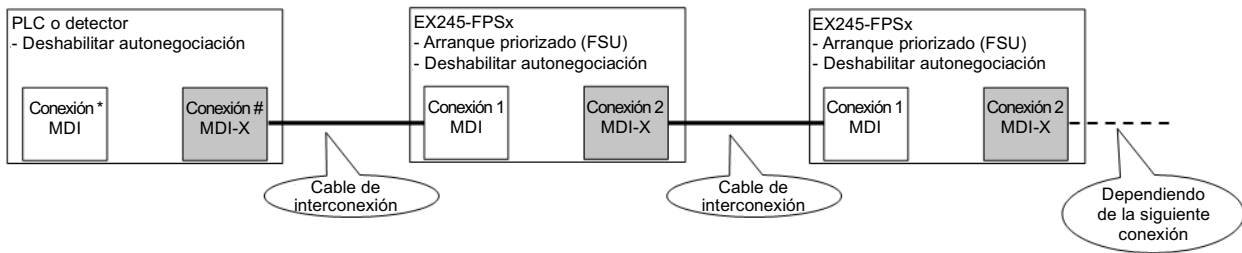


Fig. 7-12 Detalles de cables de interconexión y cables cruzados

Ejemplo de conexión

Caso 1



Caso 2

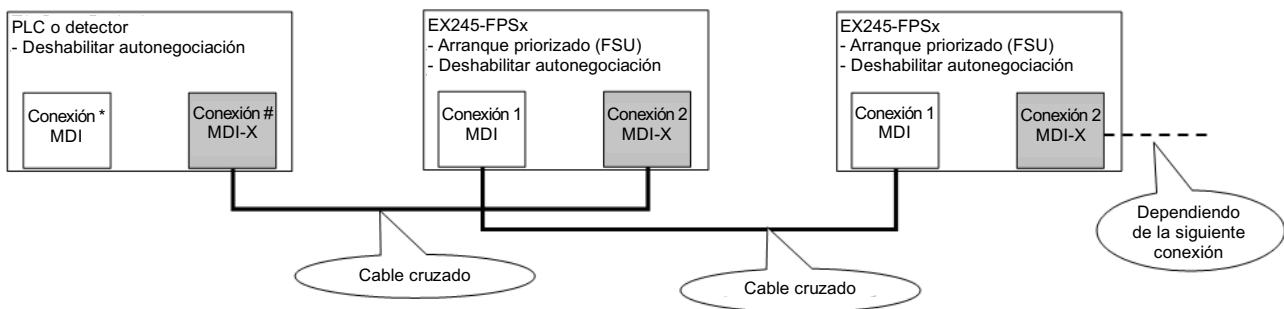


Fig. 7-13 Ejemplos de conexión cuando «Deshabilitar autonegociación» está seleccionada

7.2.2. Terminal FE

La unidad SI debe conectarse a FE (tierra funcional) para eliminar las interferencias electromagnéticas. Conecte el cable de tierra usando el tornillo del terminal FE de la unidad SI. El otro extremo del cable de tierra debe conectarse al potencial de tierra. Para una máxima protección, el cable de tierra debe ser lo más grueso y corto posible.

7.2.3. Conexión de sensores / cargas / alimentación

En cuanto al cableado de cada módulo, consulte las siguientes secciones:

- Entrada segura: [sección 10.3](#)
- EX245-DX1: [sección 11.3](#)
- EX245-DY1: [sección 12.3](#)

8. Puesta en servicio

8.1. Configuración

La unidad EX245-FPS1/2/3 es un dispositivo modular que puede constar de varios módulos. Configure el software de su maestro PROFIsafe para que refleje la configuración de su sistema.

8.1.1. Archivo GSD y archivos de símbolos

Para configurar la unidad EX245-FPS1/2/3 con el software de su maestro PROFIsafe, es necesario usar el archivo GSD apropiado. El archivo GSD contiene toda la información necesaria para configurar el EX245-FPS1/2/3 en el software de su maestro PROFIsafe.

Para representar el EX245-FPS1/2/3 en el software de su maestro PROFIsafe, se requieren los archivos de símbolos adecuados.

Los nombres el archivo GSD actual y de los archivos de símbolos son los siguientes.

- Archivo GSD : GSDML-V2.3-SMC-EX245-FPS-V*.*-*****.xml
- Archivo de símbolos: GSDML_0083_0006_EX2454N.bmp

Nota:

El archivo GSD instala 4 definiciones de módulos independientes para la unidad EX245-FPS1/2/3

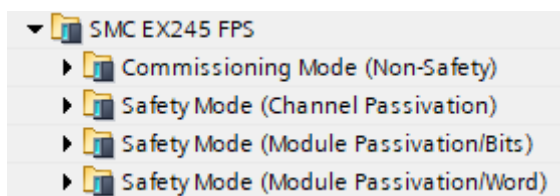


Fig. 8-1 Definiciones de módulos para EX245-FPS1/2/3

Una de ellas (Commissioning Mode (Non-Safety)) contiene definiciones de módulos cuando EX245-FPS1/2/3 se usa en modo de puesta en servicio (Commissioning Mode).

El resto (Safety Mode (xxx)) contienen definiciones cuando EX245-FPS1/2/3 se usa en modo de seguridad (Safety Mode).

El modo de puesta en servicio (Commissioning Mode) está diseñado para utilizarse durante la puesta en servicio del producto y no debe utilizarse para aplicaciones de seguridad.

La elección del modo de funcionamiento (modo de puesta en servicio o modo de seguridad) es decisión del usuario y debe coincidir con el ajuste del interruptor DIP de 2 bits. Consulte la [sección 10.11.2](#) 10.11.2

Si se usa en modo de seguridad (Safety Mode), se puede configurar cómo reaccionará la unidad EX245-FPS1/2/3 cuando se detecte un fallo relacionado con la seguridad.

- Safety Mode (Channel Passivation) (Modo de seguridad (Pasivación de canales)): En caso de que se produzca un fallo, los canales afectados se pasivan y en la imagen de procesos se usan los valores de sustitución «0» en lugar de los valores normales de los canales. El resto de los canales permanecen operativos. Para restablecer la funcionalidad normal de los canales, elimine los fallos y reintegre los canales afectados usando el bloque de función FB60¹ (disponible bajo pedido a SMC)

¹ Programa PLC TIA Portal: PNDD_IL_Diag_V1_10 (FB60)

- Safety Mode (Module Passivation/xxx) (Modo de seguridad (Pasivación de módulos/xxx)): En caso de que se produzca un fallo, todos los canales se pasivan y en la imagen de procesos se usan los valores de sustitución «0» para todos los valores de los canales. Para restablecer la funcionalidad normal, elimine todos los fallos y reintegre la unidad SI usando el proceso de confirmación estándar de PROFIsafe.

Nota: Safety Mode (Module Passivation/xxx) puede referirse a dos tipos de módulos: - Safety Mode (Module Passivation/Word) (Modo de seguridad (Pasivación de módulos/Palabra)) o Safety Mode (Module Passivation/Bit) (Modo de seguridad (Pasivación de módulos/Bit))

8.1.2. Módulos

EX245-FPS1/2/3 consta de los siguientes módulos.

Tabla 8-1 Visión general de los módulos de EX245-FPS1/2/3

Nombre del módulo	Bytes ocupados		Ranura admisible	Nota
	Entradas	Salidas		
Módulos fijos				
I/O digitales seguras (CM) (*)	1 byte	1 byte	1	Consulte la sección 10.11.2.2
I/O digitales seguras (SM) (*), (**)	6 bytes	5 bytes	1	Modo de seguridad (Pasivación de canales) Consulte la sección 10.4, 10.5
I/O digitales seguras (SM/M) (*), (**)	6 bytes	12 bytes	1	Modo de seguridad (Pasivación de módulos/xxx) Consulte la sección 10.4, 10.5
Zona para válvulas 1	0 bytes	1 byte	2	Consulte la sección 10.7
Zona para válvulas 2	0 bytes	1 byte	3	
Zona para válvulas 3	0 bytes	1 byte	4	
Módulos IO				
Diagnóstico tipo 1	5 bytes	0 bytes	5	Consulte la sección 9.1.1
Diagnóstico tipo 2	4 bytes	0 bytes	5	Consulte la sección 9.1.2
Unidad de estado de salidas	3 bytes	0 bytes	5...6	Consulte la sección 10.8
EX245-DX1	2 bytes	0 bytes	5...14	Consulte la sección 11
EX245-DY1	0 bytes	1 byte	5...14	Consulte la sección 12

(*) – Solo se permite un tipo de módulo «I/O digitales seguras» en cada configuración de hardware de unidad SI individual. Los módulos deben seleccionarse a partir de la entrada en el catálogo del hardware que coincide con el ajuste del interruptor DIP de 2 bits. [Consulte la 10.11.2](#)

(**) – En un entorno de producción, debe seleccionarse uno de estos módulos para garantizar que se habiliten todas las funciones de seguridad

8.1.3. Ajuste de los parámetros de PROFIsafe

El método de ajuste viene determinado por el tipo de módulo fijo que reside en la ranura [8.1.2](#)

8.1.3.1. Modo de seguridad (Pasivación de canales) - I/O digitales seguras (SM)

Los ajustes de los parámetros son transferidos por la herramienta de ingeniería (p. ej. TIA Portal de Siemens) cuando se descarga el proyecto desde la estación de programación al EX245-FPS1/2/3

8.1.3.2. Modo de seguridad (Pasivación de módulos/xxx) - I/O digitales seguras (SM/M)

Los ajustes de los parámetros están contenidos en la imagen de procesos y ocupan 8 bytes de datos de salida ajustables por el usuario. El programa de aplicación debe garantizar que la imagen de procesos contenga ajustes de parámetros válidos; en caso contrario, se generará un error de PROFIsafe. [Consulte la 8.2 y 10.6](#)

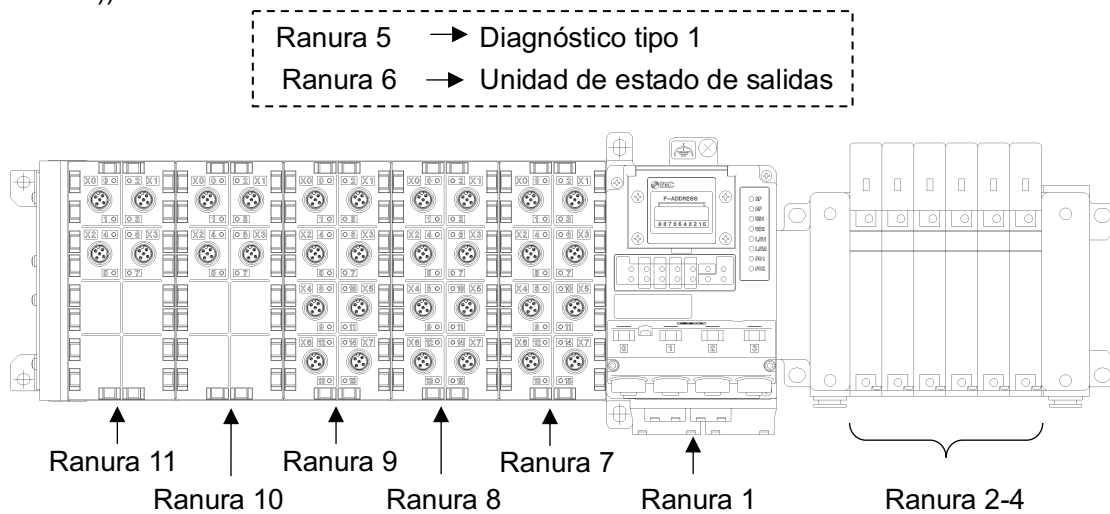
8.1.4. Pasos de configuración

Introduzca los módulos en su programa de configuración correspondiente a la disposición real de módulos y un módulo «Tipo de diagnóstico», en caso necesario. Si la configuración no coincide con la disposición real, no se establecerá la conexión con el controlador IO y los LED de error de la unidad EX245-FPS1/2/3 parpadearán.

Pasos de configuración:

- Introduzca uno de los módulos «Tipo de diagnóstico» en la Ranura 5, en caso necesario.
- Introduzca uno de los módulos «Unidad de estado de salidas» en la Ranura 5 si no hay ningún módulo «Tipo de diagnóstico», o en la Ranura 6 si hay un módulo «Tipo de diagnóstico» en la Ranura 5.
- Introduzca el resto de los módulos que están conectado en el lado izquierdo de la unidad SI (8 módulos máx.).

Ejemplo de una configuración que usa pasivación de módulos (Modo de seguridad (Pasivación de módulos/xxx))



Número de ranura	Modelo	Bytes de entrada	Bytes de salida
Ranura 1	I/O digitales seguras (SM/M)	6	12
Ranura 2	Zona para válvulas 1	-	1
Ranura 3	Zona para válvulas 2	-	1
Ranura 4	Zona para válvulas 3	-	1
Ranura 5	Diagnóstico tipo 2 (Módulos lógicos)	4	-
Ranura 6	Unidad de estado de salidas (Módulos lógicos)	3	-
Ranura 7	EX245-DX1 (Módulos físicos)	2	-
Ranura 8	EX245-DX1 (Módulos físicos)	2	-
Ranura 9	EX245-DX1 (Módulos físicos)	2	-
Ranura 10	EX245-DY1 (Módulos físicos)	-	1
Ranura 11	EX245-DY1 (Módulos físicos)	-	1

Fig. 8-1 Ejemplo de asignación de módulos

NOTA

- En este ejemplo, la Ranura 1 está ocupada por cualquiera de los siguientes módulos: Modo de seguridad (Pasivación de módulos/Palabras) o Modo de seguridad (Pasivación de módulos/Bits). Cuando cambie la configuración de módulos en su programa de configuración, deberá cortar la alimentación para la lógica / sensores «US1» y volver a conectarla.
- Si usa un módulo lógico (Unidad de estado de salidas), debe añadirlos antes de añadir cualquier módulo físico, es decir, el módulo lógico debe ocupar un número de ranura inferior a cualquier módulo físico. No añada el módulo lógico después de añadir módulos físicos.

8.2. Parametrización

8.2.1. Parámetros de PROFIsafe (Parámetros F)

Tabla 8-3 Detalles de parámetros F

Parámetro	Rango	Predeterminado	Tipo de parámetro
F_SIL	SIL3	SIL3	Estático
F_Block_ID	0 a 7	1	Estático
F_Par_Version	1	1	Estático
F_source_address	Automático	1	Estático
F_destination_address	1 a 1023	1 (ajuste por defecto)	Estático
F_WD_Time	10 a 10000 ms	150 ms	Estático
F_iPar_CRC (*)	Superior a 0	81F1628F	Estático

(*) – F_iPar_CRC está presente únicamente en Modo de seguridad (Pasivación de canales)

[Consulte la sección 18 para más detalles de todos los parámetros F.](#)

8.2.2. Parámetros de módulos

8.2.2.1. Parámetros de módulos para las zonas para válvulas 1 - 3

La zona para válvulas 1 - 3 no incluye ningún parámetro de módulos que se pueda configurar.

8.2.2.2. Parámetros de módulos para EX245-DX1

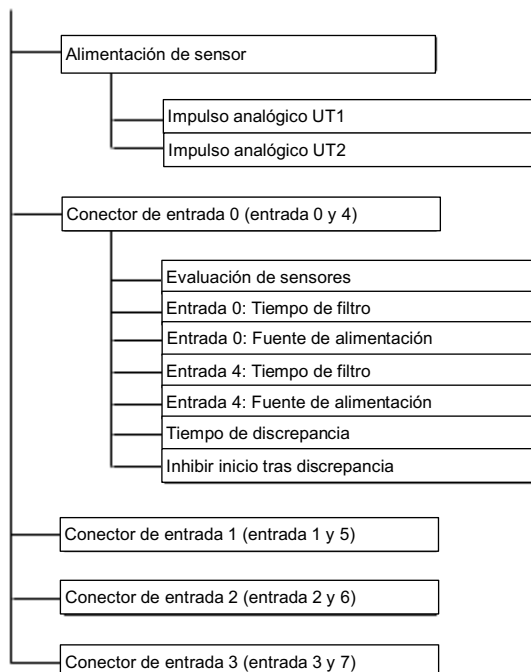
El EX245-DX1 no incluye ningún parámetro de módulos que se pueda configurar.

8.2.2.3. Parámetros de módulos para EX245-DY1

El EX245-DY1 no incluye ningún parámetro de módulos que se pueda configurar.

8.2.2.4. Parámetros de módulos para entradas seguras en Modo de seguridad (Pasivación de canales)

Árbol de parámetros (visión general)



Nota: Los parámetros para «Conector de entrada 1...3» son idénticos a los parámetros para Conector de entrada 0

Para Modo de seguridad (Pasivación de módulos/xxx), consulte la [sección 10.6](#) para obtener más información sobre cómo configurar los parámetros.

Parámetros de módulos para detalles de los parámetros de entradas seguras en Modo de seguridad (Pasivación de canales)

Tabla 8-4 Detalles de los parámetros de entradas seguras en Modo de seguridad (Pasivación de canales)

Parámetro	Rango	Predeterminado	Tipo de parámetro
Alimentación de sensor (configuración analógica)			
Impulso analógico UT1	Deshabilitado, Habilitado	Habilitado	Estático
Impulso analógico UT2	Deshabilitado, Habilitado	Habilitado	Estático
Conector de entrada			
Evaluación de sensores	Deshabilitado Evaluación 1 de 2 (2 canales equivalentes) Evaluación 1 de 2 (2 canales no equivalentes) Evaluación 1 de 1 (Entrada N) Evaluación 1 de 1 (Entrada N+4) Evaluación 1 de 1 (Entrada N, N+4)	Evaluación 1 de 2 (2 canales equivalentes)	Estático
Tiempo de filtro	3 ms, 5 ms, 15 ms	3 ms	Estático
Fuente de alimentación para detección de circuito cruzado	Deshabilitado, UT1, UT2	UT1 (Entrada N) UT2 (Entrada N+4)	Estático
Tiempo de discrepancia	Deshabilitado, 10 ms, 50 ms, 100 ms, 1 s, 5 s	10 ms	Estático
Inhibir inicio tras discrepancia	Deshabilitado, Habilitado	Habilitado	Estático

Nota: Los parámetros «Tiempo de filtro» y «Fuente de alimentación para detección de circuito cruzado» son válidos cuando «Evaluación de sensores» es distinto de «Deshabilitado»

- Los parámetros «Tiempo de discrepancia» y «Inhibir inicio tras discrepancia» se evalúan únicamente si «Evaluación de sensores» es uno de la evaluación «1 de 2 de 2 canales».
- Para Modo de seguridad (Pasivación de módulos/xxx), consulte la [sección 10.6](#) para obtener más información sobre cómo configurar los parámetros.

A continuación se proporciona una explicación adicional de los parámetros para las entradas seguras.

Alimentación de sensor (configuración analógica)

Este parámetro se usa para activar el impulso analógico de la alimentación de sensor UT1 y UT2. Un circuito cruzado de un sensor solo se puede detectar si el impulso analógico está ajustado en «Habilitado».

Fuente de alimentación para detección de circuito cruzado

Este parámetro especifica qué alimentación (UT1 o UT2) se usa para el sensor.

Un circuito cruzado de un sensor solo se puede detectar si el impulso analógico está habilitado para la alimentación especificada.

El dispositivo puede realizar una prueba de circuito cruzado para sensores simples, por ejemplo, un sensor de 2 hilos con detector de contacto tipo Reed. No es adecuado para sensores con circuito lógico eléctrico interno, por ejemplo, un sensor de 3 hilos con una salida de transistor.

Parámetros para sensores conectados (Evaluación de sensores)

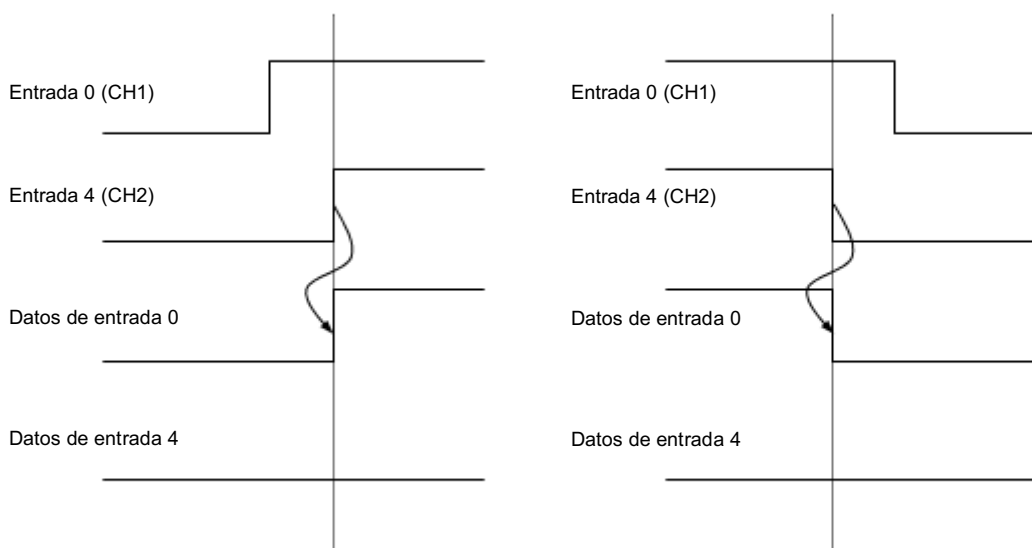
El EX245 puede evaluar señales de entrada de diversos tipos de sensores, por ejemplo, sensor de un canal, sensor de 2 canales equivalentes o sensor de 2 canales no equivalentes. Los parámetros deben asignarse en función del sensor conectado.

El parámetro especifica cómo evaluar la señal de entrada de sensor en EX245.

Si es «1 de 1», una señal de entrada de una entrada N (N = 0...7) se copia directamente en los datos de entrada N.

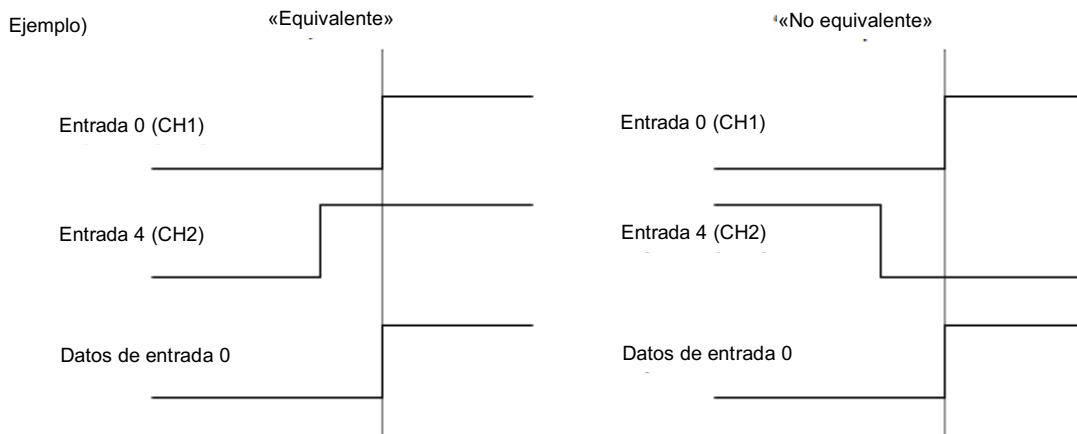
Si es «1 de 2», se comparan dos señales de entrada de la entrada N y N+4 y se determinan los datos de entrada N.

Ejemplo de «1 de 2»:



El parámetro especifica el tipo «equivalente» o «no equivalente» de la señal de entrada cuando se especifica «1 de 2» en el parámetro de evaluación del sensor.

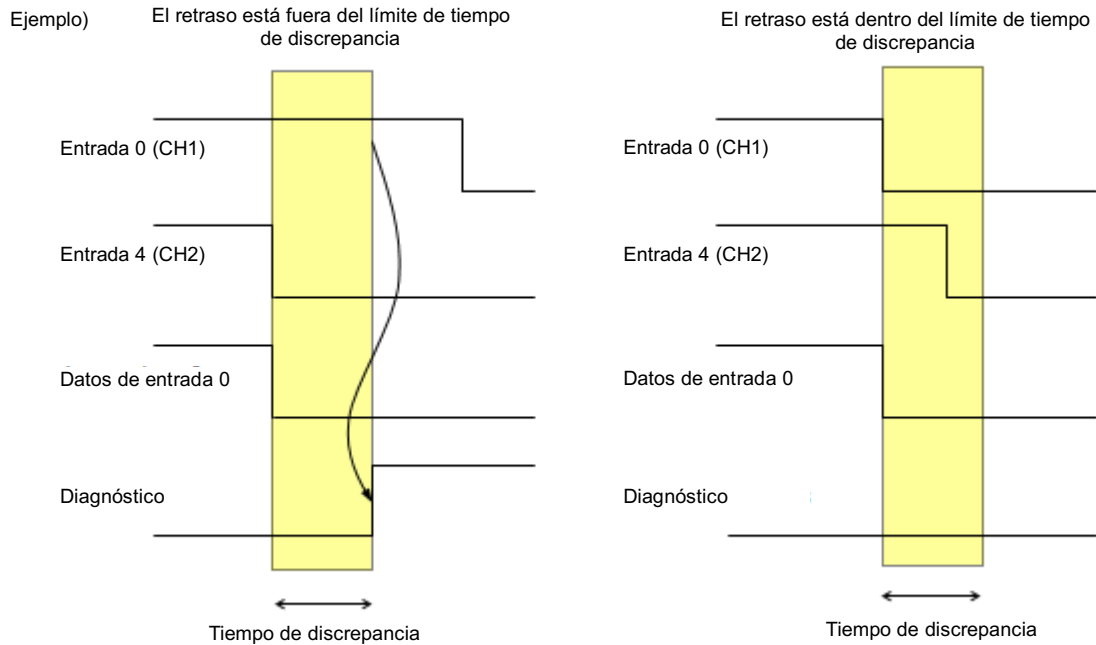
En el caso de «1 de 2, 2 canales no equivalentes», la lógica de un dato de entrada de CH2 se invierte y, a continuación, se evalúa con el valor invertido.



Parámetros para discrepancia entre dos señales de entrada de canales

La discrepancia entre dos señales de entrada se evalúa en EX245 cuando se especifica «1 de 2»

La información de diagnóstico se envía si la diferencia de tiempo entre un cambio de estado en las dos señales de entrada supera el tiempo de discrepancia especificado.



El parámetro especifica la cantidad máxima de tiempo que debería transcurrir entre un cambio de estado en dos entradas.

El EX245 enviará una alarma de diagnóstico si el cambio de estado entre las dos entradas no se produce dentro del periodo de tiempo especificado.

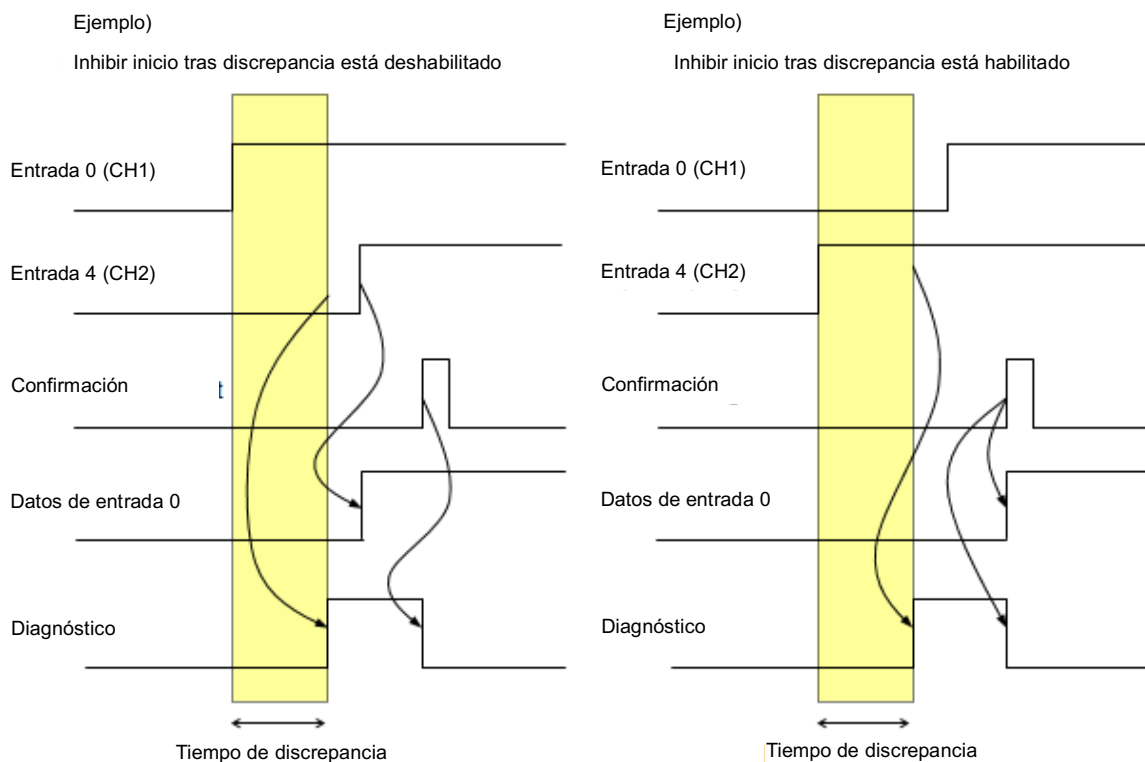
Inhibir inicio tras discrepancia

El parámetro especifica el comportamiento de un bit de entrada tras detectar una discrepancia entre la entrada CH1 y CH2.

Si se ajusta en «Deshabilitado», el bit de entrada seguirá cambiando después de que se detecte una discrepancia. Si se ajusta en «Habilitado», el bit de entrada retendrá el último valor (es decir, «0»). Hasta que se reciba una confirmación del controlador.

En Modo de seguridad (Pasivación de canales), el ajuste del parámetro puede ser «Habilitado» o «Deshabilitado».

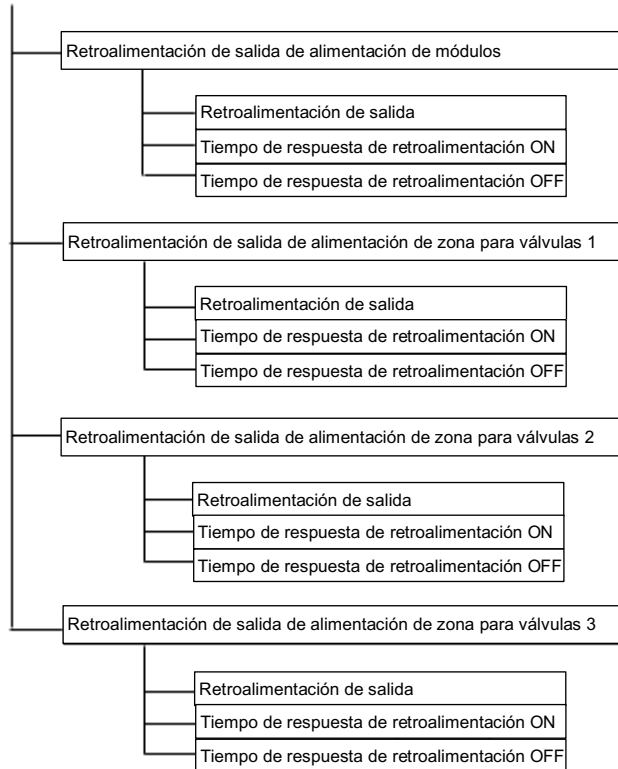
En Modo de seguridad (Pasivación de módulos/xxx), el ajuste del parámetro está siempre fijado en «Habilitado».



8.2.2.5. Parámetro de módulo para alimentaciones para zonas y módulos en Modo de seguridad (Pasivación de canales)

Se puede comprobar el estado de la presión de pilotaje relacionado con la respectiva alimentación segura para la zona para válvulas o los módulos IO.

Árbol de parámetros (visión general)

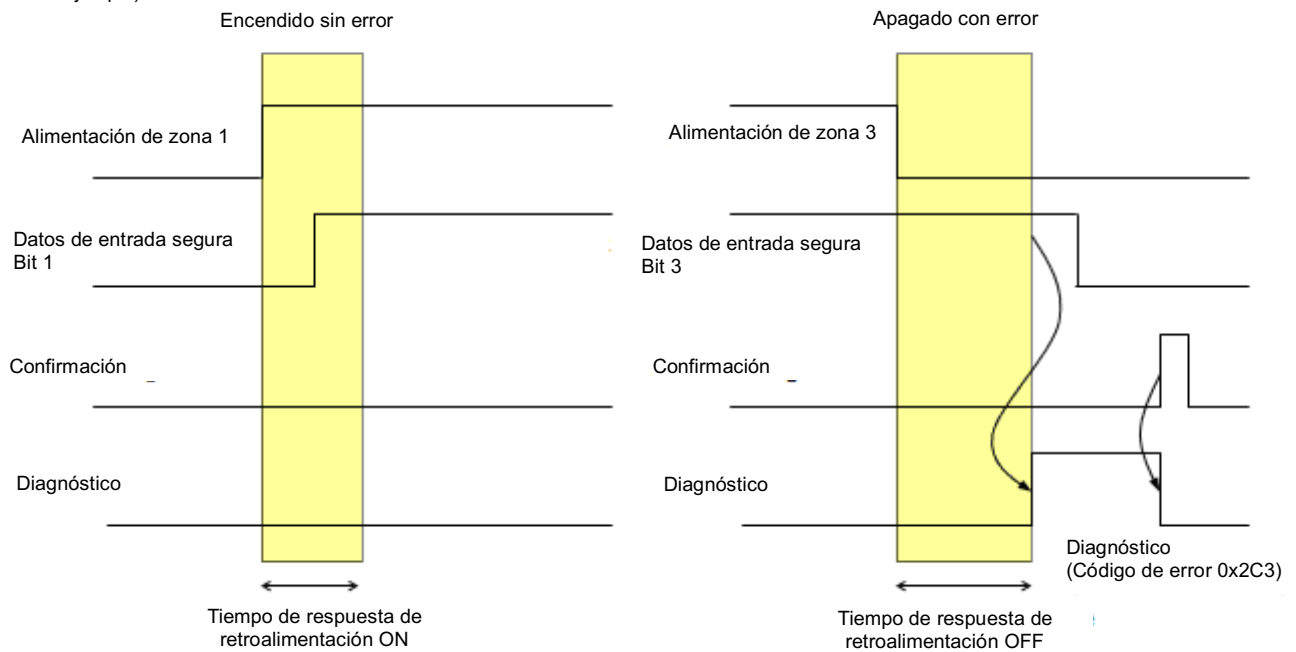


Para Modo de seguridad (Pasivación de módulos/xxx), consulte la [sección 10.6](#) para obtener más información sobre cómo configurar los parámetros.

Parámetro de retroalimentación de salida

Si el parámetro está habilitado, el EX245 evalúa el estado de bit de una entrada segura en función del estado de la alimentación segura.

Ejemplo)



Relación entre alimentaciones seguras y entradas seguras

Si el parámetro está habilitado, se aplica la relación mostrada en la siguiente tabla entre la alimentación segura y la entrada segura.

Tabla 8-5 Relación entre alimentaciones seguras y entradas seguras

N.º	Alimentación segura			Entrada segura		
	Bit	Descripción	Etiqueta (*)	Bit	Descripción	Etiqueta (*)
1	0	Para módulos I/O	M	0	Entrada segura 0	IN0 [0 y 4]
2	1	Para zona para válvulas 1	Z1	1	Entrada segura 1	IN1 [1 y 5]
3	2	Para zona para válvulas 2	Z2	2	Entrada segura 2	IN2 [2 y 6]
4	3	Para zona para válvulas 3	Z3	3	Entrada segura 3	IN3 [3 y 7]

(*) Identidades de señales como se describen en la etiqueta del producto. Consulte la [sección 10.9.2 Indicadores LED 2](#)

9. Diagnóstico

9.1. Datos de diagnóstico en mapeado I/O

La unidad EX245-FPS1/2/3 puede tener asignados datos de diagnóstico como datos de entradas digitales en el mapeado I/O si se usa uno de los módulos «Diagnóstico tipo 1» o «Diagnóstico tipo 2». Use el software del maestro de PROFIsafe para seleccionar un tipo de módulo de diagnóstico para asignar los datos de diagnóstico en el mapeado I/O.

9.1.1. Diagnóstico tipo 1

Tabla 9-1 Visión general del Diagnóstico tipo 1

Byte	Descripción
0	Diagnóstico general 1
1	Diagnóstico general 2
2	Diagnóstico de válvulas 1
3	Diagnóstico de válvulas 2
4	Diagnóstico de válvulas 3

9.1.1.1. Diagnóstico general 1

Tabla 9-2 Diagnóstico general 1

Bit	Descripción	Explicación
0	Fallo del sistema	0: No hay errores 1: Se ha producido al menos un error
1	Cortocircuito en bobinas de válvula	0: Ninguna bobina de válvula tiene un cortocircuito 1: Al menos una bobina de válvula tiene un cortocircuito
2	Error de en módulo	0: Ningún módulo tiene un error 1: Al menos un módulo conectado tiene un error
3	Cambio en disposición de módulos	0: La disposición de módulos no ha cambiado 1: La disposición de módulos ha cambiado o s diferente del ajuste de Configuración
4	Diagnóstico de US1	0: US1 presente (> aprox. 21.6 VDC) 1: US1 ha disminuido (< aprox. 17.0 VDC)
5	Diagnóstico de US2	0: US2 presente (> aprox. 22.8 VDC) 1: US2 ha disminuido (< aprox. 17.0 VDC)
6	No utilizado	-
7	No utilizado	-

9.1.1.2. Diagnóstico general 2

Tabla 9-3 Diagnóstico general 2

Bit	Descripción	Explicación
0	Error en módulo 1	0: No hay errores o no está conectado, 1: El módulo 1 tiene un error
1	Error en módulo 2	0: No hay errores o no está conectado, 1: El módulo 2 tiene un error
2	Error en módulo 3	0: No hay errores o no está conectado, 1: El módulo 3 tiene un error
3	Error en módulo 4	0: No hay errores o no está conectado, 1: El módulo 4 tiene un error
4	Error en módulo 5	0: No hay errores o no está conectado, 1: El módulo 5 tiene un error
5	Error en módulo 6	0: No hay errores o no está conectado, 1: El módulo 6 tiene un error
6	Error en módulo 7	0: No hay errores o no está conectado, 1: El módulo 7 tiene un error
7	Error en módulo 8	0: No hay errores o no está conectado, 1: El módulo 8 tiene un error

9.1.1.3. Diagnóstico de válvulas 1

Tabla 9-4 Diagnóstico de válvulas 1

Bit	Descripción	Explicación
0	Diagnóstico de zona para válvulas 1, bobina 1	0: No hay errores, 1: Fallo *
1	Diagnóstico de zona para válvulas 1, bobina 2	0: No hay errores, 1: Fallo *
2	Diagnóstico de zona para válvulas 1, bobina 3	0: No hay errores, 1: Fallo *
3	Diagnóstico de zona para válvulas 1, bobina 4	0: No hay errores, 1: Fallo *
4	Diagnóstico de zona para válvulas 1, bobina 5	0: No hay errores, 1: Fallo *
5	Diagnóstico de zona para válvulas 1, bobina 6	0: No hay errores, 1: Fallo *
6	Diagnóstico de zona para válvulas 1, bobina 7	0: No hay errores, 1: Fallo *
7	Diagnóstico de zona para válvulas 1, bobina 8	0: No hay errores, 1: Fallo *

*: Fallo: cortocircuito

9.1.1.4. Diagnóstico de válvulas 2

Tabla 9-5 Diagnóstico de válvulas 2

Bit	Descripción	Explicación
0	Diagnóstico de zona para válvulas 2, bobina 1	0: No hay errores, 1: Fallo *
1	Diagnóstico de zona para válvulas 2, bobina 2	0: No hay errores, 1: Fallo *
2	Diagnóstico de zona para válvulas 2, bobina 3	0: No hay errores, 1: Fallo *
3	Diagnóstico de zona para válvulas 2, bobina 4	0: No hay errores, 1: Fallo *
4	Diagnóstico de zona para válvulas 2, bobina 5	0: No hay errores, 1: Fallo *
5	Diagnóstico de zona para válvulas 2, bobina 6	0: No hay errores, 1: Fallo *
6	Diagnóstico de zona para válvulas 2, bobina 7	0: No hay errores, 1: Fallo *
7	Diagnóstico de zona para válvulas 2, bobina 8	0: No hay errores, 1: Fallo *

*: Fallo: cortocircuito

9.1.1.5. Diagnóstico de válvulas 3

Tabla 9-6 Diagnóstico de válvulas 3

Bit	Descripción	Explicación
0	Diagnóstico de zona para válvulas 3, bobina 1	0: No hay errores, 1: Fallo *
1	Diagnóstico de zona para válvulas 3, bobina 2	0: No hay errores, 1: Fallo *
2	Diagnóstico de zona para válvulas 3, bobina 3	0: No hay errores, 1: Fallo *
3	Diagnóstico de zona para válvulas 3, bobina 4	0: No hay errores, 1: Fallo *
4	Diagnóstico de zona para válvulas 3, bobina 5	0: No hay errores, 1: Fallo *
5	Diagnóstico de zona para válvulas 3, bobina 6	0: No hay errores, 1: Fallo *
6	Diagnóstico de zona para válvulas 3, bobina 7	0: No hay errores, 1: Fallo *
7	Diagnóstico de zona para válvulas 3, bobina 8	0: No hay errores, 1: Fallo *

*: Fallo: cortocircuito

9.1.2. Diagnóstico tipo 2

Tabla 9-7 Visión general del Diagnóstico tipo 2

Byte	Descripción
0	Diagnóstico general 1
1	Diagnóstico de válvulas 1
2	Diagnóstico general 2
3	Diagnóstico de válvulas 2

9.1.2.1. Diagnóstico general 1

Tabla 9-8 Diagnóstico general 1

Bit	Descripción	Explicación
0	No utilizado	Fijado en 1
1	Cortocircuito en bobinas de válvula	0: Ninguna bobina de válvula tiene un cortocircuito 1: Al menos una bobina de válvula tiene un cortocircuito
2	Diagnóstico de US1 1	0: US1 presente (> aprox. 21.6 VDC) 1: US1 ha disminuido (< aprox. 20.4 VDC)
3	No utilizado	Fijado en 0
4	Diagnóstico de US2 1	0: US2 presente (> aprox. 22.8 VDC) 1: US2 ha disminuido (< aprox. 21.6 VDC)
5	Diagnóstico de US2 2	0: US2 presente (> aprox. 17.0 VDC) 1: US2 ha disminuido (< aprox. 17 VDC)
6	No utilizado	Fijado en 0
7	Diagnóstico de US1 2	0: US1 presente (> aprox. 17.0 VDC) 1: US1 ha disminuido (< aprox. 17 VDC)

9.1.2.2. Diagnóstico de válvulas 1

Tabla 9-9 Diagnóstico de válvulas 1

Bit	Descripción	Explicación
0	Diagnóstico de válvulas 0, 1	0: Cortocircuito, 1: No hay errores
1	Diagnóstico de válvulas 2, 3	0: Cortocircuito, 1: No hay errores
2	Diagnóstico de válvulas 4, 5	0: Cortocircuito, 1: No hay errores
3	Diagnóstico de válvulas 6, 7	0: Cortocircuito, 1: No hay errores
4	Diagnóstico de válvulas 8, 9	0: Cortocircuito, 1: No hay errores
5	Diagnóstico de válvulas 10, 11	0: Cortocircuito, 1: No hay errores
6	Diagnóstico de válvulas 12, 13	0: Cortocircuito, 1: No hay errores
7	Diagnóstico de válvulas 14, 15	0: Cortocircuito, 1: No hay errores

9.1.2.3. Diagnóstico general 2

Tabla 9-10 Diagnóstico general 2

Bit	Descripción	Explicación
0	Diagnóstico de módulo 1	0: No hay errores o no está conectado, 1: Cortocircuito
1	Diagnóstico de módulo 2	0: No hay errores o no está conectado, 1: Cortocircuito
2	Diagnóstico de módulo 3	0: No hay errores o no está conectado, 1: Cortocircuito
3	Diagnóstico de módulo 4	0: No hay errores o no está conectado, 1: Cortocircuito
4	Diagnóstico de módulo 5	0: No hay errores o no está conectado, 1: Cortocircuito
5	Diagnóstico de módulo 6	0: No hay errores o no está conectado, 1: Cortocircuito
6	Diagnóstico de módulo 7	0: No hay errores o no está conectado, 1: Cortocircuito
7	Diagnóstico de módulo 8	0: No hay errores o no está conectado, 1: Cortocircuito

9.1.2.4. Diagnóstico de válvulas 2

Tabla 9-11 Diagnóstico de válvulas 2

Bit	Descripción	Explicación
0	Diagnóstico de válvulas 16, 17	0: Cortocircuito, 1: No hay errores
1	Diagnóstico de válvulas 18, 19	0: Cortocircuito, 1: No hay errores
2	Diagnóstico de válvulas 20, 21	0: Cortocircuito, 1: No hay errores
3	Diagnóstico de válvulas 22, 23	0: Cortocircuito, 1: No hay errores
4	No utilizado	Fijado en 1 *
5	No utilizado	Fijado en 1 *
6	No utilizado	Fijado en 1 *
7	No utilizado	Fijado en 1 *

*: Valor fijado en 1, cualquier otro valor se considera un fallo. Contacte con SMC si esto ocurre.

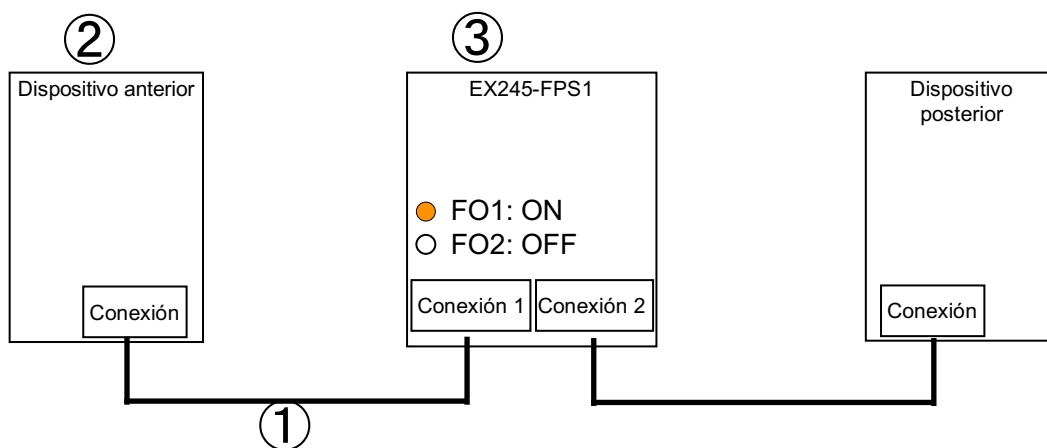
9.2. Alarma de mantenimiento para cables de fibra óptica

Si el margen de intensidad de señal de la comunicación por fibra óptica no es suficiente, la unidad EX245-FPS1 emite una «Alarma de mantenimiento» para el cable de fibra óptica si el ajuste del monitor de la conexión de comunicación está habilitado.

Si el LED FO de la unidad EX245-FPS1 está parpadeando (más de 0 dB, pero menos de 2 dB) o está iluminado (el margen es 0 dB), consulte la sección 10.8.1.5.

Para recuperarse de esta alarma, realice las siguientes comprobaciones en el orden indicado.

Ejemplo



Paso 1: Revise/sustituya el cable de fibra óptica ①.

Paso 2: Revise/sustituya el dispositivo anterior ②.

Paso 3: Revise/sustituya la unidad EX245-FPS1 ③.

10. Unidad SI

10.1. Componentes y descripción

EX245-FPS1
EX245-FPS2

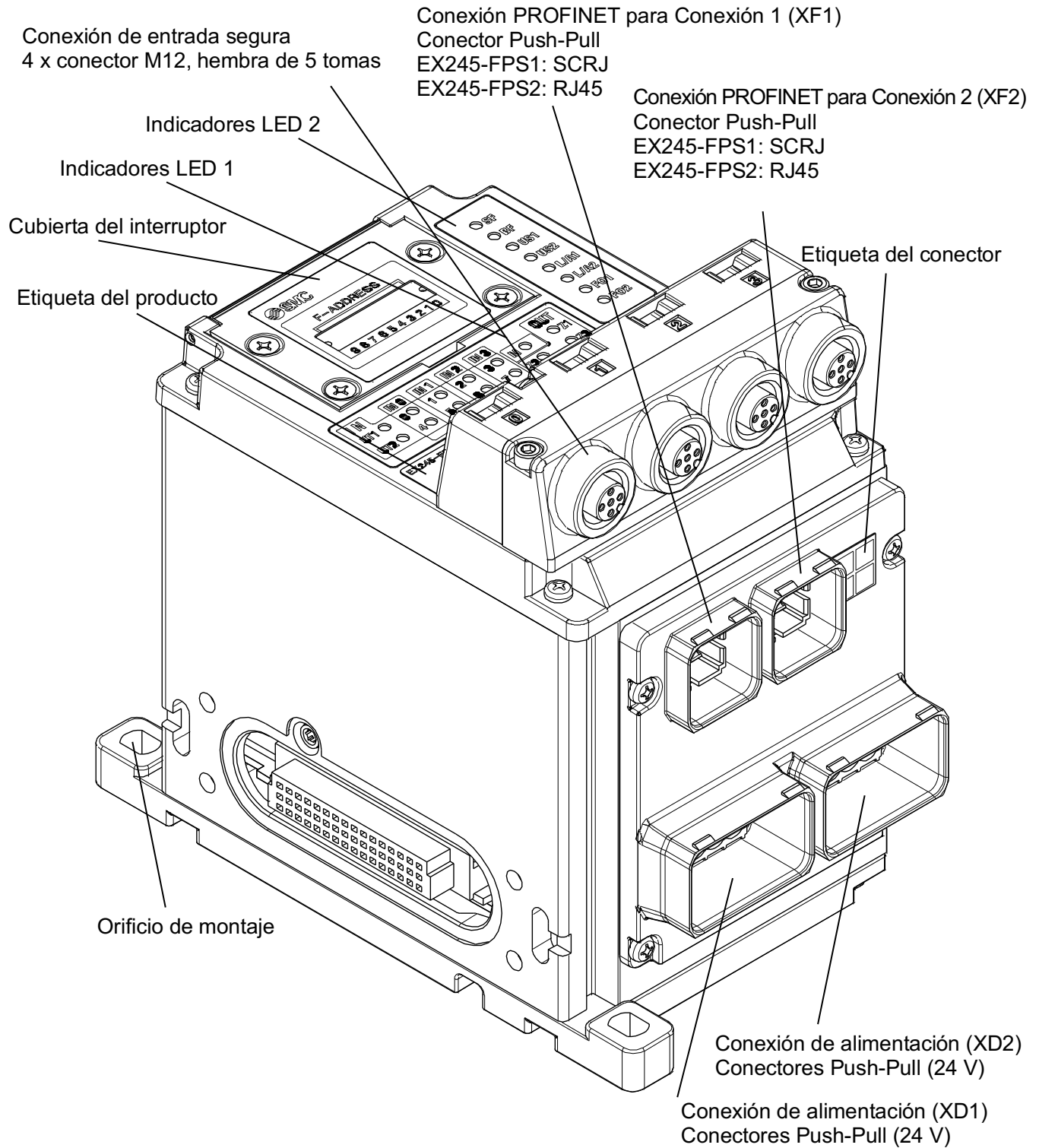


Fig. 10-1 Asignación de los componentes de la unidad EX245-FPS1/2

EX245-FPS3

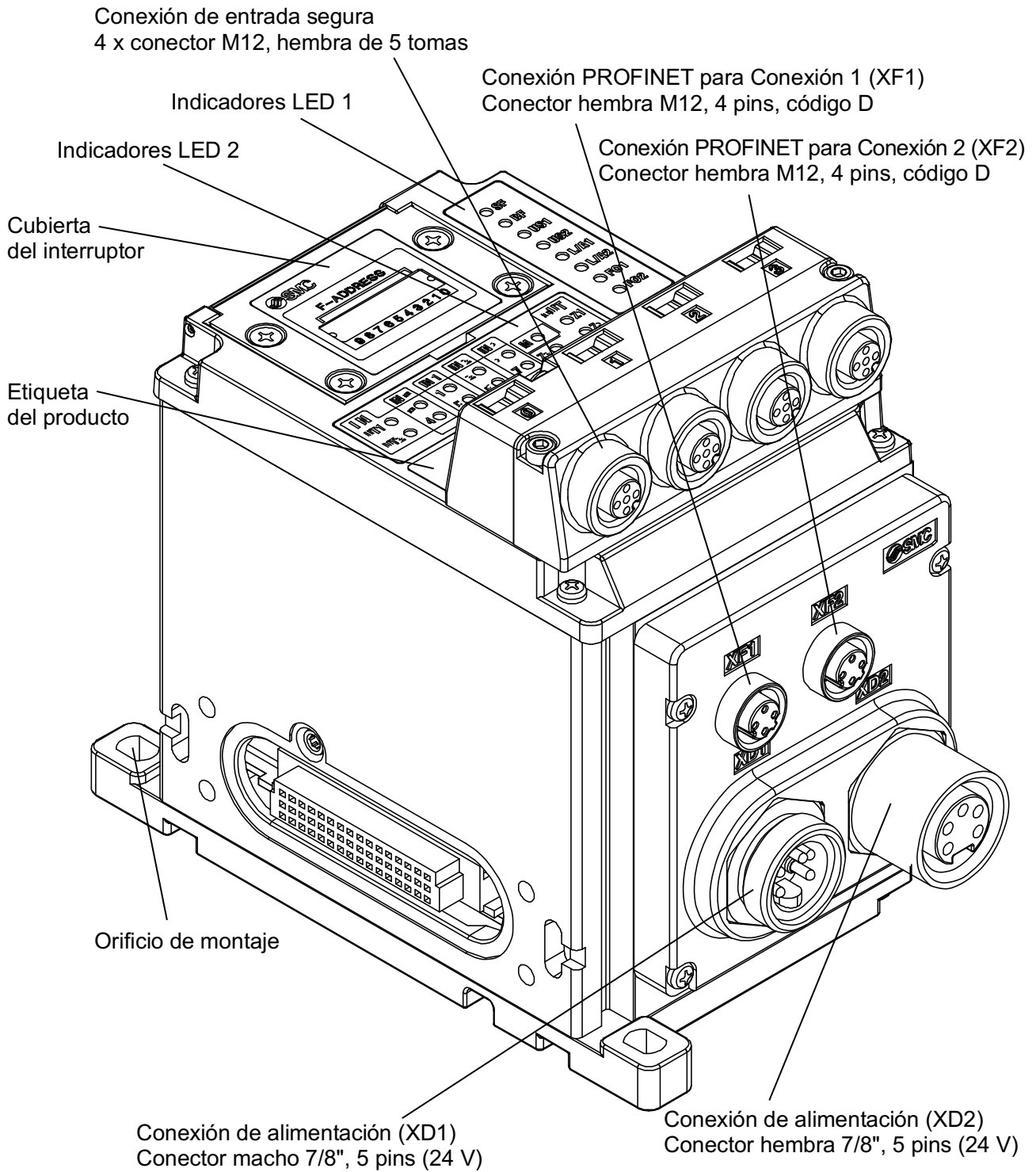


Fig. 10-2 Asignación de los componentes de la unidad EX245-FPS3

10.2. Especificaciones

Tabla 10-1 Especificaciones

Elemento	Descripción		
	EX245-FPS1	EX245-FPS2	EX245-FPS3
Generales			
Dimensiones (An x Pr x Al) mm	85 x 148.5 x 136		
Peso	1100 g máx.	1200 g máx.	
Material de la carcasa	Aluminio		
Número máx. de módulos	8		
Número máx. de entradas digitales	128 (independiente de las entradas seguras)		
Número máx. de entradas seguras	8		
Número máx. de salidas digitales	64 (independiente de las electroválvulas)		
Eléctricas			
Consumo interno de corriente a 24 VDC	350 mA máx. (a través de US1)	300 mA máx. (a través de US1)	
Protección frente a inversión de polaridad	Sí (US1 y US2)		
Conectores en bucle entre corriente y alimentación	16 A (para US1 y US2)	10 A (para US1 y US2)	
US1	Tensión de trabajo	24 VDC +20 %/-15 %	
	Detección de subtensiones	Detectado: < aprox. 20.4 VDC Cancelado: > aprox. 21.6 VDC	
	Tensión de interrupción (sensores)	< aprox. 17 VDC	
	Corriente máx.	6 A total	
US2	Tensión de trabajo	24 VDC +20 %/-15 %	
	Detección de subtensiones	Detectado: < aprox. 21.6 VDC Cancelado: > aprox. 22.8 VDC	
	Tensión de interrupción (válvulas/cargas)	< aprox. 17 VDC	
	Corriente máx.	4 A (independiente de las válvulas)	
	Caída de tensión a alimentación	1.2 V a 24 VDC máx.	
Aislamiento galvánico	Sí (entre US1 y US2)		
Alarma de mantenimiento para cable de fibra óptica	Sí	-	
Entrada segura			
Número de entradas	4 canales dobles u 8 canales individuales		
Tensiones de alimentación	A través de UT1 o UT2 desde US1		
Tensión de alimentación admisible para suministro externo	24 VDC +20 %/-15 %		
Corriente máx. de alimentación	2 A por cada alimentación UT1 1 A por cada alimentación UT2 3 A en total		
Detección de circuito cruzado	Sí		
Protección frente a sobrecarga y cortocircuitos para UT1/UT2	Sí		
Tipo de entrada	PNP		
Señal 1	11 a 30 V		
Señal 0	-3 a 5 V		
Señal de intensidad de entrada 1	Tipo 3.8 mA a 24 VDC		
Características de entrada	Conformidad con IEC 61131, tipo 3		

Elemento		Descripción
Alimentación segura		
Para válvulas	Número de salidas	3 zonas Detector de 0 VDC común para las 3 zonas
	Número de bobinas de válvula por cada zona	8 bobinas de válvula fijas
	Protección frente a cortocircuitos	Sí
	Corriente máx.	1.5 A en total
	Fuente de alimentación	Desde US2
Para módulos	Número de salidas	1
	Protección frente a cortocircuitos	Sí
	Corriente máx.	4 A
	Fuente de alimentación	Desde US2
Electroválvula		
Serie aplicable	JSY3000/5000 SY3000/5000 VQC2000/4000	
Número máx. de electroválvulas	24 bobinas de válvula (3 zonas de 8 bobinas de válvula)	
Tipo de salida de solenoide	PNP	
Protección frente a sobrecorrientes	Sí	
Detección de sobrecorrientes	Sí	
Bus de campo		
Protocolo de bus	PROFIsafe en PROFINET	
Arranque rápido	No	
Protocolo de Redundancia de Medios (MRP)	Sí	
IRT	Sí (solo para función de conmutación IRT)	
ID de vendedor	0083h	
ID del dispositivo	0006h	
Archivo GSD	GSDML-V2.3-SMC-EX245-FPS-V*.*-*****.xml	
Archivo de parametrización	EX245-FPS*_*v**_*.**.xml	
Archivo de descripción de dispositivo para PxC	SMC-EX245-FPS_FX_****-****_*****.****.****.zip	

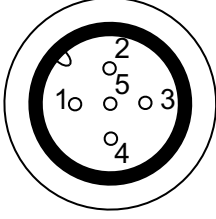
10.3. Cableado

⚠ Precaución

- A fin de prevenir posibles daños, desconecte (es decir, desactive) toda la alimentación para la unidad SI y para los módulos antes de instalar o desmontar un módulo.
- Con el fin de garantizar un grado de protección IP65, tape las tomas que no se utilicen con tapones protectores M12.
- Con el fin de garantizar un grado de protección IP65, todos los tapones de protección deben enroscarse correctamente después de conectar los cables y realizar los ajustes.

En la siguiente tabla se muestra la asignación de los pines del conector hembra M12 de 5 tomas:

Tabla 10-2 Conectores de entrada segura

Pin	Asignación	Vista del conector (lado del módulo)
1	UT1	
2	DI (señal de entrada «n+4»)	
3	0V (US1)	
4	DI (señal de entrada «n»)	
5	UT2	
Carcasa exterior	FE (tierra funcional)	

⚠ ADVERTENCIA: Pérdida de la función de seguridad

Las tensiones parásitas pueden provocar la pérdida de la función de seguridad

- Conecte la toma de tierra del sensor directamente al Pin 3 0V (US1) del módulo de seguridad. No se puede usar una toma de tierra externa.

10.4. I/O digitales seguras - Entradas digitales seguras

Tabla 10-3 Byte 0 Entradas digitales seguras

Bit	Descripción	N.º de conector	N.º de pin	Explicación
0	Estado de entrada de entrada segura 0	1	4	0: OFF, 1: ON
1	Estado de entrada de entrada segura 1	2	4	0: OFF, 1: ON
2	Estado de entrada de entrada segura 2	3	4	0: OFF, 1: ON
3	Estado de entrada de entrada segura 3	4	4	0: OFF, 1: ON
4	Estado de entrada de entrada segura 4	1	2	0: OFF, 1: ON
5	Estado de entrada de entrada segura 5	2	2	0: OFF, 1: ON
6	Estado de entrada de entrada segura 6	3	2	0: OFF, 1: ON
7	Estado de entrada de entrada segura 7	4	2	0: OFF, 1: ON

Nota: En el caso de la «Evaluación 1 de 2», el estado de entrada de entrada segura 4-7 (Byte 0, bits 4 – 7) está fijado en 0: OFF

Tabla 10-4 Byte 1 Bits de estado (solo aplicable al Modo de seguridad (Pasivación de módulos/xxx))

Bit	Descripción	Explicación
0	Bit de estado para parametrización usando Modo de seguridad (Pasivación de módulos/xxx)	0: No OK (Estado de fallo). La unidad SI no ha recibido una imagen de procesos para los parámetros de PROFIsafe o la imagen de proceso recibida no es válida. 1: OK. Se ha recibido una imagen de procesos para los parámetros de PROFIsafe y es válida.
1 - 7	Reservado	-

Byte 2-5: Reservado para recipiente de comunicación PROFIsafe especificado por PROFIsafe.

10.5. I/O digitales seguras - Alimentación segura (salidas)

La configuración de la unidad SI usando el Modo de seguridad (Pasivación de canales) ocupa 5 bytes de datos de salida, como se muestra a continuación.

Tabla 10-5 Byte 0 Alimentación segura para Modo de seguridad (Pasivación de canales) (salidas)

Bit	Descripción	Explicación
0	Alimentación segura de US2 para los módulos IO	0: OFF, 1: ON
1	Alimentación segura de US2 para la zona para válvulas 1	0: OFF, 1: ON
2	Alimentación segura de US2 para la zona para válvulas 2	0: OFF, 1: ON
3	Alimentación segura de US2 para la zona para válvulas 3	0: OFF, 1: ON
4...7	Reservado	Fijado en 0

Nota: La alimentación segura también suministra alimentación directamente a la primera válvula de pilotaje para suministro de aire de la zona para válvulas correspondiente. Consulte la sección 6 «Bloque de válvulas».

Byte 1-4: Reservado para recipiente de comunicación PROFIsafe especificado por PROFIsafe.

10.6. Valores de parámetros seguros

La configuración de la unidad SI usando el Modo de seguridad (Pasivación de módulos/xxx) ocupa 12 bytes de datos de salida, 8 de los cuales son ajustables por el usuario. Los valores de parametrización se pueden escribir como datos de Palabras o como datos de Bits; la elección de uno de estos tipos viene determinada por el tipo de módulo que reside en la ranura 1 en la configuración de hardware de EX245-FPS. Así, por ejemplo:

Si la Ranura 1 contiene «Modo de seguridad (Pasivación de módulos/Palabra)» -> usar datos de Palabras

o

Si la Ranura 1 contiene «Modo de seguridad (Pasivación de módulos/Bit)» -> usar datos de Bits

Nota: Modo de seguridad (Pasivación de módulos/xxx) puede referirse a cualquiera de los tipos

Nota: Para deshabilitar una «Retroalimentación de salida» (bytes 1, 2 o 3) o una «Entrada segura» (bytes 4, 5, 6 o 7), basta con escribir un valor de 0x00 en el byte de parámetro correspondiente. No obstante, si todas las «Retroalimentaciones de salida» y «Entradas seguras» están deshabilitadas, es necesario configurar al menos un bit de los bytes 1 - 7 de parametrización para lógica «1», por ejemplo, Byte 1: 0x01, Bytes 2 - 7: 0x00.

El reinicio del hardware se puede realizar descargando un proyecto en el PLC usando el software de configuración y reiniciando la alimentación de la unidad SI.

Tabla 10-6 Visión general de Modo de seguridad (Pasivación de módulos/xxx)

Byte	Descripción	Tipo de dato para Bits	Tipo de dato para Palabra
0	Alimentación segura de US2 para el módulo I/O y la zona para válvulas 1-3	No firmado 8	No firmado 8
1	Parámetro de retroalimentación de salida para zona M	No firmado 8	No firmado 8
2	Parámetro de retroalimentación de salida para zona 1	No firmado 8	No firmado 8
3	Parámetro de retroalimentación de salida para zona 2 y zona 3	No firmado 8	No firmado 8
4*	Parámetro de entrada segura para CH 0 y CH 4 (conector de entrada 0)	No firmado 8	Número entero 16
5*	Parámetro de entrada segura para CH 1 y CH 5 (conector de entrada 1)	No firmado 8	
6*	Parámetro de entrada segura para CH 2 y CH 6 (conector de entrada 2)	No firmado 8	Número entero 16
7*	Parámetro de entrada segura para CH 3 y CH 7 (conector de entrada 3)	No firmado 8	
8-11	Reservado para protocolo de comunicación PROFIsafe	-	-

* Si la Ranura 1 está ocupada por el módulo Modo de seguridad (Pasivación de módulos/Palabra), los siguientes pares de bytes deben escribirse como una sola palabra: bytes 4 y 5 como una Palabra, bytes 6 y 7 como una Palabra.

Tabla 10-7 Byte 0 Alimentación segura para Modo de seguridad (Pasivación de módulos/xxx) (salidas)

Bit	Descripción	Explicación
0	Alimentación segura de US2 para los módulos IO	0: OFF, 1: ON
1	Alimentación segura de US2 para la zona para válvulas 1	0: OFF, 1: ON
2	Alimentación segura de US2 para la zona para válvulas 2	0: OFF, 1: ON
3	Alimentación segura de US2 para la zona para válvulas 3	0: OFF, 1: ON
4...7	Reservado	Fijado en 0

Tabla 10-8 Byte 1 Parámetro de retroalimentación de salida para zona M para Modo de seguridad (Pasivación de módulos/xxx)

Bit 2	Bit 1	Bit 0	Valor para tiempo de respuesta de retroalimentación OFF para zona M
0	0	0	Reservado
0	0	1	Reservado
0	1	0	Reservado
0	1	1	5 s
1	0	0	1 s
1	0	1	500 ms
1	1	0	200 ms
1	1	1	100 ms
Bit 5	Bit 4	Bit 3	Valor para tiempo de respuesta de retroalimentación ON para zona M
0	0	0	Reservado
0	0	1	Reservado
0	1	0	Reservado
0	1	1	5 s
1	0	0	1 s
1	0	1	500 ms
1	1	0	200 ms
1	1	1	100 ms
Bit 6			Retroalimentación de salida para zona M
0			Deshabilitado
1			Habilitado
Bit 7			Reservado

Tabla 10-9 Byte 2 Parámetro de retroalimentación de salida para zona 1 para Modo de seguridad
(Pasivación de módulos/xxx)

Bit 2	Bit 1	Bit 0	Valor para tiempo de respuesta de retroalimentación OFF para zona 1
			Igual que en Tabla 10-8
Bit 5	Bit 4	Bit 3	Valor para tiempo de respuesta de retroalimentación ON para zona 1
			Igual que en Tabla 10-8
Bit 6		Retroalimentación de salida para zona 1	
0		Deshabilitado	
1		Habilitado	
Bit 7		Reservado	

Tabla 10-10 Byte 3 Parámetro de retroalimentación de salida para zona 2 y zona 3 para Modo de seguridad
(Pasivación de módulos/xxx)

Bit 2	Bit 1	Bit 0	Valor para tiempo de respuesta de retroalimentación OFF para zona 2 y zona 3
			Igual que en Tabla 10-8
Bit 5	Bit 4	Bit 3	Valor para tiempo de respuesta de retroalimentación ON para zona 2 y zona 3
			Igual que en Tabla 10-8
Bit 6		Retroalimentación de salida para zona 2	
0		Deshabilitado	
1		Habilitado	
Bit 7		Retroalimentación de salida para zona 3	
0		Deshabilitado	
1		Habilitado	

Tabla 10-11 Byte 4 Parámetro de entrada segura para CH 0 y CH 4 (conector de entrada 0) para Modo de seguridad (Pasivación de módulos/xxx)

Bit 1	Bit 0	Evaluación de sensor para CH 0 y CH 4 (conector de entrada 0)	
0	0	Deshabilitado	
0	1	Evaluación 1 de 1 (entrada 0, 4)*	
1	0	Evaluación 1 de 2, 2 canales equivalentes	
1	1	Evaluación 1 de 2, 2 canales no equivalentes	
Bit 3	Bit 2	Fuente de alimentación para detección de circuito cruzado e Impulso analógico para CH 0 y CH 4 (conector de entrada 0)	
0	0	Fuente de alimentación de entrada 0: UT1 con impulso analógico Fuente de alimentación de entrada 4: UT2 con impulso analógico	
0	1	Fuente de alimentación de entrada 0 y 4: UT1 con impulso analógico	
1	0	Fuente de alimentación de entrada 0 y 4: UT2 con impulso analógico	
1	1	Fuente de alimentación de entrada 0 y 4: ambas fuentes de alimentación sin impulso analógico	
Bit 6	Bit 5	Bit 4	Tiempo de discrepancia para CH 0 y CH 4 (conector de entrada 0)
0	0	0	Reservado
0	0	1	Sin límite (Deshabilitado)
0	1	0	10 ms
0	1	1	50 ms
1	0	0	100 ms
1	0	1	1 s
1	1	0	5 s
1	1	1	Reservado
Bit 7			Tiempo de filtro de entrada para CH 0 y CH 4 (conector de entrada 0)
0			3 ms
1			5 ms

* Si se usa una evaluación «1 de 1», ajuste «Sin límite (Deshabilitado)» para el Tiempo de discrepancia en CH «n» y CH «n+4».

Tabla 10-12 Byte 5 Parámetro de entrada segura para CH 1 y CH 5 (conector de entrada 1) para Modo de seguridad (Pasivación de módulos/xxx)

Bit 1	Bit 0	Evaluación de sensor para CH 1 y CH 5 (conector de entrada 1)	
0	0	Deshabilitado	
0	1	Evaluación 1 de 1 (entrada 1, 5)	
1	0	Evaluación 1 de 2, 2 canales equivalentes	
1	1	Evaluación 1 de 2, 2 canales no equivalentes	
Bit 3	Bit 2	Fuente de alimentación para detección de circuito cruzado e Impulso analógico para CH 1 y CH 5 (conector de entrada 1)	
0	0	Fuente de alimentación de entrada 1: UT1 con impulso analógico Fuente de alimentación de entrada 5: UT2 con impulso analógico	
0	1	Fuente de alimentación de entrada 1 y 5: UT1 con impulso analógico	
1	0	Fuente de alimentación de entrada 1 y 5: UT2 con impulso analógico	
1	1	Fuente de alimentación de entrada 1 y 5: ambas fuentes de alimentación sin impulso analógico	
Bit 6	Bit 5	Bit 4	Tiempo de discrepancia para CH 1 y CH 5 (conector de entrada 1)
Igual que en Tabla 10-11			
Bit 7			Tiempo de filtro de entrada para CH 1 y CH 5 (conector de entrada 1)
Igual que en Tabla 10-11			

Tabla 10-13 Byte 6 Parámetro de entrada segura para CH 2 y CH 6 (conector de entrada 2) para Modo de seguridad (Pasivación de módulos/xxx)

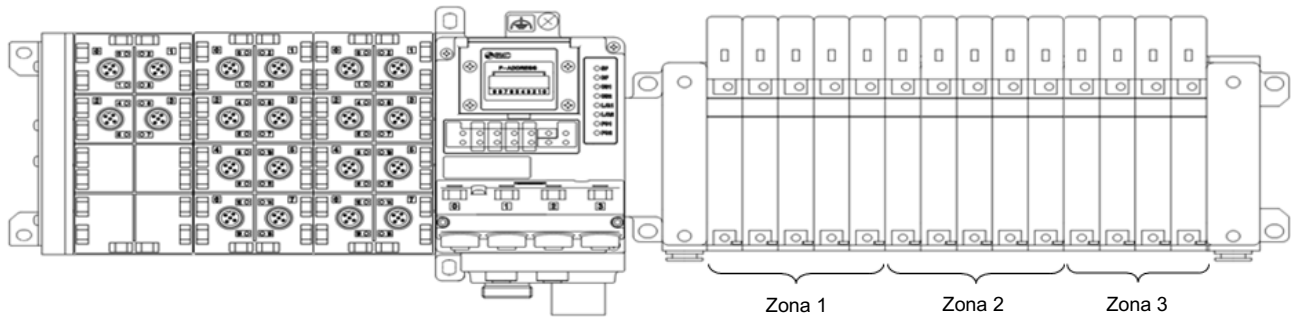
Bit 1	Bit 0	Evaluación de sensor para CH 2 y CH 6 (conector de entrada 2)	
0	0	Deshabilitado	
0	1	Evaluación 1 de 1 (entrada 2, 6)	
1	0	Evaluación 1 de 2, 2 canales equivalentes	
1	1	Evaluación 1 de 2, 2 canales no equivalentes	
Bit 3	Bit 2	Fuente de alimentación para detección de circuito cruzado e Impulso analógico para CH 2 y CH 6 (conector de entrada 2)	
0	0	Fuente de alimentación de entrada 2: UT1 con impulso analógico Fuente de alimentación de entrada 6: UT2 con impulso analógico	
0	1	Fuente de alimentación de entrada 2 y 6: UT1 con impulso analógico	
1	0	Fuente de alimentación de entrada 2 y 6: UT2 con impulso analógico	
1	1	Fuente de alimentación de entrada 2 y 6: ambas fuentes de alimentación sin impulso analógico	
Bit 6	Bit 5	Bit 4	Tiempo de discrepancia para CH 2 y CH 6 (conector de entrada 2)
Igual que en Tabla 10-11			
Bit 7			Tiempo de filtro de entrada para CH 2 y CH 6 (conector de entrada 2)
Igual que en Tabla 10-11			

Tabla 10-14 Byte 7 Parámetro de entrada segura para CH 3 y CH 7 (conector de entrada 3) para Modo de seguridad (Pasivación de módulos/xxx)

Bit 1	Bit 0	Evaluación de sensor para CH 3 y CH 7 (conector de entrada 3)	
0	0	Deshabilitado	
0	1	Evaluación 1 de 1 (entrada 3, 7)	
1	0	Evaluación 1 de 2, 2 canales equivalentes	
1	1	Evaluación 1 de 2, 2 canales no equivalentes	
Bit 3	Bit 2	Fuente de alimentación para detección de circuito cruzado e Impulso analógico para CH 3 y CH 7 (conector de entrada 3)	
0	0	Fuente de alimentación de entrada 3: UT1 con impulso analógico Fuente de alimentación de entrada 7: UT2 con impulso analógico	
0	1	Fuente de alimentación de entrada 3 y 7: UT1 con impulso analógico	
1	0	Fuente de alimentación de entrada 3 y 7: UT2 con impulso analógico	
1	1	Fuente de alimentación de entrada 3 y 7: ambas fuentes de alimentación sin impulso analógico	
Bit 6	Bit 5	Bit 4	Tiempo de discrepancia para CH 3 y CH 7 (conector de entrada 3)
Igual que en Tabla 10-11			
Bit 7			Tiempo de filtro de entrada para CH 3 y CH 7 (conector de entrada 3)
Igual que en Tabla 10-11			

10.7. Datos de los procesos para válvulas

La unidad SI ocupa 3 bytes de datos de salida para las válvulas. El recuento de bobinas de válvula en la unidad SI se realiza de izquierda a derecha.



Zona para válvulas	Bit	Descripción	Explicación
1	0-7	Bobinas de válvula 0-7 (de la 1ª zona para válvulas)	0: OFF, 1: ON
2	0-7	Bobinas de válvula 0-7 (de la 2ª zona para válvulas)	0: OFF, 1: ON
3	0-7	Bobinas de válvula 0-7 (de la 3ª zona para válvulas)	0: OFF, 1: ON

Fig. 10-3 Datos de los procesos

10.8. Unidad de estado de salidas

Visión general

Tabla 10-15 Visión general

Byte	Descripción
0	Estado de las salidas seguras
1	Estado de los bits de estado en Byte 0
2	Activación lista

Byte 0: Estado de las salidas seguras

El estado de las salidas seguras se muestra una vez realizadas todas las pruebas de seguridad internas.

Tabla 10-16 Byte 0 Estado de las salidas seguras

Bit	Descripción	Explicación
0	Estado de salida segura para módulo IO	0: OFF, 1: ON
1	Estado de salida segura para zona para válvulas 1	0: OFF, 1: ON
2	Estado de salida segura para zona para válvulas 2	0: OFF, 1: ON
3	Estado de salida segura para zona para válvulas 3	0: OFF, 1: ON
4...7	Reservado	Fijado en 0

Byte 1: Estado de los bits de estado en Byte 0
 Indica si los bits de estado del Byte 0 son válidos o no

Table 10-17 Byte 1 Estado de los bits de estado en Byte 0

Bit	Descripción	Explicación
0	Estado de los bits de estado para salida segura para módulo IO	0: inválido, 1: válido
1	Estado de los bits de estado para salida segura para zona para válvulas 1	0: inválido, 1: válido
2	Estado de los bits de estado para salida segura para zona para válvulas 2	0: inválido, 1: válido
3	Estado de los bits de estado para salida segura para zona para válvulas 3	0: inválido, 1: válido
4...7	Reservado	Fijado en 0

Byte 2: Activación lista
 Indica si la salida segura se puede activar sin errores debido a la función de retroalimentación de salida ([véase 8.2.2.5 para más información](#)).

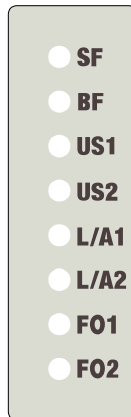
Tabla 10-18 Byte 2 Activación lista

Bit	Descripción	Explicación
0	Activación lista para salida para módulo IO	0: no se puede activar, 1: se puede activar
1	Activación lista para salida para zona para válvulas 1	0: no se puede activar, 1: se puede activar
2	Activación lista para salida para zona para válvulas 2	0: no se puede activar, 1: se puede activar
3	Activación lista para salida para zona para válvulas 3	0: no se puede activar, 1: se puede activar
4...7	Reservado	Fijado en 0

10.9. Indicadores LED

10.9.1. Indicadores LED 1

La disposición de los indicadores LED 1 en la unidad SI se corresponde con la siguiente ilustración.



Designación	Descripción	Color
SF	Fallo del sistema	Rojo
BF	Fallo del bus	Rojo
US1	Alimentación para la lógica / sensores	Verde
US2	Alimentación para las válvulas / cargas	Verde
L/A1 *	Una combinación del LED y del LED Act. Conexión vía PROFINET en Conexión 1 (XF1) e intercambio de datos en Conexión 1 (XF1)	Verde/Amarillo
L/A2 *	Una combinación del LED y del LED Act. Conexión vía PROFINET en Conexión 2 (XF2) e intercambio de datos en Conexión 2 (XF2)	Verde/Amarillo
FO1 **	Diagnóstico de comunicación por fibra óptica para Conexión 1 (XF1)	Naranja
FO2 **	Diagnóstico de comunicación por fibra óptica para Conexión 2 (XF2)	Naranja

*: Si el LED Link y el LED Act están ambos iluminados, el color de la combinación puede parecer naranja

** . Esta función solo está disponible en EX245-FPS1

Fig. 10-4 Indicadores LED 1 de la unidad EX245-FPS1/2/3

10.9.1.1. Indicadores SF y BF

Tabla 10-19 Indicadores SF y LF

SF	BF	Significado
OFF	OFF	No hay fallos (la unidad SI está actualmente intercambiando datos con el controlador sin que se produzcan errores)
---	Parpadeo	Fallo o ausencia de conexión al cuerpo del mensaje (aunque la unidad SI está físicamente conectada al bus) <ul style="list-style-type: none"> •La configuración IO es defectuosa o no se ha realizado la puesta en marcha inicial. •El nombre del dispositivo o la dirección IP es diferente del ajuste programado •El archivo GSD no es correcto. •El controlador IO es defectuoso.
---	ON	No hay ningún controlador IO en el bus.
Parpadeo a 2 Hz	---	Comunicación PROFIsafe no establecida debido a los siguientes motivos: <ul style="list-style-type: none"> •La unidad SI no está parametrizada por el controlador seguro. •La parametrización no es aceptable. •La dirección F no coincide.
Parpadeo a 0.5 Hz	---	El controlador seguro solicita la confirmación por parte del operario
ON	---	Se han producido los siguientes eventos de diagnóstico: <ul style="list-style-type: none"> •Comunicación no segura. •Los datos de configuración enviados por el controlador no coinciden con la disposición real. •No hay ninguna alimentación presente o está por debajo del nivel de interrupción. •Al menos una bobina de válvula tiene un cortocircuito o al menos un módulo conectado tiene un cortocircuito o la disposición de módulos ha cambiado. •La autocomprobación ha fallado y se requiere un reinicio de la alimentación. •Se una conectado a la unidad SI un módulo incompatible.

10.9.1.2. Indicador US1

Tabla 10-20 Indicador US1

US1	Significado
OFF	US1 no está presente o está por debajo del nivel de interrupción (< aprox. 17 VDC).
Parpadeo	US1 está por debajo del nivel admisible pero por encima del nivel de interrupción (17 a 20.4 VDC).
ON	US1 está presente (> aprox. 21.6 VDC).

10.9.1.3. Indicador US2

Tabla 10-21 Indicador US2

US2	Significado
OFF	US2 no está presente o está por debajo del nivel de interrupción (< aprox. 17 VDC). *
Parpadeo	US2 está por debajo del nivel admisible pero por encima del nivel de interrupción (17 a 21.6 VDC).
ON	US2 está presente (> aprox. 22.8 VDC).

*: Si la alimentación US2 no está presente o está por debajo del nivel de interrupción, el LED SF también parpadeará y se generará el código de error «0x01F1».

Para eliminar el error:

Paso 1 - Active la alimentación US2.

Paso 2 - Para el modo de pasivación de módulos, envíe una señal de reinicio a ACK_REI (Confirmación para reintegración). Para el modo de pasivación de canales, use el bloque de función FB60.

10.9.1.4. Indicador L/A

Tabla 10-22 Indicador L/A

L/A 1/2	Significado
Verde ON	Conexión a través de Ethernet a la unidad SI a través de Conexión 1/2 (XF1/2)
Verde OFF	No hay ninguna conexión establecida a través de la Conexión 1/2 (XF1/2)
Amarillo ON	Transmisión o recepción de telegramas Ethernet a través de la Conexión 1/2 (XF1/2)
Amarillo OFF	No hay transmisión ni recepción de telegramas Ethernet en la Conexión 1/2 (XF1/2)
Naranja parpadeando*	Se ha recibido la solicitud «Parpadeo de nodo»

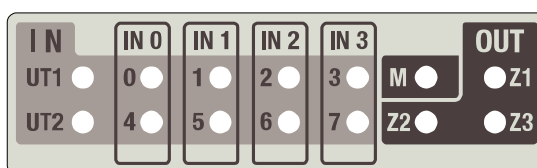
*: Si el LED Link y el LED Act están ambos iluminados, el color de la combinación puede parecer naranja

10.9.1.5. Indicador FO 1/2

Tabla 10-23 Indicador FO 1/2

FO 1/2	Significado
OFF	La intensidad de la comunicación por fibra óptica es superior a 2 dB.
Parpadeo	La intensidad de la comunicación por fibra óptica es superior a 0 dB pero inferior a 2 dB.
ON	La intensidad de la comunicación por fibra óptica es inferior a 0 dB.

10.9.2. Indicadores LED 2



Designación	Descripción	Color
UT1, UT2	Estado de las alimentaciones salidas de reloj UT1 y UT2	Rojo
IN0, IN1, ..., IN7	Estado de las entradas seguras	Verde
M	Estado de la alimentación segura de US2 para los módulos IO	Verde/rojo
Z1, Z2, Z3	Estado de las alimentaciones US2 para zonas para válvulas	Verde/rojo

Fig. 10-4 Indicadores LED 2 de la unidad EX245-FPS1/2/3

10.9.2.1. LED UT1 y UT2

Tabla 10-24 LED UT1 y UT2

UT1/2	Significado
OFF	No hay errores
Parpadeo a 1 Hz	Al menos una de las entradas seguras tiene un circuito cruzado con otra señal (p.ej. la otra entrada segura, señal de 24 V o una señal externa)
ON	La alimentación segura tiene un cortocircuito o sobrecarga.

10.9.2.2. LED IN0-7

Tabla 10-25 LED IN0-7

IN0-7	Significado
ON	Entrada activada
OFF	Entrada desactivada

10.9.2.3. LED OUT M, OUT Z1-Z3

Tabla 10-26 LED OUT M, OUT Z1-Z3

OUT	Significado
OFF	Salida segura desactivada
Verde ON	Salida segura activada
Rojo ON	Error detectado. (p.ej. cortocircuito, sobrecarga de la salida segura, error de prueba interna) Salida segura desactivada.

10.9.3. Indicadores LED 3

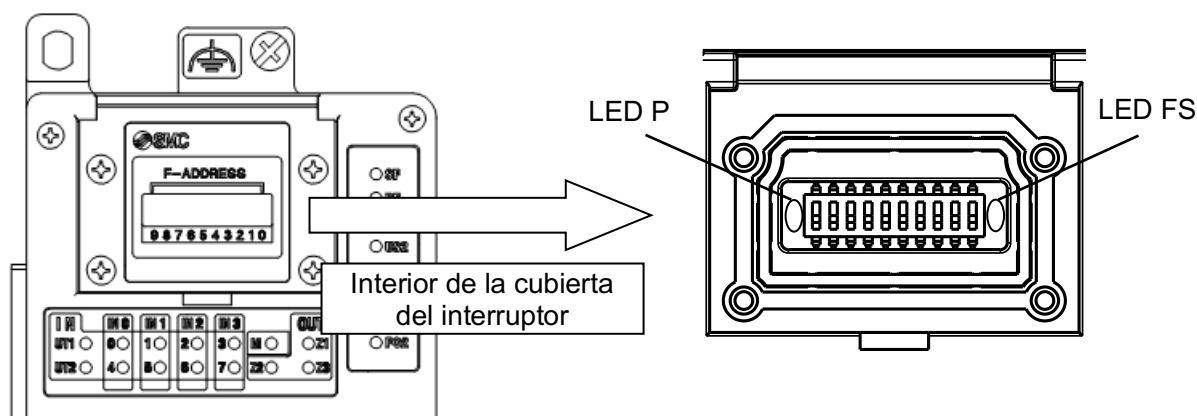


Fig. 10-5 Indicadores LED 3 de la unidad EX245-FPS1/2/3

10.9.3.1. LED FS

Tabla 10-27 LED FS

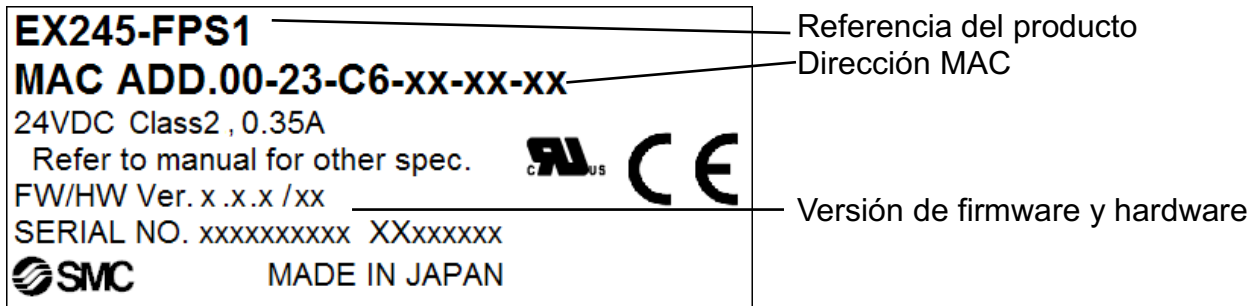
Estado de LED	Significado
OFF	La aplicación de seguridad tiene parámetros F y parámetros i válidos (solo se aplica si US1 está activada al mismo tiempo)
Rojo ON	Fallo de hardware. La comunicación con un controlador seguro de nivel superior está deshabilitada
Rojo parpadeando	El módulo no está parametrizado o la parametrización no es aceptable

10.9.3.2. LED P

Tabla 10-28 LED P

Estado de LED	Significado
OFF	Comunicación no segura
Verde ON	Comunicación segura en marcha.
Verde parpadeando	Comunicación segura en marcha. El controlador está solicitando la confirmación por parte del operario

10.10. Etiqueta del producto



- Versión de firmware (FW): 2.1.X
- Versión de hardware (HW): 03 y superiores

Fig. 10-6 Etiqueta del producto

10.11. Interruptores DIP

10.11.1. Interruptor de dirección PROFIsafe

Se proporciona un interruptor DIP de diez bits para el ajuste de la dirección de seguridad. El ajuste del interruptor solo se comprueba en el arranque. Cualquier cambio realizado durante el funcionamiento es ignorado y puede generar problemas durante la siguiente secuencia de arranque.

Uso de los interruptores DIP:

- Desenrosque la cubierta y levántela.
- Los interruptores DIP se pueden ajustar con un destornillador pequeño de cabeza plana.
- Apriete de nuevo la cubierta, asegurándose de que las juntas quedan correctamente colocadas. (par = 0.3 N·m)

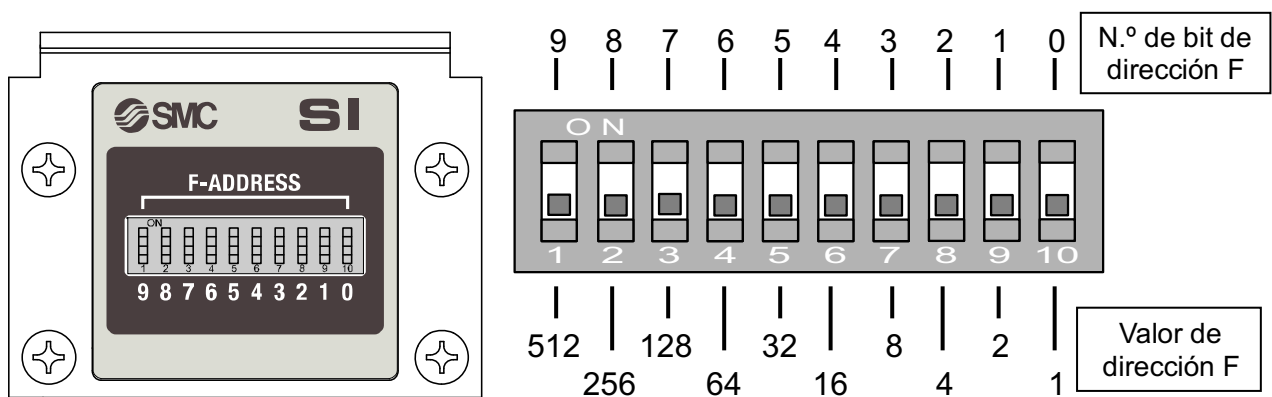


Fig. 10-7 Interruptor de dirección PROFIsafe

Nota:

- La numeración de bits de la dirección F mostrada en la etiqueta tiene prioridad con respecto a otros números impresos en el interruptor DIP. Así, por ejemplo, en el caso anterior, el interruptor DIP lleva impresos los números 1 a 10, con el 1 a la izquierda y el 10 a la derecha. En este caso, los números se proporcionan únicamente como referencia y no tienen nada que ver con la numeración de la dirección.
- El estado por defecto (ajuste de fábrica) de este interruptor DIP es con todos los bits en OFF.

10.11.2. Un interruptor DIP de 2 bits y un interruptor DIP de 6 bits

Hay dos interruptores DIP SW2 y SW3 bajo la caja de conectores de entradas seguras M12. Para acceder a ellos, retire los tornillos de retención mostrados a continuación.

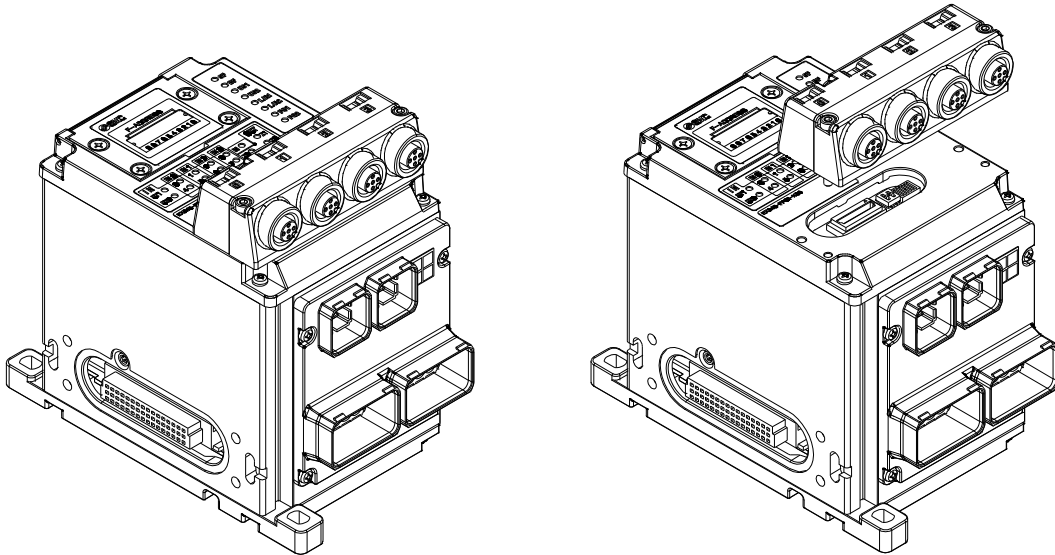


Fig. 10-8 Tornillos de retención

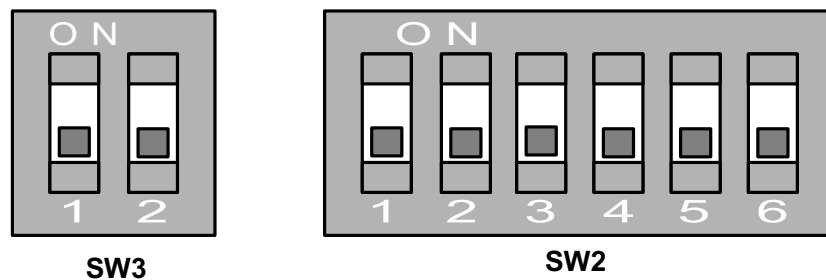


Fig. 10-9 Interruptores DIP SW3 y SW2

Tras ajustar los interruptores DIP, asegúrese de volver a instalar el bloque de conectores M12 y todos los tornillos de retención (par = 0.4 N·m). El módulo debe usarse totalmente montado con todos sus componentes perfectamente fijados antes de usar el producto

Queda prohibido realizar modificaciones en el módulo durante el ajuste de los valores de los interruptores DIP. Las modificaciones no aprobadas pueden comprometer la funcionalidad de seguridad del módulo e invalidarán la garantía del producto.

10.11.2.1. SW2

No se usa.

10.11.2.2. SW3

Los dos bits del interruptor DIP «SW3» se usan para el modo de puesta en servicio (COMNG_MODE).

Tabla 10-29 Detalles sobre SW3

Bit 1	Bit 2	Significado
OFF	OFF	SM (modo de seguridad)
ON	OFF	Estado de fallo
OFF	ON	Estado de fallo
ON	ON	CM (modo de puesta en servicio)

- El ajuste del interruptor DIP SW3 se lee durante el arranque. No está permitido cambiar los ajustes durante el funcionamiento normal, ya que puede producirse un error.
- La configuración del hardware debe incluir el módulo «I/O digitales seguras» correcto. Si el interruptor DIP se ajusta para SM (modo de seguridad), use el módulo «I/O digitales seguras (SM)». Alternativamente, si el interruptor DIP se ajusta para CM (modo de puesta en servicio), use el módulo «I/O digitales seguras (CM)». Ambos módulos se encuentran en el catálogo de hardware de Step7 o PCWorx después de que se haya importado el archivo GSDML (Step7/TIA) o FDCML (PCWorx) del dispositivo. [Consulte la sección 8.1.1 «Archivo GSD y archivos de símbolos» para obtener más información.](#)
- «COMNG_MODE» ocupa 1 byte para datos de entrada y 1 byte para datos de salida.
- Se pueden usar mensajes de diagnóstico.
- Los parámetros para IO seguras se fijan en el firmware y no se pueden ajustar.
- La dirección F debe estar en un parámetro.

Precaución

En un entorno de producción, la unidad SI solo se debe usar en SM (modo de seguridad).

Mapeado IO para el modo de puesta en servicio

Mapeado IO para «COMNG_MODE»

Tabla 10-30 Mapeado IO para «COMNG_MODE»

Byte	Significado	
	ENTRADA	SALIDA
0	Datos de entrada de entradas seguras	Datos de salida para salidas seguras

Byte 0 de «COMNG_MODE»

Tabla 10-31 Detalles del Byte 0 de «COMNG_MODE»

Bit	Significado	
	ENTRADA	SALIDA
0	Estado de entrada de entrada segura 0	Alimentación segura de US2 para los módulos IO
1	Estado de entrada de entrada segura 1	Alimentación segura de US2 para la zona para válvulas 1
2	Estado de entrada de entrada segura 2	Alimentación segura de US2 para la zona para válvulas 2
3	Estado de entrada de entrada segura 3	Alimentación segura de US2 para la zona para válvulas 3
4	Estado de entrada de entrada segura 4	Reservado: Fijado en 0 Un valor distinto de 0 genera un error
5	Estado de entrada de entrada segura 5	
6	Estado de entrada de entrada segura 6	
7	Estado de entrada de entrada segura 7	

Ajuste de parámetros para el modo de puesta en servicio

Ajuste de parámetros fijos durante el modo de puesta en servicio

Tabla 10-32 Parámetros fijos

Parámetro	Valor
Alimentación de sensor (configuración analógica)	
Impulso analógico UT1	Deshabilitado
Impulso analógico UT2	Deshabilitado
Parámetro de entrada	
Evaluación de sensores	Evaluación 1 de 1 (Entrada N, N+4)
Tiempo de filtro	3 ms
Fuente de alimentación para detección de circuito cruzado	Deshabilitado
Tiempo de discrepancia	Deshabilitado
Retroalimentación de salida	
Retroalimentación de salida	Deshabilitado

10.12. Diagrama de bloques

La siguiente figura muestra el diagrama de bloques de cada unidad SI.

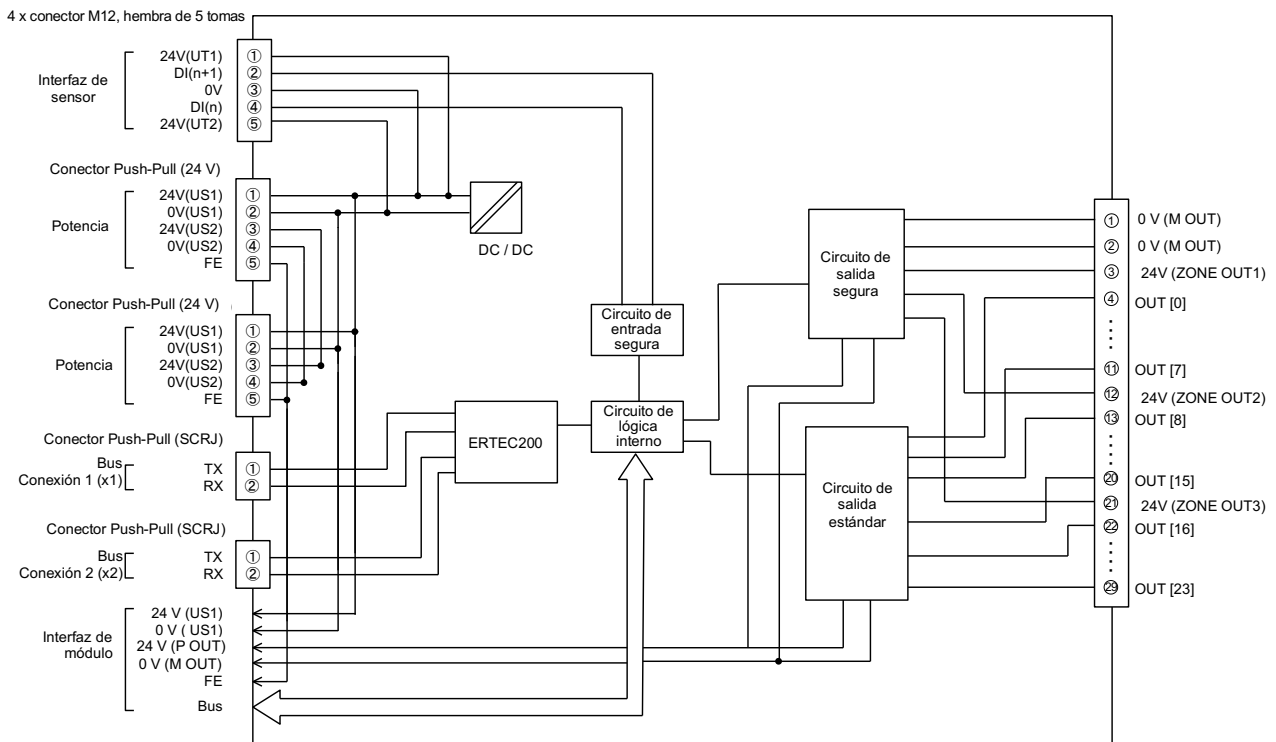


Fig. 10-10 Diagrama de bloques de EX245-FPS1

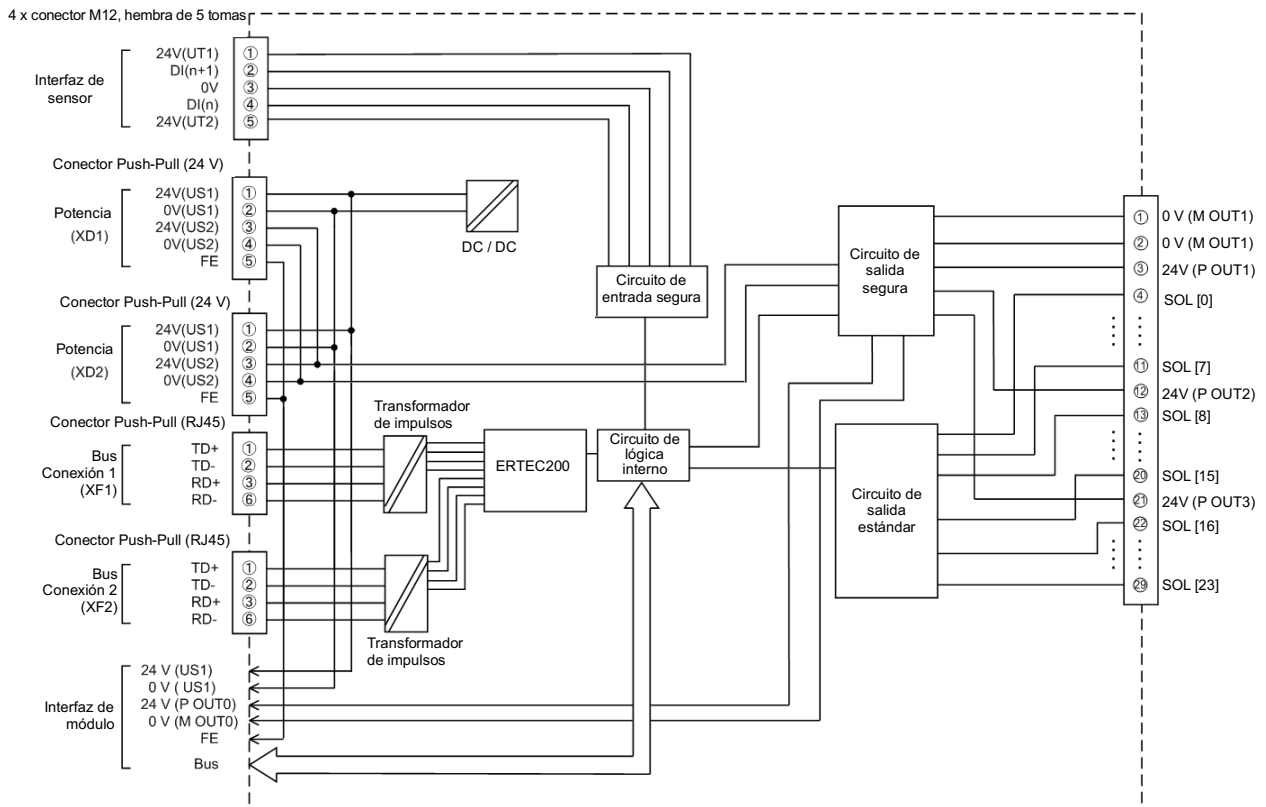


Fig. 10-11 Diagrama de bloques de EX245-FPS2

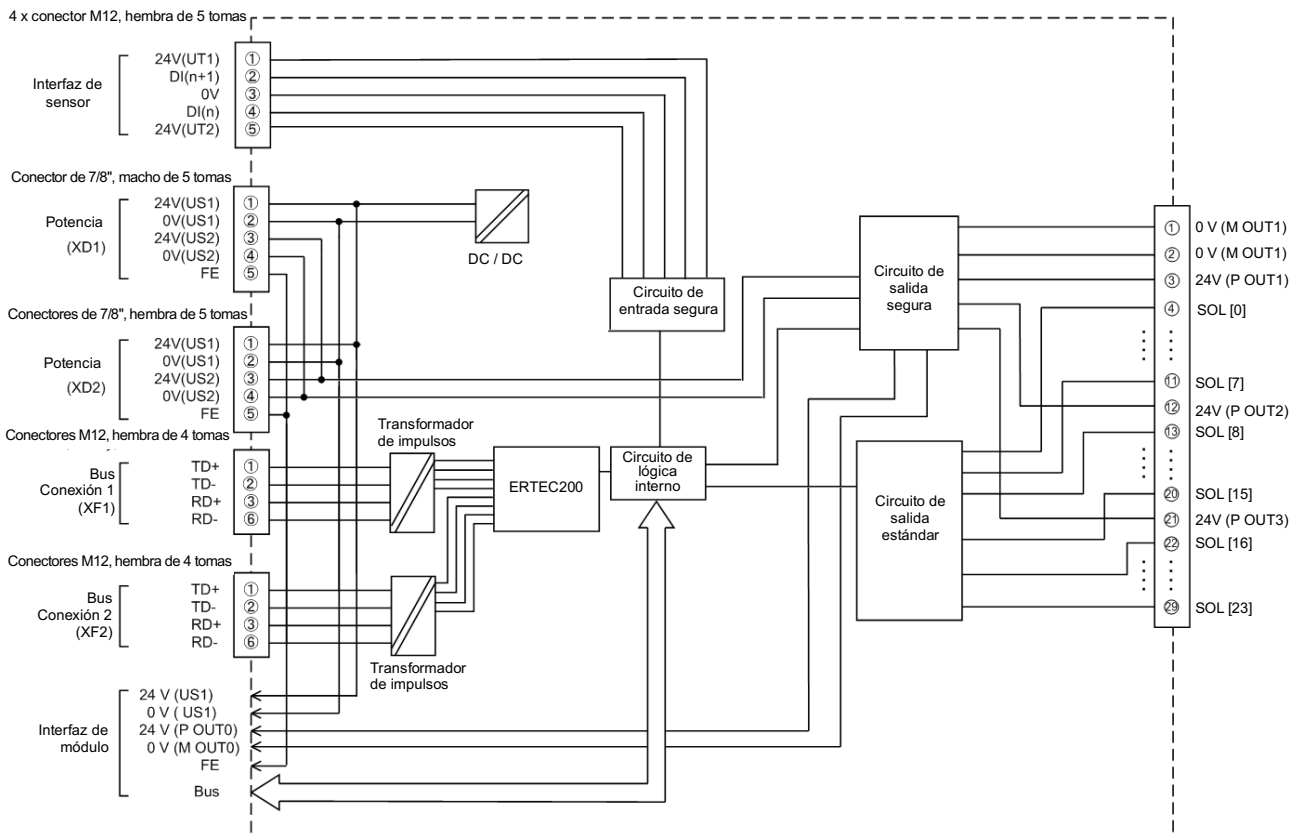


Fig. 10-12 Diagrama de bloques de EX245-FPS3

11. Módulos de entradas digitales - EX245-DX1

11.1. Componentes y descripción

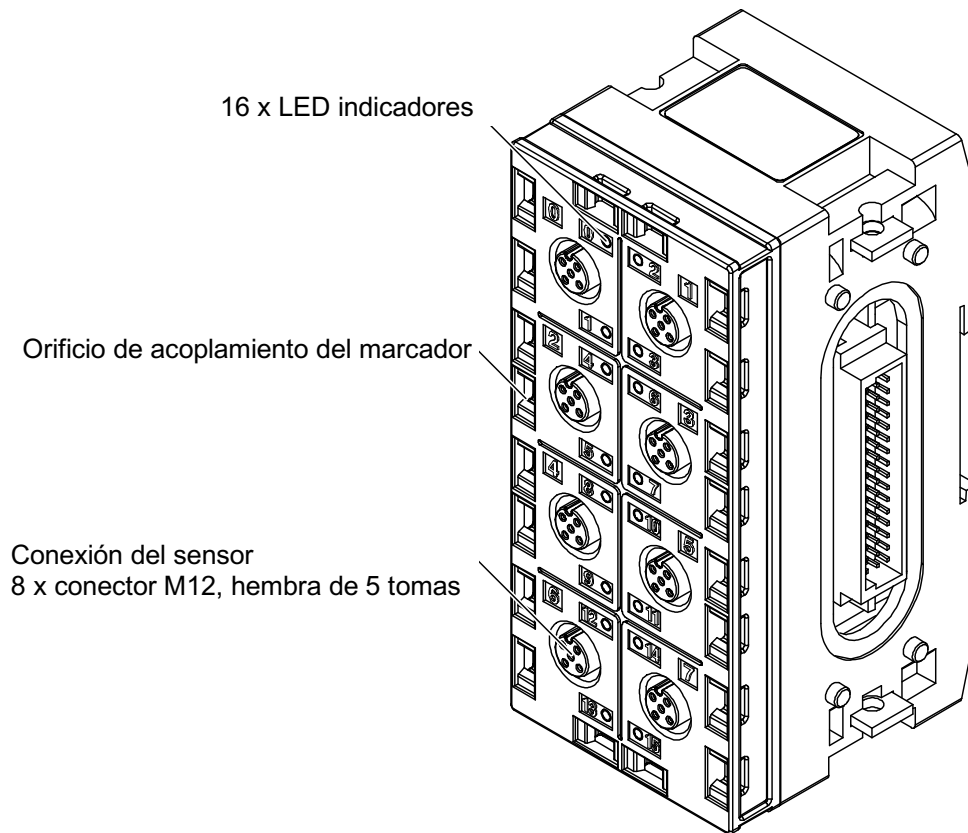


Fig. 11-1 Asignación de los componentes del módulo EX245-DX1

Nota: EX245-DX1 es la nueva referencia del módulo EX245-DX1-X36

11.2. Especificaciones

Tabla 11-1 Especificaciones del EX245-DX1

Elemento	Descripción
Generales	
Dimensiones (An x Pr x Al) en mm	54 x 120 x 61
Peso	280 g máx.
Material de la carcasa	Nylon, PBT
Eléctricas	
Tensión de alimentación nominal	24 VDC
Caída de tensión a alimentación del sensor	1.6 V máx.
Consumo interno de corriente a 24 VDC	50 mA máx.
Tipo de conexión de entrada	8 x conector M12, hembra de 5 tomas con doble asignación
Protección frente a sobretensiones	Sí, más de 30 V DC en US1 (bobina/salida)
Protección frente a cortocircuitos	Sí
Corriente de alimentación del sensor por cada conector	0.5 A máx.
Corriente de alimentación del sensor por cada módulo	2 A máx.
Indicación de estado	Sí, por cada entrada
Indicación de cortocircuitos	Sí, por cada conector
Entrada digital	
Número de entradas	16
Tipo de entrada	PNP
Señal 1	11 a 30 V
Señal 0	-3 a 5 V
Corriente residual admisible	1.5 mA máx.
Señal de intensidad de entrada 1	Tipo 4.5 mA

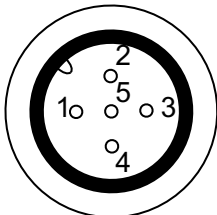
11.3. Cableado

⚠ Precaución

- A fin de prevenir posibles daños, desconecte (es decir, desactive) toda la alimentación para la unidad SI y para los módulos antes de instalar o desmontar un módulo.
- Con el fin de garantizar un grado de protección IP65, tape las tomas que no se utilicen con tapones protectores M12.
- Con el fin de garantizar un grado de protección IP65, todos los tapones de protección deben enroscarse correctamente después de conectar los cables y realizar los ajustes.

En la siguiente tabla se muestra la asignación de los pines del conector hembra M12 de 5 tomas:

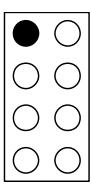
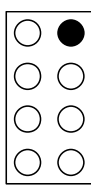
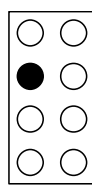
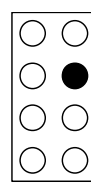
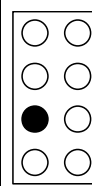
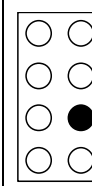
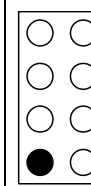
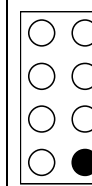
Tabla 11-2 Asignación de pines del conector para EX245-DX1

Pin	Asignación	Vista del conector (lado del módulo)
1	24 V	
2	DI (señal de entrada «n+1»)	
3	0 V (US1)	
4	DI (señal de entrada «n»)	
5	FE/Apantallamiento	

11.4. Datos de los procesos

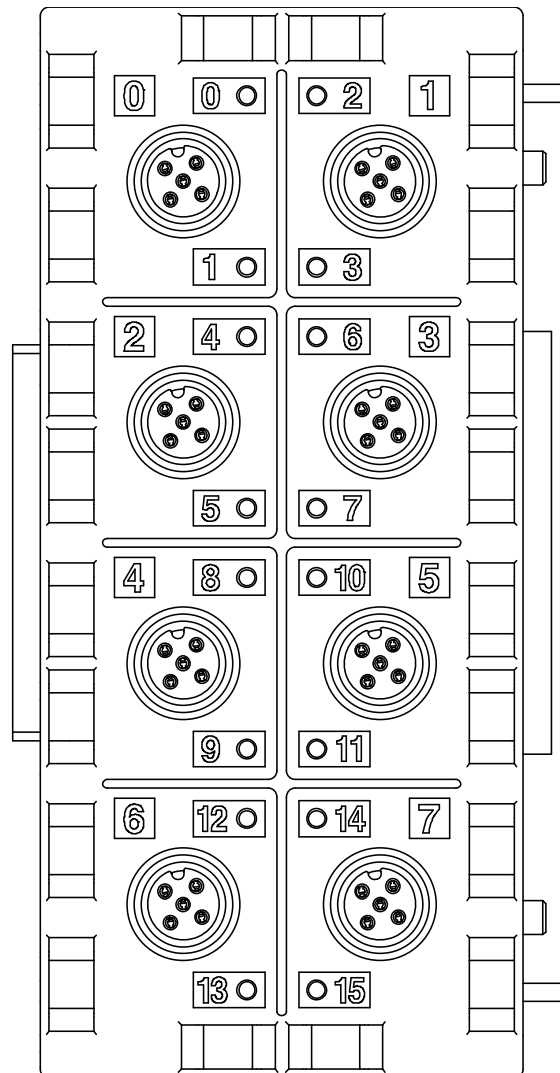
El módulo EX245-DX1 ocupa 2 bytes de datos de entrada. La siguiente tabla muestra la asignación de las entradas digitales y la imagen de procesos.

Tabla 11-3 Asignación de entradas digitales e imagen de procesos

Posición del conector									
Designación del conector	0	1	2	3	4	5	6	7	
Entrada	Pin 2	Bit 1	Bit 3	Bit 5	Bit 7	Bit 9	Bit 11	Bit 13	Bit 15
	Pin 4	Bit 0	Bit 2	Bit 4	Bit 6	Bit 8	Bit 10	Bit 12	Bit 14

11.5. Indicadores LED

La disposición de los indicadores de estado en el módulo EX245-DX1 se corresponde con la siguiente ilustración.



0 a 15	Descripción
OFF	La entrada no está activada y no hay errores.
Verde ON	La entrada está activada.
Rojo ON	Se ha detectado un cortocircuito.

Fig. 11-2 Indicadores de estado del EX245-DX1

11.6. Diagrama de bloques

En la siguiente figura se muestra el diagrama de bloques del módulo EX245-DX1.

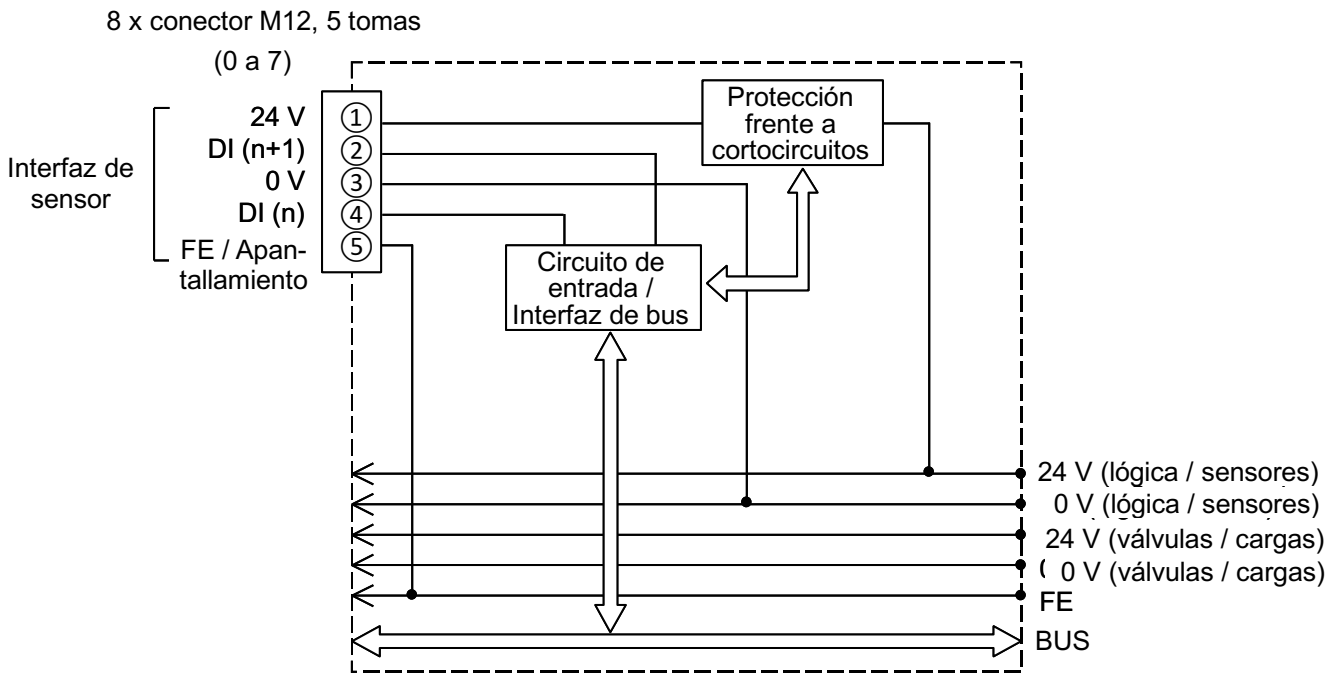


Fig. 11-3 Diagrama de bloques de EX245-DX1

12. Módulos de salidas digitales - EX245-DY1

12.1. Componentes y descripción

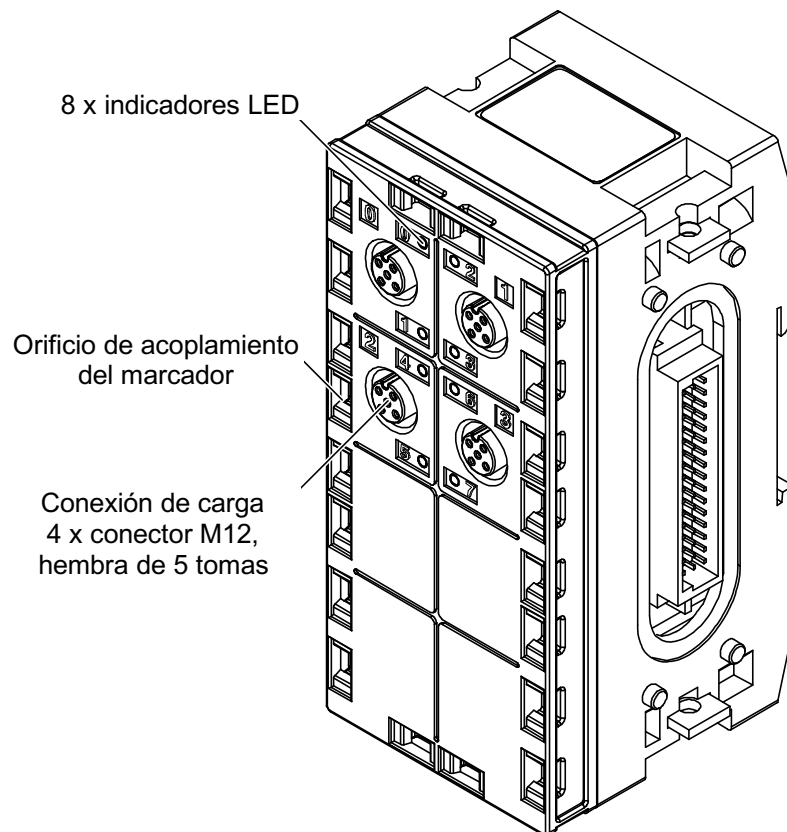


Fig. 12-1 Asignación de los componentes del módulo EX245-DY1

Nota: EX245-DY1 es la nueva referencia del módulo EX245-DY1-X37

12.2. Especificaciones

Tabla 12-1 Especificaciones del EX245-DY1

Elemento	Descripción
Generales	
Dimensiones (An x Pr x Al) en mm	54 x 120 x 61
Peso	280 g máx.
Material de la carcasa	Nylon, PBT
Eléctricas	
Tensión de alimentación nominal	24 VDC
Caída de tensión a alimentación de carga	1.6 V máx.
Consumo interno de corriente a 24 VDC	50 mA máx.
Conexión de carga	4 x conector M12, hembra de 5 tomas con doble asignación
Protección frente a sobretensiones	Sí, más de 30 V DC en US2 (bobina/salida)
Protección frente a cortocircuitos	Sí
Corriente de salida por cada salida	0.5 A máx.
Corriente de salida por cada módulo	2 A máx.
Indicación de estado	Sí, por cada salida
Indicación de cortocircuitos	Sí, por cada salida
Salidas digitales	
Número de salidas	8
Tipo de salida	PNP

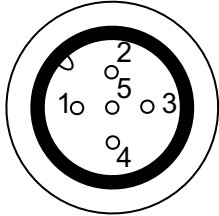
12.3. Cableado

⚠ Precaución

- A fin de prevenir posibles daños, desconecte (es decir, desactive) toda la alimentación para la unidad SI y para los módulos antes de instalar o desmontar un módulo.
- Con el fin de garantizar un grado de protección IP65, tape las tomas que no se utilicen con tapones protectores M12.
- Con el fin de garantizar un grado de protección IP65, todos los tapones de protección deben enroscarse correctamente después de conectar los cables y realizar los ajustes.

En la siguiente tabla se muestra la asignación de los pines del conector hembra M12 de 5 tomas:

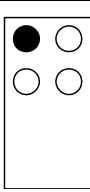
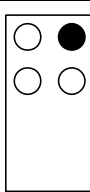
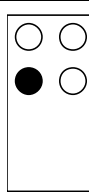
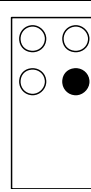
Tabla 12-2 Asignación de pines del conector para EX245-DY1

Pin	Asignación	Vista del conector (lado del módulo)
1	N.C.	
2	DO (señal de salida «n+1»)	
3	0 V (válvulas/cargas)	
4	DO (señal de salida «n»)	
5	FE/Apantallamiento	

12.4. Datos de los procesos

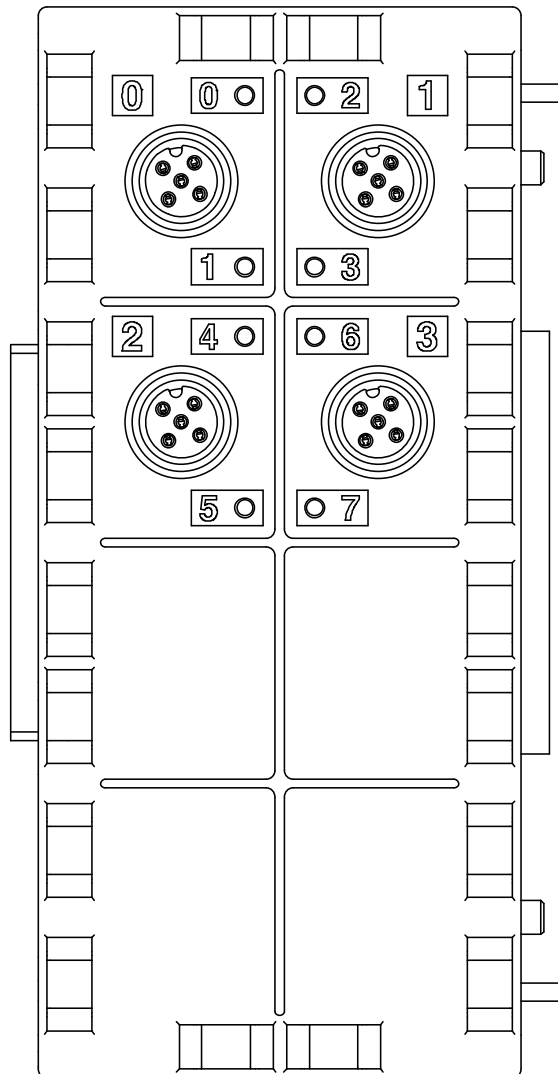
El módulo EX245-DY1 ocupa 1 byte de datos de salida. La siguiente tabla muestra la asignación de las salidas digitales y la imagen de procesos.

Tabla 12-3 Asignación de salidas digitales e imagen de procesos

Posición del conector					
Designación del conector		0	1	2	3
Salida	Pin 2	Bit 1	Bit 3	Bit 5	Bit 7
	Pin 4	Bit 0	Bit 2	Bit 4	Bit 6

12.5. Indicadores LED

La disposición de los indicadores de estado en el módulo EX245-DY1 se corresponde con la siguiente ilustración.



0 a 7	Descripción
OFF	La salida no está activada y no hay errores.
Verde ON	La salida está activada.
Rojo ON	Se ha detectado un cortocircuito.

Fig. 12-2 Indicadores de estado del EX245-DY1

12.6. Diagrama de bloques

En la siguiente figura se muestra el diagrama de bloques del módulo EX245-DY1.

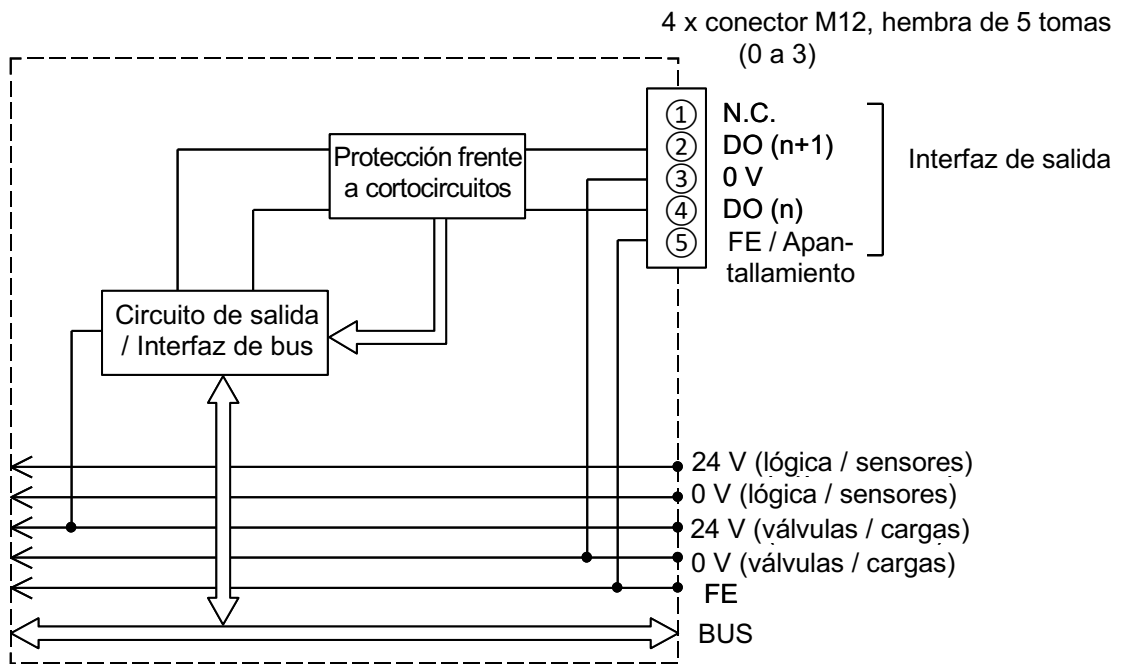


Fig. 12-3 Diagrama de bloques de EX245-DY1

13. Accesorios

13.1. Marcadores

Los marcadores están disponibles en láminas individuales que contienen 88 unidades, Para los módulos EX245-DX1 y EX245-DY1, use la ref. EX600-ZT1.

Ref. modelo: EX600-ZT1

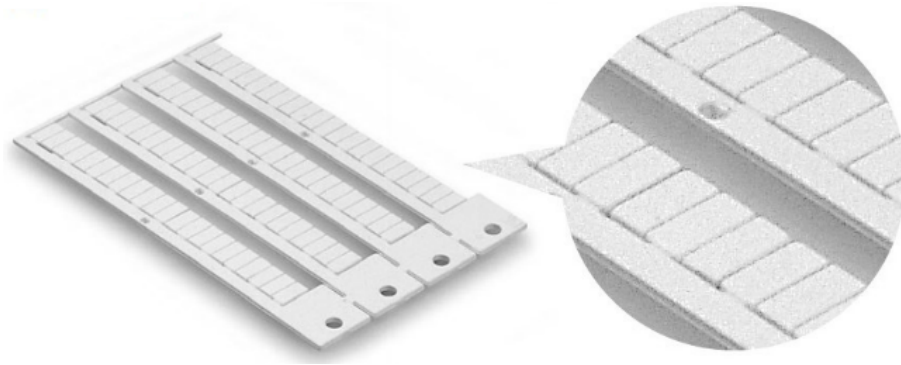


Fig. 13-1 EX600-ZT1

13.2. Conector Y

Los conectores Y se pueden usar con el módulo EX245-DX1 y con el módulo EX245-DY1.

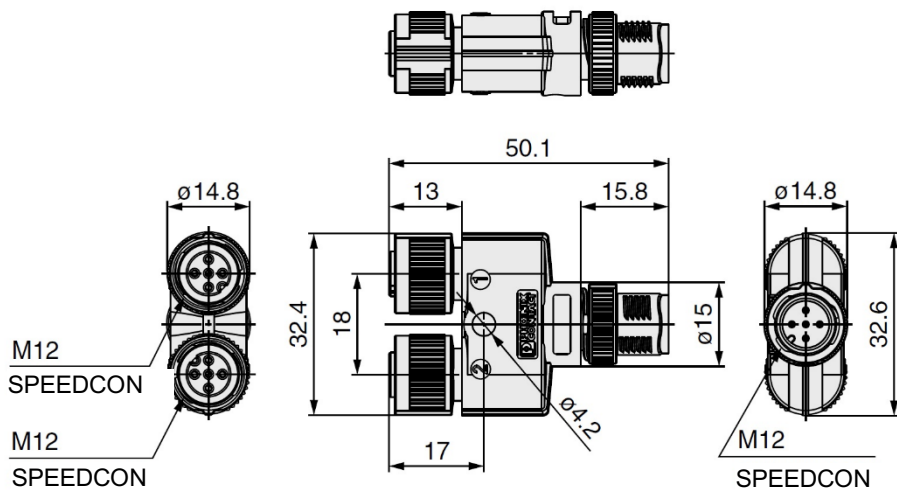
Hay dos opciones:

2 x M12 a M12

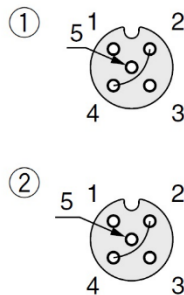
2 x M8 a M12

Ref. modelo: PCA-1557785

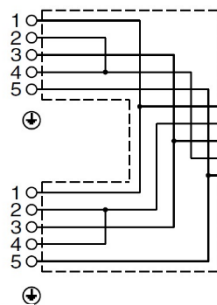
(Conector de derivación en Y (2 x M12 a M12))



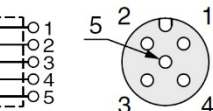
Asignación de pins del conector hembra código A (llave normal)



Asignación de pins del conector hembra código A (llave normal)



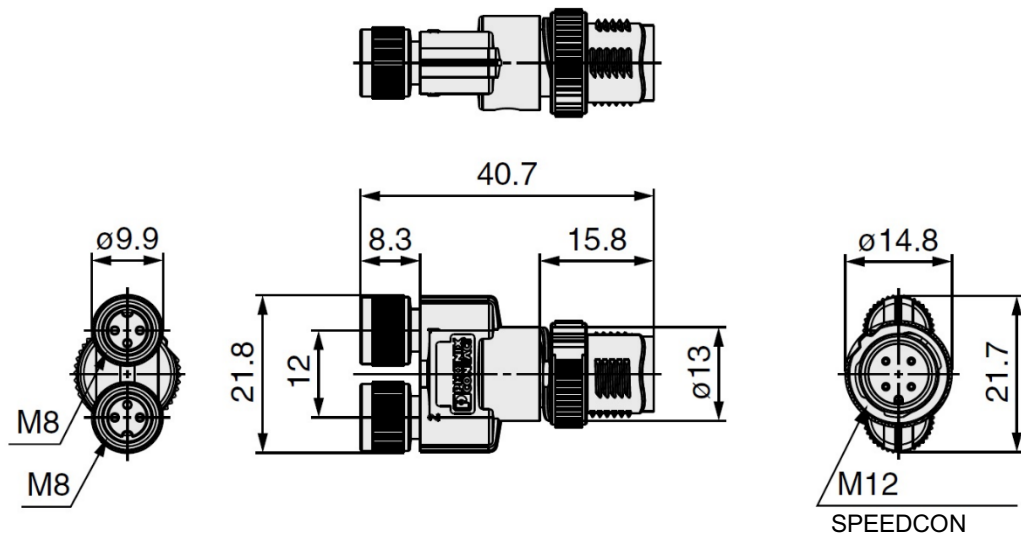
Cableado



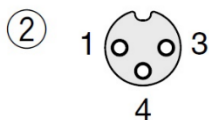
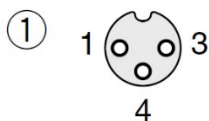
Asignación de pins del conector macho, código A (llave normal)

Fig. 13-2 PCA-1557785

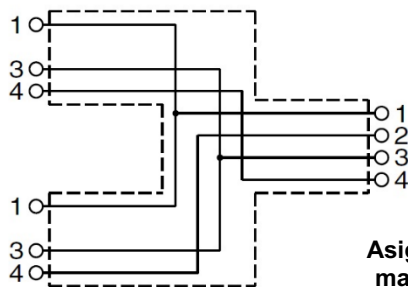
Ref. modelo: PCA-1557798
 (Conector de derivación en Y (2 x M8 a M12))



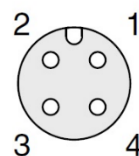
Asignación de pins del conector hembra



Asignación de pins del conector hembra



Cableado



Asignación de pins del conector macho, código A (llave normal)

Fig. 13-3 PCA-1557798

13.3. Tapón de sellado

Los tapones de sellado se pueden usar con EX245-FPS1/2/3, EX245-DX1, EX245-DY1. Monte un tapón de sellado en los conectores hembra que no utilice. Si los tapones de sellado se usan adecuadamente, se cumplen los requisitos de protección IP65.

Ref. modelo : EX9-AWTS
 (Conector M12 para conexión hembra, 10 unidades.)



Fig. 13-4 EX9-AWTS

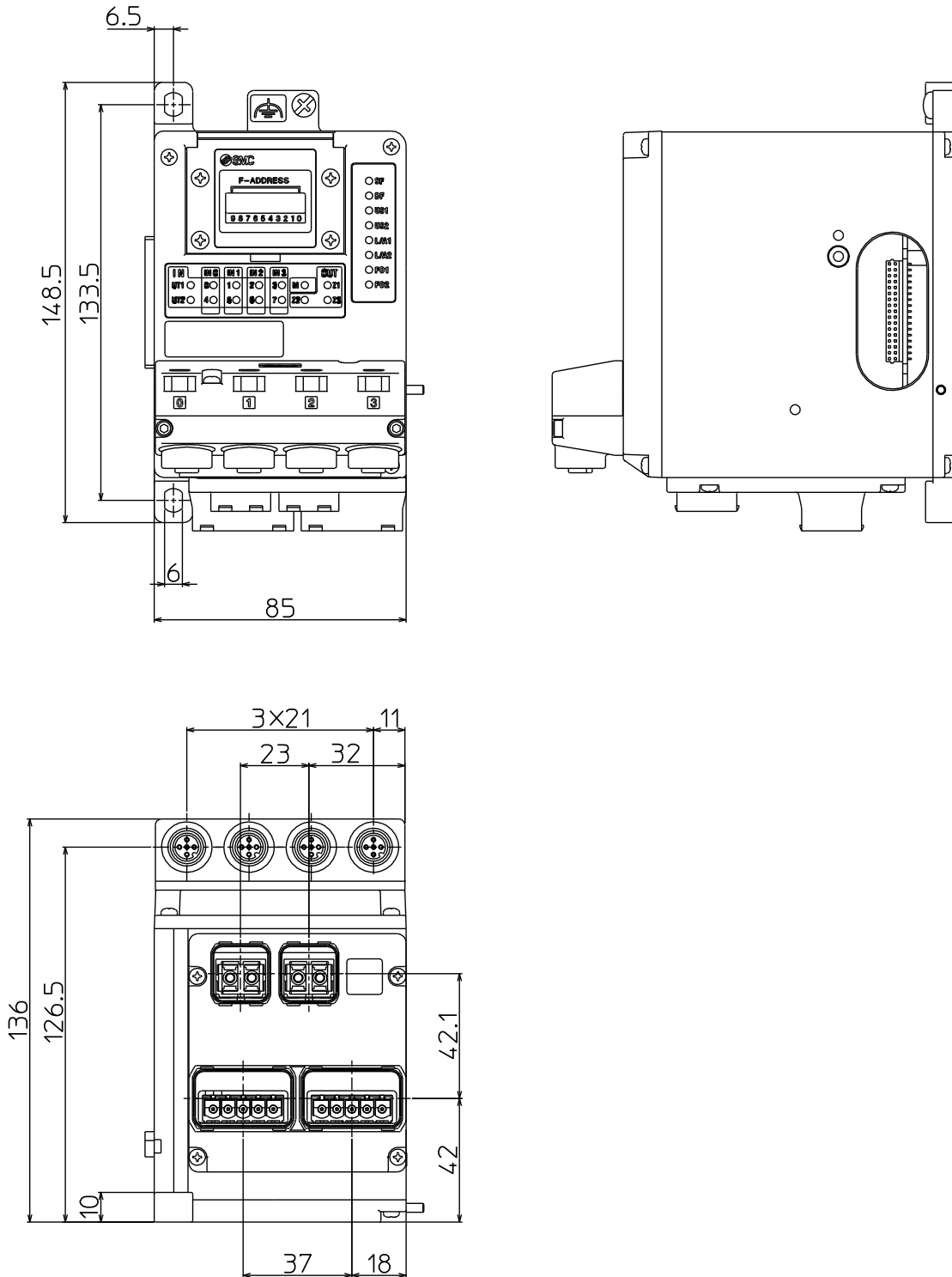
Nota: Apriete los tapones de sellado al par de apriete especificado (0.2 N·m).

14. Dimensiones

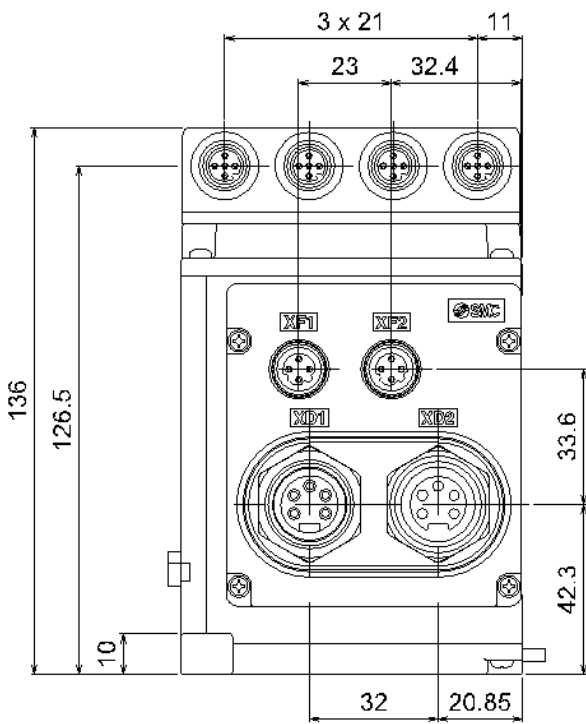
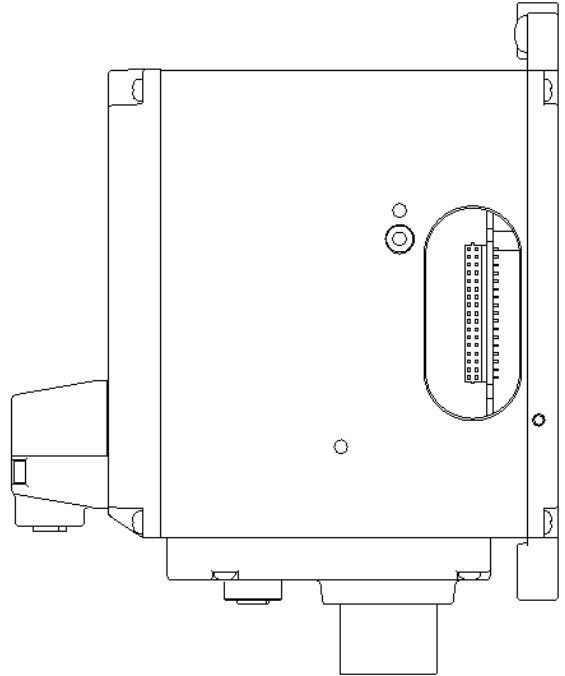
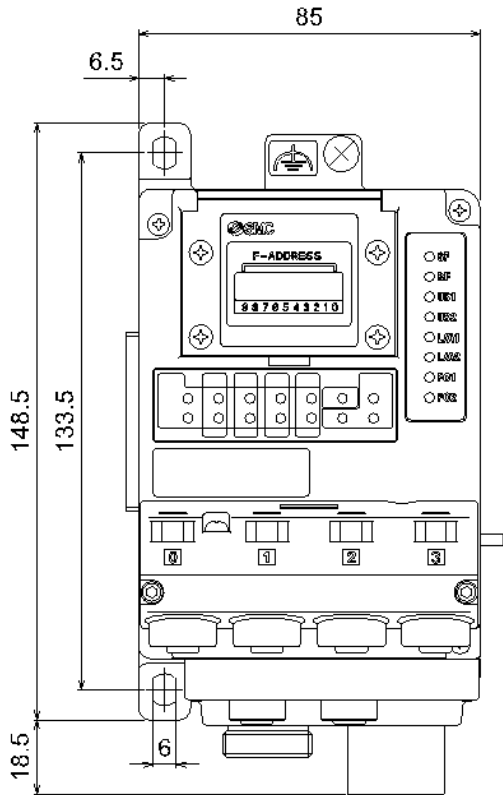
14.1. EX245-FPS1/2/3

Las siguientes figuras muestran las dimensiones.

EX245-FPS1/2



EX245-FPS3



14.2. Bloque de módulos I/O

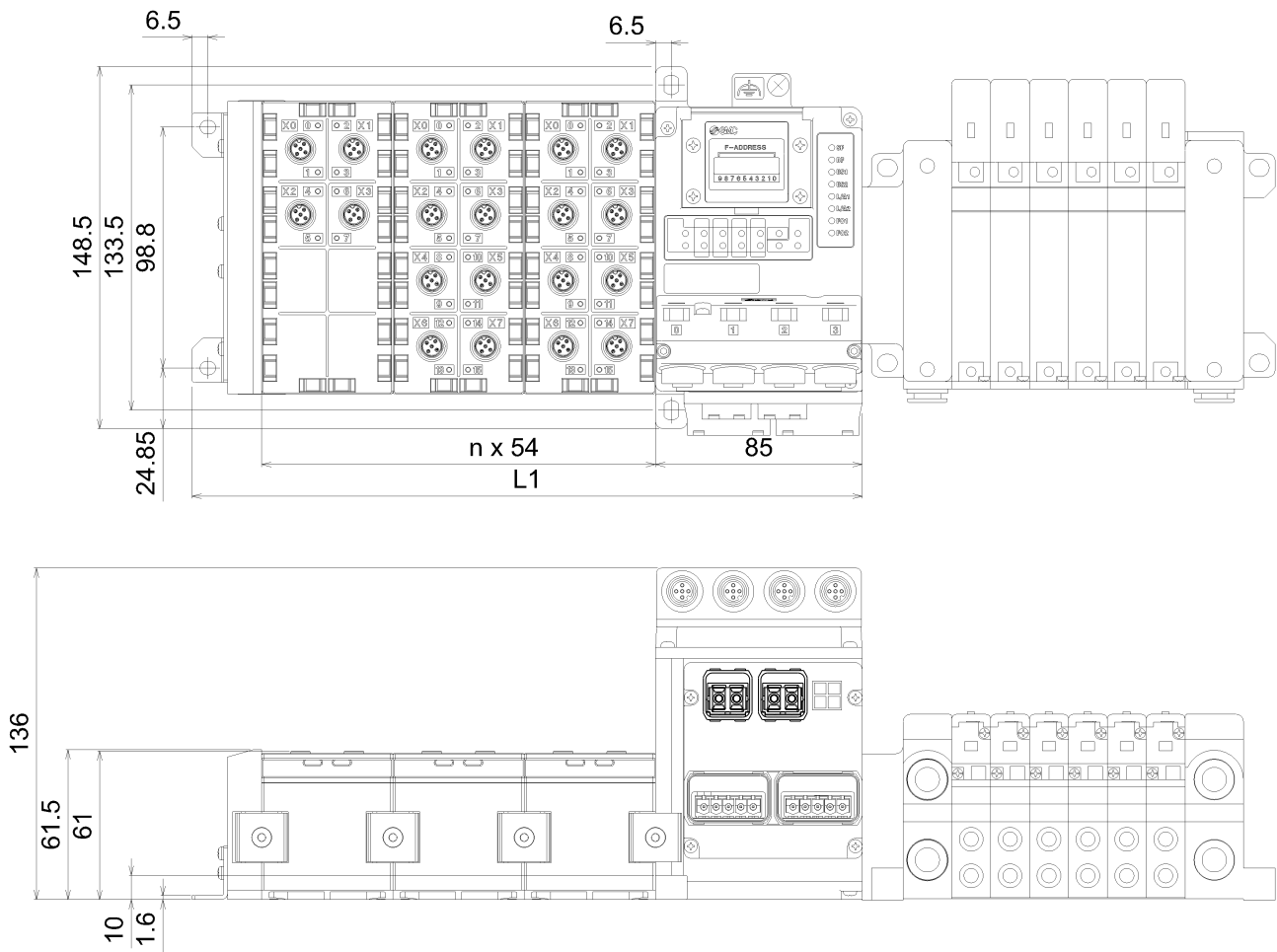


Fig. 15-1 Dimensiones del bloque de módulos

La siguiente tabla muestra la longitud del bloque de módulos I/O.

Tabla 15-1 Longitud de los módulos de la serie EX245

M	0	1	2	3	4	5	6	7	8
L1	113.6	167.6	221.6	275.6	329.6	383.6	437.6	491.6	545.6

Fórmulas: $L1 = 54n + 113.6$ (8 módulos máx.)

15. Resolución de problemas

15.1. EX245-FPS1/2/3

Tabla 16-1 Resolución de problemas de comunicación Ethernet en Conexión 1 (XF1) y Conexión 2 (XF2)

N.º	Problema	Causa posible	Solución
1	<ul style="list-style-type: none"> ●El indicador LINK está apagado. ●El indicador ACT está apagado. 	No hay conexión al controlador IO (no hay ningún controlador IO disponible en el bus)	<ul style="list-style-type: none"> ●Compruebe la conexión del bus. ●Autonegociación no exitosa.

Tabla 16-2 Resolución de problemas de comunicación PROFINET

N.º	Problema	Causa posible	Solución
1	El indicador BF está parpadeando.	La unidad EX245-FPS1/2/3 está físicamente conectada al controlador IO, pero se produce el siguiente problema:	---
		●La configuración es defectuosa.	Compruebe la configuración.
		●El nombre del dispositivo no es correcto.	Compruebe los nombres de los dispositivos.
		●El archivo GSD no es correcto.	Compruebe el archivo GSD.
		●El controlador IO es defectuoso.	Compruebe el controlador IO.
2	El indicador BF está encendido.	No hay comunicación con el bus.	<ul style="list-style-type: none"> ●Compruebe los cables. ●Realice la conexión al controlador IO.
3	El indicador FO está encendido.	El margen de intensidad de la comunicación por fibra óptica es 0 dB.	<ul style="list-style-type: none"> ●Compruebe el cable. ●Compruebe el siguiente dispositivo.
4	El indicador FO está parpadeando.	El margen de intensidad de la comunicación por fibra óptica es superior a 0 dB pero inferior a 2 dB.	<ul style="list-style-type: none"> ●Compruebe el cable. ●Compruebe el siguiente dispositivo.
5	El indicador SF está encendido.	Se han producido los siguientes eventos de diagnóstico:	Compruebe el evento de diagnóstico.
		(1) Los datos de configuración enviados por el controlador IO no coinciden con la disposición real.	●Compruebe la configuración de la unidad SI y la disposición de módulos.
		(2) No hay ninguna alimentación presente o está por debajo del nivel de interrupción.	●Compruebe la alimentación y el nivel de tensión de alimentación.
		(3) Al menos una bobina de válvula tiene un cortocircuito y al menos un módulo conectado tiene un cortocircuito o la disposición de módulos ha cambiado.	●Compruebe el cortocircuito de la electroválvula y los errores y la disposición de los módulos.
		(4) Un módulo conectado es defectuoso.	●Compruebe el módulo conectado.
6	El indicador FO está encendido.	La intensidad de la comunicación por fibra óptica es 0 dB.	<ul style="list-style-type: none"> ●Compruebe el cable. ●Compruebe el siguiente dispositivo.
7	El indicador FO está parpadeando.	La intensidad de la comunicación por fibra óptica es superior a 0 dB pero inferior a 2 dB.	<ul style="list-style-type: none"> ●Compruebe el cable. ●Compruebe el siguiente dispositivo.

Tabla 16-3 Resolución de problemas en todo el sistema

N.º	Problema	Causa posible	Solución
1	El indicador US1 está apagado.	Cableado incorrecto.	<ul style="list-style-type: none"> ● Compruebe el cable. ● Compruebe el cableado y los números de los pins.
		US1 no está presente o está por debajo del nivel de interrupción (< aprox. 17 VDC).	Compruebe la alimentación para la lógica / sensores.
2	El indicador US1 está parpadeando.	US1 está por debajo del nivel admisible pero por encima del nivel de interrupción (17 a 21.6 VDC).	Compruebe la alimentación para la lógica / sensores.
3	El indicador US2 está apagado.	Cableado incorrecto.	<ul style="list-style-type: none"> ● Compruebe el cable. ● Compruebe el cableado y los números de los pins.
		US2 no está presente o está por debajo del nivel de interrupción (< aprox. 17 VDC).	Compruebe la alimentación para las válvulas / cargas.
4	El indicador US2 está parpadeando.	US2 está por debajo del nivel admisible pero por encima del nivel de interrupción (17 a 22.8 VDC).	Compruebe la alimentación para las válvulas / cargas.
5	Una electroválvula no funciona.	Conexión incorrecta.	Compruebe la conexión con la unidad SI.
		Fallo de electroválvula.	Compruebe la electroválvula.

15.2. EX245-DX1

Tabla 16-4 Resolución de problemas en EX245-DX1

N.º	Problema	Causa posible	Solución
1	No se pueden recibir señales, incluso con sensor.	Cableado incorrecto.	Compruebe el cableado y los números de los pins.
		US1 no está presente o está por debajo del nivel de interrupción (< aprox. 17 VDC).	Compruebe la alimentación para los sensores.
		Fallo del sensor.	Compruebe el sensor.
2	El indicador de estado está encendido en rojo.	El conector tiene un cortocircuito.	<ul style="list-style-type: none"> ● Compruebe el cableado y los números de los pins. ● Compruebe el sensor.

15.3. EX245-DY1

Tabla 16-5 Resolución de problemas en EX245-DY1

N.º	Problema	Causa posible	Solución
1	Una carga no está funcionando.	Cableado incorrecto.	Compruebe el cableado y los números de los pins.
		US2 o alimentación adicional para las cargas no está presente o está por debajo del nivel de interrupción (< aprox. 17 VDC).	Compruebe la alimentación (adicional) para las cargas.
		Fallo de la carga.	Compruebe la carga.
2	El indicador de estado está encendido en rojo.	La salida tiene un cortocircuito.	<ul style="list-style-type: none"> ● Compruebe el cableado y los números de los pins. ● Compruebe la carga.

16. Códigos de error

16.1. Sustitución de un módulo en caso de error

Póngase en contacto con SMC si el sistema muestra cualquier código de error que no aparezca en:

- Las tablas que se muestran a continuación en este manual de usuario

LED

La columna «LED» especifica qué LED de diagnóstico local indica el error.

Confirmación y reinicio

Cuando se produzca un error, lo primero que debe hacer es eliminar la causa del mismo. En caso necesario, confirme el error.

⚠ADVERTENCIA: Máquina en situación de peligro / Arranque accidental de la máquina

A excepción de unos pocos casos especiales, la confirmación de un error puede dar lugar a una situación de peligro, así como al arranque accidental de la máquina, ya que la entrada segura vuelve inmediatamente al estado operativo.

- Antes de confirmar un error, debe asegurarse de que dicha confirmación no hará que la máquina pase a estar en una situación de peligro.
- Durante la planificación de la máquina o sistema, asegúrese de que solo sea posible realizar la confirmación si la zona de peligro es visible.

⚠ADVERTENCIA: Arranque accidental de la máquina

El arranque o re arranque tras suministrar alimentación y cuando ya no existe una demanda de la función de seguridad pueden provocar un arranque accidental de la máquina.

- Tenga en cuenta que:
 - El módulo se pone en marcha después de que los datos de configuración y parametrización se hayan descargado con éxito y de que las pruebas internas se hayan completado sin errores.
 - Una entrada relacionada con la seguridad se reinicia automáticamente a «1» cuando se reinicia el disparador de la función de seguridad.
- Si no desea que la máquina se vuelva a poner en marcha automáticamente, configure la lógica de seguridad en consecuencia.

Códigos de error para mensajes de diagnóstico

Código	Información adicional	Breve descripción	Solución
0x021X 529dez 530dez 531dez	Los cuatro bits menos significativos muestran información de la salida afectada. Rango de valores: 1: Zona Z1 2: Zona Z2 3: Zona Z3	Error en la monitorización interna de las señales de lectura de retorno. La salida mostrada no se puede desactivar o hay un error de hardware.	Hasta la confirmación del error, todas las salidas también vuelven al estado seguro a través de rutas de apagado generales. Una posible causa es un error de hardware o de circuito cruzado. El error se muestra en el dispositivo mediante la iluminación en rojo de los LED de salida. Una confirmación de este mensaje de diagnóstico, siempre que no haya otros mensajes de error relevantes presentes, elimina el mensaje, cancela los LED rojos y reinicia las salidas.
0x023X 560dez 561dez 562dez 563dez	Los cuatro bits menos significativos muestran información de la salida afectada. Rango de valores: 0: M 1: Zona Z1 2: Zona Z2 3: Zona Z3	En la salida mostrada se ha detectado un cortocircuito o una sobrecarga.	El error se muestra en el dispositivo mediante la iluminación en rojo del LED de la salida afectada. Es posible confirmar este mensaje de diagnóstico. La confirmación elimina el mensaje y permite reiniciar la salida afectada.
0x025X 592dez 593dez 594dez 595dez 600dez	Los cuatro bits menos significativos muestran información de la salida afectada. Rango de valores: 0: M (conmutador negativo) 1: Zona Z1 2: Zona Z2 3: Zona Z3 8: M (conmutador positivo)	Se ha detectado un error en una prueba del hardware. Fallo en prueba mediante «conmutación en claridad» en la salida mostrada.	Durante la prueba, se detectó un error al activarse brevemente la salida mostrada. Una posible causa es un cortocircuito o un circuito cruzado. No obstante, el error en la prueba podría indicar que hay un error de hardware. Como resultado, hasta la confirmación del error, todas las salidas también vuelven al estado seguro a través de rutas de apagado generales. El error se muestra en el dispositivo mediante la iluminación en rojo de los LED de salida. Una confirmación de este mensaje de diagnóstico, siempre que no haya otros mensajes de error relevantes presentes, elimina el mensaje, cancela los LED rojos y reinicia las salidas.
0x026X 608dez 609dez 610dez 611dez 616dez 617dez	Los cuatro bits menos significativos muestran información de la salida afectada. Rango de valores: 0: M (conmutador negativo) 1: Zona Z1 (conmutador negativo) 2: Zona Z2 (conmutador negativo) 3: Zona Z3 (conmutador negativo) 8: M (conmutador positivo) 9: Zona Z1, Z2, Z3 (conmutador positivo común)	Se ha detectado un error en una prueba del hardware. Fallo en prueba mediante «conmutación en oscuridad» en la salida mostrada.	Durante la prueba, se detectó un error al desactivarse brevemente la salida mostrada. No obstante, el error en la prueba podría indicar que hay un cortocircuito o un error de hardware. Como resultado, hasta la confirmación del error, todas las salidas también vuelven al estado seguro a través de rutas de apagado generales. El error se muestra en el dispositivo mediante la iluminación en rojo de los LED de salida. Una confirmación de este mensaje de diagnóstico, siempre que no haya otros mensajes de error relevantes presentes, elimina el mensaje, cancela los LED rojos y reinicia las salidas.
0x028X 640dez 648dez 649dez	Los cuatro bits menos significativos muestran información de la salida afectada. Rango de valores: 0: M (conmutador negativo) 8: M (conmutador positivo) 9: Zona Z1, Z2, Z3 (conmutador positivo común)	Error en la monitorización interna de las señales de lectura de retorno. El estado no se corresponde con el valor esperado. Todas las salidas se mantienen en estado seguro.	Debería revisarse la alimentación US2. No obstante, el error de estado podría indicar que hay un error de hardware. Como resultado, hasta la confirmación del error, todas las salidas también vuelven al estado seguro a través de rutas de apagado generales. El error se muestra en el dispositivo mediante la iluminación en rojo de los LED de salida. Una confirmación de este mensaje de diagnóstico, siempre que no haya otros mensajes de error relevantes presentes, elimina el mensaje, cancela los LED rojos y reinicia las salidas.

Código	Información adicional	Breve descripción	Solución
0x029X 656dez 657dez 658dez	Los cuatro bits menos significativos muestran información de la fuente de tensión de referencia afectada. Rango de valores: 0: Fuente de tensión de ref. interna 1 1: Fuente de tensión de ref. interna 2 2: Fuente de tensión de ref. interna 3	Error detectado en prueba de hardware relativo a una fuente de tensión de referencia. Todas las salidas se mantienen en estado seguro.	El error en la prueba podría indicar que hay un error de hardware en una de las tres fuentes de tensión de referencia en las salidas. Como resultado, hasta la confirmación del error, todas las salidas también vuelven al estado seguro a través de rutas de apagado generales. El error se muestra en el dispositivo mediante la iluminación en rojo de los LED de salida. Una confirmación de este mensaje de diagnóstico, siempre que no haya otros mensajes de error relevantes presentes, elimina el mensaje, cancela los LED rojos y reinicia las salidas.
0x02AX 672dez 673dez 674dez 675dez 680dez 681dez	Los cuatro bits menos significativos muestran información de la salida afectada. Rango de valores: 0: M (conmutador negativo) 1: Zona Z1 (conmutador negativo) 2: Zona Z2 (conmutador negativo) 3: Zona Z3 (conmutador negativo) 8: M (conmutador positivo) 9: Zona Z1, Z2, Z3 (conmutador positivo común)	Error detectado en prueba de hardware relativo al interbloqueo mutuo de las salidas.	Durante la prueba, se detectó un error al desactivarse brevemente el interbloqueo mutuo de ambos canales. El error en la prueba podría indicar que hay un error de hardware relativo a la capacidad de desactivación mutua de los canales o un circuito cruzado entre las salidas o entre la salida y la señal externa. Como resultado, hasta la confirmación del error, todas las salidas también vuelven al estado seguro a través de rutas de apagado generales. El error se muestra en el dispositivo mediante la iluminación en rojo de los LED de salida. Una confirmación de este mensaje de diagnóstico, siempre que no haya otros mensajes de error relevantes presentes, elimina el mensaje, cancela los LED rojos y reinicia las salidas.
0x02CX 704dez 705dez 706dez 707dez	Los cuatro bits menos significativos muestran información de la salida afectada. Rango de valores: 0: M 1: Zona Z1 2: Zona Z2 3: Zona Z3	Señal no plausible en la monitorización de retroalimentación de las salidas locales a través de las entradas locales.	El error se muestra en el dispositivo mediante la iluminación en rojo del LED de la salida afectada. Es posible confirmar este mensaje de diagnóstico. La confirmación elimina el mensaje y permite reiniciar la salida afectada.
0x02DX 721dez 722dez 723dez	Los cuatro bits menos significativos muestran información de la salida afectada. Rango de valores: 1: Zona Z1 2: Zona Z2 3: Zona Z3	Se ha detectado un error durante el control de las válvulas relevantes (salidas no seguras).	El error podría indicar que hay un error de hardware relativo a la activación de las salidas no seguras usando comunicación SPI. El error se muestra en el dispositivo mediante la iluminación en rojo del LED de la salida afectada. Es posible confirmar este mensaje de diagnóstico. La confirmación elimina el mensaje y permite reiniciar la salida afectada.

Código	Información adicional	Breve descripción	Solución
0x02EX 736dez 737dez 738dez 739dez	Los cuatro bits menos significativos muestran información de la ruta de apagado afectada del módulo de control de secuencia o de las salidas. Rango de valores: 0: M 1: Zona Z1 2: Zona Z2 3: Zona Z3	Error detectado en prueba de hardware relativo a ruta de apagado a través del módulo de control de secuencia.	Durante la prueba, se detectó un error al desactivarse brevemente el módulo de control de secuencia. El error en la prueba podría indicar que hay un error de hardware relativo a la capacidad de desactivación del módulo de control de secuencia o un circuito cruzado entre las salidas o entre la salida y la señal externa. Como resultado, hasta la confirmación del error, todas las salidas también vuelven al estado seguro a través de rutas de apagado comunes. El error se muestra en el dispositivo mediante la iluminación en rojo de los LED de salida. Una confirmación de este mensaje de diagnóstico, siempre que no haya otros mensajes de error relevantes presentes, elimina el mensaje, cancela los LED rojos y reinicia las salidas.
0x012X 288dez 289dez 290dez 291dez 296dez 297dez 298dez 299dez	Los cuatro bits menos significativos muestran información de la entrada afectada. Rango de valores: 0: IN0 1: IN1 2: IN2 3: IN3 8: IN4 9: IN5 A: IN6 B: IN7	Circuito cruzado en la entrada mostrada.	Se ha detectado un circuito cruzado a otra entrada o a una salidas de reloj externa. La entrada afectada se mantiene en estado seguro. Es posible confirmar este mensaje de diagnóstico. La confirmación elimina el mensaje y libera la entrada afectada siempre que no haya otros errores presentes.
0x013X 304dez 305dez 306dez 307dez	Los cuatro bits menos significativos muestran información del par de entradas afectadas. Rango de valores: 0: IN0, IN4 1: IN1, IN5 2: IN2, IN6 3: IN3, IN7	Ruptura de simetría en la entrada mostrada.	Se ha detectado una ruptura de la simetría parametrizada en un par de entradas en el modo de dos canales. Esto solo se usa para evaluar los contactos en los conmutadores conectados. En el caso de que se active el bloqueo de activación durante la ruptura de la simetría, las entradas se bloquean hasta que se confirma el mensaje de diagnóstico. En caso contrario, continúa recibiendo información de entrada y se envía al sistema de control seguro. Es posible confirmar este mensaje de diagnóstico. La confirmación elimina el mensaje.
0x014X 320dez 321dez 322dez 323dez 328dez 329dez 330dez 331dez	Los cuatro bits menos significativos muestran información de la entrada afectada. Rango de valores: 0: IN0 1: IN1 2: IN2 3: IN3 8: IN4 9: IN5 A: IN6 B: IN7	Error de hardware en la entrada mostrada.	Se ha detectado un error de hardware en la entrada mostrada al realizar pruebas internas. Es posible confirmar este mensaje de diagnóstico. La confirmación solo elimina el mensaje. El reinicio solo es posible tras realizar una prueba automática de arranque sin errores.

Código	Información adicional	Breve descripción	Solución
0x0170 368dez	Ninguna	Se han detectado errores de hardware. Todas las entradas se mantienen en estado seguro.	Al utilizar el mecanismo interno de autocomprobación, se ha detectado un error de hardware en la fuente de tensión de referencia para las entradas. Como resultado, todas las entradas se mantienen en estado seguro. La confirmación elimina el mensaje de diagnóstico. El reinicio solo es posible tras realizar una prueba automática de arranque sin errores.
0x018X 384dez 385dez 386dez 387dez	Los cuatro bits menos significativos muestran información del par de entradas afectadas. Rango de valores: 0: IN0, IN4 1: IN1, IN5 2: IN2, IN6 3: IN3, IN7	Cambio de señal no plausible en el par de entradas mostrado.	Se ha detectado un cambio de señal no plausible en un par de entradas en el modo de dos canales. Para reiniciar el estado de error, ambas entradas deben pasar al estado seguro. Para la visualización de una señal «1» para el par de entradas afectado, es necesario ajustar ambas entradas (Observe la negación en el caso de entradas antivalentes). Es posible confirmar este mensaje de diagnóstico. La confirmación elimina el mensaje.
0x01EX 480dez 488dez	Los cuatro bits menos significativos muestran información de la salida de reloj afectada. Rango de valores: 0: Salida de reloj UT1 8: Salida de reloj UT2	Cortocircuito o sobrecarga en la salida de reloj mostrada.	En la salida de reloj mostrada se ha detectado un cortocircuito o sobrecarga y, como consecuencia, la salida de reloj afectada se desactivó. El error se muestra en el dispositivo mediante la iluminación en rojo del LED de la salida de reloj. El reinicio se lleva a cabo mediante la correspondiente confirmación del mensaje de diagnóstico. Esto significa que las entradas conectadas relevantes también se activan.
0x01F0 496dez	Ninguna	Se ha detectado subtensión en la alimentación US1.	Se ha detectado subtensión en la alimentación US1. El error se muestra mediante parpadeo (a 1 Hz) del LED US1 en el dispositivo. Cuando deja de detectarse subtensión, el LED se ilumina de forma permanente. La confirmación elimina el mensaje.
0x01F1 497dez	Ninguna	Se ha detectado subtensión en la alimentación US2.	Se ha detectado subtensión en la alimentación US2. El error se muestra mediante parpadeo (a 1 Hz) del LED US2 en el dispositivo. Cuando deja de detectarse subtensión, el LED se ilumina de forma permanente. La confirmación elimina el mensaje.
0x01F2 498dez	Ninguna	La temperatura del dispositivo ha alcanzado un valor crítico.	Temperatura crítica en el dispositivo esclavo seguro. El apagado (estado de fallo) queda pendiente inmediatamente. Si se produce un incremento adicional de la temperatura, el firmware pone el dispositivo en estado de fallo. La confirmación elimina el mensaje de diagnóstico.

Código	Información adicional	Breve descripción	Solución
0x01F3 499dez	Ninguna	Error causado por la recepción de un mensaje inesperado para la confirmación de mensajes de diagnóstico.	Debe comprobarse la asignación de las variables diagnósticas y de activación en el módulo de confirmación. El firmware del dispositivo gestiona este mensaje de diagnóstico con la máxima prioridad. El resto de los errores, si los hay, no se notificarán hasta que se haya confirmado correctamente este error.
0x01F4 500dez	Ninguna	Error causado por la recepción de un valor inesperado relativo a la imagen de datos de procesos. Todas las salidas se desactivan de forma inmediata.	Se ha ajustado al menos un bit reservado en la imagen de datos de procesos. Debe comprobarse la asignación de los datos de procesos. La confirmación elimina el mensaje y libera todas las salidas.
0x01F5 501dez	Ninguna	El tiempo entre dos reinicios de las salidas es demasiado corto, el intervalo de tiempo debe ser de al menos 30 segundos.	Al confirmar uno de los siguientes mensajes de diagnóstico 0x021X, 0x025X, 0x026X, 0x028X, 0x029X, 0x02AX o 0x02EX, siempre que no haya otros mensajes de error relevantes, se puede activar un reinicio de las salidas. Este proceso solo se puede repetir tras un periodo de espera.
0x01FD 509dez	Ninguna	Solo se aplica al Modo de seguridad (Pasivación de módulos/xxx).- La unidad SI ha recibido una imagen de procesos no válida para los valores de los parámetros.	La imagen de procesos para los valores de los parámetros debe contener valores válidos. Debe realizarse un reinicio de HW de la unidad SI si la imagen de procesos contiene nuevos valores de parámetros. El reinicio del hardware se puede realizar descargando un proyecto en el PLC usando el software de configuración y reiniciando la alimentación de la unidad SI.
0x01FE 510dez	Ninguna	Se ha activado el modo de arranque (CM).	La confirmación elimina el mensaje.

Códigos de error para errores de parámetros

Código	Información adicional	Breve descripción	Solución
0x04CX 1216dez 1217dez 1218dez 1219dez	Los cuatro bits menos significativos muestran información de la salida afectada. Rango de valores: 0: M 1: Zona Z1 2: Zona Z2 3: Zona Z3	Al menos un valor de los datos de parámetros relativos a la monitorización de retroalimentación está fuera del rango de valores permitido.	Corrija el valor y reenvíe los datos de los parámetros al dispositivo.
0x04DX 1232dez 1233dez 1234dez 1235dez	Los cuatro bits menos significativos muestran información de la salida afectada. Rango de valores: 0: M 1: Zona Z1 2: Zona Z2 3: Zona Z3	En el caso de una monitorización de retroalimentación activada, las entradas relevantes deben estar ocupadas.	Corrija el valor y reenvíe los datos de los parámetros al dispositivo.
0x030X 768dez 769dez 770dez 771dez	Los cuatro bits menos significativos muestran información de la entrada afectada. Rango de valores: 0: IN0, IN4 1: IN1, IN5 2: IN2, IN6 3: IN3, IN7	El parámetro de evaluación del sensor para el par de entradas mostrado está fuera del rango permitido.	Corrija el valor y reenvíe los datos de los parámetros al dispositivo.
0x031X 784dez 785dez 786dez 787dez 792dez 793dez 794dez 795dez	Los cuatro bits menos significativos muestran información de la entrada afectada. Rango de valores: 0: IN0 1: IN1 2: IN2 3: IN3 8: IN4 9: IN5 A: IN6 B: IN7	El ajuste del tiempo de filtro para la entrada mostrada está fuera del rango permitido.	Corrija el valor y reenvíe los datos de los parámetros al dispositivo.
0x032X 800dez 801dez 802dez 803dez 808dez 809dez 810dez 811dez	Los cuatro bits menos significativos muestran información de la entrada afectada. Rango de valores: 0: IN0 1: IN1 2: IN2 3: IN3 8: IN4 9: IN5 A: IN6 B: IN7	La asignación analógica para la entrada mostrada está fuera del rango permitido.	No se permite el parámetro de entrada relativo a la asignación analógica. Corrija el valor y reenvíe los datos de los parámetros al dispositivo.

Código	Información adicional	Breve descripción	Solución
0x035X 848dez 849dez 850dez 851dez	Los cuatro bits menos significativos muestran información de la entrada afectada. Rango de valores: 0: IN0, IN4 1: IN1, IN5 2: IN2, IN6 3: IN3, IN7	El valor para la monitorización de simetría está fuera del rango permitido de valores.	El valor de la monitorización de simetría (tiempo de discrepancia) para el par de entradas mostrado no está dentro del rango permitido. Ajuste el tiempo de discrepancia en «SIN LÍMITE» y reenvíe los datos de los parámetros al dispositivo.
0x03CX 960dez 961dez 962dez 963dez	Los cuatro bits menos significativos muestran información del par de entradas afectadas. Rango de valores: 0: IN0, IN4 1: IN1, IN5 2: IN2, IN6 3: IN3, IN7	El tiempo de filtro para las entradas de dos canales debe ser idéntico.	El valor del tiempo de filtro para las entradas parametrizadas de dos canales debe ser idéntico. Corrija el valor y reenvíe los datos de los parámetros al dispositivo.
0x03EX 992dez 1000dez	Los cuatro bits menos significativos muestran información de la salida de reloj afectada. Rango de valores: 0: Canal de salida de reloj UT1 8: Canal de salida de reloj UT2	El ajuste para la salida de reloj mostrada está fuera del rango permitido.	Los parámetros para la salida de reloj mostrada no están permitidos. Corrija el valor y reenvíe los datos de los parámetros al dispositivo.
0x03F2 1010dez	Ninguna	La suma de verificación calculada y recibida para los datos de parámetros no coincide.	Compruebe la suma de verificación F_iPar_CRC y reenvíe los datos de los parámetros al dispositivo.
0x03F5 1013dez	Ninguna	Se ha ajustado al menos un bit reservado en los datos de procesos.	Los bits reservados en los datos de parámetros recibidos no se pueden ajustar.

Error de parámetro en el modo operativo COMNG_MODE.

Código	Información adicional	Breve descripción	Solución
0x03F7 1015dez	Ninguna	La dirección F recibida no se corresponde con el valor esperado.	La dirección F recibida y la ajustada en el dispositivo no coinciden.

Error de parámetro adicional en la transferencia de los parámetros i.

Código	Información adicional	Breve descripción	Solución
0x03FB 1019dez	Ninguna	Secuencia incorrecta de los conjuntos de parámetros. Los parámetros i van después de los parámetros F.	Error interno. Póngase en contacto con SMC si el error persiste.
0x03FD 1021dez	Ninguna	El PST_DEVICE_ID en los parámetros i es incorrecto.	Corrija el valor y reenvíe los datos de los parámetros al dispositivo. Para más detalles, consulte con SMC.

Códigos de error para errores de parámetros F

Código	Información adicional	Breve descripción	Solución
0x0040 64dez	Ninguna	La F_destination_addresses parametrizada no coincide con la dirección PROFIsafe ajustada en el módulo de seguridad (módulo F).	La dirección PROFIsafe en el módulo de seguridad y el valor de F_destination_address deben coincidir.
0x0041 65dez	Ninguna	Parametrización inválida de F_destination_addresses. Las direcciones 0x0000 y 0xFFFF no están permitidas.	Corrija el valor.
0x0042 66dez	Ninguna	Parametrización inválida de F_source_address. Las direcciones 0x0000 y 0xFFFF no están permitidas.	Corrija el valor.
0x0043 67dez	Ninguna	Parametrización inválida de F_WD_time. No se permite un tiempo de monitorización de 0 ms.	Corrija el valor.
0x0044 68dez	Ninguna	Parametrización inválida de F_SIL. El SIL requerido no es compatible con el módulo de seguridad (módulo F).	Use el dispositivo con el SIL requerido. El módulo de seguridad alcanza SIL 3 como máximo.
0x0045 69dez	Ninguna	Parametrización inválida de F_CRC_length. La longitud CRC generada por el módulo de seguridad (módulo F) no se corresponde con la longitud requerida.	Compruebe la descripción del dispositivo.
0x0046 70dez	Ninguna	La versión del conjunto de parámetros F no es válida. La versión del módulo de seguridad (módulo F) no coincide con la versión requerida.	Compruebe la descripción del dispositivo. Solo se permite el modo V2.

Código	Información adicional	Breve descripción	Solución
0x0047 71dez	Ninguna	La suma de verificación calculada por el módulo de seguridad (módulo F) a través de los parámetros de PROFIsafe (CRC1) no coincide con el CRC1 transferido en el telegrama de parámetros.	Compruebe los parámetros F, repita el cálculo.
0x0048 72dez	Ninguna	Diagnóstico específico del dispositivo.	
0x0049 73dez	Ninguna	Tiempo de espera del control de secuencia de guardado de parámetros i superado.	-
0x004A 74dez	Ninguna	Tiempo de espera del control de secuencia de restablecimiento de parámetros i superado.	-
0x004B 75dez	Ninguna	F_iParCRC inválido	Corrija el valor.
0x004C 76dez	Ninguna	F_Block_ID no compatible.	Compruebe la descripción del dispositivo.
0x004D 77dez	Ninguna	Reservado	-
0x004E 78dez	Ninguna	Reservado	-
0x004F 79dez	Ninguna	Error no especificado (desconocido).	-

16.2. Errores de PROFIsafe

También se pueden producir los siguientes errores:

- Errores del sistema PROFIsafe: véase la [sección 20 «Mensajes de diagnóstico de errores de parámetros de PROFIsafe»](#) o los errores del sistema PROFINET. Para más información sobre estos errores, consulte la documentación del sistema utilizado.

16.3. Confirmación de un error de PROFIsafe

- Elimine la causa del error.
- Confirme el mensaje de diagnóstico.
- Los errores de parametrización no se pueden confirmar. En este caso, proceda como sigue:
- Compruebe la parametrización.
- Adapte la parametrización.
- Descargue el nuevo registro de datos.

Para instrucciones sobre la confirmación de errores, consulte la documentación del controlador utilizado.

⚠ ADVERTENCIA: Máquina en situación de peligro / Arranque accidental de la máquina

A excepción de unos pocos casos especiales, la confirmación de un error puede dar lugar a una situación de peligro, así como al arranque accidental de la máquina, ya que la entrada segura vuelve inmediatamente al estado operativo.

- Antes de confirmar un error, debe asegurarse de que dicha confirmación no hará que la máquina pase a estar en una situación de peligro.
- Durante la planificación de la máquina o sistema, asegúrese de que solo sea posible realizar la confirmación si la zona de peligro es visible.

⚠ ADVERTENCIA: Arranque accidental de la máquina

El arranque o re arranque tras suministrar alimentación y cuando ya no existe una demanda de la función de seguridad pueden provocar un arranque accidental de la máquina.

- Tenga en cuenta que:
 - El módulo se pone en marcha después de que los datos de configuración y parametrización se hayan descargado con éxito y de que las pruebas internas se hayan completado sin errores.
 - Una entrada relacionada con la seguridad se reinicia automáticamente a «1» cuando se reinicia el disparador de la función de seguridad.
- Si no desea que la máquina se vuelva a poner en marcha automáticamente, configure la lógica de seguridad en consecuencia.

17. Anexo A: Glosario

También se proporciona una definición de diferentes términos de PROFIsafe en el perfil de PROFIsafe.

CRC

Comprobación por redundancia cíclica

La comprobación por redundancia cíclica se usa para verificar la validez de los datos de procesos contenidos en el telegrama de seguridad, para comprobar si los libros de direcciones asignadas son correctos y para verificar los parámetros relacionados con la seguridad. Este valor forma parte del telegrama de seguridad.

Circuito cruzado

En fallo de cableado en el que 2 señales se intercambian accidentalmente, por ejemplo, cuando UT1 y UT2 se conectan de forma incorrecta a las entradas erróneas. Véase también la definición de «Cortocircuito».

Número consecutivo

Método para garantizar que los datos seguros se transmiten en su totalidad y en el orden correcto.

Parámetro F

(de acuerdo con la descripción del sistema PROFIsafe, versión 09, noviembre de 2007).

Los parámetros F contienen información para adaptar la capa PROFIsafe a las especificaciones del cliente y para comprobar la parametrización mediante un método independiente (diverso). Los principales parámetros F son:

F_Source/Destination_Address (abreviado como Dirección F)

La dirección de fuente F se combina con la dirección de destino F para generar un «Nombre de código» para identificar la relación de comunicación entre dos dispositivos. La parte de tecnología del dispositivo F compara el valor con la dirección local o con una dirección F asignada para comprobar la autenticidad de la conexión.

F_WD_Time

Especifica el valor en milisegundos para el temporizador de control de secuencia. El temporizador monitoriza el tiempo que transcurre hasta que se recibe el siguiente mensaje válido de PROFIsafe.

F_SIL

Indica el SIL que el usuario puede esperar del dispositivo F relevante. Se compara con las especificaciones del fabricante que están almacenadas localmente.

F_iPar_CRC

Una suma de verificación que se calcula a partir de todos los parámetros i de la parte específica de la tecnología del dispositivo F.

F_Par_CRC

Una firma CRC que se crea a partir de todos los parámetros F y que garantiza una transmisión sin errores de los parámetros F.

F-CPU

Controlador a prueba de fallos, controlador seguro

F_destination_address (Dirección de destino F)

Parámetro F, dirección de destino de PROFIsafe. Es la dirección del módulo seguro (véase también [«Parámetro F»](#)).

Dispositivo I/O F

Dispositivo I/O a prueba de fallos, módulos de entradas y/o salidas seguras

Módulos con funciones de seguridad integradas, con certificación para realizar operaciones relacionadas con la seguridad.

Esclavo F

Esclavo a prueba de fallos

F_source_address (Dirección de fuente F)

Parámetro F, dirección de fuente de PROFIsafe. Es la dirección del controlador seguro (véase también [«Parámetro F»](#)).

Sistema F

Sistema a prueba de fallos

Un sistema a prueba de fallos es un sistema que permanece en estado seguro o que pasa inmediatamente a un estado seguro cuando se producen fallos específicos.

Parámetro i

Parámetros de seguridad individual de un módulo

OSSD

Un dispositivo de conmutación de señales de salida es una salida relacionada con la seguridad de un sensor con un sistema de autocomprobación.

Pasivación

Si un módulo de seguridad (dispositivo I/O F) detecta un error, cambia el canal afectado o todos los canales del módulo al estado seguro, es decir, los canales se pasivan. Los errores detectados se indican en el controlador seguro.

En un módulo de entradas seguras, cuando el sistema F se pasiva, en lugar de los valores de procesos presentes en las entradas seguras, se proporcionan los valores de sustitución «0» para el programa de seguridad.

En un módulo de salidas seguras, cuando el sistema F se pasiva, en lugar de los valores de salida proporcionados por el programa de seguridad, se transfieren los valores de sustitución «0» a las salidas seguras.

PI

PROFIBUS & PROFINET International

PNO

Profibus Nutzerorganisation e.V

Imagen de proceso

Área en una memoria de sistema que contiene una imagen de los valores de IO distribuidas y de CPU

PROFIsafe

Perfil de bus relacionado con la seguridad basado en PROFIBUS DP o PROFINET. El perfil define la comunicación entre un programa de seguridad y el dispositivo I/O seguro (dispositivo I/O F) en un sistema seguro (sistema F).

Dirección PROFIsafe

Cada módulo seguro tiene una dirección PROFIsafe. Ajuste dicha dirección en el módulo de seguridad (dispositivo I/O F) usando los interruptores DIP y, a continuación, configúrela en la herramienta de configuración para el controlador seguro.

Tiempo de monitorización PROFIsafe

Tiempo de monitorización para comunicación relacionada con la seguridad entre el controlador seguro (F-CPU) y el dispositivo I/O seguro (dispositivo I/O F).

Este tiempo se parametriza en el parámetro F F_WD_Time.

Cortocircuito


La señal está cortocircuitada a otra señal o a 0V. Véase también la definición de «Circuito cruzado».

18. Anexo B: Parámetros F



Los valores indicados en cursiva en la tabla vienen preajustados en el sistema y no se pueden modificar manualmente.

Tabla 19-1 Visión general de los parámetros F del módulo

Parámetro F	Valor por defecto	Descripción
F_Source_Address	1	El parámetro identifica unívocamente la dirección de fuente de PROFIsafe (dirección del controlador). La dirección se asigna automáticamente.
F_Destination_Address	1	Dirección de destino de PROFIsafe (dirección del módulo seguro). La dirección se asigna automáticamente. No obstante, el valor se puede modificar. Asegúrese de que a cada dispositivo individual se le asigne una dirección única. Compruebe que el valor ajustado en F_destination_address es el mismo que el valor que ha ajustado a través del interruptor DIP de 10 posiciones. Rango de valores: 1 ... 1023
F_WD_Time	150	Tiempo de monitorización en el módulo Durante el tiempo de monitorización, debe recibirse un telegrama de seguridad válido procedente del controlador seguro. En caso contrario, el módulo pasa a estado seguro. El tiempo de monitorización seleccionado debe ser suficientemente prolongado para que la comunicación tolere los retrasos en la recepción del telegrama, aun garantizando una respuesta suficientemente rápida a los errores en caso de que se produzca un error (p.ej., interrupción de la comunicación). Rango de valores: 1 ... 10000, en incrementos de 1 ms Unidad: ms
F_SIL	SIL 3	Nivel de integridad de seguridad (SIL según IEC61508) del módulo.  Con este módulo se pueden conseguir funciones de seguridad hasta SIL 3. El nivel de integridad de seguridad que se puede lograr realmente depende de la parametrización, de la estructura del sensor y de la instalación de los cables; véase la sección 8.2 «Parametrización».
F_CRC_Length	CRC de 3 bytes	Este parámetro transmite la longitud del código CRC2 que cabe esperar en el telegrama de seguridad al controlador seguro.
F_Block_ID	1	Identificación del tipo de bloque de parámetros. 1: el bloque de parámetros de los parámetros F contiene el parámetro F_iPar_CRC.
F_Par_Version	1	Número de versión del bloque de parámetros F. 1: válido para modo V2.
F_iPar_CRC	0	Suma de verificación de CRC a partir de los parámetros i. El valor debe ser superior a 0. Cuando verifique la función de seguridad, compruebe que el parámetro F_iPar_CRC es superior a 0 para todos los módulos. En caso contrario, compruebe los parámetros i y la suma de verificación de CRC en el parámetro i y el parámetro F.

19. Anexo C: Parámetros i

Los parámetros i son parámetros de módulos individuales. Incluyen:

- Parámetros de módulos; véase la [sección 8.2.2.4](#) y la [sección 8.2.2.5](#).

iPar_CRC

Los parámetros del módulo se verifican con una suma de verificación: iPar_CRC.

F_destination_address (Dirección de destino F)

Esta dirección es la dirección PROFIsafe del módulo. Asegúrese de que se corresponde con las posiciones del interruptor DIP de 10 posiciones.

20. Anexo D: Mensajes de diagnóstico de errores de parámetros de PROFI-safe

Tabla 21-1 Errores de parámetros F

Código del error		Causa del error	Solución
dec	hex		
64	40	La F_destination_address parametrizada no coincide con la dirección PROFI-safe ajustada en el módulo (módulo F).	Asegúrese de que la dirección PROFI-safe del módulo y el valor de F_destination_address coincidan.
65	41	Parametrización inválida de F_destination_address. Las direcciones 0000 _{hex} y FFFF _{hex} no están permitidas.	Corrija el valor.
66	42	Parametrización inválida de F_source_address. Las direcciones 0000 _{hex} y FFFF _{hex} no están permitidas.	Corrija el valor.
67	43	Parametrización inválida de F_WD_time. No se permite un tiempo de monitorización de 0 ms.	Corrija el valor.
68	44	Parametrización inválida de F_SIL. El módulo de seguridad (módulo F) no es compatible con el SIL requerido.	Use un módulo con el SIL requerido. El módulo de seguridad alcanza un SIL 3 como máximo.
69	45	Parametrización inválida de F_CRC_length. La longitud CRC generada por el módulo de seguridad (módulo F) no se corresponde con la longitud requerida.	Compruebe la descripción del dispositivo.
70	46	Versión inválida de registro de parámetros F. La versión del módulo de seguridad (módulo F) no coincide con la versión requerida.	Compruebe la descripción del dispositivo. Solo se permite el modo V2.
71	47	La suma de verificación determinada por el módulo de seguridad (módulo F) a través de los parámetros de PROFI-safe (CRC1) no coincide con el CRC1 transferido en el telegrama de parámetros.	Compruebe los parámetros F. Repita el cálculo.
72	48	Diagnóstico específico del dispositivo.	
73	49	Tiempo de espera del control de secuencia de guardado de parámetros i superado.	
74	4A	Tiempo de espera del control de secuencia de restablecimiento de parámetros i superado.	
75	4B	S_iParCRC inválido	Corrija el valor.
76	4C	F_Block_ID no compatible.	Compruebe la descripción del dispositivo.
77	4D	Reservado.	
78	4E	Reservado.	
79	4F	Error no especificado (desconocido).	

Tabla 21-2 Errores de parámetros i

AddValue (hex)	Causa del error	Solución
03F2	iPar_CRC es incorrecto.	Compruebe los parámetros i. Repita el cálculo.
03FD	PST_Device_ID es incorrecto.	Contacte con SMC.

21. Anexo E: Listas de comprobación

Las listas de comprobación enumeradas en esta sección proporcionan ayuda a la hora de llevar a cabo las siguientes tareas en la unidad SI EX245-FPS1/2/3: planificación, montaje e instalación eléctrica, arranque, parametrización y validación.

Estas listas de comprobación se pueden usar como documentación de planificación y/o como verificación para garantizar la adecuada realización de los pasos de las fases especificadas.

Archive las listas de comprobación cumplimentadas para usarlas como referencia para pruebas recurrentes.

Las listas de comprobación no sustituyen a la validación, el arranque inicial y las pruebas regulares llevadas a cabo por personal cualificado.

A continuación se muestra un ejemplo de una lista de comprobación cumplimentada.

Lista de comprobación					
Tipo de dispositivo / Identificación del equipo		EX245-FPS1			
Versión: HW/SW	01/1.1.1	Fecha	1 de julio de 2015		
Ingeniero de pruebas 1	John Smith	Ingeniero de pruebas 2	Jane Brown		
Observaciones	Se ha realizado la comprobación del sistema XXX para la producción de capós de motores				
N.º	Requisitos (obligatorios)		Sí		Observaciones
X					
N.º	Requisitos (opcionales)		Sí	No	Observaciones
Y					

Clave:

Identificación del equipo:

Introduzca el tipo de dispositivo y/o la identificación del equipo para el módulo relevante.

Versión:

HW/FW, introduzca la versión de hardware y firmware del módulo, como se muestra en la etiqueta de la unidad SI. Para más detalles sobre la etiqueta de la unidad SI, véase la [sección 10.10](#).

Fecha:

Introduzca la fecha en la que comenzó a cumplimentar esta lista de comprobación.

Editor:

Introduzca el nombre del editor.

Ingeniero de pruebas:

Introduzca el nombre del ingeniero de pruebas.

Observaciones

Introduzca una observación, en caso necesario.

Requisitos (obligatorios):

Estos requisitos deben cumplirse en una aplicación de seguridad para poder completar la fase correspondiente usando la lista de comprobación.

Requisitos (opcionales):

Estos requisitos son opcionales. Para aquellos puntos que no se cumplan, introduzca una observación apropiada en el campo relevante.

E1: Planificación

Lista de comprobación para planificar el uso del módulo				
Tipo de dispositivo / Identificación del equipo				
Versión: HW/FW		Fecha		
Ingeniero de pruebas 1		Ingeniero de pruebas 2		
Observaciones				
N.º	Requisitos (obligatorios)	Sí		Observaciones
1	¿Se ha utilizado el manual de usuario del módulo actual como base para la planificación?			Revisión:
2	¿Los actuadores disponen de la certificación adecuada para la conexión al módulo (de acuerdo con los datos técnicos y las opciones de parametrización)?			
3	¿La alimentación se ha planificado en función de las especificaciones para la tensión extrabaja de protección según PELV?			
4	¿Se ha planificado la tensión de alimentación de US1 y US2 a partir de una unidad de alimentación?			
5	¿Se ha planificado la protección externa del módulo (de acuerdo con las especificaciones de este manual de usuario para la tensión de alimentación US1 y US2)?			
6	¿Se han planificado medidas para prevenir una manipulación simple de US1 y US2?			
7	¿Se han planificado medidas para prevenir que los conectores se mezclen?			
8	¿Se observan los requisitos para los actuadores y para la instalación de cables de acuerdo con el nivel SIL/SILCL/Cat./PL alcanzable y se ha planificado la correspondiente implementación?			
9	¿Se han detallado las especificaciones para la parametrización de cada canal?			
10	¿Se han especificado los intervalos de pruebas para comprobar la capacidad de apagado de los actuadores? ¿Es esto necesario para alcanzar un nivel SIL/SILCL/Cat./PL?			
11	¿Se ha garantizado que aquellas personas que inicien intencionadamente movimientos peligrosos solo puedan hacerlo teniendo una vista directa de la zona de peligro?			
12	¿El uso planificado se corresponde con el uso previsto?			
13	¿Las condiciones ambientales y la carga mecánica máxima observadas se corresponden con los datos técnicos?			
14	¿Se han definido intervalos de prueba y se ha tenido en cuenta la duración máxima de uso?			
15	¿Se ha tenido en cuenta el retraso en el apagado para la categoría 1 de parada a la hora de calcular el tiempo de respuesta total de la máquina / sistema?			
N.º	Requisitos (opcionales)	Sí	No	Observaciones
16	¿Se han definido las especificaciones para el montaje y la instalación eléctrica (p.ej., EPLAN) y se han comunicado al personal relevante?			
17	¿Se han definido las especificaciones para el arranque y se han comunicado al personal relevante?			
		Fecha		Firma (editor)
		Fecha		Firma (ingeniero de pruebas)

E2: Montaje e instalación eléctrica

Lista de comprobación para el montaje y la instalación eléctrica del módulo				
Tipo de dispositivo / Identificación del equipo				
Versión: HW/FW		Fecha		
Editor		Ingeniero de pruebas		
Observaciones				
N.º	Requisitos (opcionales)	Sí		Observaciones
1	¿Se ha completado el montaje de acuerdo con las especificaciones (especificaciones de la fase de planificación o de acuerdo con el manual de usuario)?			
2	¿Se ha colocado un tapón ciego en todas las conexiones que no se usan?			
3	¿Las secciones transversales de los cables y la instalación se corresponden con las especificaciones?			
4	¿La tecnología de conexión se corresponde con las especificaciones detalladas en los datos técnicos y en el manual de usuario relevante?			
N.º	Requisitos (opcionales)	Sí	No	Observaciones
5	¿Se ha ajustado correctamente la anchura de datos conforme a las especificaciones?			
6	¿Se ha ajustado correctamente la dirección del perfil/PROFIsafe conforme a las especificaciones?			
		Fecha	Firma (editor)	
		Fecha	Firma (ingeniero de pruebas)	

E3: Arranque y parametrización

Lista de comprobación para el arranque y la parametrización del módulo				
Tipo de dispositivo / Identificación del equipo				
Versión: HW/FW		Fecha		
Editor		Ingeniero de pruebas		
Observaciones				
N.º	Requisitos (opcionales)	Sí		Observaciones
1	¿Se ha completado el arranque de acuerdo con las especificaciones (especificaciones de la fase de planificación o de acuerdo con el manual de usuario)?			
2	¿Durante el arranque, se ha garantizado que aquellas personas que inicien intencionadamente movimientos peligrosos solo puedan hacerlo teniendo una vista directa de la zona de peligro?			
3	¿Se han parametrizado todos los parámetros para las salidas y entradas y se ha ajustado correctamente el F_WD_Time?			
4	¿Se han parametrizado los impulsos de prueba de salida de acuerdo con el actuador que se va a conectar?			
N.º	Requisitos (opcionales)	Sí	No	Observaciones
5	¿Se han calculado las distancias de seguridad que deben observarse de acuerdo con los tiempos de respuesta y retraso implementados?			
		Fecha	Firma (editor)	
		Fecha	Firma (ingeniero de pruebas)	

E4: Validación

Lista de comprobación para			
Tipo de dispositivo / Identificación del equipo			
Versión: HW/FW		Fecha	
Editor		Ingeniero de pruebas	
Observaciones			
N.º	Requisitos (opcionales)	Sí	Observaciones
1	¿Se han cumplido todos los requisitos obligatorios de la lista de comprobación «Planificación»?		
2	¿Se han cumplido todos los requisitos obligatorios de la lista de comprobación «Montaje e instalación eléctrica»?		
3	¿Se han cumplido todos los requisitos obligatorios de la lista de comprobación «Arranque y parametrización»?		
4	¿La parametrización de las salidas seguras se corresponde con la versión y la conexión real del dispositivo controlado?		
5	¿Se ha comprobado la asignación de los actuadores a las salidas y las variables del programa de aplicación segura (estado online en SafetyProg)?		
6	¿Se ha realizado una prueba funcional para comprobar todas las funciones de seguridad en las que está implicado el módulo?		
7	¿Se han tomado medidas para lograr una Cat. específica?		
8	¿Los cables se corresponden con las especificaciones?		
9	¿La alimentación se corresponde con las especificaciones para la tensión extrabaja de protección según PELV?		
10	¿Se han implementado las alimentaciones de US1 y US2 en el sistema a partir de una unidad de alimentación?		
11	¿Se ha implementado la protección externa del módulo (según las especificaciones de este manual de usuario para la tensión de alimentación US1 y US2)?		
12	¿Se han tomado medidas para prevenir una manipulación simple?		
13	¿Se observan los requisitos para los actuadores y para la instalación de los cables, de acuerdo con el nivel SIL/SILCL/Cat./PL?		
14	¿Se han implementado las especificaciones para la parametrización de cada canal?		
15	¿Se han especificado los intervalos de pruebas para comprobar la capacidad de apagado de los actuadores? ¿Es esto necesario para alcanzar un nivel SIL/SILCL/Cat./PL?		
16	¿Se ha garantizado que aquellas personas que inicien intencionadamente movimientos peligrosos solo puedan hacerlo teniendo una vista directa de la zona de peligro?		
		Fecha	Firma (editor)
		Fecha	Firma (ingeniero de pruebas)

22. Anexo F: Características de seguridad

Funcionamiento Elemento	Salida con dos canales Entrada	Salidas (únicamente)	Dos canales Entrada (únicamente)	Salida con canal simple Entrada	Canal simple Entrada (únicamente)
SFF		99.98 %		99.98 %	
PFDV (T) Probabilidad promedio de fallo peligroso		1 % de 10^{-3}		1 % de 10^{-2}	
PFH (T) Probabilidad de fallo peligroso por hora		1 % de 10^{-7}		1 % de 10^{-6}	
Nivel de seguridad alcanzable		SIL3 / PL e		SIL2 / PL d	

Comentario:

Las salidas y la lógica de seguridad interna siempre operan en modo de dos canales.

El módulo alcanza el nivel de seguridad SIL3 / PL e con o sin Entradas de dos canales.

Combinado en Entradas de canal simple, el módulo solo alcanza el nivel de seguridad SIL2 / PL d.

23. Anexo G: Valores de tiempos de EX245-FPS

Valores de tiempos específicos de EX245-FPS1/2/3 de SMC

Retraso en la entrada : **tFiltro + 2 ms**

tFiltro = tiempo de filtro parametrizado

Retraso en la salida ¹ : **1 ms**

WCDT entrada : **Retraso en la entrada + 12 ms**

WCDT salida : **Retraso en la salida ¹ + 12 ms**

Tiempo de retraso de un fallo (OFDT) de entrada «1 de 2» : **WCDT entrada**

Tiempo de retraso de un fallo (OFDT) de entrada «1 de 1» : **122 ms**

Tiempo de retraso de un fallo (OFDT) de salida M : **WCDT salida**

Tiempo de retraso de un fallo ¹ (OFDT) de salida Z1..3 : **30 ms**

Tiempo de confirmación del dispositivo (DAT) : **20 ms**

Para calcular/determinar el tiempo de respuesta (tiempo de respuesta de la función de seguridad, SFRT), consulte el manual de usuario del controlador PROFINET seguro utilizado.

¹El tiempo de retraso en la salida de las válvulas no se considera

24. Anexo H: Ciberseguridad

En los últimos años, las instalaciones de fabricación se han pasado al Industrial Internet of Things (IIoT), creando complejas redes de maquinaria de producción. Estos sistemas pueden sufrir una nueva amenaza, el ciberataque. Para proteger el IIoT de los ciberataques, es importante tomar múltiples medidas (protección multicapa) en los dispositivos, redes y nubes IoT.

Para ello, SMC recomienda tener siempre en consideración las siguientes medidas. Para obtener más detalles sobre las siguientes medidas, consulte la información sobre seguridad publicada por las agencias locales de seguridad de su país.

1. No conecte los dispositivos a una red pública.

- Si necesita inevitablemente acceder al dispositivo o a la nube a través de una red pública, asegúrese de usar una red segura y privada como VPN.
- No conecte una red IT de oficina y una red IoT de fábrica.

2. Crear un firewall para evitar que una amenaza acceda al dispositivo y al sistema.

- Configure un router o firewall en los límites de las redes para permitir las comunicaciones mínimas necesarias.
- Desconecte el dispositivo de la red o apáguelo si no se requiere una conexión continua.

3. Bloquee físicamente el acceso a los puertos de comunicación no utilizados para deshabilitarlos.

- Inspeccione regularmente cada uno de los puertos para determinar si se ha conectado cualquier dispositivo no necesario al sistema de red.
- Utilice únicamente los servicios necesarios (SSH, FTP, SFTP, etc.).
- Establezca un rango de transmisión del dispositivo usando una LAN inalámbrica u otro sistema de radio para el mínimo necesario y use únicamente dispositivos homologados según la Ley sobre radio del país correspondiente.
- Instale un dispositivo que genere ondas de radio en un lugar en el que no se produzcan interferencias del interior o del exterior.

4. Establezca un método seguro de comunicación, tal como el encriptado de datos.

- Encripte los datos en todos los entornos, incluyendo las redes IoT, con conexiones Gateway seguras, para lograr unas comunicaciones seguras.

5. Conceda permisos de acceso mediante la creación de cuentas de usuario y limite el número de usuarios.

- Revise regularmente las cuentas y elimine todas las cuentas o permisos que no se utilicen.
- Establezca un sistema de bloqueo de cuentas para bloquear el acceso a la cuenta durante un determinado periodo de tiempo si se produce un fallo de acceso en más de un número determinado de ocasiones.

6. Proteja las contraseñas.

- Cambie la contraseña predeterminada cuando use el dispositivo o sistema por primera vez.
- Elija una contraseña larga (mínimo 8 caracteres) usando una mezcla de diferentes letras y caracteres para que la contraseña se más segura y difícil de hackear.

7. Use lo último en software de seguridad.

- Instale un software antivirus en todos los ordenadores para detectar y eliminar los virus.
- Mantenga actualizado el software antivirus.

8. Use la última versión de software del dispositivo y del sistema.

- Aplique parches de seguridad para mantener actualizado el sistema operativo y las aplicaciones.

9. Monitoree y detecte anomalías en la red.

- Mantenga monitorizada la red en busca de cualquier anomalía para poder tomar medidas oportunas y poder emitir una alerta si se produce cualquier anomalía.
- Instale un sistema de detección de intrusiones (IDS) y un sistema de prevención de intrusiones (IPS).

10. Elimine los datos de los dispositivos cuando se deshaga de ellos.

- Antes de desechar cualquier dispositivo IoT, elimine los datos almacenados o destruya físicamente los medios para prevenir cualquier uso indebido de los datos.

Historial de revisiones

Publicado el 19/08/2020

SMC Corporation

4-14-1, Sotokanda, Chiyoda-ku, Tokio 101-0021, JAPÓN

Tel: + 81 3 5207 8249 Fax: +81 3 5298 5362

URL <https://www.smcworld.com>

Nota: Las especificaciones pueden sufrir modificaciones sin previo aviso y sin obligación por parte del fabricante.
© 2020 SMC Corporation Todos los derechos reservados.

