No.EX##-OMY0011-A

Manual de funcionamiento

NOMBRE DEL PRODUCTO

Unidad SI

MODELO / Serie / Referencia

EX260-FPS1

SMC Corporation

Instrucciones originales

IMPORTANTE

Este producto está diseñado para usarse en aplicaciones que requieran la retirada segura de alimentación eléctrica a válvulas neumáticas montadas en bloque. Es responsabilidad del usuario determinar si este producto es adecuado para la aplicación prevista y especificar la disposición de las válvulas neumáticas para lograr la función de seguridad requerida.

Este manual solo es válido para la unidad EX260-FPS1 con las siguientes versiones de hardware y firmware.

- **Versión de firmware (FW): 1.0.x**
  (x es un número 0 o superior)
- **Versión de hardware (HW): 03 o superior**

El idioma original del Manual de seguridad es el inglés.

Los manuales que hayan sido traducidos a otros idiomas deben usarse únicamente como referencia.

Contenido

IMPORTANTE 2

Contenido 3

1. Para su seguridad 13

1.1. Indicaciones generales de seguridad 13
1.2. Seguridad eléctrica 14
1.3. Seguridad de la máquina o sistema 15
1.4. Directivas y estándares 15
1.5. Documentación 16
1.6. Abreviaturas utilizadas 16

2. Resumen del producto 17

2.1. Características 17
2.2. Componentes y descripción 18
2.3. Alimentación segura (salida) 19
2.4. Diagrama de bloques 19

3. Instalación 20

3.1. Montaje 20
3.2. Cableado 21

4. Puesta en servicio 24

4.1. Configuración 24
4.2. Parámetros de diagnóstico 24
4.3. Módulo de alimentación segura de válvulas 25
4.4. Parámetros PROFIsafe 25
4.5. Módulo de válvulas (32 bobinas) 26
4.6. Información de retroalimentación de 1 byte acerca del estado de salida de las válvulas 26

5. Especificaciones 27

6. Indicación y ajuste 29

6.1. Indicadores LED 29
6.2. Etiqueta del producto 32
6.3. Interruptor de dirección PROFIsafe 32

7. Accesorios 33

7.1. Tapón de sellado 33

8. Dimensiones 34

9. Resolución de problemas 35

9.1. Resolución de problemas 35
9.2. Confirmación y reinicio 38

Anexo A: Glosario para PROFIsafe 39
Anexo B: Parámetros para PROFIsafe 41
Anexo C: Listas de comprobación 42
Anexo D: Características de seguridad 47
Anexo E: Valores de tiempos de EX260-FPS 48
Anexo F: Modos de fallo 49

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 10218-1992: Manipulación de robots industriales - Seguridad.
ISO 13849: Seguridad de las máquinas.
IEC 61508: Seguridad funcional de sistemas eléctricos/electrónicos/electrónicos programables relevantes para la seguridad.
IEC 62061 Seguridad de las máquinas: Seguridad funcional de sistemas de mando eléctricos, electrónicos y electrónicos programables.
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 especificaciones 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 sólo 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 intentes 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 necesarias como se ha descrito anteriormente y de cortar la corriente de cualquier suministro. Lea detenidamente las precauciones específicas de todos los productos correspondientes.
3. Antes de reiniciar el equipo, tome las medidas necesarias para evitar fallos de funcionamiento inesperados.

Normas de seguridad

⚠Advertencia

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 características 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. Un 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 asegurar un correcto funcionamiento.

⚠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 usuario está dirigido a aquellas personas que ya están familiarizadas con la maquinaria y los aparatos que utilizan equipamiento neumático, que conocen el montaje, la operación y el mantenimiento de estos equipos.
- ♦Lea atentamente este manual 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, evacue 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 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 buses 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 IP67 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 colocar cargas pesadas 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 de la unidad SI.

•No conecte ningún cable mientras la corriente esté activada.

En caso contrario, el sistema de buses 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 buses 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 (conexionado) del sistema de buses de campo y/o el 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 la unidad SI y, por tanto, causar daños.

•Cuando incorpore el sistema de buses 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 IP67 se consigue cuando se cumplen las siguientes condiciones:

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

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

(3) Aplique el par de apriete recomendado e instale correctamente todas las piezas del bloque.

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 utilice 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 buses de campo, puede producirse deterioro o rotura del circuito interno del sistema de buses de campo. Evita 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 buses 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 buses 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 remanentes de cable penetren en el sistema de buses 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, oculte 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 no dañe los selectores durante el 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, evacue 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, etc. para limpiar la unidad SI.
  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.

Sistema de buses de campo / Ciberseguridad en Industrial IoT

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. Cree 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 o deshabilítelos.

• 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. Monitorice 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.

1. Para su seguridad

Finalidad de este manual

Este manual de usuario proporciona información sobre el funcionamiento de la unidad SI, 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 EX260-FPS1 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

1.1. Indicaciones generales de seguridad

⚠ADVERTENCIA: Riesgo de lesiones

Dependiendo de la aplicación, el uso inadecuado de la unidad SI 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

1.1.1. 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 unidades SI:

- Sistema objetivo no relacionado con la seguridad (p. ej. PROFINET)
- PROFIsafe
- Componentes utilizados
- Gama de unidades SI EX260-FPS1
- 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, puesta en marcha, servicio
- Mantenimiento, retirada del servicio

1.1.2. Documentación

Observe toda la información incluida en este manual de usuario y en los documentos adjuntos; véase la sección 1.5 «Documentación».

1.1.3. Seguridad del personal y del equipo

La seguridad del personal y del equipo solo se pueden garantizar si la unidad SI se usa correctamente; véase la sección 1.4.1 «Uso previsto».

1.1.4. Detección de errores

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

1.1.5. No realice ninguna reparación o modificación del producto

Queda prohibido que el usuario lleve a cabo tareas de reparación o que realice modificaciones en la unidad SI. La carcasa no debe abrirse. La unidad SI está protegida 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 producto de seguridad.

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

1.1.6. 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.

1.2. 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 productos 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.

1.2.1. Contacto directo / indirecto

La protección frente al contacto directo e indirecto según la norma 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 (SELV o PELV).
- Desacoplamiento de circuitos, para cualquier conexión a circuitos que no sean sistemas SELV o PELV y que utilicen acopladores ópticos, relés y otros componentes que cumplan los requisitos de aislamiento seguro

1.2.2. Unidades de alimentación para 24 V

Use únicamente unidades de alimentación que sean SELV o PELV según EN 61010-2-201.

Este producto incluye una función de detección de subtensiones y sobretensiones. La tensión fuera del rango nominal de 19 a 33 VDC dará lugar a condiciones de error.

La fuente de alimentación debe tener una capacidad de corriente mínima de 5 A.

1.2.3. Grado de aislamiento

A la hora de seleccionar el equipo, tenga en cuenta la tensión transitoria y los picos de tensión que podrían producirse durante el funcionamiento.
La unidad SI está diseñada para usarse con cables de conexión con una longitud inferior a 30 m y que no salgan de un edificio. Si no se cumplen estos requisitos, deben tomarse medidas externas para proteger la unidad (requisitos de inmunidad de referencia de EN 61131-2).

1.3. 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.

1.3.1. Diseño e implementación de un concepto de seguridad

Para usar la unidad SI, 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 1.4 «Directivas y estándares» y el «Anexo C: 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 la unidad SI dentro de la función de seguridad

1.3.2. 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 productos seguros están conectados a los actuadores correctos.
- las variables se han vinculado correctamente a los actuadores seguros.

1.4. Directivas y estándares

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

1.4.1. Uso previsto

La unidad EX260-FPS1 está diseñada 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 la unidad SI únicamente conforme a los datos técnicos y condiciones ambientales definidos; véase la sección 5 «Especificaciones».

1.5. Documentación

1.5.1. 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)

1.5.2. 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).

1.6. Abreviaturas utilizadas

Tabla 1-1 Abreviaturas sobre requisitos de seguridad

Abreviatura	Significado	Estándar	Ejemplo
SIL	Nivel de integridad de seguridad	IEC 61508	SIL 2, SIL3
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 d, PL e

Tabla 1-2 Abreviaturas generales

Abreviatura	Significado
PELV	Tensión extrabaja de protección según EN 61140
SELV	Tensión extrabaja de seguridad según EN 61140

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

2. Resumen del producto

2.1. Características

Unidad SI

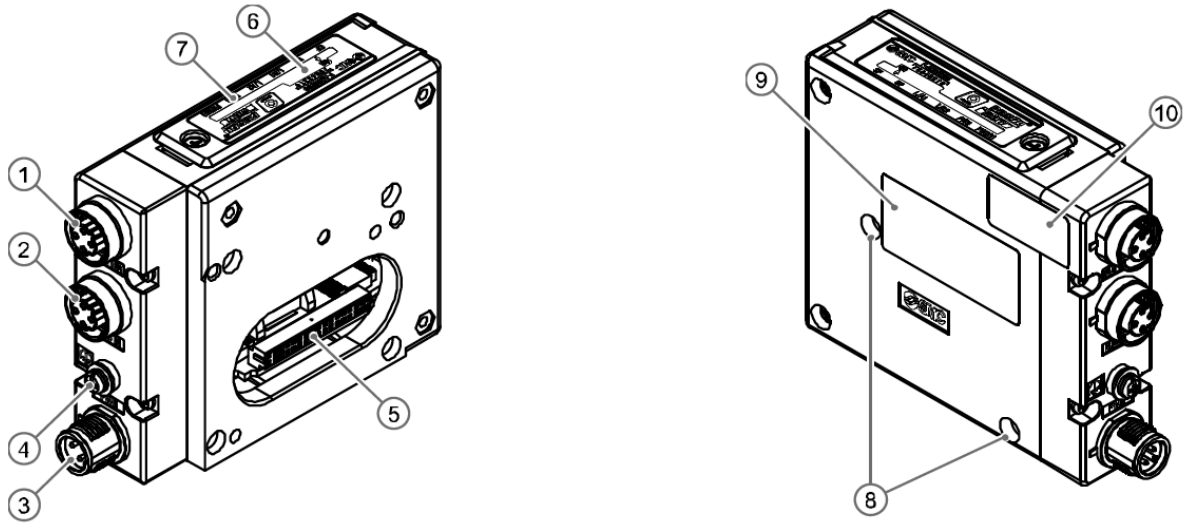
La unidad SI (interfaz en serie) representa un dispositivo IO PROFINET con PROFIsafe para válvulas neumáticas de SMC. La unidad SI se puede usar para implementar una función de seguridad para conectar las válvulas directamente y posee las siguientes propiedades:

- Diseñada para uso en sistemas de seguridad hasta SIL 3 según EN 61508.
- Diseñada para uso en sistemas de seguridad hasta SIL CL3 según EN 62061.
- Diseñada para uso en sistemas de seguridad hasta Categoría 3, nivel de prestaciones (PL) e según EN ISO 13849.
- Un interruptor de suministro eléctrico seguro para electroválvulas.
- Protección IP67.
- Dos conectores M12 (hembra de 4 pins, código D) para conexión PROFINET IO y un conector M12 (macho de 5 pins, código A) para alimentación.
- Hasta 32 salidas de electroválvulas.
- Función integrada de diagnóstico y protección.
- Alimentaciones con aislamiento galvánico.
- Compatible con función de reinicio a valores de fábrica. (Para FW1.0.4 o inferior, no es necesario apagar y volver a encender la unidad SI.)

Bloques de electroválvulas correspondientes

- Serie SY: SY3000, SY5000, SY7000
- Serie JSY: JSY1000, JSY3000, JSY5000

2.2. Componentes y descripción



N.º	Componentes	Función
1	Conexión PROFINET (BUS OUT)	Conexión PROFINET para puerto 2 Conector hembra M12 de 4 pins, código D
2	Conexión PROFINET (BUS IN)	Conexión PROFINET para puerto 1 Conector hembra M12 de 4 pins, código D
3	Conexión de alimentación	Alimentación para válvulas y alimentación para la lógica de la unidad SI Conector macho M12 de 4 pins, código A
4	Terminal FE	Toma de tierra funcional (tornillo M3)
5	Conector de salida	Conexión de salida para bloque de válvulas
6	Interruptor de dirección F bajo la cubierta del interruptor	Interruptor DIP de 8 bits suministrado para el ajuste de la dirección de seguridad
7	Indicadores LED	Indicador LED para indicar el estado de la unidad SI
8	Orificio de montaje	Orificio de montaje para la conexión al bloque de válvulas
9	Etiqueta del producto	La etiqueta del producto muestra la información de la unidad SI, la dirección MAC, etc.
10	Etiqueta de seguridad	Etiqueta para evitar la modificación del hardware

Accesorios

Componentes	Función
Tornillo Allen	2 uds. Tornillo M3 x 30 para la conexión al bloque de válvulas
Tapón de sellado	1 ud. Tapón de sellado para conector de bus no utilizado

Fig. 2-1 Descripción de los componentes de la unidad SI y accesorios

2.3. Alimentación segura (salida)

La unidad SI tiene 1 salida digital segura que se puede usar para suministrar alimentación a las válvulas.

Estado seguro

La función de seguridad de este producto se usa para eliminar la alimentación eléctrica a las válvulas neumáticas acopladas. Esto se realizará a demanda mediante un comando PROFIsafe adecuado o en caso de detección de un fallo durante el diagnóstico interno.

2.4. Diagrama de bloques

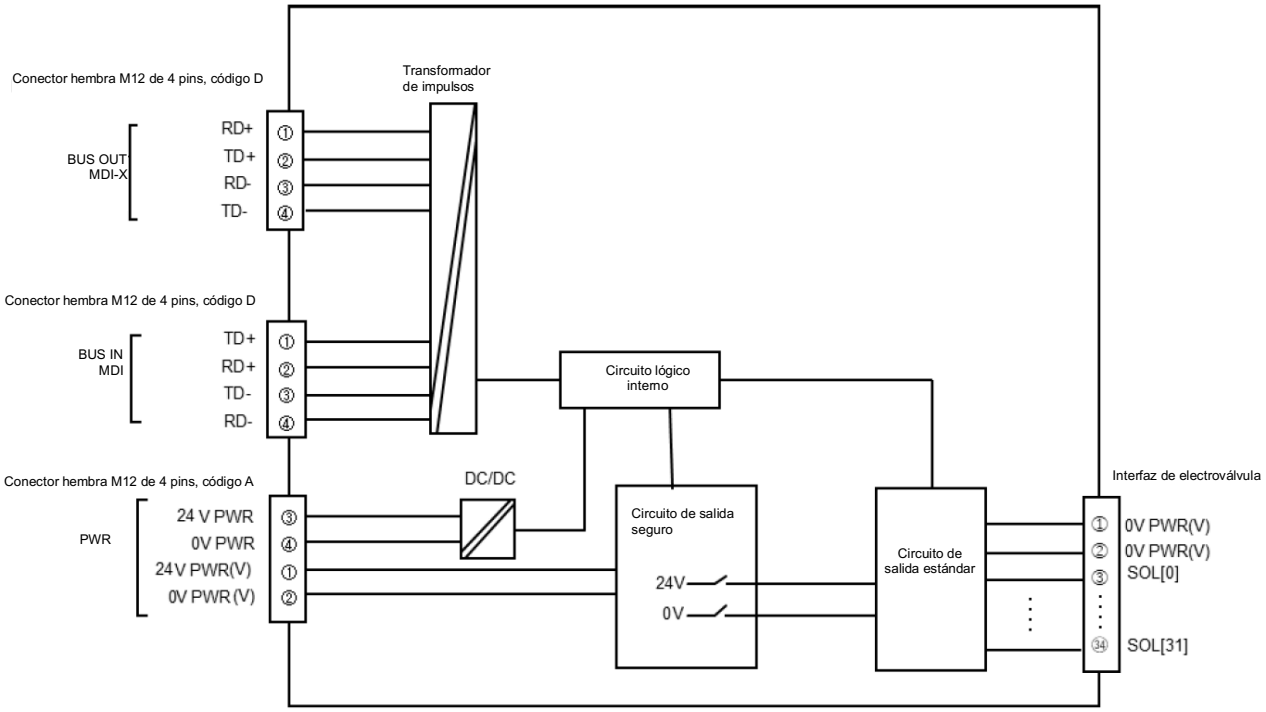


Fig. 2-2 Diagrama de bloques de EX260-FPS1

3. Instalación

3.1. Montaje

⚠**Precaución**
Para garantizar el grado de protección IP67, aplique el par de apriete recomendado.

3.1.1. Conexión del bloque de válvulas

Conecte el bloque de válvulas con los 2 tornillos de la unidad SI. (Llave Allen, tamaño 2.5)

Nota:
Apriete los tornillos mientras sujeta la unidad SI y el bloque de válvulas para que no haya espacio entre ellos. Apriete los tornillos al par de apriete especificado.
(Par de apriete: 0.6 Nm)

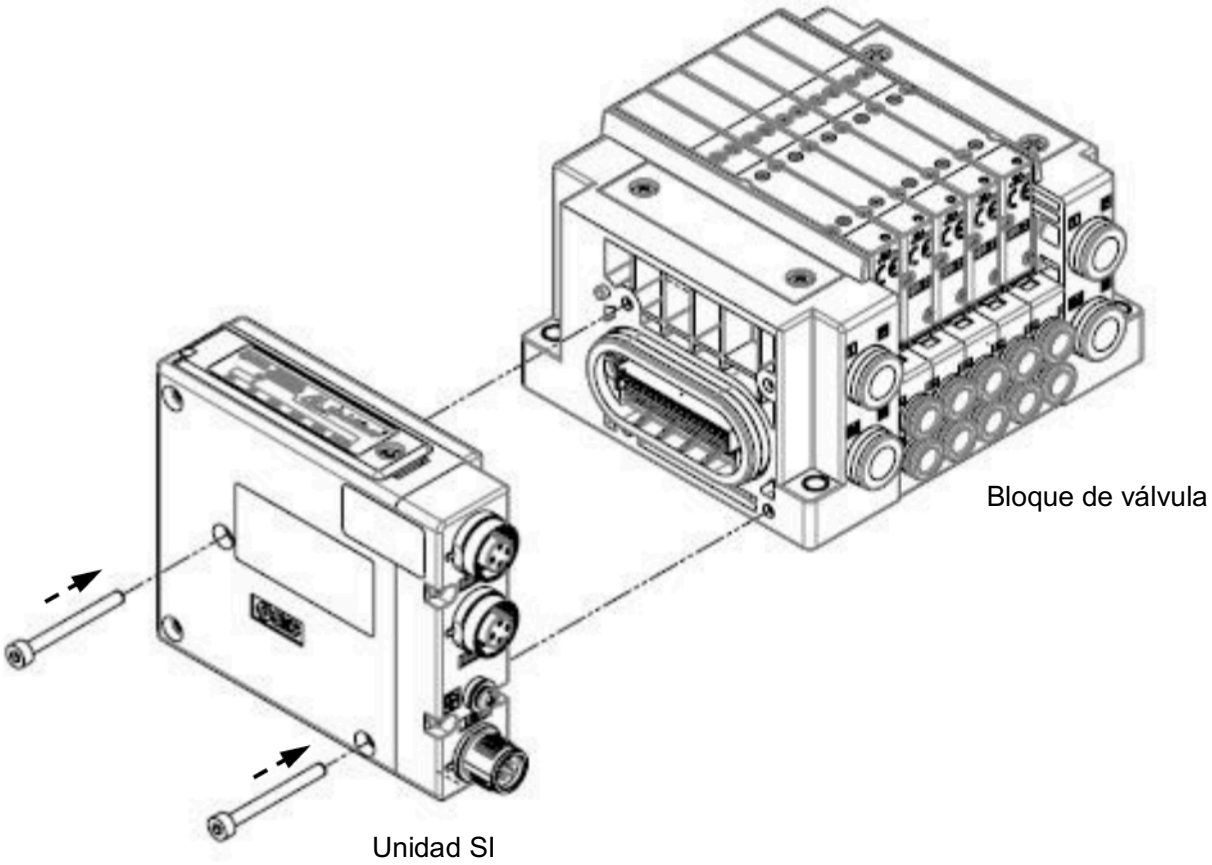


Fig. 3-1 Conexión del bloque de válvulas

3.1.2. Montaje del bloque de válvulas

La unidad SI no dispone de orificios para montaje.
Consulte los detalles del montaje en el catálogo del bloque de válvulas correspondiente.

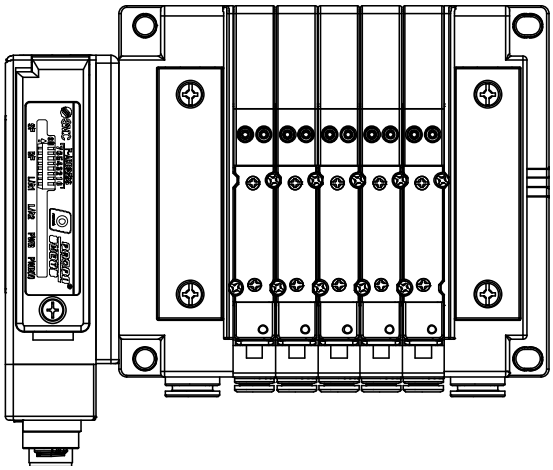


Fig. 3-2 Vista superior del bloque de válvulas (serie SY3000)

3.2. Cableado

> ⚠**Precaución**
> A fin de prevenir posibles daños, desconecte todas las tensiones de alimentación para la unidad SI antes de instalar o desmontar un módulo.

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

① Conector M12, conexión PROFINET BUS OUT (puerto 2), Tipo de puerto: MDI-X
② Conector M12, conexión PROFINET BUS OUT (puerto 1), Tipo de puerto: MDI
③ Tornillo de toma de tierra funcional (FE) M3 (par = 0.6 Nm)
④ Conector M12, conexión de alimentación

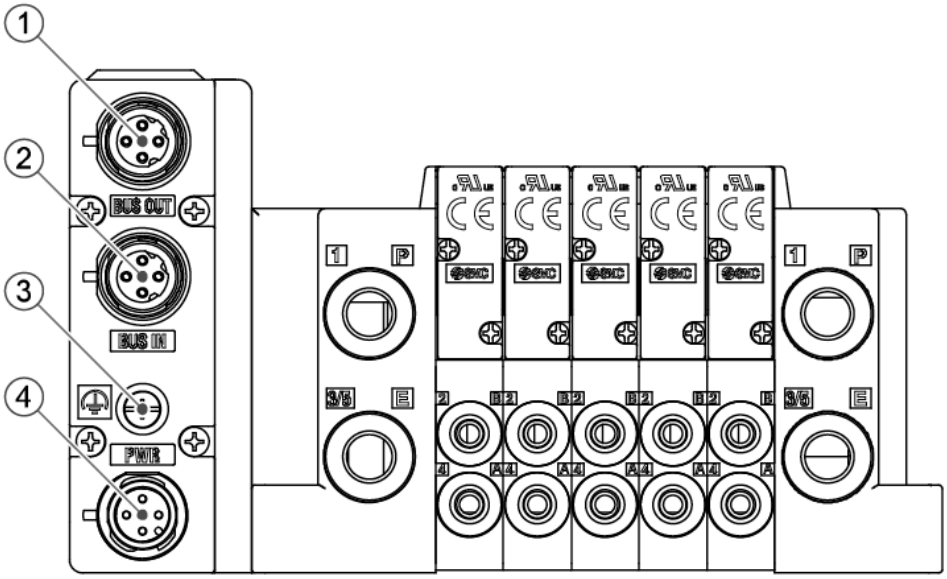


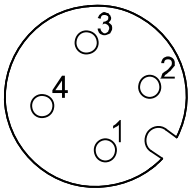
Fig. 3-3 Identificación de conectores y de toma FE

3.2.1. Conexión PROFINET/alimentación

La unidad SI incluye dos conectores de comunicación PROFINET. Si solo se usa un conector, cubra el conector no utilizado con un tapón de sellado para mantener el grado de protección IP67.

⚠Precaución

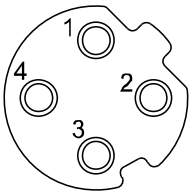
- Deben colocarse tapones de sellado en todos los puertos de conexión BUS no utilizados para garantizar el grado de protección IP67.
- El grado de protección IP67 debe mantenerse para garantizar la funcionalidad PROFIsafe.
- Por motivos de CEM, debe establecerse una conexión segura al apantallamiento del cable en los conectores PROFINET M12 (BUS IN/OUT).
- Los cables de alimentación y PROFINET deben instalarse correctamente.
- La alimentación de 24 V para lógica (conector PWR) y la alimentación de 24 V para las válvulas (conector PWR(V)) deben protegerse con un fusible externo.
- Todas las alimentaciones externas deben el conector cable de 0 V conectado al cable de tierra funcional (FE) según EN 60204-1.
- Debe conectarse un cable de toma de tierra al terminal M3.
- Si este producto se conecta usando cables de alimentación con una longitud superior a 30 m o que salen del edificio, deberán añadirse dispositivos de protección externa para proporcionar protección frente a daños por picos de tensión.



Conector macho M12 de 4 pins, código A (PWR)

Pin	Observaciones
1	24 V (PWR(V))
2	0 V (PWR(V))
3	24 V (PWR)
4	0 V (PWR)

Fig. 3-4 Asignaciones de pins de los conectores de alimentación



Conector hembra M12 de 4 pins, código D (BUS IN/OUT)

Pin	(BUS IN) Puerto 1 Tipo de puerto: MDI	(BUS OUT) Puerto 2 Tipo de puerto: 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. 3-5 Asignaciones de pins de los conectores de comunicación PROFINET

Nota: si la función de autonegociación está deshabilitada, debe usar el cable de red correcto; consulte las Figs. 3-6, 3-7, 3-8.
La función de cruce automático no está disponible cuando la función de autonegociación está deshabilitada.
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
BUS IN (MDI) a BUS OUT (MDI-X)	Cable de interconexión
BUS IN (MDI) a BUS IN (MDI)	Cable cruzado
BUS OUT (MDI-X) a BUS OUT (MDI-X)	Cable cruzado

Fig. 3-6 Cables que se pueden usar cuando la función de autonegociación está deshabilitada

La siguiente figura muestra dos disposiciones diferentes de los cables.

Cable de interconexión

M12 MDI	Pin	Pin	M12 MDI-X
TD+ Transmisión de datos, positivo	1	1	RD+ Recepción de datos, positivo
RD+ Recepción de datos, positivo	2	2	TD+ Transmisión de datos, positivo
TD- Transmisión de datos, negativo	3	3	RD- Recepción de datos, negativo
RD- Recepción de datos, negativo	4	4	TD- Transmisión de datos, negativo

Cable cruzado

M12 MDI	Pin	Pin	M12 MDI
TD+ Transmisión de datos, positivo	1	1	TD+ Transmisión de datos, positivo
RD+ Recepción de datos, positivo	2	2	RD+ Recepción de datos, positivo
TD- Transmisión de datos, negativo	3	3	TD- Transmisión de datos, negativo
RD- Recepción de datos, negativo	4	4	RD- Recepción de datos, negativo

Fig. 3-7 Detalles de cables de interconexión y cables cruzados

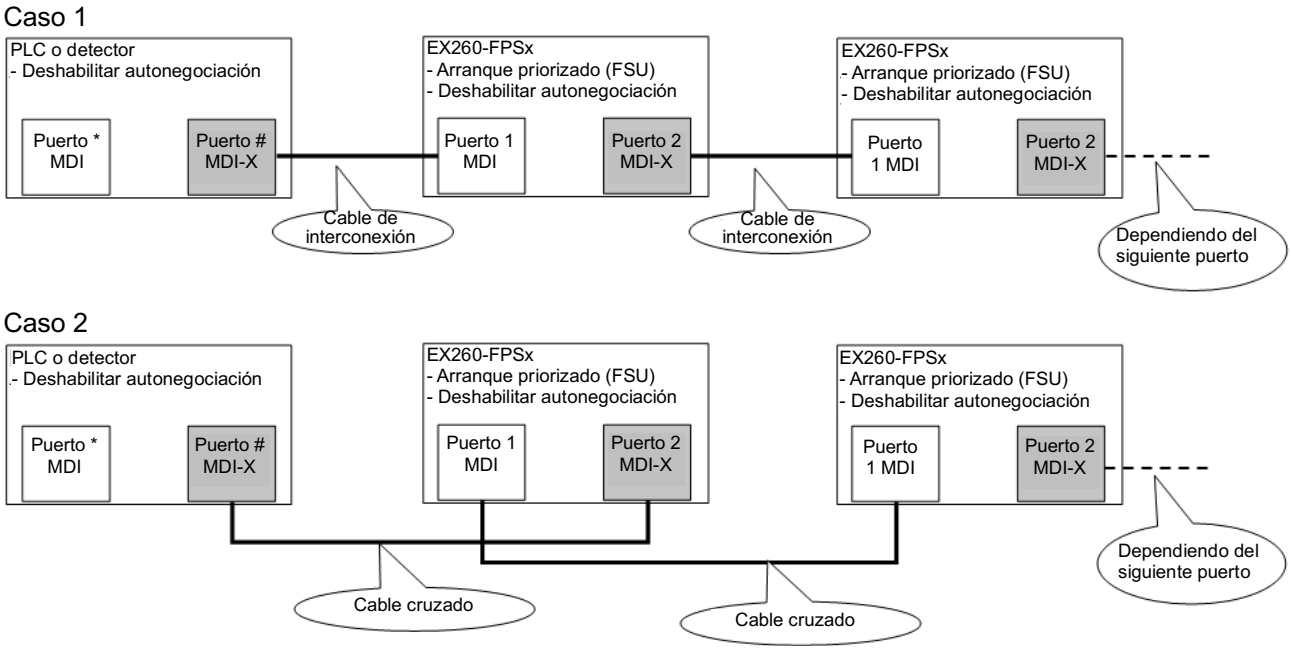


Fig. 3-8 Ejemplos de conexión cuando la función de autonegociación está deshabilitada

3.2.2. Terminal FE

La unidad SI debe conectarse a FE (toma a tierra) para eliminar las interferencias electromagnéticas. Conecte un cable de tierra del tornillo del terminal FE de la unidad SI al punto de tierra funcional más cercano. El cable de tierra debe ser lo más grueso y corto razonablemente posible.

4. Puesta en servicio

4.1. Configuración

4.1.1. Archivo GSD y archivos de símbolos

Para configurar la unidad SI con su software de controlador PROFIsafe, es necesario utilizar el archivo GSD apropiado. El archivo GSD contiene toda la información necesaria para configurar la unidad SI en su software de controlador PROFIsafe.
Para representar la unidad SI en el software del controlador PROFIsafe, se requieren los archivos de símbolos apropiados.
El archivo GSD y los archivos de símbolos actuales con los siguientes:

•Archivo GSD:GSDML-V2.35-SMC-EX260-FPS-********.xml
•Archivo de símbolos: GSDML_0083_EX260_FPS.bmp

4.1.2. Módulos

La unidad EX260-FPS1 consta de los siguientes módulos.

Table 4-1 Vista general de los módulos de EX260-FPS1/2

Nombre del módulo	Bytes ocupados		Ranura admisible	Nota
	Entradas	Salidas		
Alimentación segura de válvulas	4	5	1 (Fija)	Véase la sección 4.3, sección 4.4
Válvulas (32 bobinas)	-	4	2 (Fija)	Véase la sección 4.5
Información de retroalimentación de 1 byte acerca del estado de salida de las válvulas	1	-	2 (opcional) insertar en ranura secundaria	Véase la sección 4.6

4.2. Parámetros de diagnóstico

La unidad SI tiene los siguientes parámetros de módulo.

Tabla 4-2 Parámetros de diagnóstico

Parámetros	Gama de valores	Por defecto	Significado
Supervisión de alimentación para lógica PWR	Habilitar Deshabilitar	Habilitar	Si este parámetro está habilitado, el sistema genera un evento de diagnóstico si detecta que PWR está fuera del rango de tensión admisible.
Supervisión de alimentación para válvulas PWR(V)	Habilitar Deshabilitar	Habilitar	Si este parámetro está habilitado, el sistema genera un evento de diagnóstico si detecta que PWR(V) está fuera del rango de tensión admisible.

⚠**ADVERTENCIA:**
- Si se requiere monitorización de PWR(V) segura para la aplicación o si el diagnóstico de PWR(V) está deshabilitado en el dispositivo, los fallos de PWR(V) deben gestionarse externamente por otros medios.
- Si PWR(V) entra en estado de bloqueo, asegúrese de deshabilitar las salidas de válvula antes de reiniciar PWR(V); en caso contrario, las válvulas pueden ponerse en funcionamiento, provocando un arranque inesperado.

4.3. Módulo de alimentación segura de válvulas

La unidad SI ocupa 4 bytes de datos de entrada y 5 bytes de datos de salida para la salida de seguridad y la comunicación PROFIsafe.

El módulo «Alimentación segura de válvulas» tiene los parámetros PROFIsafe definidos en la sección 4.4.

Tabla 4-3 Detalles del módulo «Alimentación segura de válvulas»

	Byte	Descripción	Explicación
Entradas	0…3	Reservado para recipiente de comunicación PROFIsafe especificado por PROFIsafe	-
Salidas	0	bit 0: Suministro de alimentación segura (salida de seguridad) de PWR(V) para la válvula	0: OFF, 1: ON
		bit 1..7: Reservado	Fijo 0
	1…4	Reservado para recipiente de comunicación PROFIsafe especificado por PROFIsafe	-

4.4. Parámetros PROFIsafe

El módulo «Alimentación segura de válvulas» incluye los siguientes parámetros PROFIsafe.

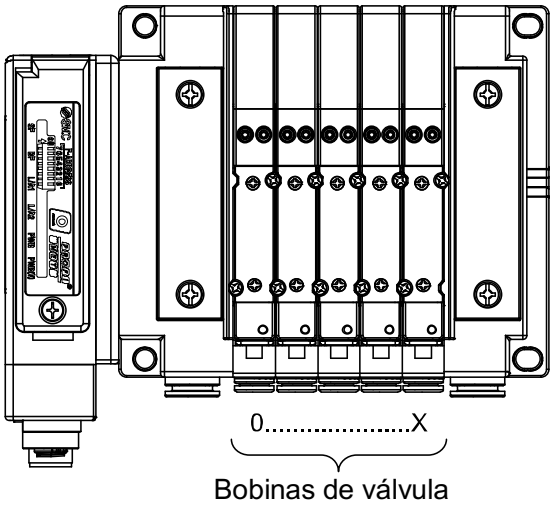
Tabla 4-4 Detalles de parámetros PROFIsafe

Parámetro	Rango	Por defecto	Observaciones
F_SIL	SIL3	SIL3	Estático, no se puede modificar
F_CRC_Length	3 bytes CRC	3 bytes CRC	Estático, no se puede modificar
F_Block_ID	0	0	Estático, no se puede modificar
F_Par_Version	1	1	Estático, no se puede modificar
F_Source_address	Automático	1	Estático
F_Destination_address	1 a 255	-	Estático
F_WD_Time	10 a 10000 ms	150 ms	Estático
F_Par_CRC	Automático	-	Estático, no se puede modificar

Consulte en el Anexo B los detalles de todos los parámetros F.

4.5. Módulo de válvulas (32 bobinas)

La unidad SI ocupa 4 bytes de datos de salida para válvulas. La numeración de las bobinas de válvula va de izquierda a derecha comenzando en la unidad SI.



Byte	Datos de salida
0	Bobinas de válvula 0-7
1	Bobinas de válvula 8-15
2	Bobinas de válvula 16-23
3	Bobinas de válvula 24-31

Fig. 4-1 Datos de proceso para válvulas

4.6. Información de retroalimentación de 1 byte acerca del estado de salida de las válvulas

La unidad SI puede proporcionar el estado de la alimentación segura (salida de seguridad) como datos de entradas digitales en el mapeado I/O. Para usar esta función, añada el módulo (Información de retroalimentación de 1 byte acerca del estado de salida de las válvulas) a la ranura secundaria de la ranura 2 en su software de controlador PROFIsafe. Véase la sección 4.1.2

Tabla 4-5 Detalles del módulo «Información de retroalimentación de 1 byte acerca del estado de salida de las válvulas»

Bit	Descripción	Explicación
0	Estado de salida segura	0: OFF, 1: ON
1	Estado del bit de estado en bit 0	0: inválido, 1: válido
2...7	Reservado	Fijado en 0

5. Especificaciones

Tabla 5-1 Especificaciones de EX260-FPS1

Elemento		Descripción
General		
Dimensiones (An x Pr x Al) mm		28.2 x 102.4 x 78.0
Peso		200 g máx.
Material de la carcasa		PBT
Tensión nominal		24 VDC
Interrupción de suministro sin pérdida de función		1 ms y menos
Clase de protección		IP67 (con cubierta protectora perfectamente instalada o acoplada) (conformidad con IEC 60529)
Resistencia de aislamiento		10 megaohmios o más entre FE y otros terminales. (500 VDC entre FE y todos los terminales accesibles) 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 EN 60068-2-6
Resistencia a impactos		147 m/s^2, 3 veces en cada una de las direcciones X, Y y Z EN 60068-2-27
Entorno de funcionamiento		Gas no corrosivo
Eléctrico		
PWR Para lógica	Tensión de trabajo	24 VDC +20 %/-15 %
	Detección de subtensiones	Detectado: < aprox. 19 VDC
	Bloqueo por subtensión	< aprox. 16 VDC
	Detección de sobretensiones	> aprox. 33 VDC
	Bloqueo por sobretensión (fusible fundido)	> aprox. 40 VDC
	Consumo interno de corriente a 24 VDC	0.2 A máx.
PWR(V) Para válvulas	Tensión de trabajo	24 VDC +20 %/-15 %
	Detección de subtensiones	Detectado: < aprox. 19 VDC
	Bloqueo por subtensión	< aprox. 16 VDC
	Detección de sobretensiones	> aprox. 33 VDC
	Bloqueo por sobretensión (fusible fundido)	> aprox. 40 VDC
	Corriente máx.	1.3 A
	Caída de tensión a alimentación de válvulas	1.2 V a 24 VDC máx.
Protección frente a inversión de polaridad		Sí (PWR y PWR(V))
Aislamiento galvánico		Sí (entre PWR y PWR(V))

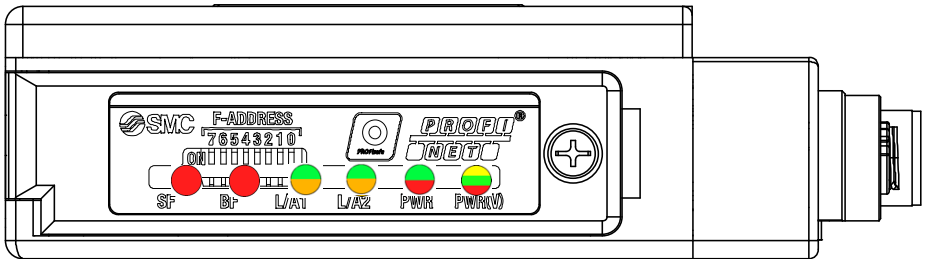
Tabla 5-1 Especificaciones de EX260-FPS1 (continuación)

Electroválvula	
Tipo de salida	PNP (común negativo)
Número máx. de electroválvulas	32
Carga conectada	Electroválvula con supresor de picos de tensión de 24 VDC y 0.95 W máx. (fabricada por SMC)
Series de válvulas aplicables	Serie SY: SY3000, SY5000, SY7000 Serie JSY: JSY1000, JSY3000, JSY5000
Protección frente a sobrecorrientes	Sí
Detección de sobrecorrientes	Sí
Bus de campo	
Protocolo de bus	PROFIsafe V2.4, PROFINET V2.35
Arranque rápido	Sí
MRP (Media Redundancy Protocol)	Sí
Dispositivo compartido	Sí
Clase de conformidad 3	Sí (solo para función de conmutación IRT)
ID de vendedor	0083h
ID del dispositivo	000Ch
Archivo GSD	GSDML-V2.35-SMC-EX260-FPS-********.xml
Certificaciones	
Directiva EMC	Sí, 2014/30/EU, EN 61131-2, EN 61131-6
Directiva sobre máquinas	Sí, 2006/42/EC, EN 62061, EN ISO 13849
RoHS	2011/65/EU, EN50581: 2012
Certificación TUV	Sí, IEC 61508, EN 62061, EN ISO 13849
PROFINET & PROFIsafe	Sí
UL/cUL	Sí, E209424

6. Indicación y ajuste

6.1. Indicadores LED

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



Designación	Descripción	Color		
SF	Fallo del sistema	Rojo		
BF	Fallo del bus	Rojo		
L/A1	Una combinación del LED Link y el LED Act Conexión vía PROFINET en BUS IN e intercambio de datos en BUS IN	Verde	Naranja	
L/A2	Una combinación del LED Link y el LED Act Conexión vía PROFINET en BUS OUT e intercambio de datos en BUS OUT	Verde	Naranja	
PWR	Alimentación para lógica	Verde	Rojo	
PWR(V)	Alimentación para las válvulas	Verde	Amarillo	Rojo

Fig. 6-1 Indicadores LED

6.1.1. Indicadores SF y BF

Tabla 6-1 Indicadores SF y BF

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 a Ethernet) ●La configuración es defectuosa o no se ha completado la puesta en marcha inicial ●El nombre del dispositivo es diferente del ajuste programado ●El archivo GSD no es correcto ●El controlador IO es defectuoso
---	ON	No hay conexión física en ambos conectores de comunicación PROFINET
Parpadeo a 2 Hz Encendido Apagado	---	Comunicación PROFIsafe no establecida debido a los siguientes motivos: ●No es posible la comunicación segura ●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 Encendido Apagado	---	El controlador seguro solicita la confirmación por parte del operario
ON	---	Se han producido los siguientes eventos de diagnóstico: ● No hay ninguna alimentación presente o está fuera del rango de tensión admisible ● Ha entrado en estado seguro de bloqueo por sobretensión ● Al menos una bobina de válvula tiene un cortocircuito ● La autocomprobación ha fallado y se requiere un reinicio de la alimentación ● El modo PLC está parado

6.1.2. Indicador L/A

Tabla 6-2 Indicador L/A

L/A	Significado
Iluminado en verde	Conexión a través de Ethernet a la unidad SI a través de BUS IN/OUT No hay transmisión ni recepción de telegramas Ethernet en BUS IN/OUT
Iluminado en naranja o Parpadeo en verde/naranja Verde Naranja	Conexión a través de Ethernet a la unidad SI a través de BUS IN/OUT Transmisión o recepción de telegramas Ethernet en BUS IN/OUT
OFF	No hay ninguna conexión física al puerto
Parpadeo en verde Encendido Apagado	Se ha recibido la solicitud «Parpadeo una vez»

6.1.3. Indicador PWR

Tabla 6-3 Indicador PWR

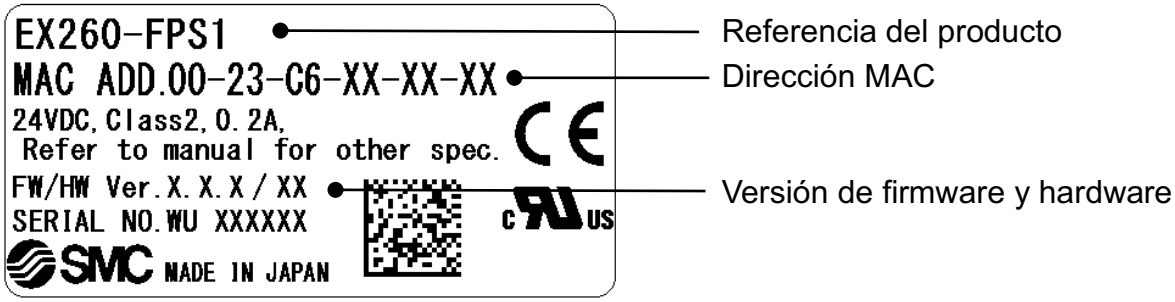
PWR	Tensión PWR	Significado
OFF	<16 V	PWR no presente
Parpadeo en verde	16 V…19 V	PWR es inferior al rango de tensión admisible
Iluminado en verde	19 V…33 V	PWR presente
Parpado en rojo	33 V…40 V	PWR es superior al rango de tensión admisible

6.1.4. Indicador PWR(V)

Tabla 6-4 Indicador PWR(V)

PWR(V)	Tensión PWR(V)	Estado de alimentación segura	Significado
Iluminado en amarillo	<16 V	No activo	●PWR(V) no presente o inferior al rango de tensión admisible ●La alimentación segura (salida de seguridad) para la válvula no está activa
Amarillo Parpadeo	16 V…19 V		
Parpadeo en verde		Activa	●PWR(V) es inferior al rango de tensión admisible ●La alimentación segura (salida de seguridad) para la válvula está activa
iluminado en verde	19 V…33 V		●PWR(V) presente ●La alimentación segura (salida de seguridad) para la válvula está activa
Parpadeo en amarillo/verde		No activo	●PWR(V) presente ●La alimentación segura (salida de seguridad) para la válvula no está activa
Parpadeo en rojo/amarillo	33 V…40 V		●PWR(V) es superior al rango de tensión admisible ●La alimentación segura (salida de seguridad) para la válvula no está activa

6.2. Etiqueta del producto



- Versión de firmware (FW): 1.0.x (x es un número 0 o superior)
- Versión de hardware (HW): 03 o superior

Fig. 6-2 Etiqueta del producto

6.3. Interruptor de dirección PROFIsafe

Interruptor DIP de 8 bits suministrado para la dirección_F de PROFIsafe. El ajuste del interruptor solo se comprueba durante el arranque. Los cambios realizados durante el funcionamiento son ignorados y pueden generar problemas durante la siguiente secuencia de arranque

Uso de 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 Nm)

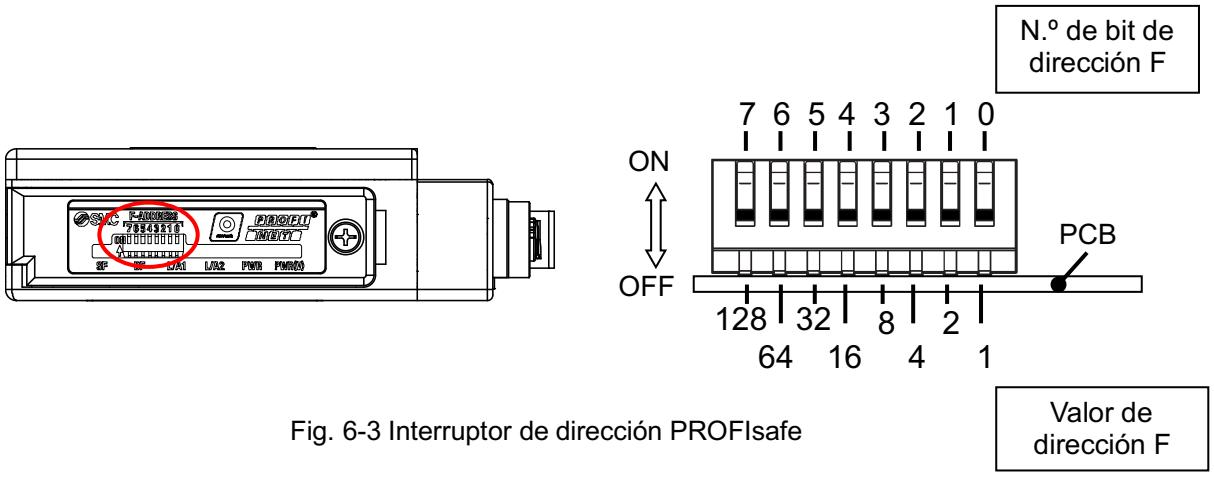


Fig. 6-3 Interruptor de dirección PROFIsafe

Nota:

- La numeración de los bits de la dirección F mostrada en la etiqueta tiene prioridad con respecto a cualquier número impreso en el interruptor DIP.
- El estado por defecto (ajuste de fábrica) de este interruptor DIP es todo en «OFF».

7. Accesorios

7.1. Tapón de sellado

Los tapones de sellado se pueden usar con el modelo EX260-FPS1.
Monte el tapón de sellado en el conector hembra M12 ni utilizado.
El uso adecuado del tapón de sellado proporciona una protección IP67.

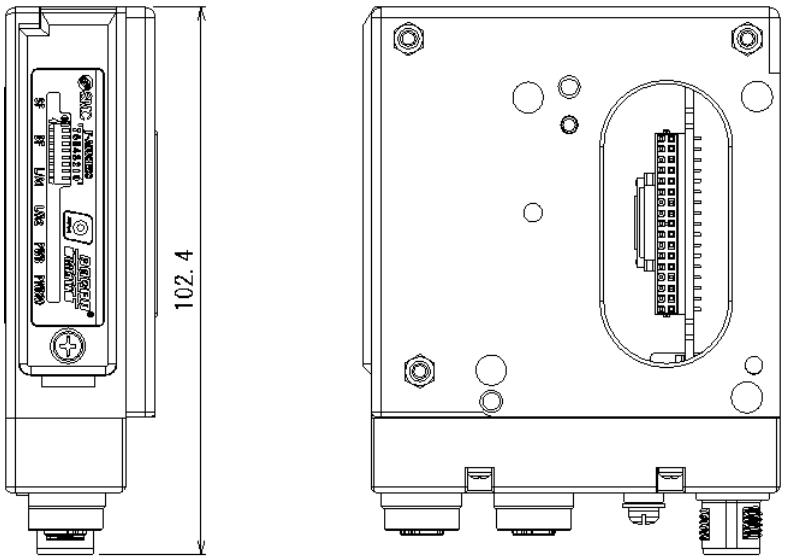
Ref. modelo: : EX9-AWTS
(conector M12 para conector hembra, 10 uds.)

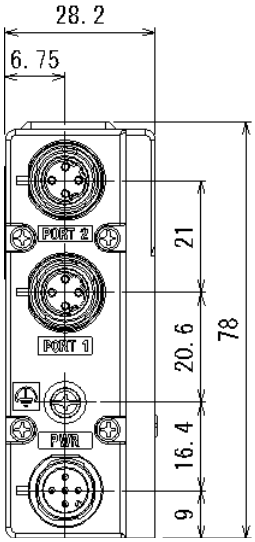
Fig. 7-1 EX9-AWTS

Nota: Apriete los tapones de sellado al par de apriete especificado (0.2 Nm).

8. Dimensiones

La siguiente figura muestras las dimensiones del modelo EX260-FPS1.





9. Resolución de problemas

9.1. Resolución de problemas

Tabla 9-1 Resolución de problemas relacionados con la comunicación de red

N.º	Problema	Causa posible	Solución
1	El indicador L/A está apagado	No hay conexión física a la red Ethernet	● Compruebe la conexión del cable ● Compruebe los ajustes de red
		Negociación automática no satisfactoria	
2	El indicador L/A está iluminado en verde	Conexión vía Ethernet correcta, pero sin conexión al controlador PROFINET (no hay ningún controlador PROFINET en Ethernet)	● Compruebe los ajustes de red ● Compruebe que el controlador PROFINET está activo
3	El indicador BF está iluminado en rojo	No hay conexión física en ambos conectores de comunicación PROFINET	● Compruebe la conexión del cable ● Compruebe los ajustes de red ● Compruebe los indicadores L/A
		Negociación automática no satisfactoria	
4	El indicador BE está parpadeando en rojo	La unidad SI está conectada a la red Ethernet, pero se ha producido el siguiente problema	---
		●La unidad SI no está conectada al controlador PROFINET	● Compruebe la conexión del cable ● Compruebe los ajustes de red ● Compruebe que el controlador PROFINET está activo
		● 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 PROFINET es defectuoso	Compruebe el controlador PROFINET

Tabla 9-2 Resolución de problemas relacionados con eventos de diagnóstico

N.º	Problema	Causa posible	Solución
1	El indicador SF está iluminado en rojo	La alimentación está fuera del rango de tensión especificado	● Compruebe los indicadores PWR y PWR(V) ● Compruebe la alimentación y el nivel de tensión de alimentación
		La unidad SI ha pasado a estado de seguridad de alta tensión	● Compruebe el nivel de tensión de alimentación y solucione el problema.
		Al menos una bobina de válvula tiene un cortocircuito	Compruebe que las electroválvulas no presenten cortocircuito
		La prueba automática ha fallado	● Reinicie el suministro eléctrico. ● Revise el mensaje de diagnóstico
		El controlador PROFINET es defectuoso	● Compruebe el modo PLC

Tabla 9-2 Resolución de problemas relacionados con eventos de diagnóstico (continuación)

N.º	Problema	Causa posible	Solución
2	El indicador SF está parpadeando en rojo a 2 Hz Encendido Apagado	No es posible la comunicación segura	Compruebe la configuración PROFIsafe y el interruptor de dirección F
		La unidad SI no está parametrizada por el controlador seguro.	Compruebe la configuración PROFIsafe
		La parametrización no es aceptable	Compruebe la configuración
		La dirección F no coincide	Compruebe la configuración PROFIsafe y el interruptor de dirección F
3	El indicador SF está parpadeando en rojo a 0.5 Hz Encendido Apagado	El controlador seguro solicita la confirmación por parte del operario para la unidad SI	● Revise el mensaje de diagnóstico ● Reintegre la unidad SI

Tabla 9-3 Resolución de problemas relacionados con PWR para funcionamiento

N.º	Problema	Causa posible	Solución
1	El indicador PWR está apagado	Cableado incorrecto	● Compruebe el cable. ● Compruebe el cableado y la asignación de pins
		PWR no presente	Compruebe la alimentación y el nivel de tensión de alimentación
		Fusible fundido por protección contra sobretensiones (>40 V)	● Compruebe el nivel de tensión de alimentación. ● Sustituya la unidad por una nueva.
2	El indicador PWR está parpadeando en verde	PWR es inferior al nivel admisible	Compruebe el nivel de tensión de alimentación
3	El indicador PWR está parpadeando en rojo	PWR es superior al nivel admisible	Compruebe el nivel de tensión de alimentación

Tabla 9-4 Resolución de problemas relacionados con PWR(V) para válvulas

N.º	Problema	Causa posible	Solución
1	El indicador PWR(V) está apagado	La tensión de alimentación para PWR no está presente	Compruebe la alimentación y el nivel de tensión de alimentación
		Cableado incorrecto	● Compruebe el cable. ● Compruebe el cableado y la asignación de pins
		Fusible fundido por protección contra sobretensiones (>40 V)	● Compruebe el nivel de tensión de alimentación. ● Sustituya la unidad por una nueva.
2	El indicador PWR(V) está iluminado en amarillo	Cableado incorrecto	● Compruebe el cable. ● Compruebe el cableado y los números de los pins
		PWR(V) no presente	Compruebe el nivel de tensión de alimentación
3	El indicador PWR(V) está parpadeando en amarillo	PWR(V) es inferior al nivel admisible	● Compruebe el nivel de tensión de alimentación ● Active la alimentación segura (salida de seguridad)
4	El indicador PWR(V) está parpadeando en verde		Compruebe el nivel de tensión de alimentación
5	El indicador PWR(V) está parpadeando en amarillo/verde	La alimentación segura (salida de seguridad) para la válvula no está activa	Active la alimentación segura (salida de seguridad)
6	El indicador PWR(V) está parpadeando en rojo/amarillo	PWR es superior al nivel admisible	Compruebe el nivel de tensión de alimentación

Tabla 9-5 Resolución de problemas relacionados con el funcionamiento de las válvulas

N.º	Problema	Causa posible	Solución
1	No se puede activar la válvula	No hay comunicación PROFINET ni PROFIsafe	Compruebe los LED
		La alimentación segura (salida de seguridad) para la válvula no está activa	Active la alimentación segura (salida de seguridad)
		El controlador seguro solicita la confirmación por parte del operario para la unidad SI	● Revise el mensaje de diagnóstico ● Reintegre la unidad SI
		PWR y/o PWR(V) no están presentes o son inferiores al nivel admisible	● Compruebe la alimentación y el nivel de tensión de alimentación ● Compruebe los indicadores LED PWR y PWR(V)
		La conexión entre la unidad SI y el bloque de válvulas es defectuosa	Compruebe la conexión entre la unidad SI y el bloque de válvulas
		El tipo de salida de la unidad SI y de las válvulas (PNP/NPN) no coincide	Compruebe el tipo de salida (PNP/NPN) de la unidad SI y de las válvulas.
		La prueba automática ha fallado	● Reinicie el suministro eléctrico. ● Revise el mensaje de diagnóstico
		La válvula ha fallado	Sustituya la válvula.
		Programación	Compruebe el programa

9.2. Confirmación y reinicio

- Elimine la causa del error
- Confirme el mensaje de diagnóstico
- Los errores de parametrización no se pueden confirmar. En tal 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 inesperado de la máquina
La confirmación de un error puede dar lugar a una situación de peligro, así como al arranque inesperado de la máquina, ya que la entrada segura vuelve inmediatamente al estado operativo.

- Antes de confirmar un error, debe asegurarse de que la confirmación no hará que la máquina cambie a un estado peligroso.
- A la hora de planificar la máquina o el sistema, asegúrese de que la confirmación solo se pueda realizar cuando la zona de peligro sea visible.

⚠ADVERTENCIA: Arranque inesperado de la máquina
El arranque o rearranque tras la activación o cuando deja de existir una demanda de la función de seguridad puede provocar un arranque inesperado de la máquina

Tenga en cuenta que:

- Si desea que la máquina se reinicie automáticamente, debe configurar la lógica de seguridad en consecuencia.
- Si PWR(V) entra en estado de bloqueo, asegúrese de deshabilitar las salidas de válvula antes de reiniciar PWR(V); en caso contrario, las válvulas pueden ponerse en funcionamiento, provocando un arranque inesperado.

Anexo A: Glosario para PROFIsafe

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

CRC

Verificación por redundancia cíclica (Cyclic Redundancy Check)

Una verificación por redundancia cíclica se utiliza para verificar la validez de los datos de proceso 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.

Número consecutivo

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

Parámetro F

(Según 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 por medio de un método separado (diverso). Los principales parámetros F son:

F_Source/Destination_Address (abreviada 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 tecnológica del dispositivo F compara el valor con el interruptor de dirección localmente o con la dirección F asignada para comprobar la autenticidad de la conexión.

F_WD_Time

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

F_SIL

Indica el SIL que puede esperar el usuario del dispositivo F relevante. Se compara con la especificación del fabricante que está almacenada localmente.

F_iPar_CRC

Una suma de comprobación que se calcula a partir de todos los parámetros i de la parte específica de 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

Parámetro F; dirección de destino PROFIsafe; dirección del módulo seguro (véase también «Parámetro F»)

Dispositivo I/O F

Dispositivo I/O a prueba de fallos, módulos de entrada y/o salida segura

Módulos con funciones de seguridad integradas que están homologados para funcionamiento relacionado con la seguridad.

Esclavo F
Esclavo a prueba de fallos

F_Source_address
Parámetro F; dirección de fuente PROFIsafe; 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 accede inmediatamente a un estado seguro cuando se producen fallos específicos.

Parámetro i
Parámetros de seguridad individuales de un módulo

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

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

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

PI
PROFIBUS & PROFINET International

PNO
Profibus Nutzerorganization e.V

PROFIsafe
Perfil de bus relacionado con la seguridad 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 uno de los módulos seguros tiene una dirección PROFIsafe. Configure esta dirección en el módulo de seguridad (dispositivo I/O F) por medio de los interruptores DIP y, a continuación, configúrela en la herramienta de configuración para el controlador seguro.

Tiempo de monitorización PROFIsafe
Tiempo de monitorización para la 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 es 0 V.

Anexo B: Parámetros para PROFIsafe

Parámetros F

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

Tabla B-1 Vista general de los parámetros F para el módulo

Parámetro F	Valor por defecto	Descripción
F_SIL	SIL 3	Nivel de integridad de seguridad (SIL según IEC61508) del módulo. El módulo permite lograr funciones de seguridad hasta SIL 3. El nivel de integridad de seguridad que se puede alcanzar realmente depende de la parametrización, la estructura del sensor y la instalación de cables: Véase la sección 4.4. «Parámetros PROFIsafe».
F_CRC_Length	3 byte CRC	Este parámetro transmite la longitud del código CRC2 que cabe esperar en el telegrama de seguridad enviado al controlador seguro.
F_Block_ID	0	Identificación del tipo de bloque de parámetros. 0: el bloque de parámetros de los Parámetros F no contiene el parámetro F_iPar_CRC.
F_Par_Version	1	Número de versión del bloque de parámetros F. 1: válido para V2.
F_Source_ Address	1	El parámetro identificar de forma única la dirección de la fuente PROFIsafe (dirección de controlador). La dirección se asigna automáticamente.
F_Destination_ Address	-	Dirección de destino PROFIsafe (dirección del módulo seguro). Debe ajustarse la dirección correcta en el software de configuración y en el dispositivo (interruptor DIP). Asegúrese de que a cada dispositivo individual se le asigne una dirección única. Asegúrese de que el valor establecido en F_Destination_Address es el mismo que el valor que usted ha configurado a través del interruptor DIP de 8 posiciones. Consulte la sección 6.3 «Interruptor de dirección PROFIsafe» Rango de valores: 1 … 255
F_WD_Time	150	Tiempo de monitorización del módulo. Durante el tiempo de monitorización, debe llevar un telegrama de seguridad actual válido desde el controlador seguro. En caso contrario, el módulo pasa a estado seguro. El tiempo de monitorización seleccionado debe ser suficientemente elevado para que la comunicación permita retrasos en la recepción del telegrama, aun garantizando una respuesta a errores suficientemente rápida en caso de que se produzca un error (por ejemplo, interrupción de la comunicación). Rango de valores: 10 … 10000, en incrementos de 1 ms Unidades: ms
F_Par_CRC	-	Una firma CRC que se calcula automáticamente a partir de todos los parámetros F y que garantiza una transmisión sin errores de los parámetros F.

Parámetros i

En este producto no hay parámetros i.

Anexo C: Listas de comprobación

Las listas de comprobación enumeradas en esta sección sirven de ayuda cuando se llevan a cabo las siguientes tareas en la unidad SI: planificación, montaje e instalación eléctrica, puesta en servicio, parametrización y validación.

Estas listas de comprobación se pueden usar como documentación para planificación y/o como verificación para asegurarse de que los pasos de las fases específicas se llevan a cabo de forma minuciosa.

Archive las listas de comprobación cumplimentadas para usarlas como referencia para pruebas recurrentes.
Las listas de comprobación no sustituyen a la validación, la puesta en servicio inicial ni las pruebas regulares llevadas a cabo por personal cualificado.
En la siguiente sección se muestra un ejemplo de una lista de comprobación cumplimentada.

Tabla C-1 Ejemplo de una lista de comprobación

Lista de comprobación			
Tipo de dispositivo / Identificación del equipo		EX260-FPS1	
Versión de HW/SW	01/1.1.1	Fecha	1 de julio de 2017
Autor	John Smith	Ingeniero de pruebas	Jane Brown
Observaciones	Se ha realizado la comprobación del sistema XXX para producción de capós de motor		

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 que aparece en la etiqueta de la unidad SI.
Para más detalles sobre la etiqueta de la unidad SI, consulte la sección 6.2. «Etiqueta del producto».

Fecha:

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

Autor:

Introduzca el nombre de la persona que ha creado esta lista de comprobación.

Ingeniero de pruebas:

Introduzca el nombre del ingeniero de pruebas.

Observaciones:

Introduzca observaciones en caso necesario.

Requisitos (obligatorios):

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

Requisitos (opcionales):

Estos requisitos son opcionales. Introduzca una observación adecuada en el campo relevante para aquellos puntos que no se cumplan.

Tabla C-2 Planificación

Lista de comprobación para planificar el uso del módulo			
Tipo de dispositivo / Identificación del equipo			
Versión de HW/FW		Fecha	
Autor		Ingeniero de pruebas	
Observaciones			

N.º	Requisitos (obligatorios)	Sí	Observaciones
1	¿Se ha usado el manual de usuario actual de este producto como base para la planificación?		Revisión:
2	¿El bloque de válvulas y las válvulas seleccionadas están homologados para la conexión al módulo (de acuerdo con los datos técnicos y las opciones de parametrización)?		
3	¿Se ha previsto la fuente de alimentación de acuerdo con las especificaciones para la tensión extrabaja de protección (PELV) o la tensión extrabaja de seguridad (SELV)?		
4	¿Se ha previsto la alimentación de PWR y PWR(V) de las respectivas unidades de alimentación?		
5	¿Se ha previsto una protección externa para el módulo (de acuerdo con las especificaciones de este manual de usuario para la tensión de alimentación PWR y PWR(V))?		
6	¿Se han previsto medidas para prevenir la manipulación simple de PWR y PWR(V)?		
7	¿Se han previsto medidas para prevenir que los conectores se mezclen?		
8	¿Se han especificado los requisitos para los actuadores y para la instalación de cables de acuerdo con los niveles SIL/SILCL/Cat./PL que se desean alcanzar?		
9	¿Se han definido las especificaciones para la parametrización?		
10	¿Se han especificado intervalos de prueba para las pruebas de capacidad de apagado de las válvulas? ¿Es esto necesario para alcanzar un determinado SIL/SILCL/Cat./PL?		
11	¿Se ha garantizado que cualquier persona que inicie accidentalmente movimientos peligrosos solo pueda hacerlo si tiene una vista directa de la zona de peligro?		
12	¿El uso planificado se corresponde con el uso previsto?		
13	¿Las condiciones ambientales son conformes con los datos técnicos?		
14	¿Se han definido intervalos de prueba?		
15	En el cálculo del tiempo total de respuesta de la máquina o sistema, ¿se ha tenido en cuenta el retraso en el apagado para la categoría 1 de parada?		

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 la puesta en servicio y se han comunicado al personal relevante?			

Fecha	Firma (autor)
Fecha	Firma (ingeniero de pruebas)

Tabla C-3 Montaje e instalación eléctrica

Lista de comprobación para el montaje y la instalación eléctrica del módulo			
Tipo de dispositivo / Identificación del equipo			
Versión de HW/FW		Fecha	
Autor		Ingeniero de pruebas	
Observaciones			

N.º	Requisitos (obligatorios)	Sí	Observaciones
1	¿Se ha completado el montaje conforme a las especificaciones (especificaciones de la fase de planificación o conforme al manual de usuario)?		
2	¿Se ha colocado un tapón de sellado en todos los conectores no utilizados?		
3	¿Las secciones transversales y la instalación de los cables se corresponden con las especificaciones?		
4	¿La tecnología de conexión se corresponde con las especificaciones de los datos técnicos y del manual de usuario correspondiente?		

N.º	Requisitos (opcionales)	Sí	No	Observaciones
5	¿Se ha establecido correctamente la dirección PROFINET/ PROFIsafe conforme a las especificaciones?			

Fecha	Firma (autor)
Fecha	Firma (ingeniero de pruebas)

Tabla C-4 Puesta en servicio y parametrización

Lista de comprobación para la puesta en servicio y la parametrización del módulo			
Tipo de dispositivo / Identificación del equipo			
Versión de HW/FW		Fecha	
Autor		Ingeniero de pruebas	
Observaciones			

N.º	Requisitos (obligatorios)	Sí	Observaciones
1	¿Se ha completado la puesta en servicio conforme a las especificaciones (especificaciones de la fase de planificación o conforme al manual de usuario)?		
2	Durante la puesta en servicio, ¿se ha garantizado que cualquier persona que inicie accidentalmente movimientos peligrosos solo pueda hacerlo si tiene una vista directa de la zona de peligro?		
3	¿Se han parametrizado todos los parámetros para las salidas y se ha configurado correctamente el parámetro F_WD_Time?		
4	Si el parámetro de diagnóstico PWR(V) se deshabilita, ¿se toman medidas correctivas adecuadas?		

N.º	Requisitos (opcionales)	Sí	No	Observaciones
5	¿Se han calculado las distancias de seguridad que deben observarse teniendo en cuenta los tiempos de respuesta y de retraso implementados?			

Fecha	Firma (autor)
Fecha	Firma (ingeniero de pruebas)

Tabla C-5 Validación

Lista de comprobación para validación			
Tipo de dispositivo / Identificación del equipo			
Versión de HW/FW		Fecha	
Autor		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 «Puesta en servicio y parametrización»?		
4	¿La parametrización de las salidas seguras se corresponde con la versión y con la conexión real del dispositivo controlado?		
5	¿Se ha comprobado la asignación de las válvulas a las salidas y a las variables del programa de aplicación segura (estado online en el software de controlador PROFIsafe)?		
6	¿Se ha llevado a cabo una prueba funcional para comprobar todas las funciones de seguridad en las que está implicado el módulo?		
7	¿Se han tomado medidas para lograr la Cat. especificada?		
8	¿Todos los cables se corresponden con las especificaciones?		
9	¿Se corresponde la alimentación con las especificaciones para la tensión extrabaja de protección (PELV) o la tensión extrabaja de seguridad (SELV)?		
10	¿Se han implementado correctamente las tensiones de alimentación de PWR y PWR(V) de una unidad de alimentación?		
11	¿Se ha implementado una protección externa para el módulo (de acuerdo con las especificaciones de este manual de usuario para la tensión de alimentación PWR y PWR(V))?		
12	¿Se han tomado medidas para prevenir la manipulación simple?		
13	¿Se han observado los requisitos para las válvulas y para la instalación de los cables según SIL/SILCL/Cat./PL?		
14	¿Se han especificado intervalos de prueba para las pruebas de capacidad de apagado de los actuadores? ¿Es esto necesario para alcanzar un determinado SIL/SILCL/Cat./PL?		
15	¿Se ha garantizado que cualquier persona que inicie accidentalmente movimientos peligrosos solo pueda hacerlo si tiene una vista directa de la zona de peligro?		
		Fecha	Firma (autor)
		Fecha	Firma (ingeniero de pruebas)

Anexo D: Características de seguridad

Funcionamiento / Elemento	Valor
SFF	>90 %
HFT Tolerancia fallo de hardware	1
PFH Probabilidad de fallos peligrosos por hora	<1 FIT
Clasificación de hardware	tipo B
Nivel de seguridad	SIL3 / PL e
Vida útil	20 años

Anexo E: Valores de tiempos de EX260-FPS

Valores de tiempos típicos de EX260-FPS1 de SMC

Tiempo de reacción para función de seguridad	**: < 6 ms**

Retraso en la salida de válvula no segura	**: 2 ms**

Tiempo de detección de diagnóstico de fallo único	**: < 15 min**

Tiempo de confirmación de dispositivo (DAT)	**: <= 10 ms**

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

*No se considera el tiempo de retraso operativo de las válvulas

Anexo F: Modos de fallo

La función del producto es controlar de forma segura la desconexión de las válvulas neumáticas acopladas. En caso de eventos peligrosos o perjudiciales que puedan comprometer esta función, deben tomarse las siguientes medidas.

N.º	Fallo	Causa	Detectado por	Acción
1	Alta tensión PWR o PWR(V)	Fallo de alimentación externa	Circuito de monitorización de la alimentación	Se corta el suministro a las válvulas mediante interruptores de seguridad, se envía un informe de diagnóstico, se muestra un LED de diagnóstico y se inhibe la activación.
2	Baja tensión PWR o PWR(V)	Fallo de alimentación externa	Circuito de monitorización de la alimentación	Se envía un informe de diagnóstico y se muestra un LED de diagnóstico de PWR / PWR(V), si está habilitado.
3	Bloqueo por subtensión de PWR(V)	Fallo de alimentación externa	Circuito de monitorización de la alimentación	Se corta el suministro a las válvulas mediante interruptores de seguridad. Se envía un informe de diagnóstico y se muestra un LED de diagnóstico, si está habilitado.
	Bloqueo por subtensión de PWR	Fallo de alimentación externa	Circuito de monitorización de la alimentación	Apagado de todo el sistema, interruptores de seguridad en OFF.
4	Fallo de interruptor del lado de alta tensión	Fallo de componentes internos	Impulsos de prueba de rutina	Se corta el suministro a las válvulas mediante interruptor del lado de baja tensión. Se envía un informe de diagnóstico, se muestra un LED de diagnóstico y se inhibe la activación.
5	Fallo de interruptor del lado de baja tensión	Fallo de componentes internos	Impulsos de prueba de rutina	Se corta el suministro a las válvulas mediante interruptor del lado de alta tensión. Se envía un informe de diagnóstico, se muestra un LED de diagnóstico y se inhibe la activación.
6	Temperatura excesiva	Condiciones ambientales externas	Sensor de temperatura	Se corta el suministro a las válvulas mediante interruptores de seguridad. Se envía un informe de diagnóstico, se muestra un LED de diagnóstico y se inhibe la activación.
7	Fallo de comunicación PROFINET	● Cable externo ● Fallo de PLC ● Fallo de comunicación	Controlador PROFINET	Se corta el suministro a las válvulas mediante interruptores de seguridad, se muestra un LED de diagnóstico y se inhibe la activación.
8	Fallo de procesador individual	Fallo de componentes internos	Procesador de monitorización mutua	Se corta el suministro a las válvulas mediante interruptores de seguridad, se muestra un LED de diagnóstico y se inhibe la activación.
10	Sobrecorriente o cortocircuito de válvula	Fallo de componentes externos	Driver de salida	Se corta el suministro a las válvulas mediante interruptores de seguridad. Se envía un informe de diagnóstico, se muestra un LED de diagnóstico y se inhibe la activación.
11	Protección de alimentación inversa	Error de instalación externa	Diodo de protección de polaridad	Las válvulas no funcionan y no reciben alimentación

Además:

● El dispositivo pasa a estado a prueba de fallos si detecta un fallo. En el estado a prueba de fallos, la salida es «OFF».

● La comunicación entre los controladores PROFIsafe y el EX260-FPS1 se diagnostica de forma continua.

● El estado de dos detectores de salida redundante se diagnostica durante el arranque, y periódicamente durante el tiempo de funcionamiento.

Historial de revisiones
A: Revisión del contenido en diversos puntos [abril 2021] (Cambios: puntos 1.2,2.1, 2.2 y 5)

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.
© 2021 SMC Corporation Todos los derechos reservados.

No.EX##-OMY0011-A