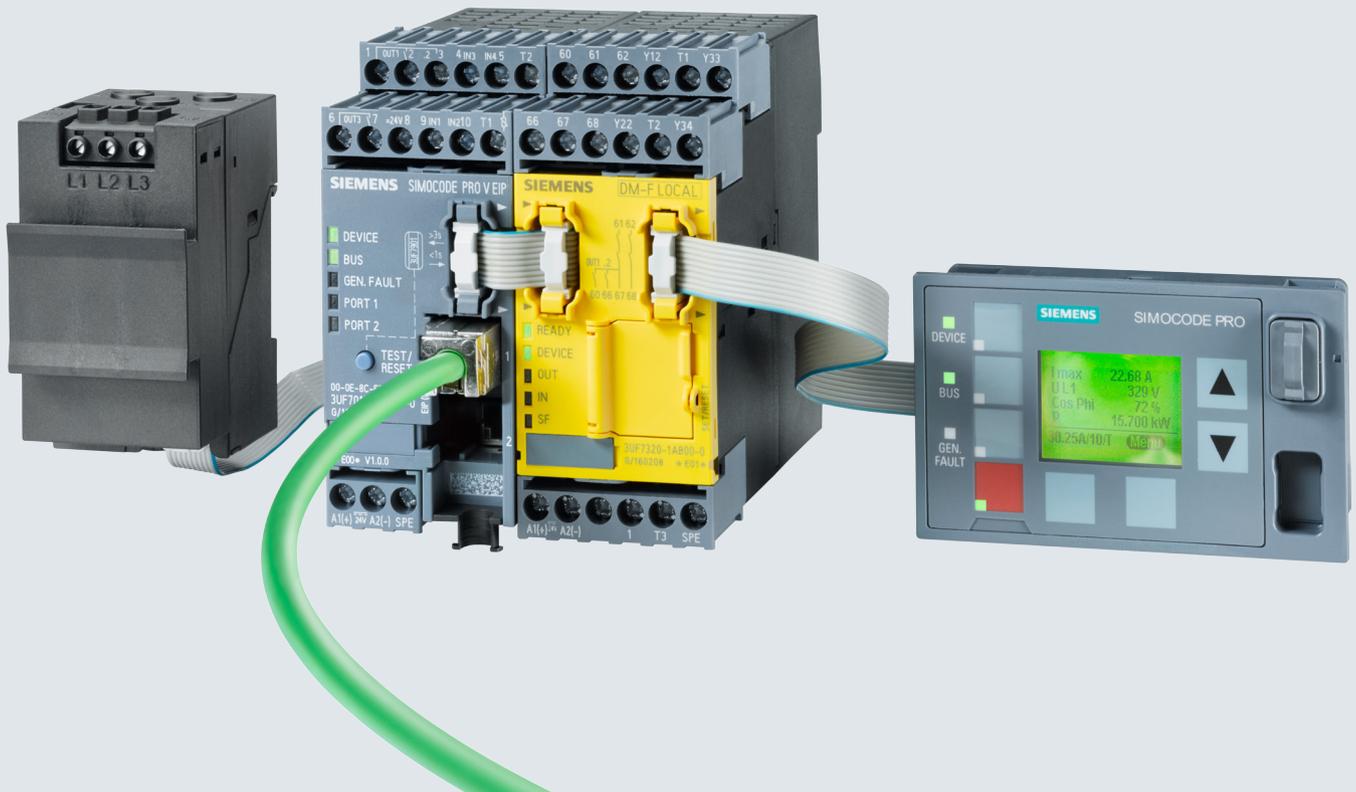


SIEMENS



Manual de producto

# Control industrial

Aparatos de gestión y mando de motores

Módulos digitales de seguridad  
SIMOCODE pro

Edición

11/2017

siemens.com



# SIEMENS

## SIMOCODE pro

## SIMOCODE pro - Módulos digitales de seguridad

### Manual de producto

<u>Introducción</u>	<b>1</b>
<u>Consignas de seguridad</u>	<b>2</b>
<u>SIMOCODE pro Safety</u>	<b>3</b>
<u>Montaje y conexión</u>	<b>4</b>
<u>Manejo</u>	<b>5</b>
<u>Configuración</u>	<b>6</b>
<u>Reparaciones/ mantenimiento</u>	<b>7</b>
<u>Cableado externo</u>	<b>8</b>
<u>Ejemplos de esquemas de circuitos</u>	<b>9</b>
<u>Datos técnicos</u>	<b>10</b>
<u>Lista de abreviaturas</u>	<b>A</b>

## Notas jurídicas

### Filosofía en la señalización de advertencias y peligros

Este manual incluye consignas e indicaciones que hay que tener en cuenta para su propia seguridad, así como para evitar daños materiales. Las consignas que afectan a su seguridad personal se destacan mediante un triángulo de advertencia, las relativas solamente a daños materiales figuran sin triángulo de advertencia. De acuerdo al grado de peligro las advertencias se representan, de mayor a menor peligro, como sigue:

 <b>PELIGRO</b>
significa que, si no se adoptan las medidas preventivas adecuadas, <b>se producirá</b> la muerte o lesiones corporales graves.

 <b>ADVERTENCIA</b>
significa que, si no se adoptan las medidas preventivas adecuadas, <b>puede producirse</b> la muerte o lesiones corporales graves.

 <b>PRECAUCIÓN</b>
significa que, si no se adoptan las medidas preventivas adecuadas, pueden producirse lesiones corporales leves.

<b>ATENCIÓN</b>
significa que, si no se adoptan las medidas preventivas adecuadas, pueden producirse daños materiales.

Si se presentan varios niveles de peligro siempre se utiliza la advertencia del nivel más alto. Si se advierte de daños personales con un triángulo de advertencia, también se puede incluir en la misma indicación una advertencia de daños materiales.

### Personal calificado

El producto/sistema tratado en esta documentación sólo deberá ser manejado o manipulado por **personal calificado** para la tarea encomendada y observando lo indicado en la documentación correspondiente a la misma, particularmente las consignas de seguridad y advertencias en ella incluidas. Debido a su capacitación y experiencia, el personal calificado está en condiciones de reconocer riesgos resultantes del manejo o manipulación de dichos productos/sistemas y de evitar posibles peligros.

### Uso previsto de los productos de Siemens

Tenga en cuenta lo siguiente:

 <b>ADVERTENCIA</b>
Los productos de Siemens sólo deberán usarse para los casos de aplicación previstos en el catálogo y la documentación técnica asociada. De usarse productos y componentes de terceros, éstos deberán haber sido recomendados u homologados por Siemens. El funcionamiento correcto y seguro de los productos exige que su transporte, almacenamiento, instalación, montaje, manejo y mantenimiento hayan sido realizados de forma correcta. Es preciso respetar las condiciones ambientales permitidas. También deberán seguirse las indicaciones y advertencias que figuran en la documentación asociada.

### Marcas

Todos los nombres marcados con ® son marcas registradas de Siemens AG. Los restantes nombres y designaciones contenidos en el presente documento pueden ser marcas registradas cuya utilización por terceros para sus propios fines puede violar los derechos de sus titulares.

### Exención de responsabilidad

Nos hemos cerciorado de que el contenido de la publicación coincide con el hardware y el software en ella descritos. Sin embargo, como nunca pueden excluirse divergencias, no nos responsabilizamos de la plena coincidencia. El contenido de esta publicación se revisa periódicamente; si es necesario, las posibles correcciones se incluyen en la siguiente edición.

# Índice de contenidos

<b>1</b>	<b>Introducción</b> .....	<b>9</b>
1.1	Notas importantes .....	9
1.2	Información de seguridad .....	12
1.3	Información actual sobre la seguridad de funcionamiento .....	13
<b>2</b>	<b>Consignas de seguridad</b> .....	<b>15</b>
2.1	Exención de responsabilidad .....	15
2.2	Asistencia técnica .....	15
<b>3</b>	<b>SIMOCODE pro Safety</b> .....	<b>17</b>
3.1	Resumen de funciones .....	18
3.2	Variantes de aparatos.....	19
3.3	Módulo digital de seguridad DM-F Local .....	19
3.4	Módulo digital de seguridad DM-F PROFIsafe .....	22
<b>4</b>	<b>Montaje y conexión</b> .....	<b>25</b>
4.1	Indicaciones generales para el montaje y el cableado .....	25
4.2	Montaje .....	26
4.3	Conexión.....	29
<b>5</b>	<b>Manejo</b> .....	<b>31</b>
5.1	DM-F Local .....	31
5.1.1	Bornes de conexión y su significado .....	31
5.1.2	LED, pulsadores y su significado.....	33
5.2	DM-F PROFIsafe .....	37
5.2.1	Bornes de conexión y su significado .....	37
5.2.2	LED, pulsadores y su significado.....	39
<b>6</b>	<b>Configuración</b> .....	<b>41</b>
6.1	Información general .....	41
6.2	Configuración de DM-F Local .....	42
6.3	Funciones del aparato DM-F Local.....	43
6.4	Diagrama de flujo de la configuración, DM-F Local.....	45
6.5	Avisos de alarma, de falla y de sistema de DM-F Local.....	48
6.6	Configuración de DM-F PROFIsafe e integración en el sistema de automatización de seguridad vía PROFIBUS/PROFIsafe o bien PROFINET/PROFIsafe .....	49
6.7	Avisos de alarma, de falla y de sistema de DM-F PROFIsafe .....	58

<b>7</b>	<b>Reparaciones/mantenimiento.....</b>	<b>59</b>
7.1	Sustitución de un DM-F .....	59
<b>8</b>	<b>Cableado externo .....</b>	<b>61</b>
8.1	Cableado de sensores DM-F Local .....	61
<b>9</b>	<b>Ejemplos de esquemas de circuitos .....</b>	<b>63</b>
9.1	Introducción.....	63
9.2	DM-F Local, circuitos de sensores.....	67
9.2.1	DM-F Local de 2 canales con detección de cruces y arranque vigilado .....	68
9.2.2	DM-F Local de 2 canales con detección de cruces y autoarranque.....	69
9.2.3	DM-F Local, NC y NA, con detección de cruces y arranque vigilado.....	70
9.2.4	DM-F Local, NC y NA, con detección de cruces y autoarranque .....	71
9.2.5	DM-F Local en combinación con salidas electrónicas de seguridad (fuente/sumidero) con arranque vigilado.....	72
9.2.6	DM-F Local en combinación con salidas electrónicas de seguridad (fuente) con autoarranque.....	73
9.2.7	DM-F Local 2 x 1 canal sin detección de cruces, con arranque vigilado.....	74
9.2.8	DM-F Local 2 x 1 canal sin detección de cruces, con autoarranque .....	75
9.3	DM-F Local, circuitos del actuador .....	76
9.3.1	Circuito de actuadores con circuito de retorno, función de mando Arrancador directo.....	76
9.3.2	Circuito de actuadores con circuito de retorno, función de mando Arrancador-inversor .....	78
9.3.3	Circuito de actuadores con circuito de retorno, función de mando Arrancador estrella-triángulo .....	80
9.3.4	Circuito de actuadores con circuito de retorno, función de mando Dahlander.....	82
9.3.5	Circuito de actuadores con circuito de retorno, función de mando Arrancador por conmutación de polos .....	84
9.4	DM-F PROFIsafe, circuitos de actuadores .....	86
9.4.1	Ejemplos de conexión DM-F PROFIsafe, circuito de actuadores .....	86
9.4.2	Circuito de actuadores con circuito de retorno, función de mando Arrancador directo.....	86
9.4.3	Circuito de actuadores con circuito de retorno, función de mando Arrancador-inversor .....	88
9.4.4	Circuito de actuadores con circuito de retorno, función de mando Arrancador estrella-triángulo .....	90
9.4.5	Circuito de actuadores con circuito de retorno, función de mando Dahlander.....	92
9.4.6	Circuito de actuadores con circuito de retorno, función de mando Arrancador por conmutación de polos .....	94
<b>10</b>	<b>Datos técnicos .....</b>	<b>97</b>
10.1	Datos técnicos de los módulos digitales de seguridad DM-F Local y DM-F PROFIsafe .....	97
10.2	Datos técnicos del módulo digital de seguridad DM-F Local.....	100
10.3	Datos técnicos del módulo digital de seguridad DM-F PROFIsafe .....	103
10.4	Datos técnicos sobre seguridad del módulo digital de seguridad DM-F Local.....	105
10.5	Tiempos de monitoreo y reacción del módulo digital de seguridad DM-F Local.....	106
10.6	Datos técnicos sobre seguridad del módulo digital de seguridad DM-F PROFIsafe .....	107
10.7	Tiempos de monitoreo y reacción del módulo digital de seguridad DM-F PROFIsafe.....	108
10.8	Datos técnicos en el Siemens Industry Online Support .....	109

<b>A</b>	<b>Lista de abreviaturas.....</b>	<b>111</b>
	A.1 Índice de abreviaturas.....	111
	<b>Glosario.....</b>	<b>113</b>
	<b>Índice.....</b>	<b>121</b>



# Introducción

## 1.1 Notas importantes

### Finalidad de este manual

Este manual le ayudará a configurar funciones de seguridad para instalaciones y máquinas con el sistema de gestión de motores SIMOCODE pro V.

Las funciones de seguridad se implementan con los dos módulos digitales de seguridad DM-F Local y DM-F PROFIsafe.

### Conocimientos básicos necesarios

Para comprender el manual es necesario contar con conocimientos generales relativos a aparataje de baja tensión, circuitería digital, automatización y funciones de seguridad.

### Destinatarios

Este manual está dirigido a personas que posean la siguiente cualificación:

- Cualificación para la puesta en marcha y el manejo del sistema de gestión de motores SIMOCODE pro
- Cualificación para la puesta en marcha y el manejo de los módulos de SIMOCODE pro Safety

## Para más información

Tenga en cuenta las siguientes instrucciones de servicio:

- Módulo digital de seguridad DM-F Local (<https://support.automation.siemens.com/WW/view/es/49222263>)
- Módulo digital de seguridad DM-F PROFIsafe (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/es/49222281>)
- Unidad base SIMOCODE pro (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/view/64151566>)

Las instrucciones de servicio se encuentran en el tipo de artículo "Manual" (<https://www.siemens.com/sirius/manuals>)

Además de este manual de sistema se necesitan los siguientes manuales:

- Manual de sistema SIMOCODE pro, incluidas consignas de seguridad y puesta en marcha para atmósferas potencialmente explosivas (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/view/109743957>)
- El manual correspondiente al maestro DP PROFIBUS/controlador PROFINET IO utilizados
- Software industrial SIMATIC, Funciones de seguridad en SIMATIC S7 (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/es/12490443>). Este manual de sistema ofrece una vista general de
  - los sistemas de automatización de seguridad S7 Distributed Safety y los sistemas S7 F/H
  - el sistema de seguridad óptimo para la implementación de la tarea de automatización.
- S7 Distributed Safety - Configuración y programación (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/es/22099875>). Este manual describe
  - la configuración de la F-CPU y la periferia de seguridad
  - la programación de la F-CPU en F-FUP o F-KOP
- Software industrial SIMATIC S7 F/FH Systems - Configuración y programación (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/view/109742100>). Este manual describe
  - la configuración de la F-CPU y la periferia de seguridad
  - la programación de la F-CPU en CFC
- Software industrial SIMATIC, SIMATIC Safety - Configuración y programación (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/view/54110126>)

En el presente manual se remite a los puntos necesarios de dichas instrucciones de servicio y manuales.

Para más información sobre SIMOCODE pro consulte las direcciones de Internet

- SIMOCODE pro (<https://www.siemens.com/simocode>)
- Centro de información y descargas (<https://www.siemens.com/sirius/infomaterial>)
- Siemens Industry Online Support (SIOS) (<https://www.siemens.com/sirius/support>)
- ATEX ([www.siemens.com/sirius/atex](http://www.siemens.com/sirius/atex))
- Certificados (<https://www.siemens.com/sirius/approvals>)

## Soporte adicional (servicio técnico y asistencia)

Asistencia técnica:

Teléfono: +49 (0) 911-895-5900 (8° - 17° CET)

Fax: +49 (0) 911-895-5907

Correo electrónico: [technical-assistance@siemens.com](mailto:technical-assistance@siemens.com)

Internet: Solicitud de soporte técnico (<https://www.siemens.com/sirius/technical-assistance>)

## Ámbito de validez

Este manual es válido para los módulos de SIMOCODE pro Safety con las referencias:

- 3UF7320-1AB00-0 (versión E01 o superior)
- 3UF7320-1AU00-0 (versión E01 o superior)
- 3UF7330-1AB00-0 (versión E01 o superior)
- 3UF7330-1AU00-0 (versión E01 o superior)

Siemens se reserva el derecho a incluir información actualizada (información de producto) para nuevos componentes y componentes con nueva versión.

## Manual Collection

En Industry Online Support hay disponible una Manual Collection (<https://support.industry.siemens.com/cs/document/109743951>), es decir, una recopilación de los siguientes cinco manuales de SIMOCODE pro:

- SIMOCODE pro - 1 Getting Started (primeros pasos)
- SIMOCODE pro - 2 Manual de sistema
- SIMOCODE pro - 3 Parametrización
- SIMOCODE pro - 4 Ejemplos de aplicación
- SIMOCODE pro - 5 Comunicación

## Ayudas de acceso

Para facilitarle el acceso rápido a informaciones específicas, el presente manual incluye las siguientes ayudas:

- Un índice al principio del manual,
- un detallado índice alfabético al final del manual que le facilitará el acceso rápido a la información que necesite.

## Normas

Los datos técnicos específicos de funciones de seguridad indicados en este manual están referidos a las normas siguientes:

- ISO 13849:2015
- IEC 61508-1:2010
- IEC 61508-2:2010
- IEC 61508-3:2010
- EN 62061:2005
- DIN 60204-1:2016.

## 1.2 Información de seguridad

Siemens suministra productos y soluciones con funciones de seguridad industrial que contribuyen al funcionamiento seguro de instalaciones, sistemas, soluciones, máquinas y redes.

Para proteger contra ciberataques instalaciones, sistemas, soluciones, máquinas y redes es necesario implementar, y mantener continuamente, un concepto de seguridad industrial (Industrial Security) sostenible acorde con las últimas tecnologías. Los productos y soluciones de Siemens son solo una parte de dicho concepto.

El cliente es responsable de impedir el acceso no autorizado a sus instalaciones, sistemas, soluciones, máquinas y redes. Los sistemas, máquinas y componentes deberán conectarse a la red corporativa y a Internet únicamente cuando ello sea necesario y se hayan tomado las correspondientes medidas de seguridad (p. ej. uso de cortafuegos y segmentación de redes).

Además conviene observar las recomendaciones de Siemens sobre las correspondientes medidas de seguridad. Encontrará más información sobre seguridad industrial en: (<https://www.siemens.com/industrialsecurity>)

Los productos y soluciones de Siemens son objeto de mejoras continuas para hacerlos aún más seguros. Siemens recomienda expresamente actualizar los programas y equipos tan pronto como estén disponibles las correspondientes actualizaciones y usar siempre las versiones actuales de los productos. El uso de versiones anticuadas o ya no soportadas aumenta el riesgo de ciberataques.

Para estar siempre informado de las actualizaciones de productos, abónese al RSS Feed de Siemens Industrial Security en: (<https://www.siemens.com/industrialsecurity>)

## 1.3 Información actual sobre la seguridad de funcionamiento

### Nota importante para preservar la seguridad de funcionamiento de su instalación

 <b>PELIGRO</b>
<b>Tensión peligrosa</b>
<b>Peligro de muerte, peligro de lesiones graves o riesgo de daños materiales</b>
<b>Tenga en cuenta nuestra información actual.</b>
En el caso de las instalaciones con características de seguridad, el operador debe cumplir requisitos especiales relativos a la seguridad de funcionamiento. El proveedor también está obligado a respetar medidas especiales en lo que respecta al seguimiento del producto. Por lo tanto, ofrecemos un newsletter especial sobre desarrollos y características del producto que son o pueden ser importantes para el funcionamiento de instalaciones atendiendo a aspectos de seguridad. Para contar siempre con la información más actual a este respecto y, si es preciso, poder realizar modificaciones en su instalación, es necesario suscribirse al newsletter correspondiente en el sistema de newsletters de Industry ( <a href="https://www.industry.siemens.com/newsletter">https://www.industry.siemens.com/newsletter</a> ). Suscríbase en "Productos y soluciones" al siguiente newsletter:
<ul style="list-style-type: none"><li>• Control Components and System Engineering News</li><li>• Safety Integrated Newsletter.</li></ul>



# Consignas de seguridad

## 2.1 Exención de responsabilidad

### Exención de responsabilidad

Los productos descritos en el manual de sistema han sido diseñados para realizar funciones de seguridad como componentes integrantes de una instalación completa o de una máquina. Un sistema completo de seguridad comprende normalmente sensores, unidades de evaluación, aparatos de señalización y sistemas para realizar maniobras de desconexión seguras. El área de responsabilidad del fabricante de una instalación o máquina incluye la obligación de asegurar el correcto funcionamiento global. Ni Siemens AG ni sus sucursales o sociedades participadas (a continuación denominadas "Siemens") están en condiciones de responder por todas las características de una máquina o instalación completa que no haya sido diseñada por Siemens.

Siemens declina toda responsabilidad por las recomendaciones que puedan detallarse o implicarse en las descripciones indicadas a continuación. Dichas descripciones no constituyen ninguna base para poder deducir nuevos derechos de garantía, ni derechos a saneamiento, ni responsabilidades, que sean diferentes o más amplias que las condiciones generales de suministro de Siemens.

## 2.2 Asistencia técnica

### Información de actualidad

Para más información diríjase a:

**Asistencia técnica:**

Teléfono: +49 (0) 911-895-5900 (8° - 17° CET)

Fax: +49 (0) 911-895-5907

E-mail: [technical-assistance@siemens.com](mailto:technical-assistance@siemens.com)

Internet: Solicitud de soporte técnico (<https://www.siemens.com/sirius/technical-assistance>)



## SIMOCODE pro Safety

El sistema de gestión de motores SIMOCODE pro V dispone de dos módulos/módulos de seguridad para implementar una desconexión de seguridad en motores:

- Módulo digital de seguridad DM-F Local
- Módulo digital de seguridad DM-F PROFIsafe

Estos módulos cumplen los requisitos generales para dispositivos de parada de emergencia o circuitos de seguridad tal y como se describen en las normas EN ISO 13849 y EN 60204-1.

En función del circuito externo se puede alcanzar el siguiente Performance Level/Safety Integrity Level:

- PL e con categoría 4 según EN ISO 13849-1 o
- SIL 3 según IEC 61508, EN 62061.

Funciones de seguridad

- Se limitan exclusivamente a los módulos digitales de seguridad.
- De este modo, no afectan directamente a los componentes y sistemas existentes de SIMOCODE pro.

Gracias a la separación estricta entre las funciones estándar de SIMOCODE pro y las funciones de seguridad se evita la influencia recíproca indeseada de estas funciones, mientras que las funciones comunes se combinan de forma óptima.

### Módulo digital de seguridad DM-F Local

El módulo digital de seguridad DM-F Local sirve para la desconexión orientada a la seguridad de derivación a motor mediante una señal de hardware que es captada y evaluada por el módulo.

### Módulo digital de seguridad DM-F PROFIsafe

El módulo digital de seguridad DM-F PROFIsafe sirve para la desconexión de seguridad de una derivación a motor desde un controlador de seguridad (F-CPU). Esta se controla a través de PROFIBUS/PROFINET con el perfil de seguridad PROFIsafe.

## 3.1 Resumen de funciones

Los módulos digitales de seguridad SIMOCODE pro Safety amplían el sistema de gestión de motores con funciones para la desconexión segura de motores.

### DM-F Local

El módulo DM-F Local es la solución para las aplicaciones de parada de emergencia autónomas en las que se requiere una asignación 1:1 entre el sensor y la derivación a motor que debe desconectarse de forma segura.

Este módulo de seguridad se integra como módulo de seguridad en el sistema SIMOCODE pro V existente a través de la interfaz de sistema de SIMOCODE pro. La función de seguridad se implementa exclusivamente en el módulo digital de seguridad DM-F Local.

### DM-F PROFIsafe

El módulo DM-F PROFIsafe es la solución para aplicaciones de seguridad descentralizadas distribuidas. En combinación con controladores de seguridad, las señales de seguridad se transmiten a DM-F PROFIsafe a través de PROFIBUS/PROFIsafe o PROFINET/PROFIsafe.

En el caso de esta variante, se trata de un módulo de salidas por relé digital seguro que se puede desconectar de forma segura por un controlador de seguridad superior (F-CPU) a través de PROFIsafe.

## 3.2 Variantes de aparatos

Tabla 3- 1 Variantes de aparatos con referencias

Tensión asignada de alimentación de mando	Nombre	Referencia
24 V DC	Módulo digital de seguridad local: DM-F Local	3UF7320-1AB00-0
110 V ... 240 V AC/DC	Módulo digital de seguridad local: DM-F Local	3UF7320-1AU00-0
24 V DC	Módulo digital de seguridad PROFIsafe DM-F PROFIsafe	3UF7330-1AB00-0
110 V ... 240 V AC/DC	Módulo digital de seguridad PROFIsafe DM-F PROFIsafe	3UF7330-1AU00-0

## 3.3 Módulo digital de seguridad DM-F Local

### Función de seguridad

La función de seguridad incluye:

- El estado seguro es el estado DES/OFF (circuitos de habilitación abiertos)
- Desconexión de motores mediante el control seguro de los actuadores (los contactores que conectan y desconectan el motor).
- Evaluación de seguridad de
  - señales de hardware, p. ej. salida de seguridad, o de
  - sensores, p. ej., actuadores de parada de emergencia, que se captan y evalúan localmente, es decir, en el módulo de seguridad.

### Función estándar (no de seguridad)

La función estándar no de seguridad incluye:

- control de actuadores (contactores) durante el servicio normal para conectar y desconectar el motor;
- información de diagnóstico (p. ej., desconexión de seguridad, fallo en el circuito de sensores).

El módulo DM-F Local existe en las siguientes variantes:

24 V DC:

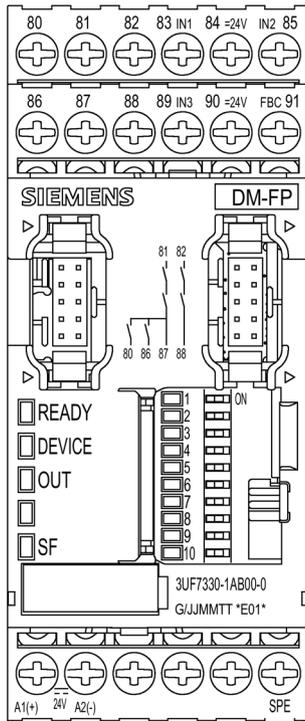


Figura 3-1 DM-F Local de 24 V DC con entradas de sensor, circuitos de habilitación de relés y de retorno, categoría de parada 0 según EN 60204-1

110 a 240 V AC/DC:

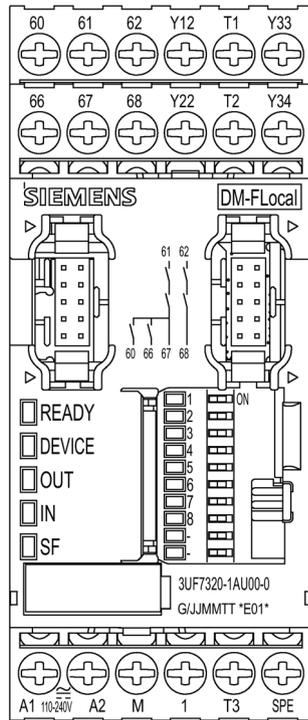


Figura 3-2 DM-F Local de 110-240 V AC/DC con entradas de sensor, circuitos de habilitación de relés y de retorno, categoría de parada 0 según EN 60204-1

### 3.4 Módulo digital de seguridad DM-F PROFIsafe

#### Función de seguridad

La función de seguridad incluye:

- El estado seguro es el estado DES/OFF (circuitos de habilitación abiertos)
- Desconexión de motores mediante el control seguro de los actuadores (los contactores que conectan y desconectan el motor).
- Evaluación de seguridad de datos que son recibidos por un controlador de seguridad (F-CPU) a través del perfil PROFIsafe mediante el bus y la interfaz del sistema.

#### Función estándar (no de seguridad)

La función estándar no de seguridad incluye

- control de actuadores (contactores) durante el servicio normal para conectar y desconectar el motor;
- información de diagnóstico (p. ej., desconexión de seguridad).

El módulo digital de seguridad DM-F PROFIsafe existe en las siguientes variantes:

- 24 V DC:

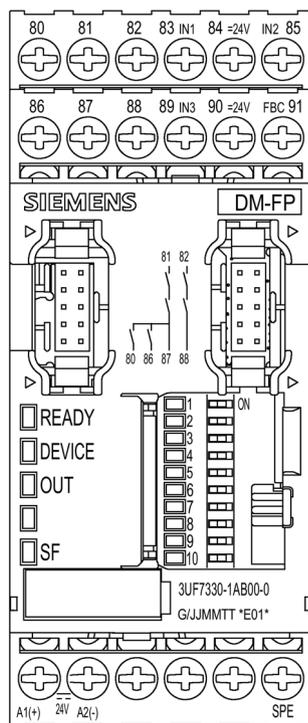


Figura 3-3 DM-F PROFIsafe de 24 V DC con circuito de retorno y circuitos de habilitación de relés, desconexión a través de PROFIsafe, categoría de parada 0 según EN 60204-1

- 110 a 240 V AC/DC:

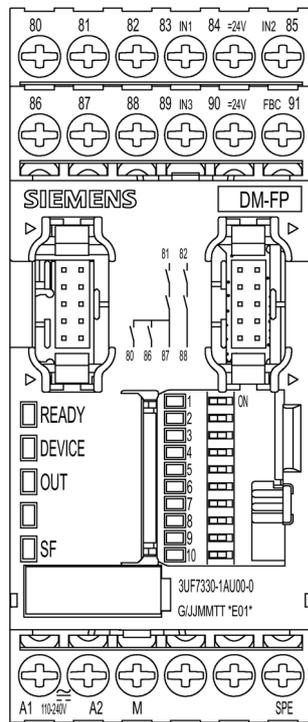


Figura 3-4 DM-F PROFIsafe de 110 a 240 V AC/DC con circuito de retorno y circuitos de habilitación de relés, desconexión a través de PROFIsafe, categoría de parada 0 según EN 60204-1



## Montaje y conexión

### 4.1 Indicaciones generales para el montaje y el cableado

#### Consignas de seguridad

 <b>ADVERTENCIA</b>
<b>Tensión peligrosa</b>
Provoca la muerte o lesiones graves. Puede producir descargas eléctricas y quemaduras.
Antes de comenzar a trabajar, desconecte la instalación y el aparato de la tensión eléctrica.

---

**Nota**

**Observe la información de las instrucciones de servicio.**

---

**Nota****Tendido a prueba de cortocircuitos de los cables a los sensores**

Par aplicaciones conformes con la categoría 4 según EN ISO 13849-1 los cable que se conectan a las entradas de sensores deberán estar tendidos a prueba de cortocircuitos.

---

## 4.2 Montaje

### Nota

Los aparatos deben montarse considerando las condiciones ambientales en armarios eléctricos con el grado de protección IP23, IP43 o IP54.

### Nota

Observe la información de las instrucciones de servicio.

### Montaje sobre perfil DIN

El módulo digital de seguridad 3UF73 es apropiado para la fijación por abroche en un perfil DIN de 35 mm según EN 60715.

#### ADVERTENCIA

##### Tensión peligrosa

Provoca la muerte o lesiones graves. Puede producir descargas eléctricas y quemaduras.

Desconecte la tensión en los bloques de bornes.

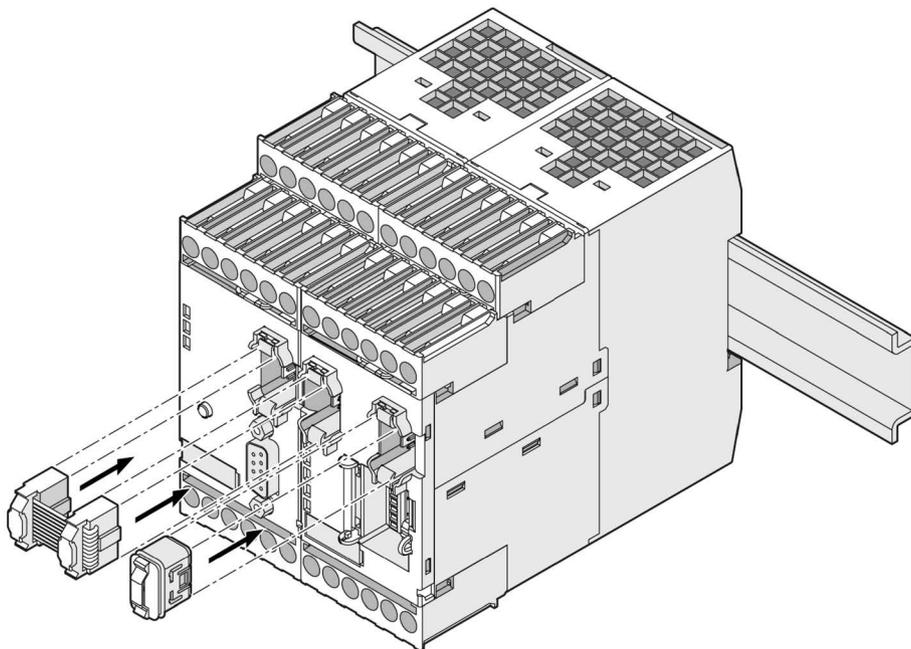


Figura 4-1 Fijación en un perfil DIN (1)

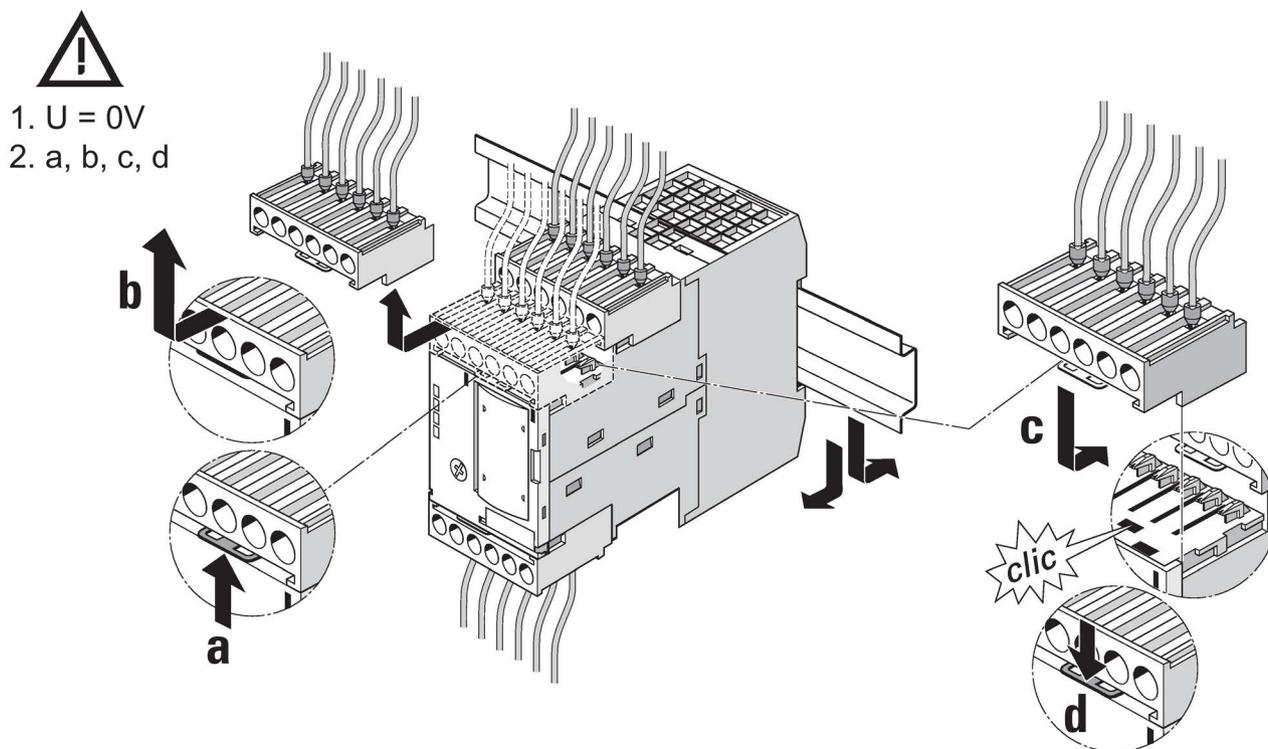


Figura 4-2 Fijación en un perfil DIN (2)

Los bloques de bornes pueden retirarse siguiendo el orden a, b y enchufarse siguiendo el orden c, d.

### Montaje con fijación por tornillos

Como alternativa, los equipos se pueden fijar con tornillos con dos adaptadores adicionales cada uno, con la referencia 3RP1903.

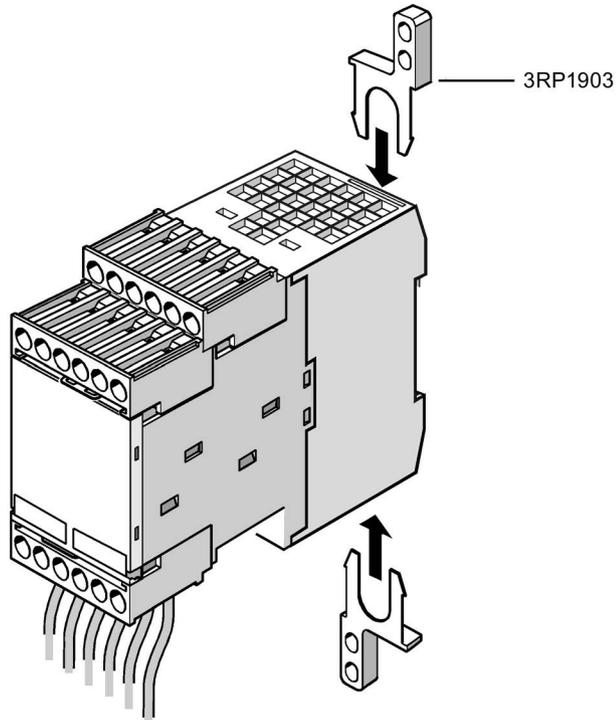


Figura 4-3 Fijación del DM-F con ayuda de adaptadores para fijación por tornillos

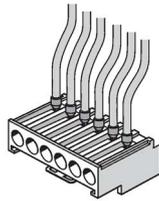
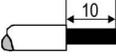
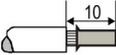
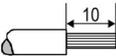
## 4.3 Conexión

### Conexión

Los módulos digitales de seguridad 3UF73 se ofrecen con conexión de tornillo.

Las secciones de conexión requeridas y los pares máximos admisibles figuran en la tabla siguiente:

Tabla 4- 1 Secciones de conexión y pares

	<p>3UF7320-1A.00-0 3UF7330-1A.00-0</p> 
 <p>Ø 5 ... 6 mm / PZ2</p>	<p>0,8 - 1,2 Nm 7 ... 10,3 lb.in</p>
	<p>1 x 0,5 ... 4,0 mm<sup>2</sup> 2 x 0,5 ... 2,5 mm<sup>2</sup></p>
	<p>2 x 0,5 ... 1,5 mm<sup>2</sup> 1 x 0,5 ... 2,5 mm<sup>2</sup></p>
	-
AWG	2 x 20 a 14



## Manejo

### 5.1 DM-F Local

#### 5.1.1 Bornes de conexión y su significado

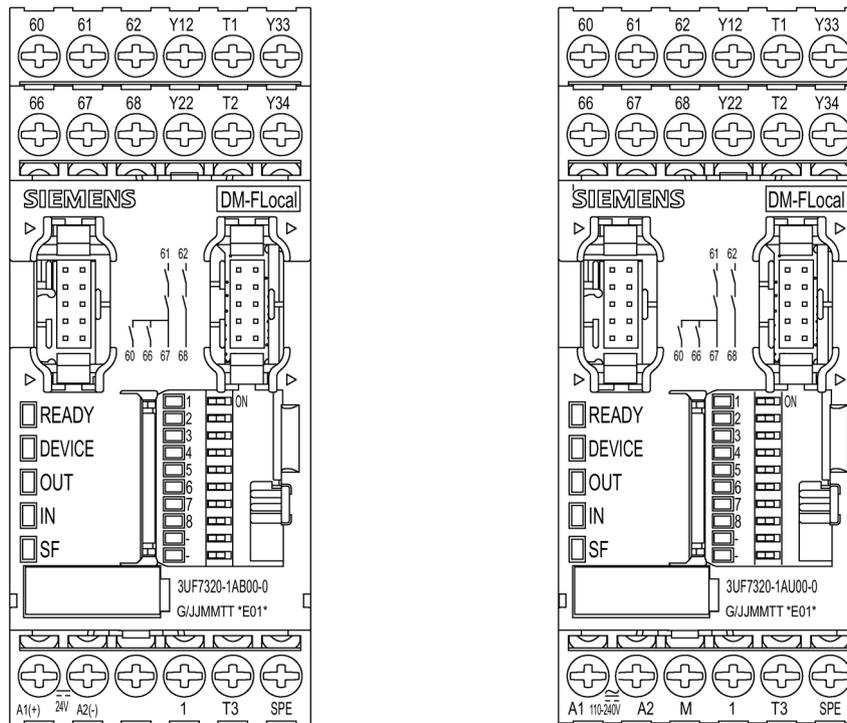


Figura 5-1 DM-F Local, versión de 24 V DC y versión de 110 a 240 V AC/DC

Tabla 5- 1 Asignación de bornes DM-F Local

Borne de conexión	Significado
60, 66	Módulo digital, salidas de relé 1 (60) y 2 (66)
61, 67	Circuito de habilitación por relé 1, contacto NA
62, 68	Circuito de habilitación por relé 2, contacto NA
Y12, Y22	Entrada de sensor canal 1, canal 2
T1, T2	Alimentación para entradas de sensor (24 V DC, pulsada)
Y33	Pulsador de arranque (arranque tras flanco ascendente y descendente)
Y34	Circuito de retorno
A1 (+)	Conexión de tensión de alimentación de 110 ... 240 V AC/DC o de +24 V DC
A2 (-)	N o -24 V
M	Masa (potencial de referencia de entradas de sensor; sólo 3UF7320-1AU00-0)
1	Entrada en cascada
T3	Alimentación de las entradas de sensor (24 V DC, estática)
SPE <sup>1)</sup>	Pantalla del sistema

 **ADVERTENCIA**

**Posible pérdida de la función de seguridad.**

Utilice para la alimentación con 24 V DC exclusivamente una fuente según IEC 60536, clase de protección III (SELV/MBTS o PELV/MBTP).

1)

**Nota**

Conecte el SIMOCODE pro con la tierra funcional del armario/gabinete (p. ej. en su placa de montaje) usando el borne SPE y un cable lo más corto posible y con la máxima sección posible.

**Nota**

Para las cargas inductivas se requieren limitadores de sobretensión.

## 5.1.2 LED, pulsadores y su significado

Tabla 5- 2 Indicadores LED de DM-F Local

LED	Estado	Significado
READY	Apagado	Interfaz del sistema no conectada/tensión de alimentación demasiado baja/aparato defectuoso
	Verde	Aparato listo para el servicio/la interfaz del sistema funciona correctamente
	Verde parpadeante	Aparato listo para el servicio/la interfaz del sistema no está activa o no funciona correctamente
DEVICE	Apagado	Tensión de alimentación demasiado baja
	Verde	Aparato listo para servicio
	Verde parpadeante	Autotest
	Amarillo	Modo de configuración
	Amarillo parpadeante	Error de configuración
	Rojo	Aparato defectuoso o averiado
OUT	Apagado	Salida de seguridad inactiva
	Verde	Salida de seguridad activa
	Verde parpadeante	Circuito de retorno no cerrado con condición de arranque cumplida
IN	Apagado	Entrada inactiva
	Verde	Entrada activa
	Verde parpadeante	Falla detectada (p. ej. cruce en entrada, simultaneidad de los sensores no cumplida)
SF	Apagado	No hay falla agrupada
	Rojo	Falla agrupada (error de cableado, cruce, error de configuración)
	Rojo parpadeante	Falla agrupada (falla en circuito de retorno, condición de simultaneidad no cumplida)
1	Apagado	Detección de cruces DES
	Amarillo	Detección de cruces CON
	Amarillo parpadeante	Modo de configuración, espera confirmación
	Amarillo centelleante	Error de configuración
2	Apagado	Contacto NC/NA
	Amarillo	Contacto NC/NC
	Amarillo parpadeante	Modo de configuración, espera confirmación
	Amarillo centelleante	Error de configuración
3	Apagado	2 x 1 canal
	Amarillo	1 x 2 canal
	Amarillo parpadeante	Modo de configuración, espera confirmación
	Amarillo centelleante	Error de configuración
4	Apagado	Tiempo antirrebotes Y12, Y22, Y34 ~ 50 ms
	Amarillo	Tiempo antirrebotes Y12, Y22, Y34 ~ 10 ms
	Amarillo parpadeante	Modo de configuración, espera confirmación
	Amarillo centelleante	Error de configuración

LED	Estado	Significado
5	Apagado	Circuito de sensores, autoarranque
	Amarillo	Circuito de sensores, arranque vigilado
	Amarillo parpadeante	Modo de configuración, espera confirmación
	Amarillo centelleante	Error de configuración
6	Apagado	Entrada en cascada 1, autoarranque
	Amarillo	Entrada en cascada 1, arranque vigilado
	Amarillo parpadeante	Modo de configuración, espera confirmación
	Amarillo centelleante	Error de configuración
7	Apagado	Con prueba de arranque
	Amarillo	Sin prueba de arranque
	Amarillo parpadeante	Modo de configuración, espera confirmación
	Amarillo centelleante	Error de configuración
8	Apagado	Arranque automático tras corte de red
	Amarillo	Sin arranque automático tras corte de red
	Amarillo parpadeante	Modo de configuración, espera confirmación
	Amarillo centelleante	Error de configuración

### Función del pulsador SET/RESET

El siguiente diagrama de flujo muestra la configuración de DM-F Local con el pulsador "SET/RESET":

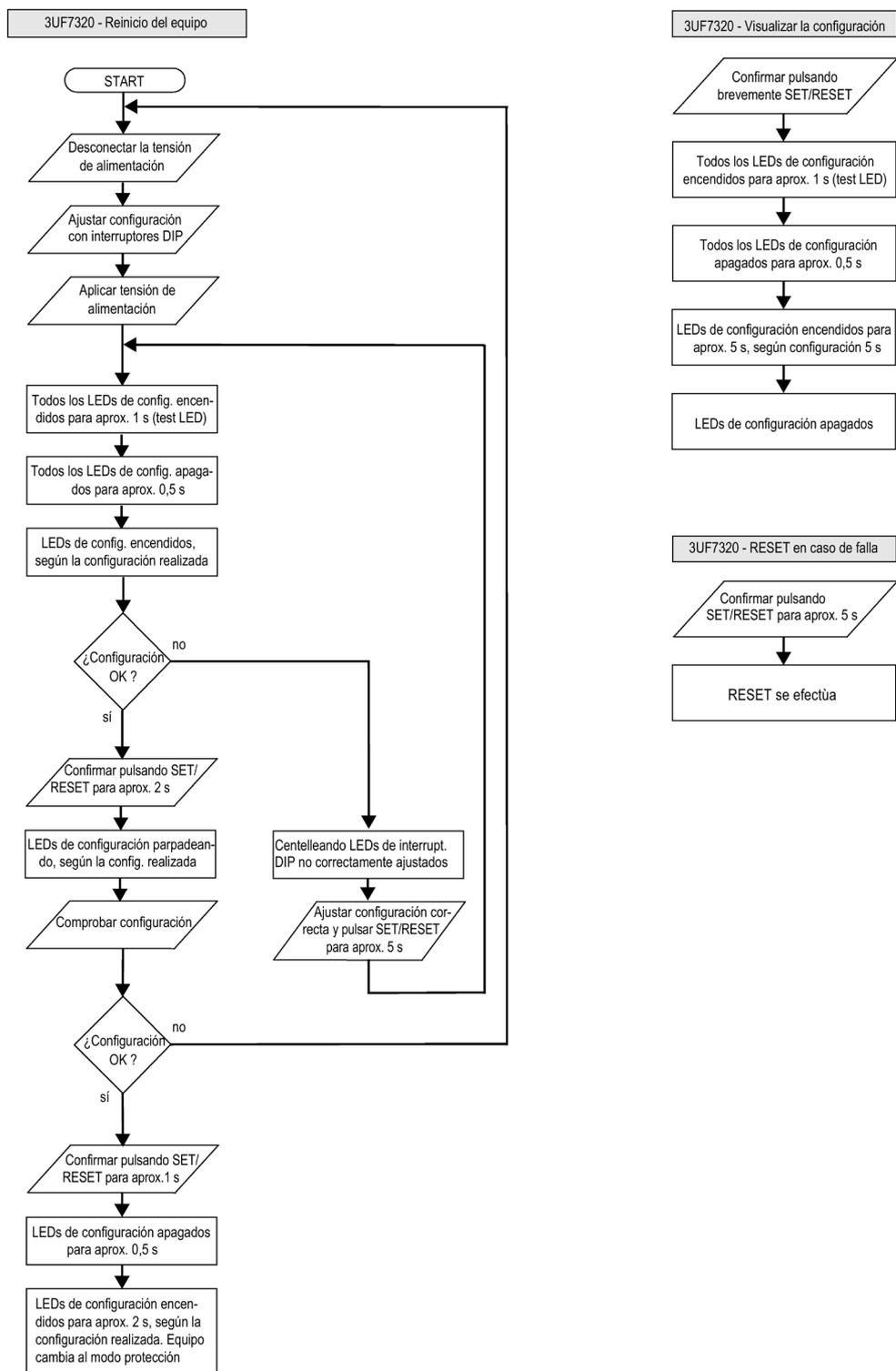


Figura 5-2 Diagrama de flujo de configuración

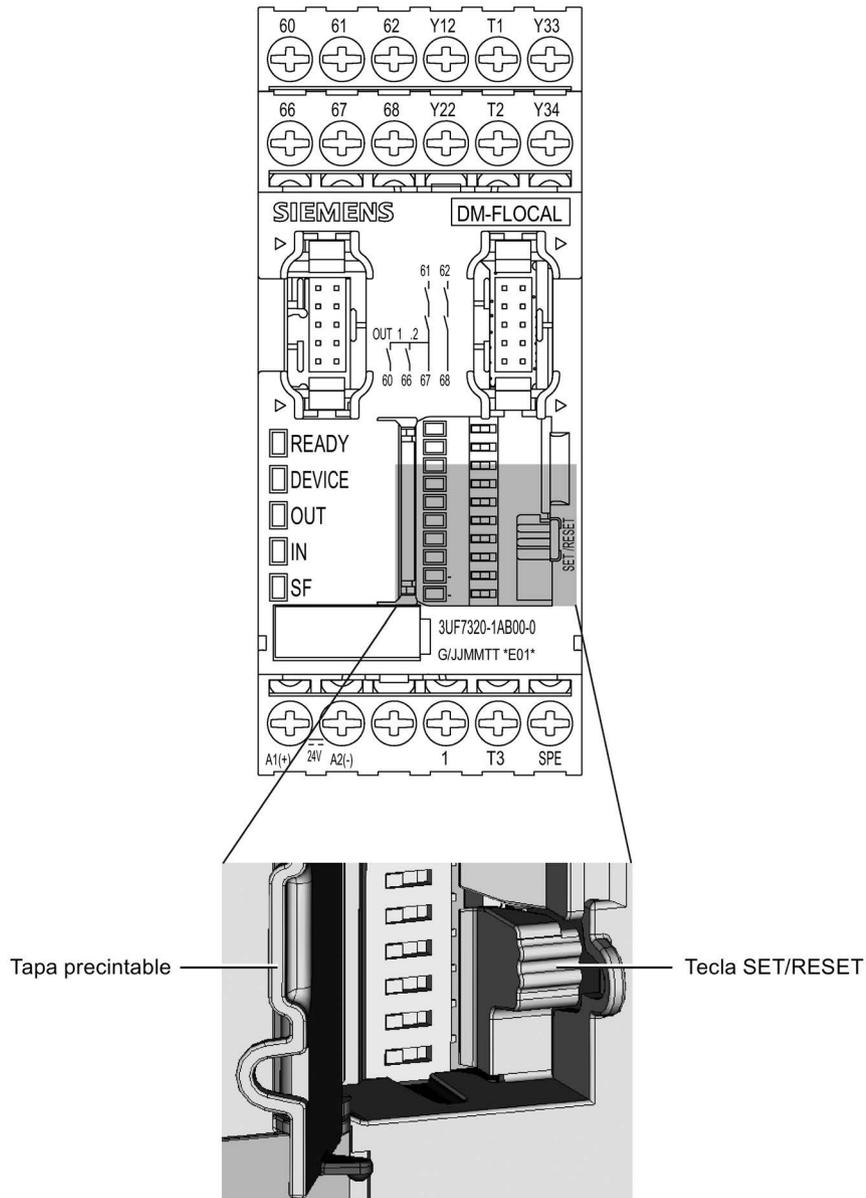


Figura 5-3 DM-F Local con pulsador SET/RESET

## 5.2 DM-F PROFIsafe

### 5.2.1 Bornes de conexión y su significado

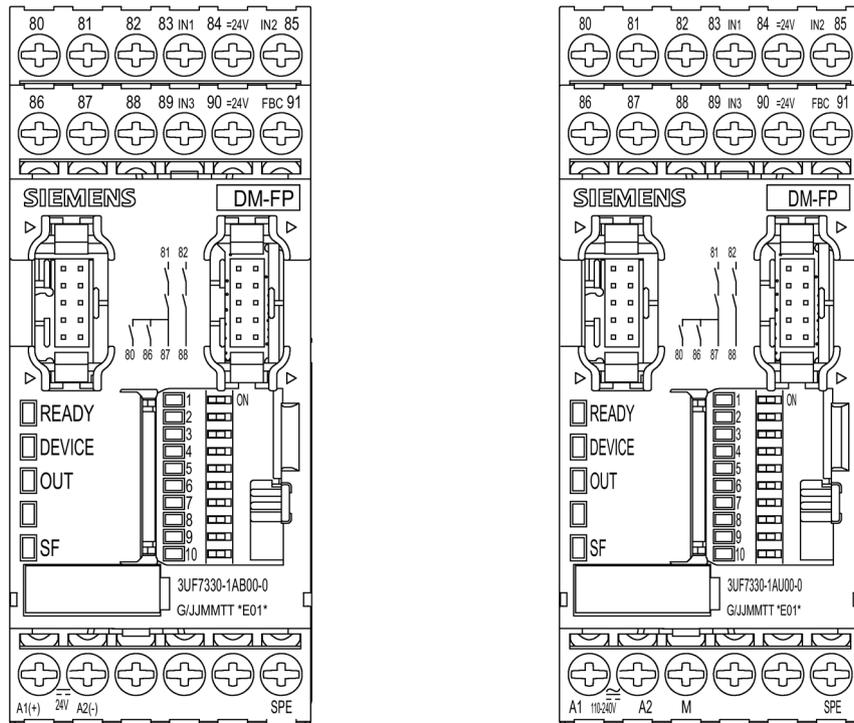


Figura 5-4 DM-F PROFIsafe, versión 24 V y versión 110 - 240 V AC/DC

Tabla 5- 3 Asignación de bornes de DM-F PROFIsafe

Borne de conexión	Significado
80, 86	Módulo digital, salidas de relé 1 (80) y 2 (86)
81, 87	Circuito de habilitación por relé 1, contacto NA
82, 88	Circuito de habilitación por relé 2, contacto NA
83, 85, 89	Módulo digital, entrada 1, 2, 3
84	Alimentación de módulo digital, entradas 1 a 3 de 24 V DC
90 (T)	Alimentación de circuito de retorno de 24 V DC
91 (FBC)	Circuito de retorno
A1 (+)	Conexión de tensión de alimentación de 110 ... 240 V AC/DC o de +24 V DC
A2 (-)	N o -24 V
M	Masa (potencial de referencia de entradas de módulo digital; sólo 3UF7330-1AU00-0)
SPE <sup>1)</sup>	Pantalla del sistema

 <b>ADVERTENCIA</b>
<p><b>Posible pérdida de la función de seguridad.</b></p> <p>Utilice para la alimentación con 24 V DC exclusivamente una fuente según IEC 60536, clase de protección III (SELV/MBTS o PELV/MBTP).</p>

1)

**Nota**

Conecte el SIMOCODE pro con la tierra funcional del armario/gabinete (p. ej. en su placa de montaje) usando el borne SPE y un cable lo más corto posible y con la máxima sección posible.

**Nota**

Con cargas inductivas se requieren limitadores de sobretensión.

## 5.2.2 LED, pulsadores y su significado

Tabla 5- 4 Indicadores LED de DM-F PROFIsafe

LED	Estado	Significado
READY	Apagado	Interfaz del sistema no conectada/tensión de alimentación demasiado baja/aparato defectuoso
	Verde	Aparato listo para el servicio/la interfaz del sistema funciona correctamente
	Verde parpadeante	Aparato listo para el servicio/la interfaz del sistema no está activa o no funciona correctamente
DEVICE	Apagado	Tensión de alimentación demasiado baja
	Verde	Aparato listo para servicio
	Rojo	Aparato defectuoso o averiado
OUT	Apagado	Salida de seguridad inactiva
	Verde	Salida de seguridad activa
	Verde parpadeante	Circuito de retorno no cerrado con condición de arranque cumplida
SF	Apagado	No hay falla agrupada
	Rojo	Falla agrupada (PROFIsafe no activo, dirección PROFIsafe incorrecta, error de cableado, aparato defectuoso)
1	Amarillo	Dirección PROFIsafe 1
2	Amarillo	Dirección PROFIsafe 2
3	Amarillo	Dirección PROFIsafe 4
4	Amarillo	Dirección PROFIsafe 8
5	Amarillo	Dirección PROFIsafe 16
6	Amarillo	Dirección PROFIsafe 32
7	Amarillo	Dirección PROFIsafe 64
8	Amarillo	Dirección PROFIsafe 128
9	Amarillo	Dirección PROFIsafe 256
10	Amarillo	Dirección PROFIsafe 512

**Función del pulsador SET/RESET:**

- Mostrar la dirección PROFIsafe actual: Presionar brevemente el pulsador SET/RESET: los LED 1a 10 indican la dirección PROFIsafe actual.
- Restablecer fallas (también posible con el pulsador TEST/RESET en la unidad base): Presionar el pulsador SET/RESET durante unos 3 s: el DM-F PROFIsafe realiza un re arranque sin que para ello sea necesario desconectar la tensión de alimentación.

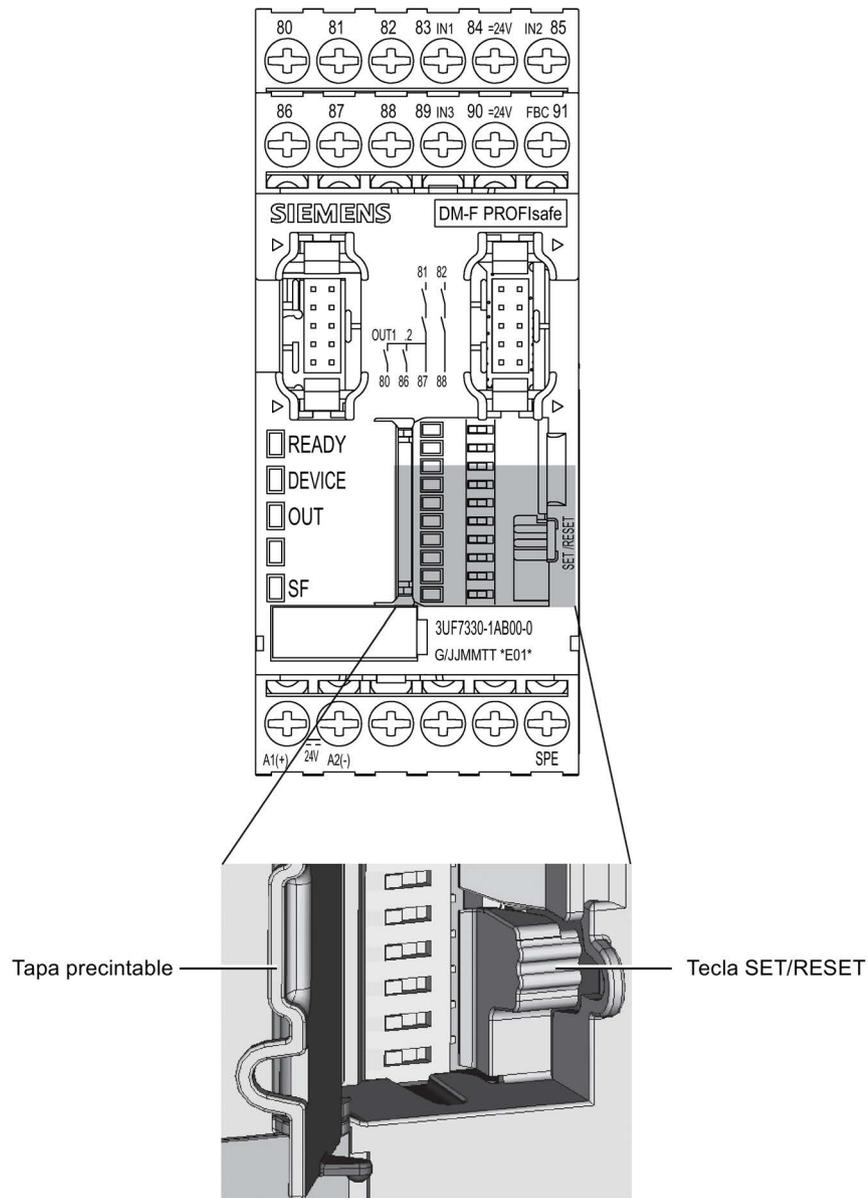


Figura 5-5 DM-F PROFIsafe con pulsador SET/RESET

# Configuración

## 6.1 Información general

### Cadena de seguridad

Por lo general una cadena de seguridad se compone de las funciones de detección, evaluación y desconexión.

### Detección

La detección de un requisito de seguridad, p. ej.:

- mediante una señal de desconexión segura disparada por una señal de salida de hardware segura;
- mediante el disparo de un actuador de parada de emergencia;
- mediante una señal de desconexión transferida por un controlador de seguridad (F-CPU) a través de PROFIsafe.

### Evaluación

Es la detección de un requisito de seguridad y el inicio seguro de la reacción, p. ej., la desconexión segura de los circuitos de habilitación del módulo digital de seguridad DM-F Local o DM-F PROFIsafe.

### Desconexión

Es la reacción en caso de emergencia o peligro, p. ej., la desconexión de accionamientos que provocan peligro.

### Resultado

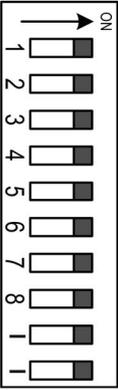
Dentro de esta cadena de seguridad, los módulos digitales de seguridad actúan en el ámbito de la evaluación y la desconexión.

## 6.2 Configuración de DM-F Local

**Nota**

La configuración de las funciones de seguridad se realiza únicamente a través de los interruptores DIP.

Tabla 6- 1 Ajuste de fábrica

OFF	Esquema	N.º de interruptor DIP	ON
Sin detección de cruces		1	Con detección de cruces
Evaluación con 1 NC + 1 NA		2	Evaluación con 2 NC
2 x 1 canal		3	1 x 2 canal
Tiempo antirrebotes para entradas de sensor ~ 50 ms		4	Tiempo antirrebotes para entradas de sensor ~ 10 ms
Autoarranque de la entrada de sensor		5	Arranque vigilado de la entrada de sensor
Autoarranque de la entrada en cascada		6	Arranque vigilado de la entrada en cascada
Con prueba de arranque		7	Sin prueba de arranque
Arranque automático tras corte de red (no permitido en combinación con prueba de arranque)		8	Sin arranque automático tras corte de red
Sin función		-	Sin función
Sin función		-	Sin función

**⚠ PELIGRO**

**Arranque automático tras corte de red. Puede causar la muerte o lesiones graves.**

Cuando se produce un arranque automático tras un corte de red, los circuitos de habilitación se conectan sin accionar el pulsador de arranque.

La configuración deseada de DM-F Local se puede guardar en SIMOCODE pro con ayuda del software SIMOCODE ES (p. ej., con fines de documentación). A continuación, la configuración guardada se compara con el ajuste de fábrica realmente efectivo en DM-F Local (parametrizado mediante interruptores DIP). Si la configuración guardada difiere de la configuración efectiva, se emite el aviso de estado "Diferencia de configuración de DM-FL".

## 6.3 Funciones del aparato DM-F Local

### Ajuste de los interruptores DIP, DM-F Local

Tabla 6- 2 Explicación de los interruptores DIP, DM-F Local

Interruptores DIP	Parámetro	Función
1	Sin/con detección de cruces	<p>La detección de cruces sólo es posible con sensores aislados galvánicamente. Para ello, los sensores deben conectarse entre T1 - Y12, Y33 y T2 - Y22, Y34. El dispositivo espera la señal de prueba del borne T1 en los bornes Y12 e Y33, así como la señal de prueba del borne T2 en los bornes Y22 e Y34. Si la señal recibida en los bornes Y12, Y33 o bien Y22, Y34 no coincide con las señales de prueba T1 y T2 respectivamente, el dispositivo detecta un fallo de sensor.</p> <p>Desconecte la detección de cruces si se conectan sensores electrónicos, como rejillas fotoeléctricas o escáneres láser. El DM-F Local dejará entonces de vigilar los cruces en las entradas de sensor. Normalmente, la presencia de cruces en las salidas de los sensores de seguridad (OSSD) se vigila ya en el propio sensor.</p> <p>Si el aparato se ha parametrizado "sin detección de cruces", las salidas de prueba T1 y T2 se desconectan y ya no pueden volver a conectarse. El DM-F Local espera en las entradas Y12, Y22, Y33 e Y34 una señal de +24 V DC de la misma fuente de corriente que alimenta el aparato (solo posible para DM-F Local 1AB00) o bien de T3 (+24 V DC estáticos).</p> <p>En la variante de aparato DM-F Local 1AU00 es imprescindible conectar el borne T3 a los contactos de sensores aislados debido al aislamiento galvánico entre el circuito de entrada y la alimentación de los sensores.</p>
2	Evaluación: evaluación con 1 NC + 1 NA/evaluación con 2 NC	Además de la conexión de 2 canales de contactos de sensor del mismo sentido (NC/NC), también es posible evaluar sensores con contactos de sentidos opuestos (NC/NA), como los utilizados frecuentemente en los interruptores magnéticos. En este caso observe que el contacto NC se conecte a Y12 y el contacto NA se conecte a Y22.
3	Tipo de conexión: 2 x 1 canal/1 x 2 canales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 sensores con un contacto cada uno (2 x 1 canal) (NC/NC). En este caso los dos sensores tienen una "interconexión de tipo Y". No se vigila la simultaneidad.</li> <li>• 1 sensor con 2 contactos (1 x 2 canales) (NC/NC). Se espera que los dos contactos estén abiertos simultáneamente.</li> </ul>
4	Tiempo de supresión de rebotes para entradas de sensor 50 ms/10 ms	<p>Durante el tiempo antirrebotes no se evalúan las variaciones de la señal de sensor.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tiempo antirrebotes de 50 ms: se inhibe el cambio de posición de contactos con fuerte rebote (p. ej. interruptores de posición en puertas de protección pesadas).</li> <li>• Tiempo antirrebotes de 10 ms: el tiempo antirrebotes más breve permite una desconexión más rápida en caso de sensores sin rebotes (p. ej., rejillas fotoeléctricas).</li> </ul>
5	Tipo de arranque Entrada de sensor	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Autoarranque: los circuitos de habilitación pasan a la posición activa en cuanto se cumpla la condición de conexión en las entradas de sensor Y12, Y22, Y34 y el borne 1. El borne de conexión Y33 del pulsador de arranque no se consulta.</li> <li>• Arranque vigilado: los circuitos de habilitación pasan a la posición activa en cuanto se cumpla la condición de conexión en las entradas de sensor Y12, Y22, Y34 y el borne 1 y, a continuación, se accione el pulsador de arranque conectado al borne Y33 (arranque con flanco descendente).</li> </ul>

6	Tipo de arranque Entrada en cascada	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Autoarranque: los circuitos de habilitación pasan a la posición activa en cuanto se cumpla la condición de conexión en la entrada en cascada 1, es decir, en cuanto se aplique una señal estática de +24 V DC (p. ej., desde T3).</li> <li>• Arranque vigilado: los circuitos de habilitación pasan a la posición activa en cuanto se cumpla la condición de conexión en la entrada en cascada 1, es decir, en cuanto se aplique una señal estática de +24 V DC (p. ej., desde T3) y se accione a continuación el pulsador de arranque conectado al borne Y33 (arranque con flanco descendente).</li> </ul>
7	Prueba de arranque	Tras un corte de tensión, la prueba de arranque exige que el operario de la instalación accione una vez los sensores en Y12 e Y22.
8	Arranque tras corte de red	<p>El DM-F Local se puede parametrizar de manera que los circuitos de habilitación vuelvan a pasar a la posición activa de forma automática tras un corte de red, es decir, sin accionar el pulsador de arranque Y33.</p> <p>Requisitos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Y12, Y22 o bien la entrada en cascada 1 deben estar parametrizados en "Arranque vigilado".</li> <li>• Se cumple la condición de conexión en las entradas de sensor y en la entrada en cascada.</li> <li>• El pulsador de arranque estaba correctamente accionado antes del corte de la red, es decir, los circuitos de habilitación estaban en la posición activa.</li> </ul>

**Función de la entrada en cascada (borne 1)**

Como alternativa a la utilización de las entradas de sensor (bornes Y12, Y22), también se puede realizar una desconexión segura a través de la entrada en cascada (borne 1).

**Nota**

**Categoría de seguridad de aplicación/módulo de seguridad**

En caso de exclusión de fallos (tendido protegido del cable de control en el borne 1), la categoría de seguridad de la aplicación equivale a la categoría de seguridad del módulo de seguridad superior.

## 6.4 Diagrama de flujo de la configuración, DM-F Local

---

### Nota

La configuración sólo se puede modificar con la tensión desconectada.

No se realizan modificaciones durante el funcionamiento. Si el aparato se configura bajo tensión y a continuación se desconecta y vuelve a conectar la alimentación, el aparato se encuentra en modo de configuración. De este modo el aparato se encuentra en estado seguro y todos los circuitos de habilitación están desconectados.

---

Ajuste de la configuración

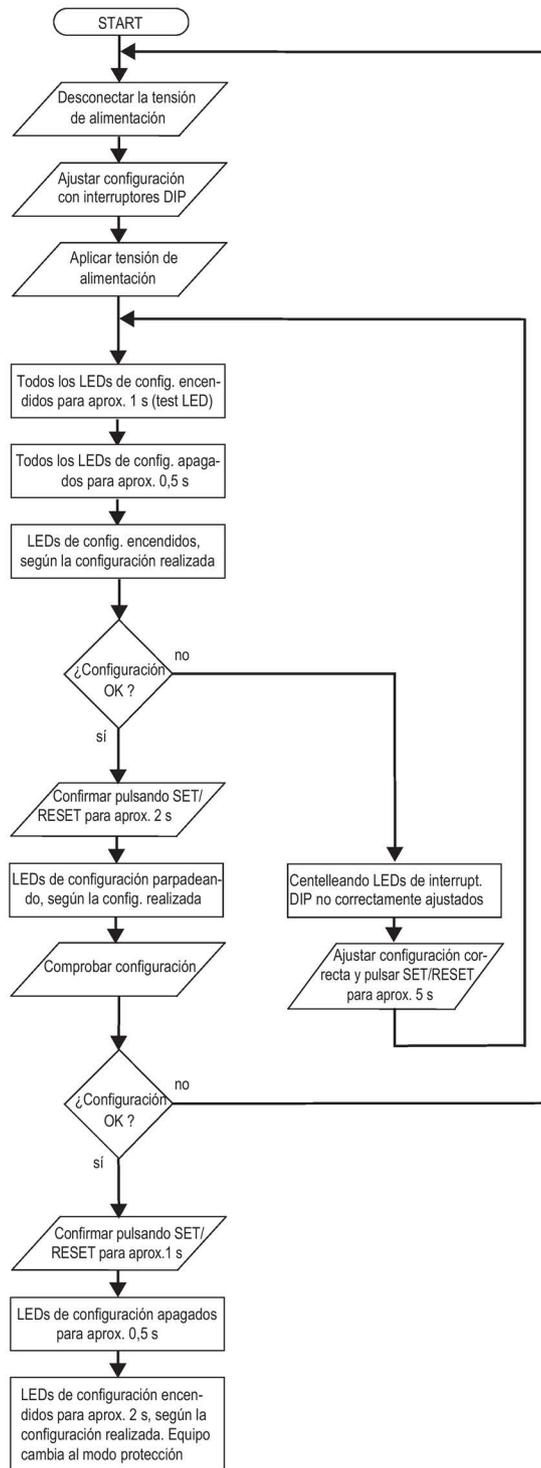


Figura 6-1 Ajuste de la configuración

### Indicación de la configuración

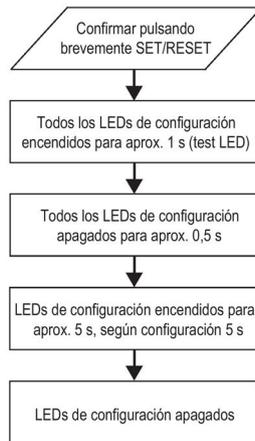


Figura 6-2 Indicación de la configuración

### RESET en caso de falla



Figura 6-3 Reset en caso de falla

## 6.5 Avisos de alarma, de falla y de sistema de DM-F Local

Tabla 6- 3 Avisos del módulo digital de seguridad DM-F Local

Aviso	Tipo	Descripción
DM-F LOCAL o. k.	Aviso	El DM-F Local está listo para el servicio.
Vigilancia, intervalo para test obligatorio, test requerido	Aviso, advertencia	Los circuitos de habilitación no se han desconectado y conectado en un periodo superior al tiempo de vigilancia ajustado. El funcionamiento de los contactos de relé de los circuitos de habilitación sólo se puede comprobar cuando éstos se conectan.
DM-F Desconexión de seguridad	Aviso, advertencia, falla	Los circuitos de habilitación se han desconectado con seguridad. El motor sólo se puede volver a conectar cuando los circuitos de habilitación del módulo DM-F vuelvan a estar cerrados.
Cableado	Falla	Hay un error de cableado en el módulo (conexión a masa en el circuito de sensores /circuito de retorno). Compruebe el cableado de los circuitos de sensores/del circuito de retorno y solucione la falla.
Cruce	Falla	El DM-F Local presenta un cruce en el circuito de sensores. Compruebe si el cableado de los circuitos de sensores presenta cruce y elimine la falla.
Circuito de retorno	Advertencia	El DM-F Local ha detectado una falla en el circuito de retorno. En el momento de la conexión, el circuito de retorno debe estar cerrado. Compruebe el circuito de retorno.
Simultaneidad	Advertencia	El DM-F Local ha detectado un error de discrepancia en el circuito de sensores de dos canales. Compruebe los elementos de conmutación del circuito de sensores.
Circuito de habilitación cerrado	Estado	Los circuitos de habilitación están cerrados.
DM-F LOCAL Modo de configuración	Estado	El DM-F Local se encuentra en modo de configuración. Finalice la configuración (ver capítulo Configuración de DM-F Local (Página 42)).
DM-F LOCAL - Configuración real difiere de la teórica	Estado	La configuración activa en el DM-F Local no coincide con la configuración parametrizada.
DM-F LOCAL Espera a test de arranque	Estado	El DM-F Local se encuentra en estado "Esperar prueba de arranque" (la prueba de arranque requiere que el operador de la instalación accione una vez los sensores en Y12 e Y22 tras un corte de tensión).
Falta tensión del módulo	Estado	La tensión de alimentación del módulo es insuficiente o inexistente. Compruebe si los bornes A1/A2 están correctamente cableados. Probablemente el módulo esté defectuoso. Sustituya el módulo (ver capítulo Sustitución de un DM-F (Página 59)).

## 6.6 Configuración de DM-F PROFIsafe e integración en el sistema de automatización de seguridad vía PROFIBUS/PROFIsafe o bien PROFINET/PROFIsafe

### Manuales requeridos

Para trabajar con el módulo digital de seguridad DM-F PROFIsafe se necesitan, dependiendo del caso de aplicación, los manuales adicionales siguientes:

- SIMOCODE pro, Manual de sistema (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/view/109743957>), incl. consignas de seguridad y puesta en marcha para atmósferas potencialmente explosivas
- Manual de sistema Software industrial SIMATIC, Funciones de seguridad en SIMATIC S7 (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/es/12490443>). Este manual proporciona
  - un resumen de los sistemas de automatización de seguridad S7 Distributed Safety y los sistemas S7 F/H
  - información sobre cuál es el sistema de seguridad óptimo para implementar la tarea de automatización.
- Manual Software industrial SIMATIC, S7 Distributed Safety - Configuración y programación. (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/es/22099875>). Este manual describe
  - la configuración de la F-CPU y la periferia de seguridad
  - la programación de la F-CPU en F-FUP o F-KOP
- Manual Software industrial SIMATIC, S7 F/FH Systems - Configuración y programación. (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/view/109742100>). Este manual describe
  - la configuración de la F-CPU y la periferia de seguridad
  - la programación de la F-CPU en CFC.
- Manual Software industrial SIMATIC, SIMATIC Safety - Configuración y programación (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/view/54110126>). Este manual describe el uso de los paquetes opcionales "STEP 7 Safety Advanced" y "STEP 7 Safety Basic".

### Integración de DM-F PROFIsafe en el sistema de automatización de seguridad vía PROFIBUS/PROFIsafe o bien PROFINET/PROFIsafe

Desde el punto de vista de la parte segura del controlador que transmite señales de seguridad a través de PROFIBUS/PROFIsafe o PROFINET/PROFIsafe, DM-F PROFIsafe representa una salida digital segura. Con esta salida digital los dos circuitos de habilitación por relé de DM-F PROFIsafe se pueden conectar simultáneamente o desconectar de forma segura. El resto de funciones de SIMOCODE pro y DM-F PROFIsafe no son relevantes desde este punto de vista.

#### Asignación de direcciones

De las direcciones asignadas de DM-F PROFIsafe, los datos útiles ocupan las siguientes direcciones de salida en la F-CPU:

Byte en la F-CPU	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
X+0	-	-	-	-	-	-	-	Salida

 <b>ADVERTENCIA</b>
<b>Acceso a dirección</b>
Solo se puede obtener acceso a la dirección byte de salida x, bit 0, ocupada por los datos útiles.
Las otras áreas de direccionamiento ocupadas por DM-F PROFIsafe se asignan, entre otros, a la comunicación de seguridad entre DM-F PROFIsafe y la F-CPU conforme a PROFIsafe.

#### Información adicional sobre el acceso a la periferia de seguridad

Encontrará más información sobre el acceso a la periferia de seguridad en los manuales siguientes:

- Software industrial SIMATIC, S7 Distributed Safety - Configuración y programación. (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/es/22099875>)
- Software industrial SIMATIC, S7 F/FH Systems - Configuración y programación. (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/view/109742100>)
- Software industrial SIMATIC, SIMATIC Safety - Configuración y programación (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/view/54110126>)

## Asignación de la dirección PROFIsafe

Cada módulo digital de seguridad DM-F PROFIsafe tiene una dirección PROFIsafe propia. Antes de poner en marcha el módulo, debe ajustar la dirección PROFIsafe:

Las direcciones PROFIsafe (F\_Source\_Add, F\_Dest\_Add) se asignan automáticamente durante la configuración de DM-F PROFIsafe en STEP 7. La dirección PROFIsafe que se debe ajustar en DM-F PROFIsafe se encuentra en HW Config (STEP 7 V5.x) o en la configuración del dispositivo (STEP 7 TIA Portal), en las propiedades de objeto del módulo PROFIsafe, representada de forma decimal y hexadecimal en el parámetro F\_Dest\_Add. Esta dirección se debe convertir a la representación binaria y, a continuación, se debe ajustar y aplicar en DM-F PROFIsafe mediante el bloque de interruptores de dirección DIP.

### Nota

#### Dirección PROFIsafe

El rango de valores válido para las direcciones PROFIsafe es 0 - 1022. En el estado de suministro, DM-F PROFIsafe se suministra con la dirección PROFIsafe 1023.

Durante la puesta en marcha del aparato, la dirección PROFIsafe debe estar ajustada a la dirección PROFIsafe asignada por el controlador de seguridad.

Durante una puesta en marcha del módulo DM-F PROFIsafe con la dirección PROFIsafe 1023 se genera el aviso de fallo "Fallo del módulo".

OFF	Esquema	N.º de interruptor DIP	Valor
1 = 2 <sup>0</sup>		1	1
2 = 2 <sup>1</sup>		2	2
3 = 2 <sup>2</sup>		3	4
4 = 2 <sup>3</sup>		4	8
5 = 2 <sup>4</sup>		5	16
6 = 2 <sup>5</sup>		6	32
7 = 2 <sup>6</sup>		7	64
8 = 2 <sup>7</sup>		8	128
9 = 2 <sup>8</sup>		9	256
10 = 2 <sup>9</sup>		10	512

6.6 Configuración de DM-F PROFIsafe e integración en el sistema de automatización de seguridad vía PROFIBUS/PROFIsafe o bien PROFINET/PROFIsafe

**Aplicación de la dirección PROFIsafe ajustada:**

La dirección PROFIsafe ajustada se adopta una vez conectada la tensión de alimentación.

- Accione brevemente el pulsador SET/RESET: los LED 1 a 10 indican la dirección PROFIsafe actual.

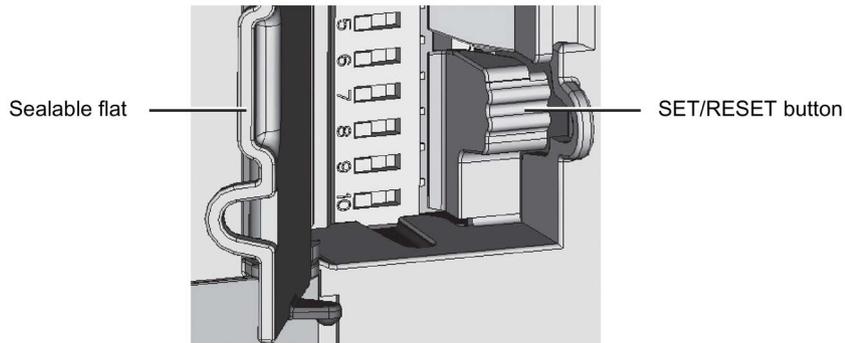


Figura 6-4 Pulsador SET/RESET

**ATENCIÓN**

**Dirección PROFIsafe**

De fábrica está ajustada la dirección 1023 en PROFIsafe.

Es necesario ajustar una dirección en el rango entre 0 y 1022.

---

## 6.6 Configuración de DM-F PROFIsafe e integración en el sistema de automatización de seguridad vía PROFIBUS/PROFIsafe o bien PROFINET/PROFIsafe

### Visualización de la dirección PROFIsafe y la posición del interruptor DIP ajustadas con SIMOCODE ES (SIMOCODE ES 2007) o SIMOCODE ES (TIA Portal)

La dirección PROFIsafe ajustada en DM-F PROFIsafe se puede leer online. Para ello, proceda de la siguiente manera:

- Cambie al modo online:
  - SIMOCODE ES 2007: "Abrir aparato de maniobra online"
  - SIMOCODE ES (TIA Portal): "Conexión online"
- Encontrará la dirección PROFIsafe actualmente activa de la manera siguiente:
  - DM-F PROFIsafe con **SIMOCODE pro V**:
    - SIMOCODE ES 2007: en el árbol de parámetros, en "Parámetros de bus"
    - SIMOCODE ES (TIA Portal): en "Parámetros → Interfaz de bus de campo".
  - DM-F PROFIsafe con **SIMOCODE pro V PN**:
    - SIMOCODE ES 2007: en el árbol de parámetros, en "Parámetros PROFINET".
    - SIMOCODE ES (TIA Portal): en "Parámetros → Interfaz de bus de campo".

Encontrará la posición del interruptor DIP ajustada para la dirección PROFIsafe de la manera siguiente:

- SIMOCODE ES 2007: en "Sistema de destino → Configuración real".
- SIMOCODE ES (TIA Portal): en "Puesta en marcha → Configuración real".

### Configuración de SIMOCODE pro V con DM-F PROFIsafe

Para la configuración de SIMOCODE pro V con el módulo digital seguro DM-F PROFIsafe existen las posibilidades siguientes:

#### 1.ª posibilidad:

Vía GSD/GSDML para el uso en sistemas S7 y sistemas "no S7" como esclavo normalizado de seguridad

---

#### Nota

##### Paquete opcional

Tenga en cuenta que necesita el paquete opcional adecuado para el sistema de ingeniería correspondiente. Por ejemplo, si utiliza el GSD en STEP 7 Classic necesitará Distributed Safety o sistemas F.

- STEP 7 (TIA Portal)
    - STEP 7 Safety (TIA Portal)
- 

#### 2.ª posibilidad:

Mediante STEP 7 Classic (a partir de V5.2) en combinación con el administrador de objetos (OM) SIMOCODE pro (incluido en SIMOCODE ES 2007) a partir de SIMOCODE ES 2007+SP2:

- PROFIBUS: ver manual SIMOCODE pro - Comunicación (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/view/109743960>), capítulo 2.1.5.5 "Integración de SIMOCODE pro como esclavo S7 vía OM SIMOCODE pro"
  - PROFINET: ver manual SIMOCODE pro - Comunicación (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/view/109743960>), capítulo 2.2.7 "Integración de SIMOCODE pro V PN en SIMATIC STEP 7 V5 a través de OM SIMOCODE pro"
- 

#### Nota

##### Paquete opcional

Tenga en cuenta que necesita el paquete opcional adecuado para el sistema de ingeniería correspondiente:

- S7 Distributed Safety (al usar el módulo digital de seguridad DM-F PROFIsafe en las funciones de seguridad para la automatización manufacturera)
  - S7 F Systems, V6.1 o sup. (al usar DM-F PROFIsafe en las funciones de seguridad para la automatización de procesos)
-

### 3.ª posibilidad:

Mediante STEP 7 TIA Portal, V12 SP1 o superior

---

#### Nota

##### Paquete opcional

Tenga en cuenta que necesita el paquete opcional adecuado para el sistema de ingeniería correspondiente: STEP 7 Safety (TIA Portal), V12 SP1 o superior

---

## Ajuste del tiempo de vigilancia de seguridad

Dentro del tiempo de vigilancia se debe recibir un telegrama de seguridad actual válido de la F-CPU. De este modo se garantiza que se han detectado fallas y errores y se han desencadenado las reacciones correspondientes que hacen que el sistema de seguridad pase a un estado seguro.

Se debe seleccionar un tiempo de vigilancia lo suficientemente elevado como para que

- por un lado, la comunicación tolere los retardos de los telegramas;
- por otro lado, en caso de falla (p. ej., interrupción de la conexión de comunicación) la función de reacción a fallas reaccione con la rapidez suficiente.

Encontrará el tiempo de vigilancia de seguridad en las propiedades del objeto del módulo PROFIsafe:

- en STEP 7 V5.x, en el parámetro "F\_WD\_Time"
- en STEP 7 (TIA Portal), en "Parámetros → Tiempo de vigilancia de seguridad"

---

#### Nota

##### Tiempo de vigilancia de seguridad

Tenga en cuenta que el tiempo de vigilancia de seguridad preajustado de 250 ms debe ajustarse si es necesario.

Encontrará más información al respecto

- en el manual Software industrial SIMATIC, Funciones de seguridad en SIMATIC S7 (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/es/12490443>), en los capítulos siguientes:
    - A1 "Configuración de tiempos de vigilancia (SIMATIC Safety: configuración y programación)"
    - A.3.2 "Tiempo de vigilancia mínimo de la comunicación de seguridad entre la F-CPU y la periferia de seguridad (S7 Distributed Safety)"
    - A.4.2 "Tiempo de vigilancia mínimo de la comunicación de seguridad entre la F-CPU y la periferia de seguridad (S7 F/FH Systems)"
  - en el manual Manual SIMATIC Safety: configuración y programación (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/view/54110126>), en el capítulo siguiente:
    - A.1.2 "Tiempo de vigilancia mínimo de la comunicación de seguridad entre la F-CPU y la periferia de seguridad"
-

## Integración de SIMOCODE pro V con DM-F PROFIsafe en sistemas S7 F/H

---

### Nota

#### Requisitos

Para la integración de SIMOCODE pro V con DM-F PROFIsafe en SISTEMAS F se requiere como mínimo la versión 6.1 de dicho software.

---

El acceso a la salida de seguridad de DM-F PROFIsafe que conmuta los circuitos de habilitación de relés se efectúa mediante el bloque driver de canal de seguridad F\_CH\_BO. Este bloque está previsto para salidas del tipo de datos BOOL de esclavos DP normalizados de seguridad a través de GSD. También se utiliza si SIMOCODE pro V se ha integrado con PROFIsafe a través del administrador de objetos OM SIMOCODE pro.

Información adicional: ver manual Software industrial SIMATIC, S7 F/FH Systems - Configuración y programación.

(<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/view/109742100>), capítulo "5.5 Configuración de esclavos normalizados DP/dispositivos de E/S normalizados de seguridad".

## Integración de SIMOCODE pro V con DM-F PROFIsafe en S7 Distributed Safety

---

### Nota

#### Requisitos

Para la integración de SIMOCODE pro V con DM-F PROFIsafe en S7 Distributed Safety se requiere como mínimo la versión V5.4 + SP5 de dicho software.

---

Información adicional: ver manual Software industrial SIMATIC, S7 Distributed Safety - Configuración y programación.

(<http://support.automation.siemens.com/WW/view/es/22099875>).

## Integración de SIMOCODE pro V con DM-F PROFIsafe en STEP 7 Safety (TIA Portal)

---

### Nota

#### Requisitos

Para la integración de SIMOCODE pro V con DM-F PROFIsafe en STEP 7 Safety Advanced o STEP 7 Safety Basic se requiere como mínimo la versión V12 SP1 de dicho software.

---

Información adicional: ver manual Software industrial SIMATIC, SIMATIC Safety - Configuración y programación (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/view/54110126>).

## Indicaciones generales para la integración en el programa de seguridad

### Vigilancia del circuito de retorno en el controlador de seguridad

El módulo digital de seguridad DM-F PROFIsafe dispone de una función interna para la vigilancia del circuito de retorno de los contactores en uso. Debido a esta función, no es necesario que el programa de usuario vigile la posición (abierto/cerrado) de los contactores por medio del controlador de seguridad. No obstante, el estado (abierto/cerrado) del circuito de retorno está disponible como entrada en el sistema SIMOCODE pro y se puede procesar si es necesario.

---

### Nota

#### Cierre del circuito de habilitación por relé

Tenga en cuenta que el cierre del circuito de habilitación por relé no tiene por qué estar necesariamente vinculado a una modificación del estado del circuito de retorno.

Causa: la maniobra de los contactores del motor también depende del estado (abiertas/cerradas) de las salidas de relé.

---

## 6.7 Avisos de alarma, de falla y de sistema de DM-F PROFIsafe

Tabla 6- 4 Avisos del módulo digital de seguridad DM-F PROFIsafe

Aviso	Tipo	Descripción
DM-F PROFIsafe activo	Aviso	DM F PROFIsafe se encuentra en el estado "PROFIsafe activo".
Vigilancia, intervalo para test obligatorio	Aviso, advertencia	Los circuitos de habilitación no se han desconectado y conectado en un periodo superior al tiempo de vigilancia ajustado. El funcionamiento de los contactos de relé de los circuitos de habilitación sólo se puede comprobar cuando éstos se conectan.
DM-F Desconexión de seguridad	Aviso, advertencia, falla	Los circuitos de habilitación se han desconectado con seguridad. El motor sólo se puede volver a conectar cuando los circuitos de habilitación del módulo DM-F vuelvan a estar cerrados.
Cableado	Falla	Hay un error de cableado en el módulo (conexión a masa en el circuito de sensores /circuito de retorno). Compruebe el cableado de los circuitos de sensores/del circuito de retorno y solucione la falla.
Circuito de retorno	Advertencia	DM-F PROFIsafe ha detectado una falla en el circuito de retorno. En el momento de la conexión, el circuito de retorno debe estar cerrado. Compruebe el circuito de retorno.
Circuito de habilitación cerrado	Estado	Los circuitos de habilitación están cerrados.
Dirección PROFIsafe incorrecta o parámetros PROFIsafe incorrectos	Estado	Los parámetros del perfil PROFIsafe ajustados en el controlador de seguridad son incorrectos/la dirección PROFIsafe ajustada no se corresponde con la configuración (ver capítulo "Configuración de DM-F PROFIsafe e integración en el sistema de automatización de seguridad vía PROFIBUS/PROFIsafe o bien PROFINET/PROFIsafe (Página 49)").
Falta tensión del módulo	Estado	La tensión de alimentación del módulo es insuficiente o inexistente.  Compruebe si los bornes A1/A2 están correctamente cableados. Probablemente el módulo esté defectuoso. Sustituya el módulo (ver capítulo "Sustitución de un DM-F (Página 59)").

## Reparaciones/mantenimiento

### 7.1 Sustitución de un DM-F

#### Pasos para la sustitución de un DM-F Local o DM-F PROFIsafe

Tabla 7- 1 Sustitución de un DM-F

Paso	Procedimiento
1	Desconecte primero la energía principal para la derivación, y a continuación, la tensión de alimentación para la unidad base y DM-F.
2	En su caso, retire el cable de PC, la cubierta o el cable de conexión de la interfaz de sistema.
3	Retire los bornes extraíbles. No es necesario soltar el cableado.
4	Desmonte el DM-F.
5	Retire los bornes extraíbles del nuevo DM-F.
6	Monte el nuevo DM-F.
7	Inserte los bornes extraíbles cableados.
8	Inserte los cables de conexión en las interfaces de sistema.
9	Solo en DM-F PROFIsafe: ajuste los interruptores DIP para la dirección PROFIsafe según la configuración en el controlador F (ver capítulo "Configuración de DM-F PROFIsafe e integración en el sistema de automatización de seguridad vía PROFIBUS/PROFIsafe o bien PROFINET/PROFIsafe (Página 49)").
10	Ajuste la tensión de alimentación para el DM-F y la unidad base.
11	Sólo en DM-F Local: Realice la configuración del DM-F Local según corresponda (ver capítulo "Configuración de DM-F Local (Página 42)").
12	Conecte la energía principal para la derivación.



## Cableado externo

### 8.1 Cableado de sensores DM-F Local

#### Parametrización del DM-F en función del cableado de los sensores

Tabla 8- 1 Parametrización del DM-F en función del cableado de los sensores, 2 canales con detección de cruces

Interruptores DIP								Descripción	Ejemplo de esquema de circuitos
1	2	3	4	5	6	7	8		
1	1	1	—	1	—	—	—	2 canales, con detección de cruces, con arranque vigilado	DM-F Local de 2 canales con detección de cruces y arranque vigilado (Página 68)
1	1	1	—	0	0	—	—	2 canales, con detección de cruces, con autoarranque	DM-F Local de 2 canales con detección de cruces y autoarranque (Página 69)
1	0	1	—	1	—	—	—	Contactos NC y NA con detección de cruces, con arranque vigilado	DM-F Local, NC y NA, con detección de cruces y arranque vigilado (Página 70)
1	0	1	—	0	0	—	—	Contactos NC y NA con detección de cruces, con autoarranque	DM-F Local, NC y NA, con detección de cruces y autoarranque (Página 71)
0	1	1	—	1	—	—	—	Salidas electrónicas de seguridad (fuente/sumidero) con arranque vigilado	DM-F Local en combinación con salidas electrónicas de seguridad (fuente/sumidero) con arranque vigilado (Página 72)
0	1	1	—	0	0	—	—	Salidas electrónicas de seguridad (fuente) con autoarranque	DM-F Local en combinación con salidas electrónicas de seguridad (fuente) con autoarranque (Página 73)

— = Posición de interruptores función de otros requisitos

8.1 Cableado de sensores DM-F Local

Tabla 8- 2 Parametrización del DM-F en función del cableado de los sensores, 2 canales sin detección de cruces

Interruptores DIP								Descripción	Ejemplo de esquema de circuitos
1	2	3	4	5	6	7	8		
0	1	0	—	1	—	—	—	2 x 1 canal sin detección de cruces, con arranque vigilado	DM-F Local 2 x 1 canal sin detección de cruces, con arranque vigilado (Página 74)
0	1	0	—	0	0	—	—	2 x 1 canal sin detección de cruces, con autoarranque	DM-F Local 2 x 1 canal sin detección de cruces, con autoarranque (Página 75)

— = Posición de interruptores función de otros requisitos

Legenda:

Interruptores DIP	Significado 0 = (OFF)	Significado 1 = (ON)
1	Sin detección de cruces	Con detección de cruces
2	Evaluación de contactos NC/NA	Evaluación de contactos NC/NC
3	2 x 1 canal	1 x 2 canal
4	Tiempo antirrebotes para entradas de sensor 50 ms	Tiempo antirrebotes para entradas de sensor 10 ms
5	Autoarranque de la entrada de sensor	Arranque vigilado de la entrada de sensor
6	Autoarranque de la entrada en cascada	Arranque vigilado de la entrada en cascada
7	Con prueba de arranque	Sin prueba de arranque
8	Arranque automático tras corte de red (no permitido en combinación con prueba de arranque)	Sin arranque automático tras corte de red
9	Sin función	Sin función
10	Sin función	Sin función

# Ejemplos de esquemas de circuitos

## 9.1 Introducción

### Trabajar con los ejemplos de esquemas de circuitos

Los ejemplos de esquemas de circuitos le ofrecen sugerencias para la creación de esquemas propios para diferentes aplicaciones. Tienen estructura modular y se dividen en propuestas para el circuito de sensores (sólo para el módulo digital de seguridad DM-F Local) y para el circuito de actuadores, incluido el circuito de retorno para la vigilancia de los actuadores.

Los ejemplos están dimensionados para diferentes requisitos de seguridad según las normas IEC 61508/62061 y EN ISO 13849-1 y tienen en cuenta funciones de mando de motor utilizadas frecuentemente como Arrancador directo, Arrancador-inversor, Arrancador estrella-triángulo, etc.

### Circuito de sensores

Llamamos circuito de sensores a la parte del esquema que describe las posibles variantes para conectar pulsadores de parada de emergencia o señales de salida digitales de seguridad al módulo digital de seguridad DM-F Local.

### Circuito de actuadores

Llamamos circuito de actuadores a la parte del esquema necesario para el control de los contactores encargados de la desconexión de seguridad.

### Circuito de retorno

El circuito de retorno sirve para vigilar los actuadores controlados (p. ej., contactores) mediante contactos NC de apertura positiva conectados en serie. Como requisito para la activación del circuito de actuadores, el circuito de retorno tiene que estar cerrado.

---

#### Nota

El Safety Integrity Level (SIL) o Performance Level (PL) realmente alcanzable depende también de los sensores y actuadores utilizados.

---

### Creación de esquemas de circuitos

El siguiente ejemplo de arrancador-inversor muestra el procedimiento básico para la utilización de los ejemplos de esquema de circuitos.

El esquema de circuitos completo consta de los siguientes componentes:

#### Circuito principal

Según la función de mando de SIMOCODE pro y el SIL/PL que se desee alcanzar, encontramos en el circuito principal los contactores para motor y, si es necesario, un contactor de alimentación como opción adicional de desconexión.

La disposición de los contactores para motor dependiendo de la función de mando figura en los Ejemplos de conexión del manual de sistema SIMOCODE pro, capítulo E.

#### Circuito de sensores (sólo en combinación con DM-F Local)

Seleccione el ejemplo de esquema de circuitos para el circuito de sensores según sus requisitos.

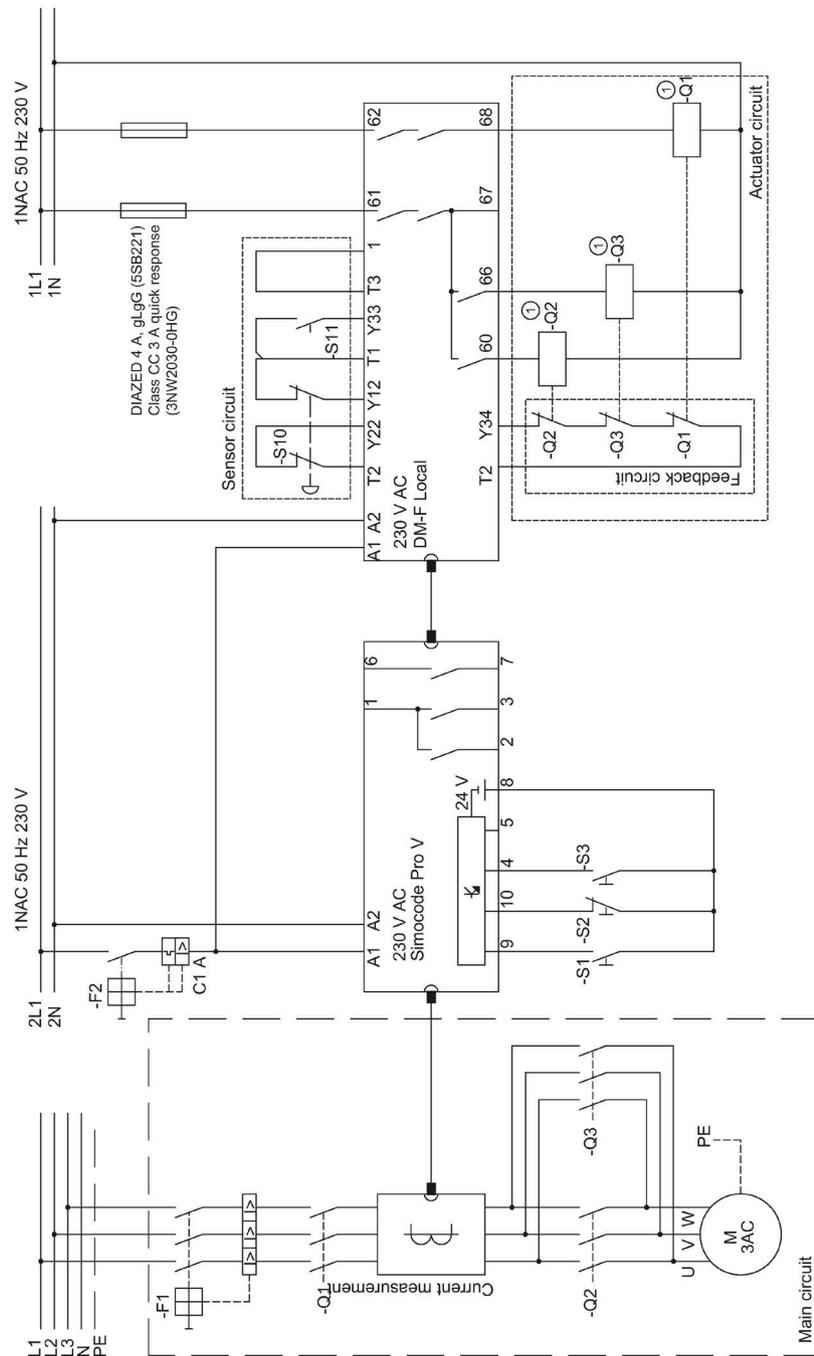
#### Circuito de actuadores con circuito de retorno

Para seleccionar el ejemplo de esquema de circuitos para el circuito de actuadores, proceda de la siguiente manera:

1. Seleccione la función de mando SIMOCODE pro deseada.
2. En función del SIL/PL que desee alcanzar, seleccione el ejemplo de esquema de circuitos con o sin contactor de alimentación. Ejemplo: arrancador-inversor con desconexión de seguridad mediante pulsador de parada de emergencia, SIL 3 o PL e alcanzable (ver esquema de circuitos).

La advertencia siguiente es aplicable a ambos ejemplos de esquema de circuitos (ver abajo):

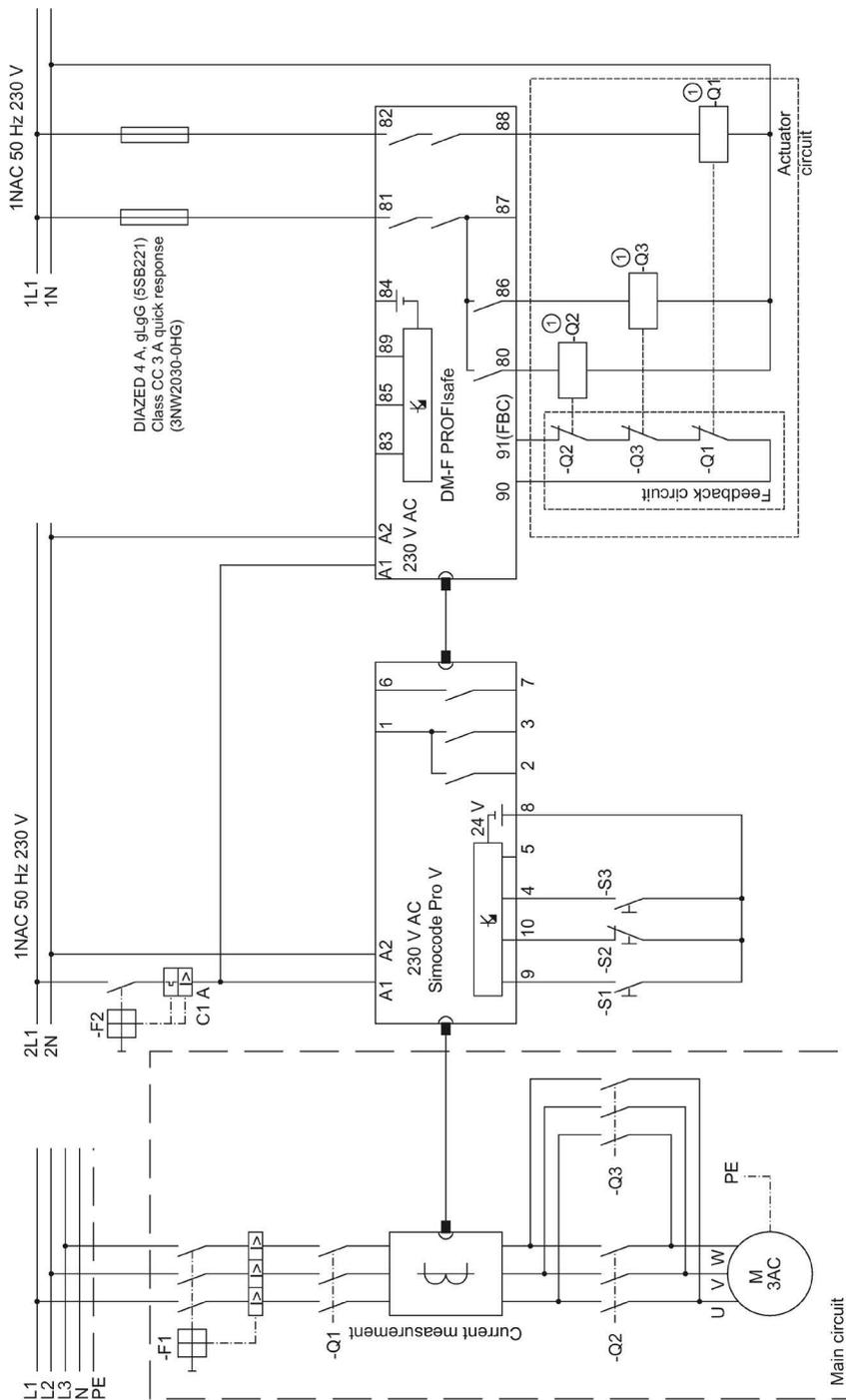
 <b>ADVERTENCIA</b>
<b>Posible pérdida de la función de seguridad.</b>
Utilice sólo fusibles de los tipos prescritos.



(1)	Circuito de sensores	Circuito de actuadores	Mando local
¡Circuito de protección necesario para limitar sobretensiones!	S10 PARADA DE EMERGENCIA S11 START	Q1 = Contactor de alimentación Q2 = Contactor para motor, giro horario Q3 = Contactor para motor, giro antihorario	S1 = Giro horario S2 = Off S3 = Giro antihorario

Figura 9-1 Ejemplo de esquema de circuitos de arrancador-inversor con desconexión de seguridad mediante pulsador de parada de emergencia, SIL 3 o PL e alcanzable.

9.1 Introducción



- |  |  |   |
|--|--|---|
| <p>(1)</p> <p>¡Circuito de protección necesario para limitar sobretensiones!</p> | <p><b>Circuito de actuadores</b></p> <p>Q1 = Contactor de alimentación</p> <p>Q2 = Contactor para motor, giro horario</p> <p>Q3 = Contactor para motor, giro antihorario</p> | <p><b>Mando local</b></p> <p>S1 = Giro horario</p> <p>S2 = Off</p> <p>S3 = Giro antihorario</p> |
|--|--|---|

Figura 9-2 Ejemplo de esquema de circuitos de arrancador-inversor con desconexión de seguridad mediante PROFIBUS/PROFIsafe o PROFINET/PROFIsafe, o bien SIL 3 o PL e alcanzable.

## **9.2 DM-F Local, circuitos de sensores**

### **Resumen DM-F Local, circuito de sensores**

En este capítulo encontrará los ejemplos de esquema de circuitos para instalar el circuito de sensores del módulo digital de seguridad DM-F Local:

- con y sin detección de cruces en circuitos de sensores
- diseño con uno o dos canales del circuito de sensores
- arranque vigilado o automático tras supresión de la condición de desconexión
- combinación NC o NC-NA en el circuito de sensores
- salida electrónica de seguridad en lugar de contactos NC en el circuito de sensores

9.2.1 DM-F Local de 2 canales con detección de cruces y arranque vigilado

3UF7320-1A.00-0

- con detección de cruces
- 2 NC
- de 2 canales
- Arranque vigilado de la entrada de sensor

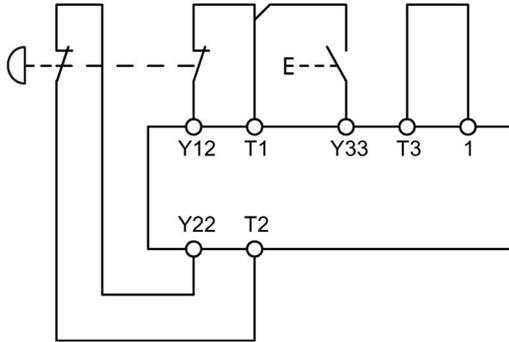


Figura 9-3 Esquema, 3UF7320-1A.00-0 con detección de cruces, 2 NC, 2 canales, arranque vigilado

Interruptores DIP							
1	2	3	4	5	6	7	8
1	1	1	-	1	-	-	-

- : Posición de interruptores en función de otros requisitos

Alcanzable:

- Safety Integrity Level según IEC 61508/EN 62061 hasta SIL 3
- Nivel de prestaciones/Performance Level (PL) según EN ISO 13849-1 hasta PL e

Ajuste de los interruptores DIP, 3UF7320-1A.00-0 con detección de cruces, 2 NC, 2 canales, arranque vigilado

## 9.2.2 DM-F Local de 2 canales con detección de cruces y autoarranque

3UF7320-1A.00-0

- con detección de cruces
- 2 NC
- de 2 canales
- Autoarranque de la entrada de sensor

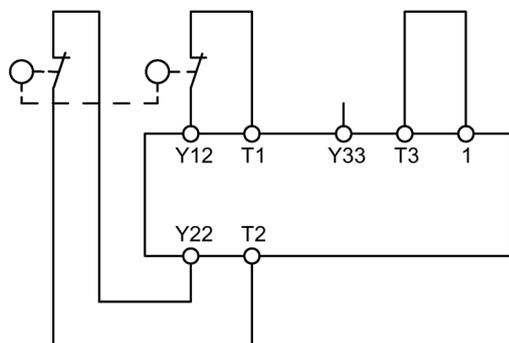


Figura 9-4 Esquema, 3UF7320-1A.00-0 con detección de cruces, 2 NC, 2 canales, autoarranque

Interruptores DIP							
1	2	3	4	5	6	7	8
1	1	1	-	0	0	-	-
Alcanzable:							
Safety Integrity Level según IEC 61508/EN 62061: hasta SIL 3							
Performance Level según EN ISO 13849-1: hasta PL e							

Ajuste de los interruptores DIP, 3UF7320-1A.00-0 con detección de cruces, 2 NC, 2 canales, autoarranque

9.2.3 DM-F Local, NC y NA, con detección de cruces y arranque vigilado

3UF7320-1A.00-0

- con detección de cruces
- NC y NA
- de 2 canales
- Arranque vigilado de la entrada de sensor.

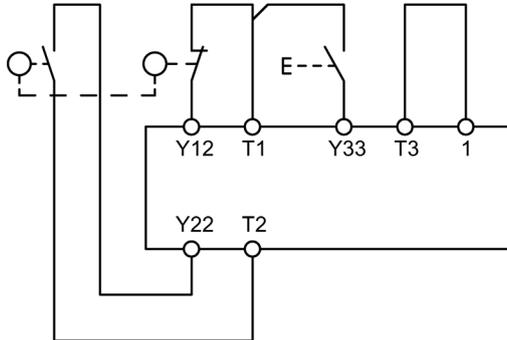


Figura 9-5 Esquema, 3UF7320-1A.00-0 con detección de cruces, NC y NA, 2 canales, arranque vigilado

Interruptores DIP							
1	2	3	4	5	6	7	8
1	0	1	-	1	-	-	-
Alcanzable:							
Safety Integrity Level según IEC 61508/EN 62061: hasta SIL 3							
Performance Level según EN ISO 13849-1: hasta PL e							

Ajuste de los interruptores DIP, 3UF7320-1A.00-0 con detección de cruces, NC y NA, 2 canales, arranque vigilado

### 9.2.4 DM-F Local, NC y NA, con detección de cruces y autoarranque

3UF7320-1A.00-0

- con detección de cruces
- NC y NA
- de 2 canales
- Autoarranque de la entrada de sensor.

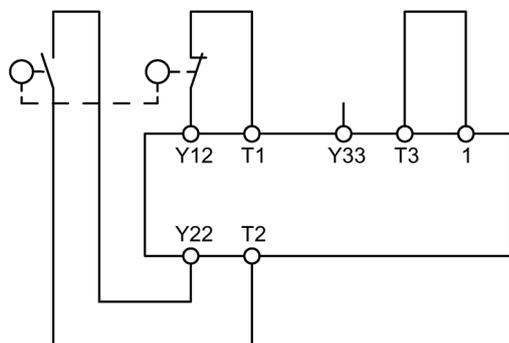


Figura 9-6 Esquema, 3UF7320-1A.00-0 con detección de cruces, NC y NA, 2 canales, autoarranque

Interruptores DIP							
1	2	3	4	5	6	7	8
1	0	1	-	0	0	-	-
Alcanzable:							
Safety Integrity Level según IEC EN 61508/62061: hasta SIL 3							
Performance Level según EN ISO 13849-1: hasta PL e							

Ajuste de los interruptores DIP, 3UF7320-1A.00-0 con detección de cruces, NC y NA, 2 canales, autoarranque

### 9.2.5 DM-F Local en combinación con salidas electrónicas de seguridad (fuente/sumidero) con arranque vigilado

3UF7320-1AB00-0/3UF7320-1AU00-0 (p. ej., módulo de salida digital F con salidas electrónicas SM 326, F-DO 8x DC 24 V/2 A PM, referencia 6ES7326-2BF41-0AB0)

- F-DO, fuente/sumidero
- DM-F Local sin vigilancia de cruces
- DM-F Local, 2 canales
- DM-F Local Entrada de sensor para arranque vigilado

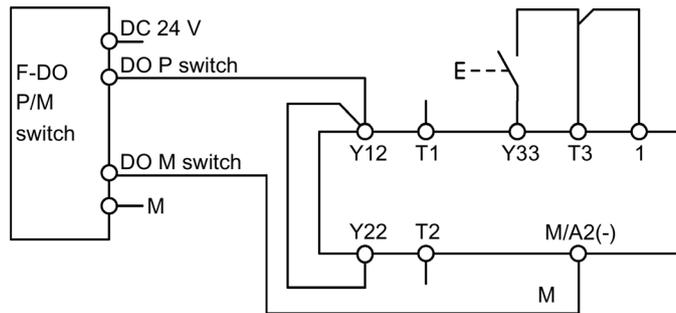


Figura 9-7 Esquema, 3UF7320-1AB00-0/3UF7320-1AU00-0, F-DO, fuente/sumidero, sin vigilancia de cruce, 2 canales, arranque vigilado

Interruptores DIP							
1	2	3	4	5	6	7	8
0	1	1	-	1	-	-	-
Alcanzable:							
Safety Integrity Level según IEC 61508/EN 62061: hasta SIL 3							
Performance Level según EN ISO 13849-1: hasta PL e							

Ajuste de los interruptores DIP, 3UF7320-1AB00-0/3UF7320-1AU00-0, F-DO, fuente/sumidero, sin vigilancia de cruce, 2 canales, arranque vigilado

## 9.2.6 DM-F Local en combinación con salidas electrónicas de seguridad (fuente) con autoarranque

3UF7320-1AB00-0/3UF7320-1AU00-0

F-DO, fuente (p. ej., salida digital F SM 326 DO10x DC 24 V/2 A, referencias 6ES7 326-2BF00-0AB0, 6ES7 326-2BF40-0AB0)

- DM-F Local sin vigilancia de cruces
- DM-F Local, 2 canales
- DM-F Local Entrada de sensor con autoarranque

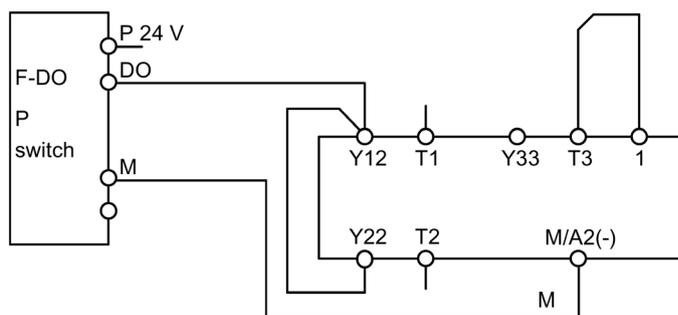


Figura 9-8 Esquema, 3UF7320-1AB00-0/3UF7320-1AU00-0, F-DO, fuente, sin vigilancia de cruce, 2 canales, con autoarranque

Interruptores DIP							
1	2	3	4	5	6	7	8
0	1	1	-	0	0	-	-
Alcanzable:							
Safety Integrity Level según IEC 61508/EN 62061: hasta SIL 1							
Performance Level según EN ISO 13849-1: hasta PL c							

Ajuste de los interruptores DIP, 3UF7320-1AB00-0/3UF7320-1AU00-0, F-DO, fuente, sin vigilancia de cruce, 2 canales, con autoarranque

 <b>ADVERTENCIA</b>
<p><b>Cruce entre P 24 V y DO</b></p> <p>Si se produce un cruce entre P 24 V y DO, el actuador accionado ya no se desconecta.</p> <p>Para evitar cruces entre P 24 V y DO, tienda los cables para la conexión de los actuadores entre el grupo de señales y el actuador de forma que estén protegidos contra cruces (p. ej., como cables revestidos separados o en canales de cables propios).</p>

### 9.2.7 DM-F Local 2 x 1 canal sin detección de cruces, con arranque vigilado

3UF7320-1A.00-0

- sin detección de cruces
- 2 NC
- 2 x 1 canal
- Arranque vigilado de la entrada de sensor

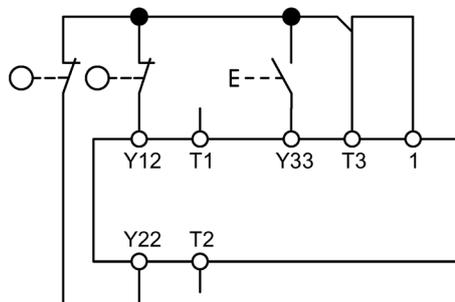


Figura 9-9 Esquema de control, 3UF7320-1A.00-0, sin detección de cruces, 2 NC, 2 x 1 canal, arranque vigilado

Interruptores DIP							
1	2	3	4	5	6	7	8
0	1	0	-	1	-	-	-
Alcanzable:							
Safety Integrity Level según IEC 61508/EN 62061: hasta SIL 1							
Performance Level según EN ISO 13849-1: hasta PL c							

Ajuste de los interruptores DIP, 3UF7320-1A.00-0, sin detección de cruces, 2 NC, 2 x 1 canal, arranque vigilado

### 9.2.8 DM-F Local 2 x 1 canal sin detección de cruces, con autoarranque

3UF7320-1A.00-0

- sin detección de cruces
- 2 NC
- 2 x 1 canal
- autoarranque

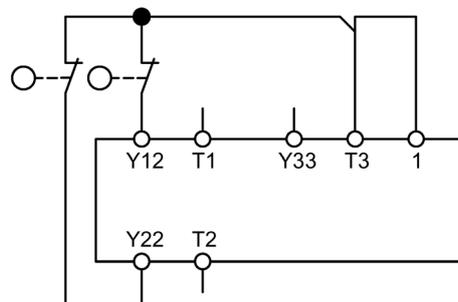


Figura 9-10 Esquema de control, 3UF7320-1A.00-0, sin detección de cruces, 2 NC, 2 x 1 canal, autoarranque

Interruptores DIP							
1	2	3	4	5	6	7	8
0	1	0	-	0	0	-	-
Alcanzable:							
Safety Integrity Level según IEC 61508/EN 62061: hasta SIL 1							
Performance Level según EN ISO 13849-1: hasta PL c							

Ajuste de los interruptores DIP, 3UF7320-1A.00-0, sin detección de cruces, 2 NC, 2 x 1 canal, autoarranque

## 9.3 DM-F Local, circuitos del actuador

### Resumen DM-F Local, circuito de actuadores

En este capítulo encontrará ejemplos para la instalación del circuito de actuadores del módulo digital de seguridad DM-F Local para diferentes requisitos de seguridad (con y sin contactor de alimentación) y funciones de mando (p. ej., Arrancador directo, Arrancador-inversor, Arrancador estrella-triángulo).

Los ejemplos muestran el diseño básico del circuito de retorno para vigilar la posición de los contactores.

#### 9.3.1 Circuito de actuadores con circuito de retorno, función de mando Arrancador directo

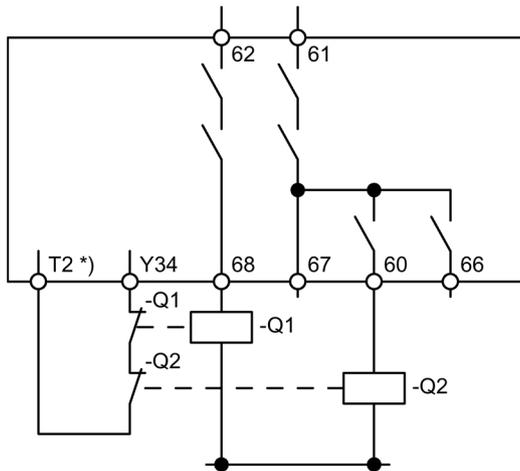


Figura 9-11 Esquema de circuito de actuadores con circuito de retorno, función de mando Arrancador directo, con contactor de alimentación, hasta Safety Integrity Level SIL 3/Performance Level PL e

\*) Alimentación del circuito de retorno de T3 en aplicaciones sin detección de vigilancia de cruces

Q1: contactor de alimentación

Q2: contactor para motor

#### Nota

**¡Para limitar sobretensiones es necesario un circuito de protección!**

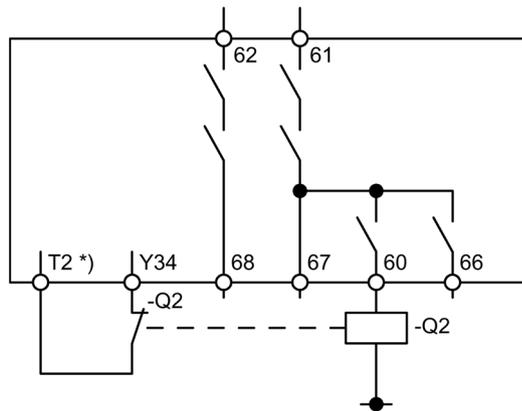


Figura 9-12 Esquema de circuito de actuadores con circuito de retorno, función de mando Arrancador directo, sin contactor de alimentación, hasta Safety Integrity Level SIL 1/Performance Level PL c

\*) Alimentación del circuito de retorno de T3 en aplicaciones sin detección de vigilancia de cruces

Q2: contactor para motor

---

#### Nota

**¡Para limitar sobretensiones es necesario un circuito de protección!**

---

### 9.3.2 Circuito de actuadores con circuito de retorno, función de mando Arrancador-inversor

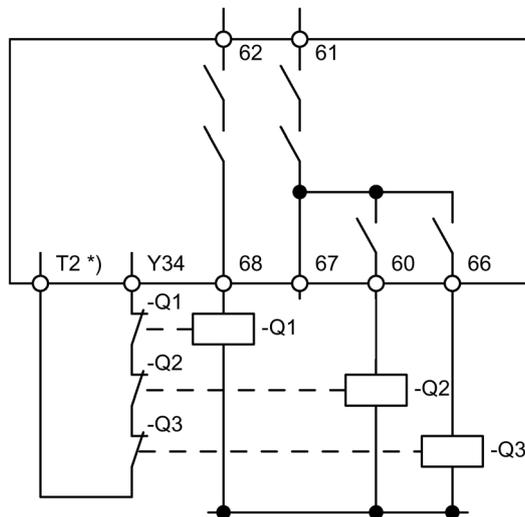


Figura 9-13 Esquema de circuito de actuadores con circuito de retorno, función de mando Arrancador-inversor, con contactor de alimentación, hasta Safety Integrity Level SIL 3/Performance Level PL e

\*) Alimentación del circuito de retorno de T3 en aplicaciones sin detección de vigilancia de cruces

Q1: contactor de alimentación

Q2: contactor para motor giro horario

Q3: contactor para motor giro antihorario

---

#### Nota

**¡Para limitar sobretensiones es necesario un circuito de protección!**

---

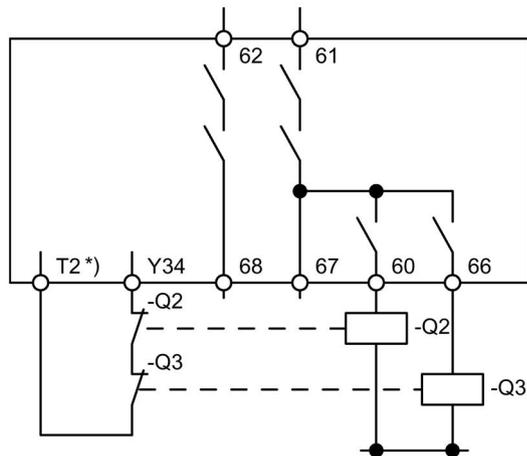


Figura 9-14 Esquema de circuito de actuadores con circuito de retorno, función de mando Arrancador-inversor, sin contactor de alimentación, hasta Safety Integrity Level SIL 1/Performance Level PL c

\*) Alimentación del circuito de retorno de T3 en aplicaciones sin detección de vigilancia de cruces

Q2: contactor para motor giro horario

Q3: contactor para motor giro antihorario

---

#### Nota

**¡Para limitar sobretensiones es necesario un circuito de protección!**

---



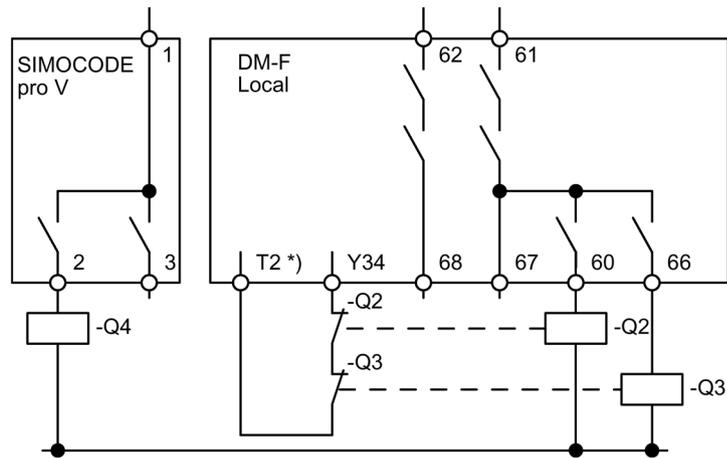


Figura 9-16 Esquema de circuito de actuadores con circuito de retorno, función de mando Arrancador estrella-triángulo, sin contactor de alimentación, hasta Safety Integrity Level SIL 1, Performance Level PL c

\*) Alimentación del circuito de retorno de T3 en aplicaciones sin detección de vigilancia de cruces

Q2: contactor de red

Q3: contactor triángulo

Q4: contactor estrella

---

#### Nota

**¡Para limitar sobretensiones es necesario un circuito de protección!**

---

### 9.3.4 Circuito de actuadores con circuito de retorno, función de mando Dahlander

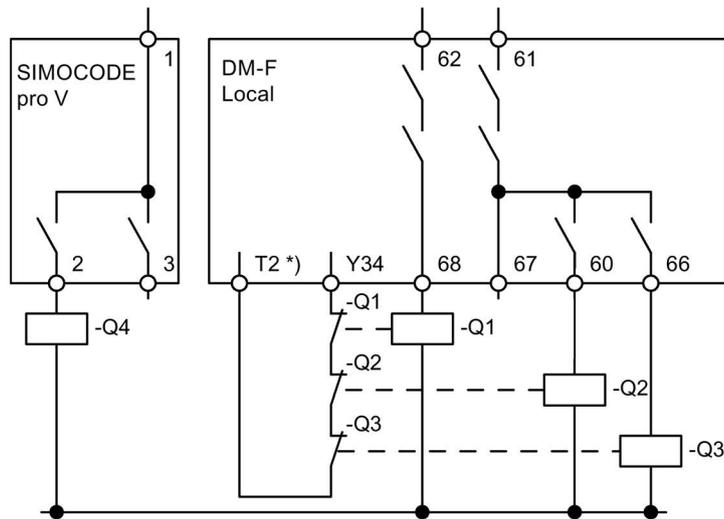


Figura 9-17 Esquema de circuito de actuadores con circuito de retorno, función de mando Dahlander, con contactor de alimentación, hasta Safety Integrity Level SIL 3/Performance Level PL e

\*) Alimentación del circuito de retorno de T3 en aplicaciones sin detección de vigilancia de cruces

Q1: contactor de alimentación

Q2: contactor de red, vel. lenta

Q3: contactor de red, vel. rápida

Q4: contactor estrella

#### Nota

**¡Para limitar sobretensiones es necesario un circuito de protección!**

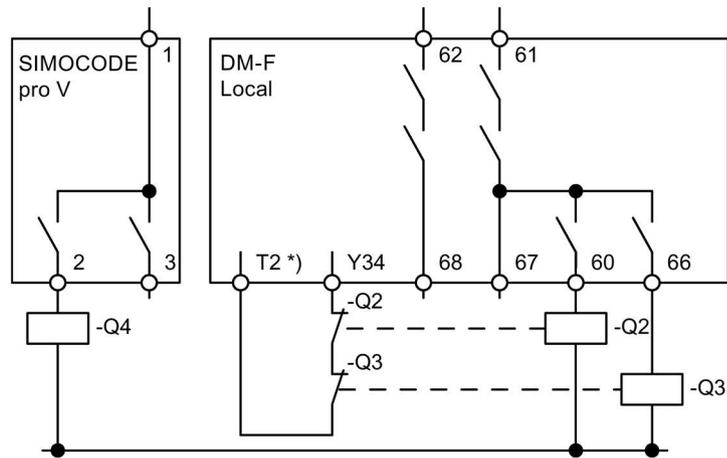


Figura 9-18 Esquema de circuito de actuadores con circuito de retorno, función de mando Dahlander, sin contactor de alimentación, hasta Safety Integrity Level SIL 1/Performance Level PL c

\*) Alimentación del circuito de retorno de T3 en aplicaciones sin detección de vigilancia de cruces

Q2: contactor de red, vel. lenta

Q3: contactor de red, vel. rápida

Q4: contactor estrella

---

#### Nota

**¡Para limitar sobretensiones es necesario un circuito de protección!**

---

### 9.3.5 Circuito de actuadores con circuito de retorno, función de mando Arrancador por conmutación de polos

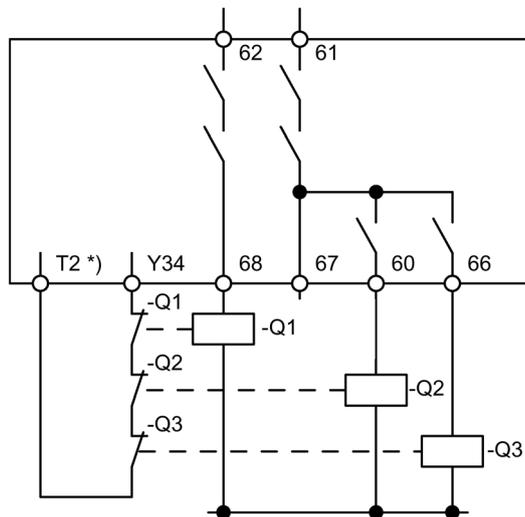


Figura 9-19 Esquema de circuito de actuadores con circuito de retorno, función de mando Arrancador por conmutación de polos, con contactor de alimentación, hasta Safety Integrity Level SIL 3/Performance Level PL e

\*) Alimentación del circuito de retorno de T3 en aplicaciones sin detección de vigilancia de cruces

Q1: contactor de alimentación

Q2: contactor de red, vel. rápida

Q3: contactor de red, vel. lenta

---

#### Nota

**¡Para limitar sobretensiones es necesario un circuito de protección!**

---

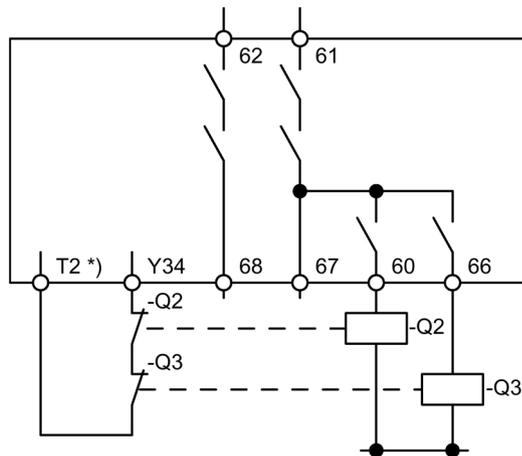


Figura 9-20 Esquema de circuito de actuadores con circuito de retorno, función de mando  
Arrancador por conmutación de polos, sin contactor de alimentación, hasta Safety  
Integrity Level SIL 1/Performance Level PL c

\*) Alimentación del circuito de retorno de T3 en aplicaciones sin detección de vigilancia de cruces

Q2: contactor de red, vel. rápida

Q3: contactor de red, vel. lenta

---

#### Nota

**¡Para limitar sobretensiones es necesario un circuito de protección!**

---

## 9.4 DM-F PROFIsafe, circuitos de actuadores

### 9.4.1 Ejemplos de conexión DM-F PROFIsafe, circuito de actuadores

#### Resumen DM-F PROFIsafe, circuito de actuadores

En este capítulo encontrará ejemplos para la instalación del circuito de actuadores del módulo digital de seguridad DM-F PROFIsafe para diferentes requisitos de seguridad (con y sin contactor de alimentación) y funciones de mando (p. ej. Arrancador directo, Arrancador-inversor, Arrancador estrella-triángulo).

Además, en los ejemplos puede ver el diseño básico del circuito de retorno para vigilar la posición de los contactores.

### 9.4.2 Circuito de actuadores con circuito de retorno, función de mando Arrancador directo

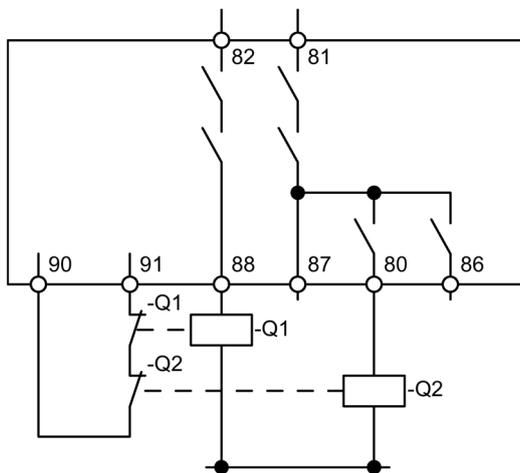


Figura 9-21 Esquema de circuito de actuadores con circuito de retorno, función de mando Arrancador directo, con contactor de alimentación, hasta Safety Integrity Level SIL 3/Performance Level PL e

Q1: contactor de alimentación

Q2: contactor para motor

#### Nota

**¡Para limitar sobretensiones es necesario un circuito de protección!**

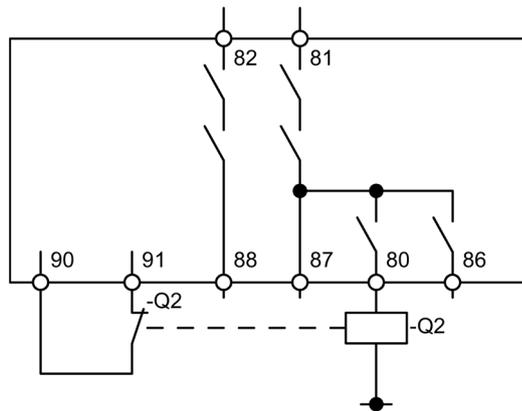


Figura 9-22 Esquema de circuito de actuadores con circuito de retorno, función de mando Arrancador directo, sin contactor de alimentación, hasta Safety Integrity Level SIL 1/Performance Level PL c

Q2: contactor para motor

---

**Nota**

**¡Para limitar sobretensiones es necesario un circuito de protección!**

---

### 9.4.3 Circuito de actuadores con circuito de retorno, función de mando Arrancador-inversor

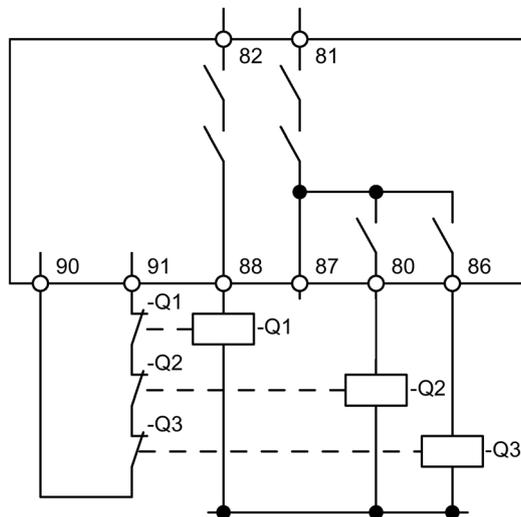


Figura 9-23 Esquema de circuito de actuadores con circuito de retorno, función de mando Arrancador-inversor, con contactor de alimentación, hasta Safety Integrity Level SIL 3/Performance Level PL e

Q1: contactor de alimentación

Q2: contactor para motor giro horario

Q3: contactor para motor giro antihorario

---

#### Nota

**¡Para limitar sobretensiones es necesario un circuito de protección!**

---

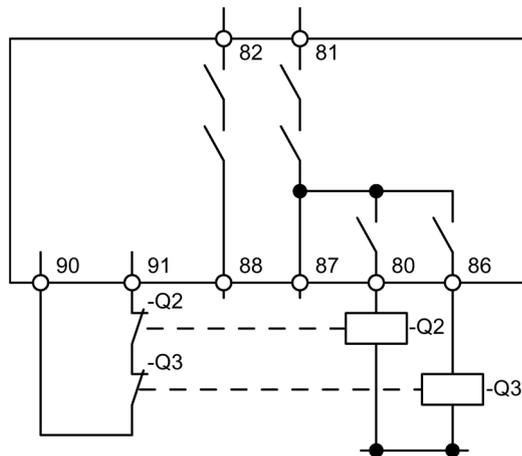


Figura 9-24 Esquema de circuito de actuadores con circuito de retorno, función de mando Arrancador-inversor, sin contactor de alimentación, hasta Safety Integrity Level SIL 1/Performance Level PL c

Q2: contactor para motor giro horario

Q3: contactor para motor giro antihorario

---

#### Nota

**¡Para limitar sobretensiones es necesario un circuito de protección!**

---

### 9.4.4 Circuito de actuadores con circuito de retorno, función de mando Arrancador estrella-triángulo

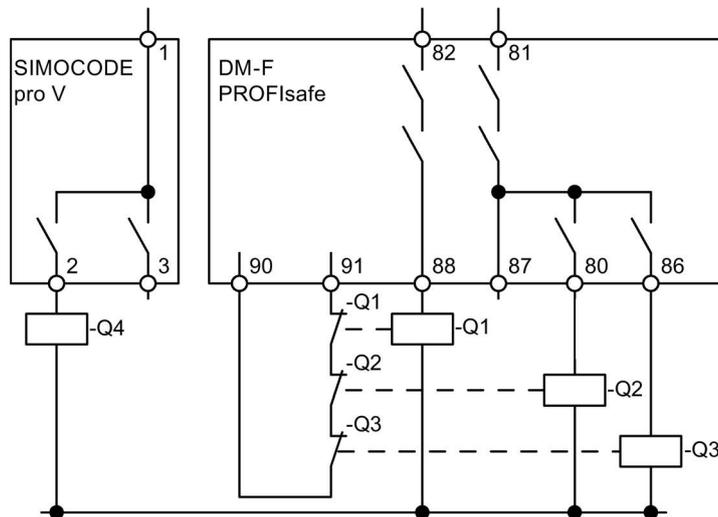


Figura 9-25 Esquema de circuito de actuadores con circuito de retorno, función de mando Arrancador estrella-triángulo, con contactor de alimentación, hasta Safety Integrity Level SIL 3/Performance Level PL e

Q1: contactor de alimentación

Q2: contactor de red

Q3: contactor triángulo

Q4: contactor estrella

#### Nota

¡Para limitar sobretensiones es necesario un circuito de protección!

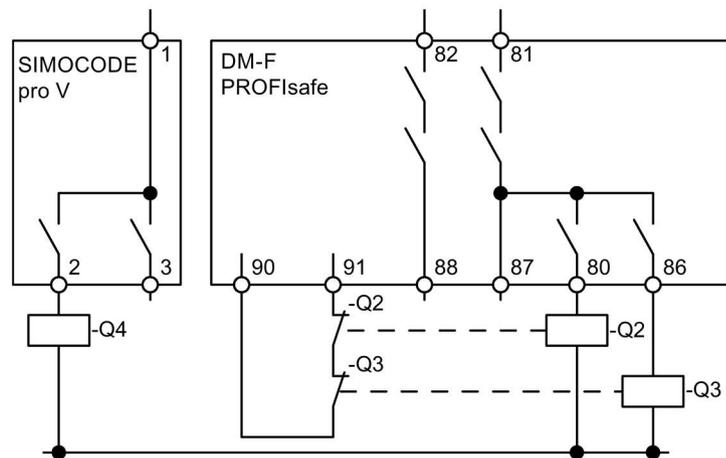


Figura 9-26 Esquema de circuito de actuadores con circuito de retorno, función de mando Arrancador estrella-triángulo, sin contactor de alimentación, hasta Safety Integrity Level SIL 1/Performance Level PL c

Q2: contactor de red

Q3: contactor triángulo

Q4: contactor estrella

---

#### Nota

**¡Para limitar sobretensiones es necesario un circuito de protección!**

---

### 9.4.5 Circuito de actuadores con circuito de retorno, función de mando Dahlander

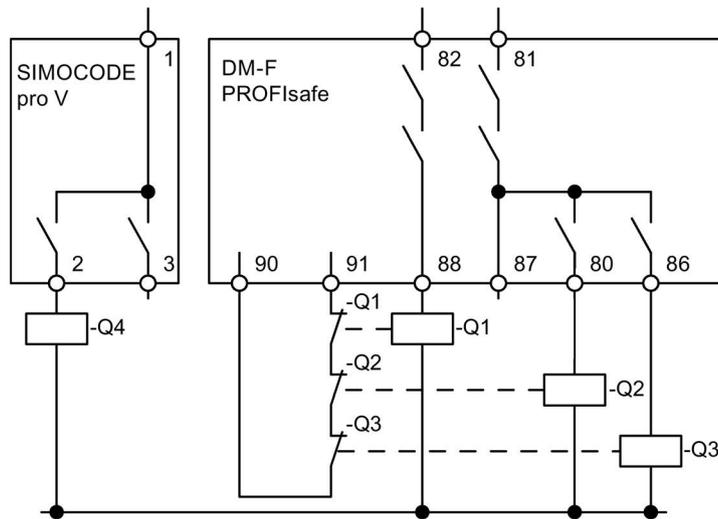


Figura 9-27 Esquema de circuito de actuadores con circuito de retorno, función de mando Dahlander, con contactor de alimentación, hasta Safety Integrity Level SIL 3/Performance Level PL e

- Q1: contactor de alimentación
- Q2: contactor de red, vel. lenta
- Q3: contactor de red, vel. rápida
- Q4: contactor estrella

---

#### Nota

**¡Para limitar sobretensiones es necesario un circuito de protección!**

---

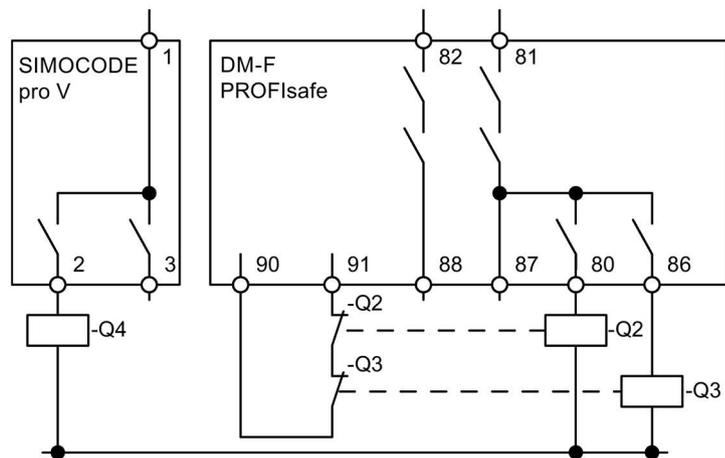


Figura 9-28 Esquema de circuito de actuadores con circuito de retorno, función de mando Dahlander, sin contactor de alimentación, hasta Safety Integrity Level SIL 1/Performance Level PL c

Q2: contactor de red, vel. lenta

Q3: contactor de red, vel. rápida

Q4: contactor estrella

#### Nota

**¡Para limitar sobretensiones es necesario un circuito de protección!**

### 9.4.6 Circuito de actuadores con circuito de retorno, función de mando Arrancador por conmutación de polos

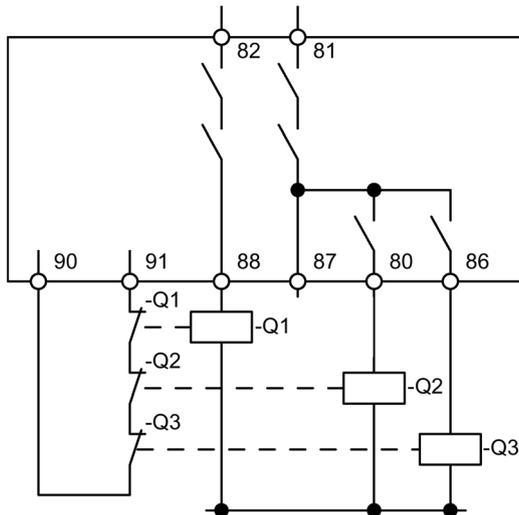


Figura 9-29 Esquema de circuito de actuadores con circuito de retorno, función de mando Arrancador por conmutación de polos, con contactor de alimentación, hasta Safety Integrity Level SIL 3/Performance Level PL e

Q1: contactor de alimentación

Q2: contactor de red, vel. rápida

Q3: contactor de red, vel. lenta

#### Nota

**¡Para limitar sobretensiones es necesario un circuito de protección!**





## Datos técnicos

### 10.1 Datos técnicos de los módulos digitales de seguridad DM-F Local y DM-F PROFIsafe

#### Datos técnicos de los módulos digitales de seguridad DM-F Local y DM-F PROFIsafe

Tabla 10- 1 Datos técnicos de los módulos digitales de seguridad DM-F Local y DM-F PROFIsafe

<b>Fijación</b>	<b>Fijación abrochada sobre perfil de 35 mm o con tornillos si se insertan los correspondientes adaptadores para fijación</b>	
<b>Ancho de caja</b>	45 mm	
<b>Interfaces del sistema</b>	Para conectar <ul style="list-style-type: none"> <li>• a una unidad base,</li> <li>• a otra unidad de ampliación,</li> <li>• a un módulo medidor de corriente o a un módulo medidor de corriente/tensión, o</li> <li>• al módulo de mando</li> </ul>	
<b>Temperatura ambiente permitida</b>	en servicio	-25 °C ... +60 °C
	en transporte y almacenamiento	-40 °C ... +80 °C
	Con una altitud de instalación (sndm) de	
	≤ 2000 m	
	≤ 3000 m	máx. +50 °C (separación no segura)
	≤ 4000 m	máx. +40 °C (separación no segura)
<b>Grado de protección (según IEC 60529)</b>	IP 20	
<b>Resistencia a choques (seno)</b>	15 g/11 ms	
<b>Posición de montaje</b>	Cualquiera	
<b>Frecuencias</b>	50/60 Hz ± 5 %	
<b>Inmunidad a perturbaciones (CEM) según</b>	IEC 60947-5-1, edición 3.1:2009, SN 27095:2006, IEC 61326-3-1:2008, IEC 62061:2005	
<b>Tensión asignada de alimentación del circuito de control U<sub>s</sub> según EN 61131-2</b>	110 V - 240 V AC/DC, 24 V DC 50/60 Hz	
<b>Rango de trabajo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 24 V DC: 0,8 a 1,2xU<sub>s</sub></li> <li>• 110 V a 240 V AC/DC: 0,85 a 1,1xU<sub>s</sub></li> </ul>	

<b>Fijación</b>	<b>Fijación abrochada sobre perfil de 35 mm o con tornillos si se insertan los correspondientes adaptadores para fijación</b>
<b>Consumo</b>	DM-F Local: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 24 V DC: 3 W</li> <li>• 110 V a 240 V AC/DC: 9,5 VA/4,5 W</li> </ul> DM-F PROFIsafe: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 24 V DC: 4 W</li> <li>• 110 V a 240 V AC/DC: 11,0 VA/5,5 W</li> </ul>
<b>Separación segura según IEC 60947-1</b>	Entre circuitos de habilitación con relés/salidas de relés y electrónica de control
<b>Tensión de aislamiento asignada <math>U_i</math></b>	300 V (con grado de contaminación 3)
<b>Tensión de impulso asignada soportable <math>U_{imp}</math></b>	4 kV
<b>Tiempo de puenteo de costes de red</b>	110 V - 240 V AC/DC, 24 V DC, típ. 20 ms con $0,8 \times U_s$ típ. 20 ms con $0,85 \times U_s$ , típ. 200 ms con 230 V
<b>Salidas de relé</b>	
• Número	2 salidas de relé monoestables
• Función	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La rama común del circuito es cortada internamente de forma segura por el circuito de habilitación por relé</li> <li>• Contacto NA, libremente asignable a las funciones de control</li> </ul>
<b>Durabilidad eléctrica de las salidas de relé</b>	0,1 millones de ciclos de maniobra (AC-15, 230 V/3 A)
<b>Circuitos de habilitación por relé</b>	
• Número	2 circuitos de habilitación por relé de seguridad que conmutan conjuntamente
• Función	Contactos NA de seguridad
• Protección contra cortocircuito prescrita para circuitos de habilitación por relé/salidas de relé	Fusibles de clase gL/gG 4 A (IEC 60947-5-1), separados para cada circuito de habilitación por relé
• Corriente asignada permanente de circuitos de habilitación por relé	5 A
• Poder de corte asignado de circuitos de habilitación por relé	AC-15 3 A/AC 24 V 3 A/AC 120 V 1,5 A/230 V AC DC-13 4 A/24 V DC 0,55 A/60 V DC 0,22 A/125 V DC 0,11 A/250 V DC
• Durabilidad eléctrica de los circuitos de habilitación con relés	0,1 millones de ciclos de maniobra (AC-15, 240 V/2 A)
• Frecuencia de conmutación de los circuitos de habilitación por relé	2000/h

10.1 Datos técnicos de los módulos digitales de seguridad DM-F Local y DM-F PROFIsafe

<b>Fijación</b>	<b>Fijación abrochada sobre perfil de 35 mm o con tornillos si se insertan los correspondientes adaptadores para fijación</b>
<b>Conexión</b>	Bloque de bornes desmontable con bornes de tornillo
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Par de apriete</li> </ul>	TORQUE: 7 LB.IN ... 10.3 LB.IN 0,8 Nm ... 1,2 Nm
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Secciones de conductor</li> </ul>	Monofilar: 2 x 0,5 mm <sup>2</sup> ... 2,5 mm <sup>2</sup> / 1 x 0,5 mm ... 4 mm <sup>2</sup> / 2 x AWG 20 to 14 / 1 x AWG 20 to 12
	Alma flexible con puntera: 2 x 0,5 mm <sup>2</sup> ... 1,5 mm <sup>2</sup> / 1 x 0,5 mm ... 2,5 mm <sup>2</sup> / 2 x AWG 20 to 16 / 1 x AWG 20 to 14
<b>Ingeniería con</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• STEP 7 TIA Portal, V12 SP1 o superior</li> <li>• STEP 7, V5.2 o sup. (con integración de SIMOCODE pro en STEP 7 a partir de SIMOCODE ES 2007 + SP2)</li> </ul>

## 10.2 Datos técnicos del módulo digital de seguridad DM-F Local

### Datos técnicos del módulo digital de seguridad DM-F Local

Tabla 10- 2 Datos técnicos de los módulos digitales de seguridad DM-F Local

LED	Estado	Significado
READY	Apagado	Interfaz del sistema no conectada/tensión de alimentación demasiado baja/aparato defectuoso
	Verde	Aparato listo para el servicio/la interfaz del sistema funciona correctamente
	Verde parpadeante	Aparato listo para el servicio/la interfaz del sistema no está activa o no funciona correctamente
DEVICE	Apagado	Tensión de alimentación demasiado baja
	Verde	Aparato listo para servicio
	Verde parpadeante	Autotest
	Amarillo	Modo de configuración
	Amarillo parpadeante	Error de configuración
	Rojo	Aparato defectuoso o averiado
OUT	Apagado	Salida de seguridad inactiva
	Verde	Salida de seguridad activa
	Verde parpadeante	Circuito de retorno no cerrado con condición de arranque cumplida
IN	Apagado	Entrada inactiva
	Verde	Entrada activa
	Verde parpadeante	Falla detectada (p. ej. cruce en entrada, simultaneidad de los sensores no cumplida)
SF	Apagado	No hay falla agrupada
	Rojo	Falla agrupada (error de cableado, cruce, error de configuración)
	Rojo parpadeante	Falla agrupada (falla en circuito de retorno, condición de simultaneidad no cumplida)
1	Apagado	Detección de cruces DES
	Amarillo	Detección de cruces CON
	Amarillo parpadeante	Modo de configuración, espera confirmación
	Amarillo centelleante	Error de configuración

10.2 Datos técnicos del módulo digital de seguridad DM-F Local

LED	Estado	Significado
2	Apagado	Contacto NC/NA
	Amarillo	Contacto NC/NC
	Amarillo parpadeante	Modo de configuración, espera confirmación
	Amarillo centelleante	Error de configuración
3	Apagado	2 x 1 canal
	Amarillo	1 x 2 canal
	Amarillo parpadeante	Modo de configuración, espera confirmación
	Amarillo centelleante	Error de configuración
4	Apagado	Tiempo antirrebotes Y12, Y22, Y34 ~ 50 ms
	Amarillo	Tiempo antirrebotes Y12, Y22, Y34 ~ 10 ms
	Amarillo parpadeante	Modo de configuración, espera confirmación
	Amarillo centelleante	Error de configuración
5	Apagado	Circuito de sensores, autoarranque
	Amarillo	Circuito de sensores, arranque vigilado
	Amarillo parpadeante	Modo de configuración, espera confirmación
	Amarillo centelleante	Error de configuración
6	Apagado	Entrada en cascada 1, autoarranque
	Amarillo	Entrada en cascada 1, arranque vigilado
	Amarillo parpadeante	Modo de configuración, espera confirmación
	Amarillo centelleante	Error de configuración
7	Apagado	Con prueba de arranque
	Amarillo	Sin prueba de arranque
	Amarillo parpadeante	Modo de configuración, espera confirmación
	Amarillo centelleante	Error de configuración
8	Apagado	Arranque automático tras corte de red
	Amarillo	Sin arranque automático tras corte de red
	Amarillo parpadeante	Modo de configuración, espera confirmación
	Amarillo centelleante	Error de configuración
<b>Interruptores DIP</b>	Ajuste de las funciones de seguridad	
<b>Pulsador "SET/RESET"</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Adopción de los parámetros ajustados en los bloques de interruptores DIP</li> <li>Reseteado de fallas (también posible con "TEST/RESET" en la unidad base)</li> </ul>	

10.2 Datos técnicos del módulo digital de seguridad DM-F Local

LED	Estado	Significado
<b>Entradas con función de módulo de seguridad</b>	2 entradas de sensor 24 V DC (Y12, Y22)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alimentación vía bornes T1 y T2 con vigilancia de cruces o alimentación externa (+24 V DC estáticos) sin vigilancia de cruces entre conductores</li> <li>Funciones parametrizables en bloques de interruptores DIP</li> </ul>
	1 Señal de arranque en entrada DC 24 V (Y33)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Para la reconexión vigilada de los circuitos de habilitación por relé tras una desconexión por motivos de seguridad</li> <li>Alimentación vía borne T1 con/o T3 (+24 V DC estáticos) sin vigilancia de cruces entre conductores</li> </ul>
	1 Entrada de conexión en cascada 24 V DC (1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se usa asociada a un módulo de seguridad de mayor jerarquía.</li> <li>Alimentación vía borne T3 (+24 V DC estáticos)</li> </ul>
	1 Entrada de retorno 24 V DC (Y34)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Para vigilar, por medio de contactos NC auxiliares conectados en serie, el estado del contactor del motor y el de alimentación</li> <li>Alimentación vía borne T2 con/o T3 (+24 V DC estáticos) sin vigilancia de cruces entre conductores</li> </ul>
<b>Longitud (circuito de ida) del cable de sensor o señal de arranque en entrada</b>	1500 m	
<b>Característica de entrada</b>	Tipo 2 según EN 61131-2	

## 10.3 Datos técnicos del módulo digital de seguridad DM-F PROFIsafe

### Datos técnicos del módulo digital de seguridad DM-F PROFIsafe

Tabla 10-3 Datos técnicos del módulo digital de seguridad DM-F PROFIsafe

LED	Estado	Significado
READY	Apagado	Interfaz del sistema no conectada/tensión de alimentación demasiado baja/aparato defectuoso
	Verde	Aparato listo para el servicio/la interfaz del sistema funciona correctamente
	Verde parpadeante	Aparato listo para el servicio/la interfaz del sistema no está activa o no funciona correctamente
DEVICE	Apagado	Tensión de alimentación demasiado baja
	Verde	Aparato listo para servicio
	Rojo	Aparato defectuoso o averiado
OUT	Apagado	Salida de seguridad inactiva
	Verde	Salida de seguridad activa
	Verde parpadeante	Circuito de retorno no cerrado con condición de arranque cumplida
SF	Apagado	No hay falla agrupada
	Rojo	Falla agrupada (PROFIsafe no activo, dirección PROFIsafe incorrecta, error de cableado, aparato defectuoso)
1	Amarillo	Dirección PROFIsafe 1
2	Amarillo	Dirección PROFIsafe 2
3	Amarillo	Dirección PROFIsafe 4
4	Amarillo	Dirección PROFIsafe 8
5	Amarillo	Dirección PROFIsafe 16
6	Amarillo	Dirección PROFIsafe 32
7	Amarillo	Dirección PROFIsafe 64
8	Amarillo	Dirección PROFIsafe 128
9	Amarillo	Dirección PROFIsafe 256
10	Amarillo	Dirección PROFIsafe 512
<b>Interruptores DIP</b>	Ajuste de la dirección PROFIsafe	
<b>Pulsador "SET/RESET"</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Visualización de la dirección PROFIsafe</li> <li>• Reseteado de fallas (también posible con el pulsador "TEST/RESET" en la unidad base)</li> </ul>	

LED	Estado	Significado
Entradas (binario)	<ul style="list-style-type: none"><li>• 3 entradas 24 V DC (83, 85, 89)</li><li>• Alimentación vía el borne 84 o alimentación externa (+24 V DC estáticos)</li><li>• Entradas aisladas, pero con polo común, destinada a canalizar señales del proceso (p ej. panel de mando local, interruptor de llave, finales de carrera, ...), y libremente asignables a las funciones de control</li></ul>	
Entrada con función de módulo de seguridad	<ul style="list-style-type: none"><li>• 1 Entrada de retorno 24 V DC (91/FBC)</li><li>• Para vigilar, por medio de contactos NC auxiliares conectados en serie, el estado del contactor del motor y el de alimentación</li><li>• Alimentación vía borne 90/T</li></ul>	
Longitud de cable (simple)	300 m	
Característica de entrada	Tipo 2 según EN 61131-2	

## 10.4 Datos técnicos sobre seguridad del módulo digital de seguridad DM-F Local

### Datos técnicos sobre seguridad del módulo digital de seguridad DM-F Local

Tabla 10- 4 Valores para evaluación bicanal de sensores

Valores para evaluación bicanal de sensores	
Nivel de integridad de la seguridad (SIL) alcanzable según IEC 61508	Hasta 3
Límite de respuesta de SIL según IEC EN 62061	3
Nivel de prestaciones (PL) alcanzable según ISO 13849-1	Hasta e
Categoría alcanzable según ISO 13849-1	Hasta 4
PFH <sub>d</sub> con alta tasa de demandas según EN 62061	$1,0 \times 10^{-8}$ 1/h
PFD <sub>avg</sub> con baja tasa de demandas según EN 61508	$2,0 \times 10^{-5}$ 1/h
Tolerancia de fallo en hardware HFT	1
Tipo de dispositivo según IEC 61508-2	B
MTTF <sub>d</sub>	Alta
DC <sub>avg</sub>	Alta

Tabla 10- 5 Valores para evaluación monocanal de sensores

Valores para evaluación monocanal de sensores	
Nivel de integridad de la seguridad (SIL) alcanzable según IEC 61508	1
Límite de respuesta de SIL según IEC EN 62061	1
Nivel de prestaciones (PL) alcanzable según ISO 13849-1	Hasta d
Categoría alcanzable según ISO 13849-1	Hasta 2
PFH <sub>d</sub> con alta tasa de demandas según EN 62061	$9,0 \times 10^{-7}$ 1/h
PFD <sub>avg</sub> con baja tasa de demandas según EN 61508	$6,5 \times 10^{-4}$ 1/h
Tolerancia de fallo en hardware HFT	0
Tipo de dispositivo según IEC 61508-2	B
MTTF <sub>d</sub>	Alta
DC <sub>avg</sub>	Media

Tabla 10- 6 Otros datos técnicos sobre seguridad del módulo digital de seguridad DM-F Local

Otros datos técnicos	
Valor T1 (vida útil) según IEC 61508	20 años
Categoría de parada según EN 60204-1	0
Homologación	TÜV (IEC 61508, ISO 13849-1, NFPA79)

## 10.5 Tiempos de monitoreo y reacción del módulo digital de seguridad DM-F Local

### Tiempos de monitoreo y reacción del módulo digital de seguridad DM-F Local

Tabla 10- 7 Tiempos de monitoreo y reacción del módulo digital de seguridad DM-F Local

<b>Tiempos de monitoreo y reacción del módulo digital de seguridad DM-F Local</b>	
<b>Tiempo de conexión (con Autoarranque)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 50 ms (típ.)</li> <li>• 100 ms (máx.)</li> </ul>
<b>Tiempo de conexión (con Autoarranque) tras corte de red</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 8,0 s (típ.)</li> <li>• 8,2 s (máx.)</li> </ul>
<b>Tiempo de conexión (arranque vigilado)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 50 ms (típ.)</li> <li>• 100 ms (máx.)</li> </ul>
<b>Retardo a desexcitación por corte de red</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• DC: 60 ms (típ.)</li> <li>• AC: 200 ms (típ.)</li> </ul>
<b>Retardo a desexcitación tras abrir los circuitos de seguridad</b>	50 ms (típ.)
<b>Tiempo de recuperación tras abrir los circuitos de seguridad</b>	250 ms (típ.)
<b>Tiempo de recuperación tras corte de red</b>	8,0 s (típ.)
<b>Ancho del impulso</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Circuito de sensores 30 ms (mín.)</li> <li>• Entrada de arranque: 0,2 s (mín.)</li> <li>• Entrada para conexión en cascada: 0,2 s (mín.)</li> </ul>

## 10.6 Datos técnicos sobre seguridad del módulo digital de seguridad DM-F PROFIsafe

### Datos técnicos sobre seguridad del módulo digital de seguridad DM-F PROFIsafe

Tabla 10- 8 Datos técnicos sobre seguridad del módulo digital de seguridad DM-F PROFIsafe

<b>Versión de PROFIsafe</b>	<b>V2</b>
<b>Nivel de integridad de la seguridad (SIL) alcanzable según IEC 61508</b>	Hasta 3
<b>Límite de respuesta de SIL según IEC EN 62061</b>	3
<b>Nivel de prestaciones (PL) alcanzable según ISO 13849-1</b>	Hasta e
<b>Categoría alcanzable según ISO 13849-1</b>	Hasta 4
<b>PFHd con alta tasa de demandas según EN 62061</b>	$1,0 \times 10^{-8}$ 1/h
<b>PFDavg con baja tasa de demandas según EN 61508</b>	$2,0 \times 10^{-5}$ 1/h
<b>Tolerancia de fallo en hardware HFT</b>	1
<b>Tipo de dispositivo según IEC 61508-2</b>	B
<b>Tipo de dispositivo según EN ISO 13849-1</b>	4
<b>MTTF<sub>d</sub></b>	Alta
<b>DC<sub>avg</sub></b>	Alta
<b>Valor T1 (vida útil) según IEC 61508</b>	20 años
<b>Categoría de parada según EN 60204-1</b>	0
<b>Homologación</b>	TÜV (IEC 61508, ISO 13849-1, NFPA79)

## 10.7 Tiempos de monitoreo y reacción del módulo digital de seguridad DM-F PROFIsafe

### Tiempos de monitoreo y respuesta del módulo digital de seguridad DM-F PROFIsafe

Tabla 10- 9 Tiempos de monitoreo y respuesta del módulo digital de seguridad DM-F PROFIsafe

Tiempo de vigilancia PROFIsafe (F_WD_Time)	$\geq 250$ ms
Tiempo de respuesta en ausencia de fallas/Worst Case Delay Time ( $T_{m\acute{a}x}/T_{WCDT}$ )	$\leq 150$ ms
Tiempo de respuesta en presencia de una falla/One Fault Delay Time ( $T_{OFDT}$ )	200 ms

## 10.8 Datos técnicos en el Siemens Industry Online Support

### Ficha de datos técnicos

Encontrará también datos técnicos del producto en Siemens Industry Online Support (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/ps/td>).

1. En el campo "Producto" especifique la referencia completa del aparato deseado y confirme con la tecla Intro.
2. Haga clic en el vínculo "Datos técnicos".

The screenshot shows the Siemens Industry Online Support search interface. At the top, there is a search bar with the text "Introducir término de búsqueda...". Below the search bar, there are three filter fields: "Producto" with the value "3RV2015-4BA10", "Tipo de artículo" with the value "Datos técnicos (1)", and "Fecha" with "Desde" and "Hasta" fields. Below the filters, there is a search button labeled "> Buscar producto". The search results section shows a product card for "3RV2015-4BA10" with the description "INTERRUPTOR AUTOM. BORNES TORNILLO 20A" and "INTERRUPTOR AUTOM. TAM. S2, P. PROTEC. DEL MOTOR, CLASE 10, DISP. A 14... 20A, DISP. N 20SA, BORNES DE TORNILLO, PODER DE CORTE ESTANDAR". Below the product card, there are three links: "> Detalles del producto", "> Datos técnicos" (which is highlighted with a red box), and "> Datos CAx".



# Lista de abreviaturas

## A.1 Índice de abreviaturas

Tabla A- 1 Significado de las abreviaturas

Abreviatura	Significado
ANSI	American National Standards Institute
ATEX	"Atmosphère explosible" según la directiva de producto ATEX 94/9/CE
AWG	American Wire Gauge
BBD	Módulo de mando con pantalla para SIMOCODE pro
CPU	Central Processing Unit
DI	Digital Input
DIP	Dual-in-line package
DM	Módulo digital
DM-F	Módulo digital de seguridad (DM-FL o DM-FP)
DM-FL	Módulo digital de seguridad DM-F Local (módulo digital F Local)
DM-FP	Módulo digital de seguridad DM-F PROFIsafe (módulo digital F PROFIsafe)
DO	Digital Output
DP	Periferia (E/S) descentralizada
EDD	Electronic Device Description; para la parametrización de equipos de campo, p. ej. con SIMATIC PDM
EEx	European norm EXplosion safe: determina las clases de protección a fin de clasificar los motores para la utilización en atmósferas potencialmente explosivas.
ex	Apto para atmósferas explosivas
F-CPU	CPU de seguridad (controlador), F= failsafe
Periferia de seguridad	Periferia de seguridad
UB	Unidad base
GSD	Datos básicos de dispositivo/archivo de descripción de dispositivo para esclavos PROFIBUS DP
IT	Isolation-Terre (aislamiento-tierra)
LCD	Liquid Crystal Display
LED	Light Emitting Diode
LSB	Least Significant Bit
MCC	Motor Control Center
MSB	Most Significant Bit
OM	Administrador de objetos para esclavos PROFIBUS DP para la integración en STEP 7
OSSD	Parte del equipo de protección electrosensible (EPES), que está conectado con el sistema de control de la máquina y que conmuta al estado OFF cuando el sensor actúa durante el funcionamiento normal.
PCS	Process Control System
PDM	Process Device Manager
PELV	Protective Extra Low Voltage

## Lista de abreviaturas

### A.1 Índice de abreviaturas

Abreviatura	Significado
PFD	Probabilidad de fallas peligrosas de una función de seguridad en caso de demandarse ésta
PFDavg	Probabilidad media de fallas peligrosas de una función de seguridad en caso de demandarse ésta
PFHD	Probabilidad de una falla peligrosa por hora
PL	Performance Level
PLS	Sistema de control de procesos
ProdIS	Sistema de información de producto
PZ	Pozidriv
RTU	Remote Terminal Unit
SELV	Safety Extra Low Voltage
SF	Falla agrupada
SIL	Safety Integrity Level
PLC	Autómata programable
TIA	Totally Integrated Automation
TN	Terre-Neutre (tierra-neutro)
TT	Terre-Terre (tierra-tierra)
T <sub>OFDT</sub>	Total One Fault Delay Time (tiempo de respuesta máx. en presencia de una falla)
T <sub>WCDDT</sub>	Total Worst Case Delay Time (tiempo de respuesta en ausencia de fallas)

# Glosario

## ATEX

Abreviatura francesa de "Atmosphère explosible" ("equivalente a "atmósfera potencialmente explosiva"). ATEX se utiliza como sinónimo de las dos directivas de la Comunidad Europea en el ámbito de la protección contra explosiones, es decir, la ATEX 94/9/CE de productos y la ATEX 1999/92/CE relativa a las disposiciones mínimas para la mejora de la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas.

## Autómata programable (PLC)

Módulo electrónico que en automatización se utiliza para tareas de control y regulación. En principio se trata de un aparato de mando con interfaces especializadas de entrada y salida para sensores y actuadores. Así pues, un PLC puede controlar y vigilar procesos de producción e influir en ellos.

## Automatización de procesos (PA)

Automatización de procesos de producción continuos. Controla, por ejemplo, los procesos de producción en la industria química o en el suministro de agua.

## Baja tensión

Nivel de tensión que sirven para distribuir la energía eléctrica y que en redes de corriente alterna se extiende en general hasta 1000 V como límite superior.

## Bus de campo

Sistema de comunicación industrial que conecta numerosos equipos de campo, como sensores, actuadores y accionamientos con un dispositivo de control.

## Campo/nivel de campo

Dentro de la automatización y separado del nivel de control jerárquicamente superior, en el campo o nivel de campo se encuentran los distintos sensores y actuadores.

## Central Processing Unit (CPU)

Módulo central del equipo o sistema de automatización con unidad de control y de cálculo, memoria y sistema operativo. El programa de usuario se almacena y procesa en la CPU.

### **Ciclo de vida del producto**

Nombre que recibe la evolución de ventas de determinados productos esperada o constatada en el pasado durante el intervalo de tiempo en el que se encuentran en el mercado. El ciclo de vida del producto describe una evolución típica ideal de determinadas etapas de mercados o productos; estas son la etapa de introducción en el mercado (1), la etapa de crecimiento (2), la etapa de madurez (3), la etapa de saturación (4) y la etapa de declive (5).

### **Circuito de habilitación**

Un circuito de habilitación sirve para generar una señal de salida de seguridad. Los circuitos de habilitación se ven desde fuera como normalmente abiertos (pero desde el punto de vista funcional siempre se tiene en cuenta la apertura segura). Un único circuito de habilitación que presenta una estructura redundante (de dos canales) en el interior de un módulo de seguridad puede utilizarse para la categoría 3/4 según EN 954-1 (EN ISO 13849-1:2006).

### **Circuito de retorno**

Un circuito de retorno sirve para vigilar actuadores controlados (p. ej., relés o contactores con contactos de apertura positiva). La unidad de evaluación sólo puede activarse cuando el circuito de retorno está cerrado. Observación: Los contactos NC en serie de los relés que se deben vigilar se integran en el circuito de retorno del módulo de seguridad. Si un contacto se suelta en el circuito de corriente de habilitación ya no es posible volver a activar el módulo de seguridad porque el circuito de retorno permanece abierto.

### **Compatibilidad electromagnética (CEM)**

En electrotécnica la compatibilidad electromagnética (CEM) proporciona información sobre la influencia recíproca de los equipos eléctricos debida a los campos de interferencias que éstos generan.

### **Configurador**

Programa de software que permite confeccionar productos personalizados.

### **Contactador**

Interruptor de baja tensión de accionamiento electromagnético con una sola posición de reposo que no se manda manualmente y que puede establecer, conducir y cortar corrientes en condiciones operativas del circuito, incluida la sobrecarga de servicio. El sistema de contactos se compone de contactos principales y auxiliares (contactos NC y NA). Los contactos principales pueden maniobrar varios cientos de amperios en función del tamaño del contactador, mientras que los contactos auxiliares sólo están dimensionados para corrientes de control del orden de amperios.

**Descentralizada**

En una red de automatización descentralizada los distintos componentes están interconectados de forma múltiple. Una red de este tipo garantiza una transferencia de datos estable. De este modo, la comunicación queda garantizada incluso si fallan una o varias conexiones.

**Dispositivo de parada de emergencia**

Dispositivo de protección para la actuación en caso de emergencia conforme a EN 418 (ISO 13850), EN 60204-1.

**Entrada en cascada**

Entrada segura monocanal de un módulo de seguridad, como p. ej. DM-F Local y DM-F PROFIsafe. Esta entrada se evalúa internamente como una señal de sensor. Si no hay tensión aplicada, el módulo de seguridad desconecta los circuitos de habilitación (salidas) de forma segura.

**Esclavo**

PROFIBUS DP está basado en una estructura de maestro-esclavo. El maestro envía los telegramas a la estación implicada en cada caso (esclavo) y ésta los responde.

**Esclavo SIMOCODE pro-S7**

El esclavo SIMOCODE pro-S7 es un esclavo especial con las siguientes características:

- Admite el modelo S7 (alarmas de diagnóstico, alarmas de proceso).
- Es parametrizable.

**European norm EXplosion safe (EX)**

determina las clases de protección a fin de clasificar los motores para la utilización en atmósferas potencialmente explosivas.

**F\_WD\_Time**

Tiempo de vigilancia en la opción de seguridad PROFIsafe. Dentro de este tiempo de vigilancia se debe recibir un telegrama de seguridad actual válido de la CPU F. De lo contrario, la opción PROFIsafe pasa al estado seguro.

### Interruptor automático

A diferencia de los interruptores seccionadores, los interruptores automáticos no sólo pueden cortar y establecer intensidades de servicio habituales e intensidades de sobrecarga reducidas, sino que también pueden cortar intensidades de sobrecarga elevadas y corrientes de cortocircuito máximas. Como dispositivos de protección contra sobreintensidad con gran poder de corte (de 80 kA a 160 kA) pueden maniobrar equipos o partes de una instalación tanto si no hay perturbaciones como si las hay durante un tiempo limitado, p. ej., en caso de cortocircuito. También sirven para ejecutar una reconexión automática en caso de avería.

### Interruptor diferencial (interruptor por corriente residual)

Dispositivo de protección en redes eléctricas. Corta el circuito vigilado conectado del resto de la red eléctrica si la corriente circula por un camino incorrecto (como por el cuerpo de una persona).

### Interruptores DIP

Pequeños interruptores que permiten realizar determinados ajustes básicos. La abreviatura significa Dual in-line package, es decir, un diseño con dos series de conexión en paralelo.

### Módulos digitales DM-F Local y DM-F PROFIsafe

Los módulos digitales de seguridad DM-F Local y DM-F PROFIsafe se utilizan como módulos de seguridad en dispositivos de parada de emergencia según EN 418 y en circuitos de seguridad según EN 60204 (11.98):

Módulo digital DM-F Local: Para aplicaciones que requieren una desconexión de seguridad local con pulsadores de parada de emergencia.

Módulo digital DM-F PROFIsafe: Para aplicaciones que requieren una desconexión de seguridad descentralizada con pulsadores de parada de emergencia. Un controlador de seguridad SIMATIC realiza las operaciones lógicas entre el pulsador de parada de emergencia y el módulo digital de seguridad positiva PROFIsafe (DM-F PROFIsafe).

### OEM - Original Equipment Manufacturer

Original Equipment Manufacturer (fabricante original de equipos, en inglés): de acuerdo con el sentido de la palabra, un fabricante de componentes o productos acabados que los produce en sus propias fábricas pero no los comercializa él mismo. No obstante en algunos sectores se ha establecido el significado contrario del término OEM. Por ejemplo, en el sector de la maquinaria o la industria del automóvil, una OEM es una empresa que comercializa productos acabados bajo su propio nombre.

### Par

Magnitud que genera un movimiento giratorio. En los motores eléctricos el par motor se transmite a través del eje giratorio del motor. El par motor se mide en newton por metro (Nm) y es el producto del brazo de potencia y la fuerza. Este "efecto de palanca" multiplicado por la velocidad da como resultado la potencia del motor.

## PARADA DE EMERGENCIA

Parada en caso de emergencia conforme a EN 418 (ISO 13850). Operación en caso de emergencia cuya finalidad es detener un proceso o un movimiento potencialmente peligroso.

## Performance Level (PL)

Según la norma EN ISO 13849-1, la probabilidad de falla peligrosa por hora. Hay establecidos cinco Performance Levels (desde a hasta e) con intervalos definidos relativos a la probabilidad de un fallo peligroso por hora.

PL "e" corresponde a SIL 3 y está definido como el nivel más alto.

## Periferia

En automatización la expresión periferia se utiliza para referirse a equipos periféricos. Estos son, por ejemplo, los equipos que están conectados a los controles (controls) dispuestos de forma centralizada.

## PROFIBUS

Process Field Bus, norma europea para el bus de campo y de proceso que está definida en la norma PROFIBUS (EN 50 170, volumen 2, PROFIBUS). Prescribe las características funcionales, eléctricas y mecánicas de un sistema de bus de campo serie.

PROFIBUS es un sistema de bus que interconecta aparatos de campo y sistemas de automatización compatibles con PROFIBUS a nivel de célula y de campo. PROFIBUS incluye los protocolos DP (periferia descentralizada), FMS (Fieldbus Message Specification), PA (automatización de procesos) o TF (funciones tecnológicas).

## PROFINET

Estándar para un Ethernet industrial en la automatización.

## PROFIsafe

El perfil PROFIBUS Safety especifica la comunicación entre equipos periféricos y controladores de seguridad. Se basa en las normas para aplicaciones de seguridad y en la experiencia de los usuarios y fabricantes de PLC que integran la asociación de usuarios de PROFIBUS (PNO). El perfil PROFIBUS Safety está certificado por TÜV y BIA (Instituto alemán de seguridad e higiene en el trabajo).

## Programadora (PG)

PC apto para uso industrial, compacto y transportable. Se caracteriza por un equipamiento de hardware y software especial para autómatas programables SIMATIC.

### **Protective Extra Low Voltage (PELV)**

Medida de protección contra las descargas eléctricas (anteriormente "Muy baja tensión funcional con separación segura").

En contraposición a SELV, las piezas activas y las masas de los equipos pueden ponerse a tierra y estar conectadas al conductor de protección. Separación segura significa que el circuito primario del transformador debe estar separado de su circuito secundario mediante un aislamiento doble o reforzado. PELV se utiliza cuando por razones funcionales los circuitos o las masas están conectados a tierra. Este es por ejemplo el caso cuando se debe implementar una conexión equipotencial para evitar que se formen chispas en recipientes y atmósferas potencialmente explosivos. Sin embargo, independientemente de la muy baja tensión, debido a la puesta a tierra de la caja pueden circular corrientes de fuga peligrosas a través de las masas si se producen fallas en la red superior.

### **Pulsador de parada de emergencia**

Elemento de mando (pulsador de seta "PARADA DE EMERGENCIA" conforme a EN 418 (ISO 13850), interruptor de tirón por cable con contactos de apertura positiva conforme a EN 60204-1) que al ser accionado en situaciones de peligro provoca la parada del proceso o de la máquina o instalación. Debe disponer de contactos de apertura positiva, ser fácilmente accesible y estar protegido contra la manipulación indebida.

### **Regleta de bornes**

Pieza aislante con uno o varios bornes de conexión aislados entre sí para el montaje en un soporte.

### **Relés de sobrecarga**

Los relés de sobrecarga son componentes electrónicos que protegen un consumidor eléctrico de forma confiable y rápida, por ejemplo, un motor en caso de sobrecarga o de defecto de fase.

### **Safety Extra Low Voltage (SELV)**

Muy baja tensión eléctrica (anteriormente "Muy baja tensión de protección") hasta 50 V AC o bien 120 V DC, que, por su bajo nivel y por su aislamiento, ofrece una protección especial contra descargas eléctricas.

Los dispositivos operados con SELV que no generan tensiones más altas por sí mismos están clasificados según EN 61140 (VDE 0140-1) con la clase de protección III.

### **Safety Integrity Level (SIL)**

Medida definida en IEC 61508 para las prestaciones en cuanto a seguridad (Safety performance) de un dispositivo de control eléctrico o electrónico.

El estándar IEC contempla los cuatro niveles SIL, de SIL1 a SIL4, que se definen como variantes de seguridad de equipos eléctricos y electrónicos. En el valor SIL se expresa la función de seguridad especificada en caso de avería.

## SIL (Safety Integrity Level)

Medida definida en IEC 61508 para las prestaciones en cuanto a seguridad (Safety performance) de un dispositivo de control eléctrico o electrónico.

El estándar IEC contempla los cuatro niveles SIL, de SIL1 a SIL4, que se definen como variantes de seguridad de equipos eléctricos y electrónicos. En el valor SIL se expresa la función de seguridad especificada en caso de falla.

## SIMATIC

Término para productos y sistemas de automatización industrial de Siemens AG.

## SIMATIC PDM

SIMOCODE pro puede configurarse también mediante el software SIMATIC PDM (Process Device Manager). Para ello existen las siguientes posibilidades:

- SIMATIC PDM como programa independiente;
- PDM, integrado en STEP7.

## SIMOCODE ES

Software de parametrización estándar para SIMOCODE pro, ejecutable en un PC/PG con Windows XP o Windows 7 Ultimate y Professional.

## STEP 7

Software de programación actual apto para TIA de la familia de PLC SIMATIC S7 y de los sucesores de STEP 5.

## Totally Integrated Automation (TIA)

Sistema de control de procesos y de automatización con estructura jerárquica que, en sentido descendente, abarca desde el nivel de gestión y control de producción hasta el nivel de campo.

## Totally Integrated Power (TIP)

Concepto homogéneo de Siemens Industry para la distribución de energía eléctrica hacia y dentro de edificios industriales y terciarios. Está presente en todas las fases de la distribución de energía eléctrica, desde la decisión de inversión, pasando por el proyecto, hasta la instalación y aprovechamiento.

## Velocidad

Número de vueltas por unidad de tiempo de un eje del motor.

## WinCC

SIMATIC WinCC es el sistema de visualización de procesos o SCADA (interfaz hombre-máquina basada en PC) para la visualizar y manejar procesos, secuencias de fabricación, máquinas e instalaciones en todos los sectores, desde simples sistemas monopuesto (monousuario) hasta sistemas multipuesto (multiusuario) distribuidos con servidores redundantes y soluciones diversificadas geográficamente con clientes web. WinCC representa al mismo tiempo la central de información para la integración vertical a escala corporativa (visualización del proceso y plataforma para integración de tecnologías de la información y negocio).

## WinCC flexible

SIMATIC WinCC flexible cubre aplicaciones a pie de máquina con soluciones de interfaz hombre-máquina (HMI) basadas en PC para sistemas monopuesto basados en WinCC flexible Runtime, hasta los paneles SIMATIC-HMI. Para la configuración de WinCC flexible Runtime para PC y paneles SIMATIC HMI, la familia WinCC flexible ofrece herramientas de configuración homogéneas y escalables.

# Índice

## A

Abreviaciones, 111  
Actuadores, 19, 20  
Ajuste de fábrica, 42  
Ajuste de la configuración, 46  
Ajuste de los interruptores DIP, DM-F Local, 43  
Ajuste del tiempo de vigilancia de seguridad, 55  
Ámbito de validez, 11  
Ancho de caja, 97  
Ancho del impulso, 106  
ANSI, 111  
Aplicación de la dirección PROFIsafe ajustada, 52  
Aplicaciones de DM-F Local, 18  
Aplicaciones de DM-F PROFIsafe, 18  
Asignación de direcciones, 50  
Asignación de la dirección PROFIsafe, 51  
Asistencia técnica, 15  
ATEX, 111  
Avisos del módulo digital de seguridad DM-F Local, 48  
Avisos del módulo digital de seguridad DM-F PROFIsafe, 58  
AWG, 111  
Ayudas de acceso, 11

## B

BBD, 111

## C

Cableado, 48, 58  
Cadena de seguridad, 41  
Característica de entrada, 102, 104  
Categoría alcanzable según ISO 13849-1, 105, 105, 107  
Categoría de parada según EN 60204-1, 105, 107  
Categoría de seguridad de aplicación/módulo de seguridad, 44  
Circuito de actuadores, 63  
Circuito de actuadores con circuito de retorno, 64  
Circuito de habilitación cerrado, 48, 58  
Circuito de retorno, 48, 58, 63  
Circuito de sensores, 63  
Circuito de sensores (sólo en combinación con DM-F Local), 64

Circuito principal, 64  
Circuitos de habilitación por relé, 98  
Conexión, 29, 99  
Configuración de SIMOCODE pro V con DM-F PROFIsafe, 54  
Consignas de seguridad para el montaje y el cableado, 25  
Consumo, 98  
Controlador de seguridad  
DM-F PROFIsafe, 17  
F-CPU, 17  
Corriente asignada permanente de circuitos de habilitación por relé, 98  
CPU, 111  
Creación de esquemas de circuitos, 64  
Cruce, 48

## D

Datos técnicos de los módulos digitales de seguridad DM-F Local y DM-F PROFIsafe, 97  
Datos técnicos del módulo digital de seguridad DM-F Local, 100  
Datos técnicos del módulo digital de seguridad DM-F PROFIsafe, 103  
Datos técnicos sobre seguridad del módulo digital de seguridad DM-F Local, 105  
Datos técnicos sobre seguridad del módulo digital de seguridad DM-F PROFIsafe, 107  
DCavg, 105, 105, 107  
Desconexión, 41  
Desconexión orientada a seguridad, 17  
Destinatarios, 9  
Detección, 41  
DI, 111  
DIP, 111  
Dirección PROFIsafe, 51  
Dirección PROFIsafe incorrecta o parámetros PROFIsafe incorrectos, 58  
DM, 111  
DM-F, 111  
DM-F Desconexión de seguridad, 48, 58  
DM-F LOCAL - Configuración real difiere de la teórica, 48  
DM-F LOCAL Espera a test de arranque, 48  
DM-F LOCAL Modo de configuración, 48  
DM-F LOCAL o. k., 48  
DM-F Local, circuito de actuadores, 76

DM-F Local, circuito de sensores, 67  
DM-F PROFIsafe activo, 58  
DM-F PROFIsafe, circuito de actuadores, 86  
DM-FL, 111  
DM-FP, 111  
DO, 111  
DP, 111  
Durabilidad eléctrica de las salidas de relé, 98  
Durabilidad eléctrica de los circuitos de habilitación con relés, 98

## E

EDD, 111  
EEx, 111  
Ejemplo de esquema de circuitos de arrancador-inversor con desconexión de seguridad mediante PROFIBUS/PROFIsafe o PROFINET/PROFIsafe, o bien SIL 3 o PL e alcanzable., 66  
Ejemplo de esquema de circuitos de arrancador-inversor con desconexión de seguridad mediante pulsador de parada de emergencia, SIL 3 o PL e alcanzable., 65  
Entrada con función de módulo de seguridad, 104  
Entradas (binario), 104  
Entradas con función de módulo de seguridad, 102  
Evaluación, 41  
ex, 111  
Exención de responsabilidad, 15

## F

Falta tensión del módulo, 48, 58  
F-CPU, 111  
Fijación, 97  
Frecuencia de conmutación de los circuitos de habilitación por relé, 98  
Frecuencias, 97  
Función de la entrada en cascada (borne 1), 44  
Función de seguridad, 19, 22  
    actuadores, 19  
    sensores, 19  
Función estándar (no de seguridad), 22  
Función no de seguridad, 20

## G

Grado de protección (según IEC 60529), 97  
GSD, 111

## H

Homologación, 105, 107

## I

Indicación de la configuración, 47  
Indicadores LED de DM-F Local, 33  
Indicadores LED de DM-F PROFIsafe, 39  
Información actual sobre la seguridad de funcionamiento, 13  
Información adicional sobre el acceso a la periferia de seguridad, 50  
Inmunidad a perturbaciones CEM, 97  
Integración de DM-F PROFIsafe en el sistema de automatización de seguridad vía PROFIBUS/PROFIsafe o bien PROFINET/PROFIsafe, 50  
Integración de SIMOCODE pro V con DM-F PROFIsafe en S7 Distributed Safety, 56  
Integración de SIMOCODE pro V con DM-F PROFIsafe en sistemas S7 F/H, 56  
Integración de SIMOCODE pro V con DM-F PROFIsafe en STEP 7 Safety (TIA Portal), 57  
Interfaces del sistema, 97  
Interruptores DIP, 101, 103  
IT, 111

## L

LCD, 111  
LED, 111  
Límite de respuesta de SIL según IEC EN 62061, 105, 105, 107  
Longitud de cable (simple), 102, 104  
LSB, 111

## M

Manual Collection, 11  
MCC, 111  
Módulo digital DM-F Local, 17  
Módulo digital DM-F PROFIsafe, 17  
Montaje con fijación por tornillos, 28  
Montaje sobre perfil DIN, 26  
MSB, 111  
MTTFd, 105, 105, 107

**N**

Newsletter, 13  
 Nivel de integridad de la seguridad (SIL) alcanzable según IEC 61508, 105, 105, 107  
 Nivel de prestaciones (PL) alcanzable según ISO 13849-1, 105, 105, 107

**O**

OM, 111  
 OSSD, 111  
 Otros datos técnicos sobre seguridad del módulo digital de seguridad DM-F Local, 105

**P**

Paquete opcional, 54  
 Par de apriete, 99  
 Parametrización del DM-F en función del cableado de los sensores, 61  
 PCS, 111  
 PDM, 111  
 PELV, 111  
 Performance Level, 17  
 Periferia de seguridad, 111  
 PFD, 112  
 PFDavg, 112  
 PFDavg con baja tasa de demandas según EN 61508, 105, 105, 107  
 PFHD, 112  
 PFHD con alta tasa de demandas según EN 62061, 105, 105, 107  
 PL, 112  
 PLC, 112  
 PLS, 112  
 Poder de corte asignado de circuitos de habilitación por relé, 98  
 Posición de montaje, 97  
 ProdIS, 112  
 Protección contra cortocircuito para circuitos de habilitación por relé/salidas de relé, 98  
 Pulsador "SET/RESET", 101, 103  
 PZ, 112

**R**

Rango de trabajo, 97  
 Referencias, 19  
 RESET en caso de falla, 47  
 Resistencia a choques (seno), 97

Retardo a desexcitación por corte de red, 106  
 Retardo a desexcitación tras abrir los circuitos de seguridad, 106  
 RTU, 112

**S**

Safety Integrity Level, 17  
 Salidas de relé, 98  
 Secciones de conductor, 99  
 SELV, 112  
 Sensores, 19  
 Separación segura según IEC 60947-1, 98  
 Servicio técnico y asistencia, 11  
 SF, 112  
 SIL, 112  
 Simultaneidad, 48  
 Software de ingeniería, 99  
 Sustitución de un DM-F Local o DM-F PROFIsafe, 59

**T**

Temperatura ambiente permitida, 97  
 Tensión asignada de alimentación del circuito de control  $U_s$  según EN 61131-2, 97  
 Tensión de aislamiento asignada  $U_i$ , 98  
 Tensión de impulso asignada soportable  $U_{imp}$ , 98  
 TIA, 112  
 Tiempo de conexión (arranque vigilado), 106  
 Tiempo de conexión (con Autoarranque), 106  
 Tiempo de conexión (con Autoarranque) tras corte de red, 106  
 Tiempo de puenteo de costes de red, 98  
 Tiempo de recuperación tras abrir los circuitos de seguridad, 106  
 Tiempo de recuperación tras corte de red, 106  
 Tiempo de respuesta en ausencia de fallas / Worst Case Delay Time ( $T_{max}$  / TWCDT), 108  
 Tiempo de respuesta en presencia de una falla / One Fault Delay Time (TOFDT), 108  
 Tiempo de vigilancia de seguridad, 55  
 Tiempo de vigilancia PROFIsafe (F\_WD\_Time), 108  
 Tiempos de monitoreo y reacción del módulo digital de seguridad DM-F Local, 106  
 Tiempos de monitoreo y respuesta del módulo digital de seguridad DM-F PROFIsafe, 108  
 Tipo de dispositivo según EN ISO 13849-1, 107  
 Tipo de dispositivo según IEC 61508-2, 105, 105, 107  
 TN, 112  
 TOFDT, 112  
 Tolerancia de fallo en hardware HFT, 105, 105, 107

TT, 112  
TWCDT, 112

## U

UB, 111

## V

Valor T1 (vida útil) según IEC 61508, 105, 107  
Valores específicos de seguridad para evaluación  
bicanal de sensores, 105  
Valores específicos de seguridad para evaluación  
monocanal de sensores, 105  
Variantes, 20, 22  
Variantes de aparatos, 19  
Vigilancia del circuito de retorno en el controlador de  
seguridad, 57  
Vigilancia, intervalo para test obligatorio, 58  
Vigilancia, intervalo para test obligatorio, test  
requerido, 48  
Visualización de la dirección PROFIsafe y la posición  
del interruptor DIP ajustadas con  
SIMOCODE ES (SIMOCODE ES 2007) o  
SIMOCODE ES (TIA Portal), 53