

## Control industrial

### Aparatos de gestión y mando de motores SIMOCODE pro - Parametrizar

Manual del usuario

Introducción

1

Bloques de función

2

Software para  
parametrización, control,  
diagnóstico y test

3

Parámetros

4

Lista de abreviaturas

A

## 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>7</b>
1.1	Información importante .....	7
1.2	Siemens Industry Online Support .....	9
1.3	App de Siemens Industry Online Support.....	11
1.4	Support Request .....	12
1.5	Información de seguridad .....	13
1.6	Información actual sobre la seguridad de funcionamiento .....	14
1.7	Notas para SIMOCODE pro con respecto a IEC60947-4-1:2018.....	15
1.7.1	Formas de red.....	15
1.7.2	Protección de las entradas y salidas .....	15
1.7.3	Corriente de contacto .....	15
1.8	Reciclaje y eliminación .....	17
<b>2</b>	<b>Bloques de función .....</b>	<b>19</b>
2.1	Bloques de función: Tipos de entrada y salida, configuración básica .....	19
2.2	Bloques de función: Resumen .....	22
<b>3</b>	<b>Software para parametrización, control, diagnóstico y test .....</b>	<b>31</b>
3.1	Paquetes de software.....	31
3.2	Componentes del software .....	36
<b>4</b>	<b>Parámetros.....</b>	<b>37</b>
4.1	Protección del motor .....	37
4.1.1	Funciones de protección del motor.....	37
4.1.2	Protección contra sobrecarga .....	39
4.1.2.1	Función de protección contra sobrecarga.....	39
4.1.2.2	Intensidad de ajuste Ia1 .....	40
4.1.2.3	Intensidad de ajuste Ia2 .....	41
4.1.2.4	Aplicación a modo de ejemplo .....	42
4.1.2.5	Otros parámetros de la protección contra sobrecarga.....	43
4.1.3	Protección contra desequilibrio .....	52
4.1.4	Protección contra rotor bloqueado.....	53
4.1.5	Protección por termistor.....	53
4.2	Protección contra marcha en seco de bombas centrífugas por vigilancia de la potencia activa .....	56
4.3	Control del motor.....	74
4.3.1	Estaciones de control .....	74
4.3.1.1	Descripción de funciones de estaciones de control .....	74
4.3.1.2	Modos de operación y conmutador de modos de operación.....	77
4.3.1.3	Habilitaciones y comando de control habilitado .....	79

4.3.1.4	Ajustes de las estaciones de control.....	82
4.3.2	Funciones de control.....	83
4.3.2.1	Resumen y descripción de las funciones de control.....	83
4.3.2.2	Selección de la aplicación, ajustes generales y definiciones de las funciones de control .....	89
4.3.2.3	Función de control "Relé de sobrecarga" .....	94
4.3.2.4	Función de control "Arrancador directo".....	96
4.3.2.5	Función de control "Arrancador-inversor".....	97
4.3.2.6	Función de control "Interruptor automático (MCCB)".....	100
4.3.2.7	Función de control "Arrancador estrella-triángulo" .....	102
4.3.2.8	Función de control "Arrancador estrella-triángulo con inversión de sentido de giro".....	106
4.3.2.9	Función de control "Arrancador Dahlander" .....	110
4.3.2.10	Función de control "Arrancador Dahlander con inversión de sentido de giro".....	112
4.3.2.11	Función de control "Conmutador de polos".....	116
4.3.2.12	Función de control "Conmutador de polos con inversión de sentido de giro".....	119
4.3.2.13	Función de control "Válvula".....	122
4.3.2.14	Función de control "Corredera".....	125
4.3.2.15	Función de control "Arrancador suave" .....	130
4.3.2.16	Función de control "Arrancador suave con contactor inversor" .....	132
4.3.3	Estaciones de control activas, controles de contactor, controles de lámpara e información de estado con las funciones de control .....	136
4.4	Funciones de vigilancia .....	139
4.4.1	Vigilancia de defecto a tierra .....	139
4.4.1.1	Monitoreo de defectos a tierra .....	139
4.4.1.2	Límites de la medición de corrientes diferenciales.....	142
4.4.1.3	Vigilancia de defecto a tierra interno al utilizar un módulo de medida de intensidad/ tensión de 2.ª generación .....	143
4.4.1.4	Vigilancia de defecto a tierra interno al utilizar un módulo de medida de intensidad o un módulo de medida de intensidad/tensión de 1.ª generación .....	145
4.4.1.5	Vigilancia de defecto a tierra externo con módulo de defecto a tierra 3UF7500 y transformador de corriente diferencial 3UL22.....	146
4.4.1.6	Vigilancia de defecto a tierra externo con módulo de defecto a tierra 3UF7510 y transformador de corriente diferencial 3UL23.....	147
4.4.2	Vigilancia del límite de corriente .....	149
4.4.2.1	Descripción de funciones de vigilancia del límite de corriente .....	149
4.4.2.2	$I >$ (límite superior) .....	150
4.4.2.3	$I <$ (límite inferior).....	152
4.4.3	Vigilancia de tensión.....	153
4.4.4	Vigilancia de cos phi .....	156
4.4.5	Vigilancia de potencia activa .....	158
4.4.6	Vigilancia 0/4 ... 20 mA .....	160
4.4.7	Vigilancia de operación .....	163
4.4.7.1	Vigilancia de operación .....	163
4.4.7.2	Vigilancia de horas de operación .....	164
4.4.7.3	Vigilancia de tiempo de parada .....	165
4.4.7.4	Vigilancia de número de arranques .....	166
4.4.8	Vigilancia analógica de temperatura.....	167
4.4.9	Vigilancia - Intervalo hasta test obligatorio .....	170
4.4.10	Histéresis en funciones de vigilancia.....	171
4.5	Salidas.....	173
4.5.1	Resumen de salidas.....	173
4.5.2	Salidas de la unidad base .....	174

4.5.3	LED de módulo de mando .....	176
4.5.4	Salidas del módulo digital .....	179
4.5.5	Salida del módulo analógico .....	181
4.5.6	Señalización cíclica .....	185
4.5.7	Señalización acíclica.....	187
4.5.8	Señalización OPC UA .....	188
4.6	Entradas .....	190
4.6.1	Resumen de entradas.....	190
4.6.2	Entradas de la unidad base.....	192
4.6.3	Teclas del módulo de mando .....	194
4.6.4	Entradas del módulo digital.....	196
4.6.5	Entradas del módulo de temperatura .....	200
4.6.6	Entradas del módulo analógico .....	202
4.6.7	Control cíclico .....	203
4.6.8	Control acíclico .....	204
4.6.9	Control OPC UA.....	205
4.7	Reg. val. analógicos .....	207
4.7.1	Descripción de funciones de registro de valores analógicos.....	207
4.7.2	Curva de medición, bloque de función y ejemplo de aplicación del registro de valores analógicos .....	208
4.8	Funciones estándar .....	210
4.8.1	Resumen de funciones estándar .....	210
4.8.2	Test/Reset .....	211
4.8.3	Retroaviso de la posición de test (TPF) .....	215
4.8.4	Falla Externa .....	217
4.8.5	Protección operacional DES (OPO).....	220
4.8.5.1	Comportamiento de la función de control Corredera.....	220
4.8.5.2	Comportamiento con otras funciones de control .....	222
4.8.6	Vigilancia de corte de red (UVO).....	222
4.8.7	Arranque emergencia .....	224
4.8.8	Desconexión orientada a seguridad.....	225
4.8.9	Watchdog (vigilancia bus, vigilancia PLC/PCS) .....	231
4.8.10	Sellado de tiempo .....	233
4.9	Bloques lógicos .....	235
4.9.1	Resumen de bloques lógicos .....	235
4.9.2	Tabla de verdad 3E/1S .....	236
4.9.3	Tabla de verdad 2E/1S .....	240
4.9.4	Tabla de verdad 5E/2S .....	241
4.9.5	Contador .....	242
4.9.6	Temporizador.....	244
4.9.7	Acondicionamiento de señales .....	248
4.9.8	Elementos no volátiles .....	251
4.9.9	Parpadeo .....	254
4.9.10	Centelleo .....	255
4.9.11	Señalizador de límite.....	256
4.9.12	Calculadores (módulos de cálculo) 1, 2.....	260
4.9.13	Calculadores (módulos de cálculo) 3, 4.....	264
4.9.14	Multiplexor analógico .....	266
4.9.15	Modulador de ancho de pulsos.....	268

<b>A</b>	<b>Lista de abreviaturas .....</b>	<b>271</b>
	A.1 Índice de abreviaturas .....	271
	<b>Índice alfabético .....</b>	<b>273</b>

# Introducción

## 1.1 Información importante

### Ámbito de validez

El presente manual es aplicable a los componentes indicados del sistema SIMOCODE pro. El manual incluye la información correspondiente a los componentes utilizados al momento de su edición. No obstante, se reserva el derecho a adjuntar documentos con información específica sobre productos en versiones o con componentes nuevos o actualizados.

### Manual Collection

En el Industry Online Support encontrará una Manual Collection (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/view/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 Configuración
- SIMOCODE pro - 4 Aplicaciones
- SIMOCODE pro - 5 Comunicación

### Tablas de comportamiento de SIMOCODE pro

Es posible parametrizar las diferentes funciones de SIMOCODE pro (p. ej. sobrecarga) con base en determinados comportamientos (desactivado, señalar, avisar, desconectar). Éstos siempre aparecen listados de forma tabular:

- "X" = aplicable
- "—" = no aplicable
- Los valores predeterminados están marcados entre paréntesis con "d" para "por defecto" o "ajuste predefinido".

Respuesta	Función 1	Función 2	Función 3
Desconectar	—	X (d)	X
Avisar	X (d)	X	—
Señalizar	X	X	—
Desactivado	X	X	X (d)
Retardo	0 ... 25,5 s (ajuste predefinido: 0)	—	—

## 1.1 Información importante

Descripción breve de los comportamientos:

- Desconectar: Los controles de contactor QE\* se desconectan. Se genera un mensaje de falla, disponible como diagnóstico a través de PROFIBUS DP. El mensaje de falla, así como el mensaje interno del dispositivo están presentes hasta que pase el tiempo correspondiente o se elimine y se confirme la falla.
- Avisar: Además del mensaje interno del dispositivo, se genera un aviso que queda disponible como diagnóstico a través del bus de comunicación.
- Señalizar: Solo se genera un mensaje interno del dispositivo que se puede procesar según los requerimientos.
- Desactivado: La función respectiva está desconectada y no se generan mensajes.

Para determinadas respuestas también se puede ajustar un retardo.

### Más información

Tenga en cuenta las instrucciones de servicio de los componentes respectivos. Encontrará las instrucciones de servicio de SIMOCODE pro en Instrucciones de servicio (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/ps/16027/man>).

Encontrará más información en Internet bajo

- SIMOCODE pro (<https://www.siemens.com/simocode>)
- Centro de información y descargas (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/ps/16027/cat>)
- Siemens Industry Online Support (SIOS) (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/ps>)
- Certificados (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/ps/16027/cert>)

### Exención de responsabilidad

Los productos aquí descritos han sido desarrollados con el fin de asumir funciones orientadas a la seguridad como parte de una instalación o máquina. Un sistema completo, orientado a la seguridad, comprende normalmente sensores, unidades de evaluación, aparatos de señalización y sistemas para realizar maniobras de desconexión seguras. Es responsabilidad del fabricante de una instalación o máquina garantizar el funcionamiento seguro de la misma. 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 tampoco se hace responsable por ninguna recomendación incluida en la siguiente descripción o que se derive de la misma. 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.

## 1.2 Siemens Industry Online Support

### Información y servicios

En Siemens Industry Online Support recibirá información actualizada de nuestra base de datos global del Support:

- Product Support (Soporte de producto)
- Ejemplos de aplicación
- Forum (Foro)
- mySupport

**Enlace:** Siemens Industry Online Support (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es>)

### Product Support

Encontrará toda la información y un amplio know-how en torno al producto aquí:

- **FAQ**  
Respuestas a preguntas frecuentes
- **Manuales e instrucciones de servicio**  
Leer o descargar online, en formato PDF o configurable individualmente.
- **Certificados**  
Claramente ordenados por organismo de homologación, tipo y país.
- **Características**  
Para facilitar la planificación y configuración de su sistema
- **Notificación de productos**  
Últimas noticias e información sobre nuestros productos
- **Downloads**  
Aquí encontrará actualizaciones, Service Packs, HSP etc. para su producto.
- **Ejemplos de aplicación**  
Bloques de función, descripciones generales y de sistemas, información sobre rendimiento, sistemas de demostración y ejemplos de aplicación claramente explicados e ilustrados
- **Datos técnicos**  
Datos técnicos de los productos para facilitar la planificación y ejecución del proyecto

**Enlace:** Product Support (Soporte de producto) (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/ps>)

### mySupport

En su área de trabajo personal "mySupport" tiene a su disposición las siguientes funciones:

- **Support Request**  
Efectúe búsquedas por número de solicitud, producto o asunto
- **Mis filtros**  
Los filtros le permiten restringir el contenido del Online Support a distintos temas.

- **Mis favoritos**  
Con los favoritos puede poner marcadores en artículos y productos que necesite a menudo.
- **Mis notificaciones**  
Su apartado de correos personal para intercambiar información y administrar sus contactos. Con "Mis notificaciones" puede seleccionar los Newsletter de su interés.
- **Mis productos**  
Con las listas de productos puede reproducir virtualmente su armario eléctrico, su instalación o todo su proyecto de automatización.
- **Mi documentación**  
Configure su documentación personalizada a partir de varios manuales.
- **Datos CAx**  
Acceso sencillo a datos CAx, como, p. ej., modelos 3D, dibujos acotados en 2D, macros EPLAN o esquemas de conexiones
- **Mis registros IBase**  
Registre sus productos, sistemas y software de Siemens.

## 1.3 App de Siemens Industry Online Support

### App de Siemens Industry Online Support

La Siemens Industry Online Support App gratuita permite acceder a toda la información disponible en Siemens Industry Online Support con la referencia del aparato, p. ej. instrucciones de servicio, manual, hojas de datos, FAQ.

La Siemens Industry Online Support App está disponible para Android y iOS:



Android



iOS

## 1.4 Support Request

El formulario Support Request disponible en el Online Support le permitirá dirigir su consulta directamente al Technical Support una vez que se haya registrado:

Support Request:	Internet ( <a href="https://siemens.com/support-request">https://siemens.com/support-request</a> )
------------------	--

## 1.5 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 las soluciones de Siemens constituyen únicamente una parte de este concepto.

Los clientes son responsables de impedir el acceso no autorizado a sus instalaciones, sistemas, máquinas y redes. Dichos sistemas, máquinas y componentes solo deben estar conectados a la red corporativa o a Internet cuando y en la medida que sea necesario y siempre que se hayan tomado las medidas de protección adecuadas (p. ej. uso de cortafuegos y segmentación de la red).

Para obtener información adicional sobre las medidas de seguridad industrial que podrían ser implementadas, por favor visite:

<https://www.siemens.com/industrialsecurity>

Los productos y soluciones de Siemens son objeto de mejoras continuas para hacerlos aún más seguros. Siemens recomienda expresamente realizar actualizaciones en cuanto estén disponibles y utilizar únicamente las últimas versiones de los productos. El uso de versiones anticuadas o ya no soportadas aumenta el riesgo de ciberataques.

Para mantenerse informado sobre las actualizaciones de productos, suscríbase a Siemens Industrial Security RSS Feed en:

<https://www.siemens.com/cert>

## 1.6 Información actual sobre la seguridad de funcionamiento

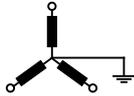
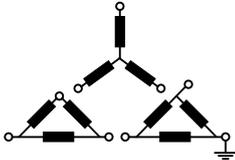
Nota importante para preservar la seguridad de funcionamiento de su instalación

 <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 esta razón, informamos también en los newsletter Control industrial ( <a href="https://new.siemens.com/global/en/products/automation/industrial-controls/forms/newsletter.html">https://new.siemens.com/global/en/products/automation/industrial-controls/forms/newsletter.html</a> ) y Safety Integrated ( <a href="https://new.siemens.com/global/en/products/automation/topic-areas/safety-integrated/factory-automation/newsletter.html">https://new.siemens.com/global/en/products/automation/topic-areas/safety-integrated/factory-automation/newsletter.html</a> ) sobre nuevos productos, mejoras técnicas, normas y directivas.

## 1.7 Notas para SIMOCODE pro con respecto a IEC60947-4-1:2018

### 1.7.1 Formas de red

Los datos de tensión de los módulos de medida de corriente/tensión SIMOCODE pro son válidos para las siguientes formas de red según IEC 60947-4-1:

Redes trifásicas a 4 hilos	Redes trifásicas a 3 hilos
	
[V]	[V]
--	230
230/400	400
260/440	440
--	500
400/690	600

Las placas de características de los módulos de medida de corriente/tensión indican la tensión de red máxima de 400/690 V.

### 1.7.2 Protección de las entradas y salidas

Para las conexiones del circuito principal y del circuito auxiliar puede consultar la información disponible para la protección contra cortocircuito (fusibles o automáticos magnetotérmicos (PIA)).

Con el fin de adoptar una visión integral para proteger las conexiones del dispositivo, el fabricante está obligado a proporcionar toda la información pertinente sobre la protección contra cortocircuitos y la protección contra sobrecorrientes.

Si, por ejemplo, las conexiones de dispositivos para la tensión de alimentación del circuito de mando, la tensión de alimentación o las entradas/salidas digitales no están conectadas a fuentes de alimentación autolimitadas o fuentes de energía, encontrará la información correspondiente en el capítulo "Montaje, cableado, conexión" del manual de sistema y en las hojas de datos técnicos en el Siemens Industry Online Support (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/ps/16337/td>).

### 1.7.3 Corriente de contacto

En los módulos de medida de corriente/tensión 3UF711x-1xA01-0/3UF712x-1xA01-0 hay una impedancia de protección, respectivamente. Esta impedancia de protección es de 7,2 M $\Omega$  por fase (a partir de la versión E04).

 **PELIGRO**

**Corriente de contacto peligrosa**

En caso de una conexión en paralelo de varios sistemas SIMOCODE, asegúrese de que no se produzca una corriente de contacto peligrosa.

Las unidades base SIMOCODE en versión de 110-240 V AC/DC incorporan aislamiento galvánico. Gracias a ello, en estos módulos base se evita el efecto de la conexión en paralelo mediante una tensión de alimentación central en caso de que existan varios sistemas.

Las unidades base SIMOCODE en versión de 24 V DC no incorporan aislamiento galvánico.

**ATENCIÓN**

**Fuente de alimentación PELV (MBTP) requerida**

En caso de emplear un gran número de módulos de medida de corriente/tensión, utilice estos módulos base en combinación, p. ej., con una fuente de alimentación PELV (MBTP) para impedir una posible corriente de contacto.

**ATENCIÓN**

**Corriente de fuga a tierra**

Observe, dado el caso, una posible corriente de fuga a tierra resultante.

## **1.8 Reciclaje y eliminación**

Para un reciclaje y eliminación ecológicos del equipo usado, le rogamos se dirija a un centro certificado de recogida de equipos eléctricos y electrónicos usados y elimine el equipo conforme a la normativa nacional vigente.



## Bloques de función

### 2.1 Bloques de función: Tipos de entrada y salida, configuración básica

Ver también al respecto el capítulo Bloques de función: Resumen (Página 22).

#### Propiedades

El sistema SIMOCODE pro dispone de bloques de función internos para, p. ej., administrar diversas estaciones de control, para la función de control ajustada o la protección de motores. Cada bloque de función tiene un nombre y puede estar provisto de entradas y salidas. Las entradas y salidas se utilizan para interconectar los diferentes bloques de función y, por lo tanto, para crear una lógica, interna en el dispositivo, en lugar de una lógica cableada externamente en el circuito de control.

La siguiente tabla muestra los posibles tipos de entrada de los bloques de función internos de SIMOCODE pro:

Tabla 2-1 Tipos de entrada de los bloques de función internos de SIMOCODE pro

Entrada	Ejemplo
Conectores (binarios)	Los bloques de función en la unidad base pueden estar provistos de conectores binarios. Éstos se conectan a conectores hembra binarios vía software. Son relevantes para la parametrización, p. ej., con SIMOCODE ES (TIA Portal).
Conectores (analógicos)	Los bloques de función en la unidad base pueden estar provistos de conectores analógicos. Éstos se conectan a conectores hembra analógicos vía software. Son relevantes para la parametrización, p. ej., con SIMOCODE ES (TIA Portal). Ejemplo: Palabra de 2 bytes para datos cíclicos de señalización.
Bornes de tornillo	Los bornes de tornillo se encuentran en el exterior, p. ej., bloque de función "Entradas UB". Aquí se conectan, por lo general, aparatos de mando y bloques de contactos auxiliares.
Datos de control del bus de comunicación	P. ej., del maestro DP a SIMOCODE pro

La siguiente tabla muestra los posibles tipos de salida de los bloques de función internos de SIMOCODE pro:

Tabla 2-2 Tipos de salida de los bloques de función internos de SIMOCODE pro

Salida	Ejemplo
Conectores hembra (binarios)	Los bloques de función dentro de las unidades base pueden estar provistos de conectores hembra binarios. Los conectores hembra se asignan a conectores binarios vía software. Son relevantes para la parametrización, p. ej., con SIMOCODE ES (TIA Portal).
Conectores hembra (analógicos)	Los bloques de función dentro de las unidades base pueden estar provistos de conectores hembra analógicos. Los conectores hembra se asignan a conectores analógicos vía software. Son relevantes para la parametrización, p. ej., con SIMOCODE ES (TIA Portal). Ejemplo: palabra de 2 bytes, intensidad máx. I <sub>máx</sub> .

2.1 Bloques de función: Tipos de entrada y salida, configuración básica

Bornes de tornillo	Los bornes de tornillo se encuentran en el exterior, p. ej., bloque de función "Salida UB". Aquí se conectan p. ej. contactores.
Datos de señalización al bus de comunicación	P. ej., de SIMOCODE pro al maestro DP
Bloque de terminales binario	Señales internas binarias (conectores hembra binarios) que no han sido asignadas a ningún bloque de función (falla, estado, otros), p. ej., "Status - Device o.k." (en el editor CFC)
Bloque de terminales analógico	Señales internas analógicas (conectores hembra analógicos) que no han sido asignadas a ningún bloque de función, p. ej., "Desbalance de fases" (en el editor CFC)

Esquema de la configuración básica

El siguiente esquema funcional de circuitos (ejemplo) ilustra la estructura básica de SIMOCODE pro con sus entradas y salidas externas, así como los bloques de función internos:

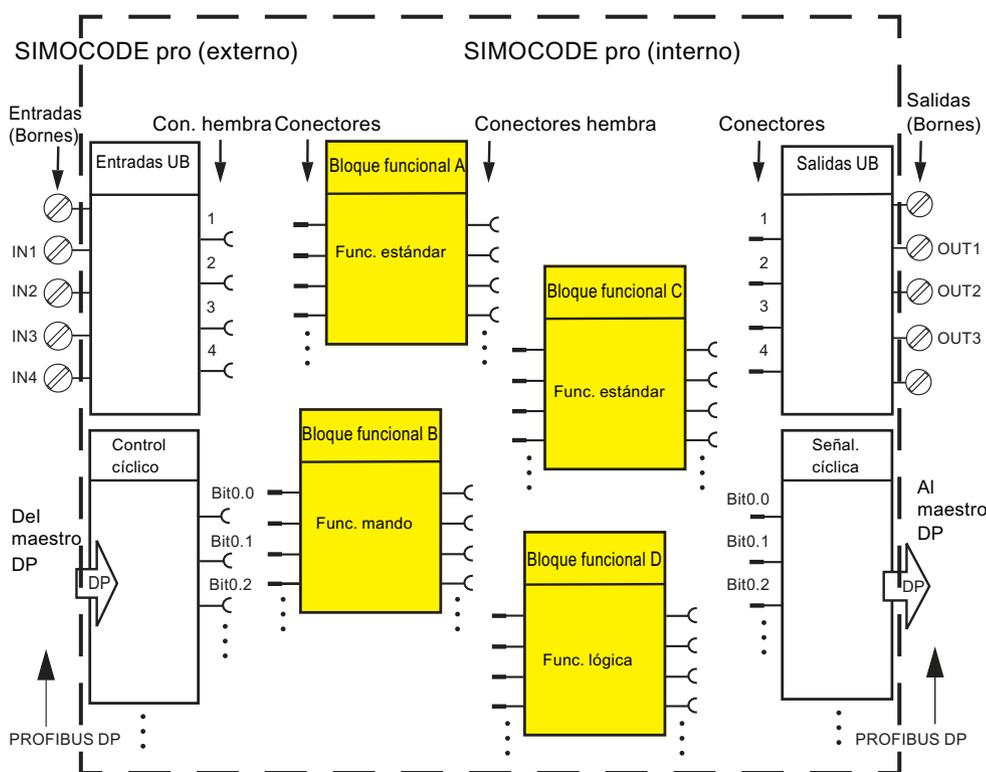


Figura 2-1 Configuración básica de SIMOCODE pro

**conectar conectores y conectores hembra**

---

**Nota**

Los conectores y los conectores hembra de los bloques de función **no** han sido conectados de fábrica con las entradas binarias ni las salidas por relé de la unidad base.

El cableado interno (interconexión de conectores macho y hembra) se define en función de la aplicación seleccionada. <sup>1)</sup>

---

**Nota**

Si el cableado externo ya se ha realizado, pero SIMOCODE pro no se ha parametrizado aún.

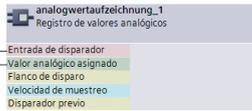
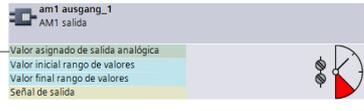
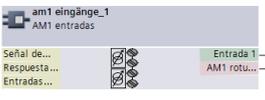
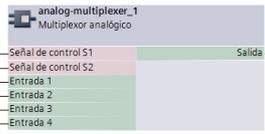
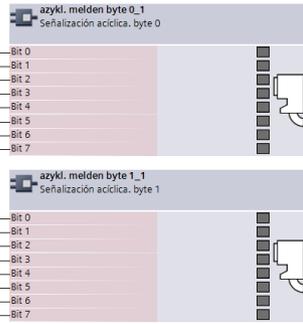
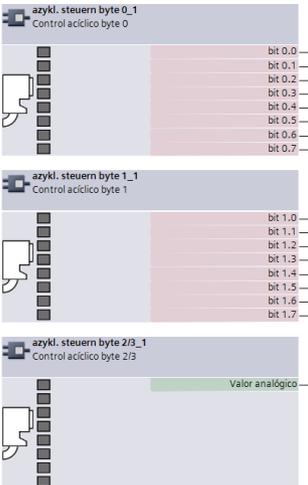
Si ahora se pulsa una tecla, no se controlan los contactores. <sup>1)</sup>

---

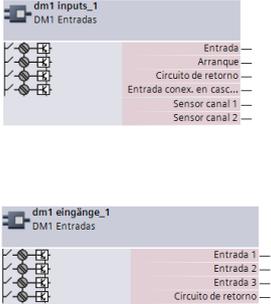
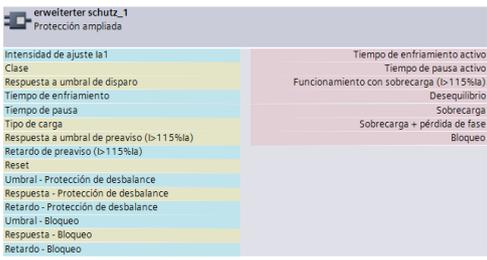
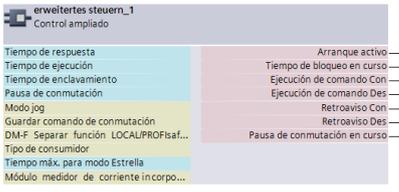
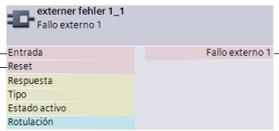
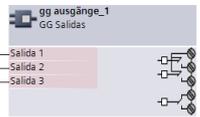
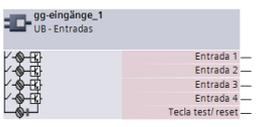
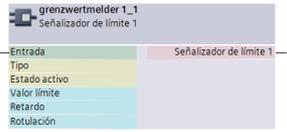
1) Si ha seleccionado una aplicación predefinida en SIMOCODE ES (TIA Portal), p. ej., un arrancador-inversor, y la ha cargado en el dispositivo, todos los enlaces y enclavamientos para el arrancador-inversor estarán disponibles inmediatamente en la unidad base.

## 2.2 Bloques de función: Resumen

### Resumen de los bloques de función (alfabético)

Bloque de función	Representación en SIMOCODE ES (TIA Portal)	Apartado
Registro de valores analógicos		Ver Reg. val. analógicos (Página 207)
Módulo analógico salida 1/2		Ver Salida del módulo analógico (Página 181)
Módulo analógico entradas 1/2		Ver Entradas del módulo analógico (Página 202)
Multiplexor analógico		Ver Multiplexor analógico (Página 266)
Señalización acíclica Byte 0 (1)		Ver Señalización acíclica (Página 187)
Control acíclico Byte 0 (1, 2/3)		Ver Control acíclico (Página 204)

Bloque de función	Representación en SIMOCODE ES (TIA Portal)	Apartado
LED de módulo de mando		Ver LED de módulo de mando (Página 176)
Teclas del módulo de mando		Ver Teclas del módulo de mando (Página 194)
Vigilancia de operación		Ver Vigilancia de operación (Página 163)
Parpadeo 1 (2, 3)		Ver Parpadeo (Página 254)
Protección operacional Des (POD)		Ver Protección operacional DES (OPO) (Página 220)
Calculador (módulo de cálculo) 1		Ver Calculadores (módulos de cálculo) 1, 2 (Página 260)
Calculador (módulo de cálculo) 2		Ver Calculadores (módulos de cálculo) 1, 2 (Página 260)
Calculador (módulo de cálculo) 3, 4		Ver Calculadores (módulos de cálculo) 3, 4 (Página 264)
Salidas del módulo digital 1 (2)		Ver Salidas del módulo digital (Página 179)
Entradas del módulo digital 1 (2)		Ver Entradas del módulo digital (Página 196)

Bloque de función	Representación en SIMOCODE ES (TIA Portal)	Apartado
Entradas del módulo digital 1 (2), DM-F = DM-F Local o DM-F PROFIsafe		Ver Entradas del módulo digital (Página 196)
Protección ampliada		Ver Control del motor (Página 74)
Control ampliado		Ver Control del motor (Página 74)
Falla externa 1 (2, 3, 4, 5, 6)		Ver Falla Externa (Página 217)
Centelleo 1 (2, 3)		Ver Centelleo (Página 255)
Salidas de la unidad base, unidades base SIMOCODE pro C/V		Ver Salidas de la unidad base (Página 174)
Salidas de la unidad base, unidad base SIMOCODE pro S		Ver Salidas de la unidad base (Página 174)
Entradas de la unidad base		Ver Entradas de la unidad base (Página 192)
Señalizador de límite 1 (2, 3, 4, 5, 6)		Ver Señalizador de límite (Página 256)

Bloque de función	Representación en SIMOCODE ES (TIA Portal)	Apartado
Arranque de emergencia		Ver Arranque emergencia (Página 224)
Elemento no volátil 1 (2, 3, 4)		Ver Elementos no volátiles (Página 251)
Datos de señalización OPC UA 0 (1)		Ver Señalización OPC UA (Página 188)
Datos de control OPC UA 0 (1, 2/3)		Ver Control OPC UA (Página 205)
Modulador de ancho de impulso		Ver Modulador de ancho de pulsos (Página 268)
Reset 1 (2, 3)		Ver Test/Reset (Página 211)
TPF (retroaviso de posición de test)		Ver Retroaviso de la posición de test (TPF) (Página 215)
Protección/Control		Ver Control del motor (Página 74)

## Bloques de función

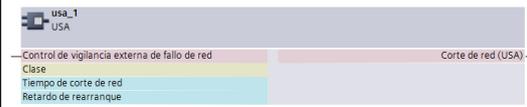
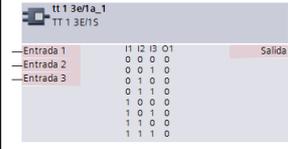
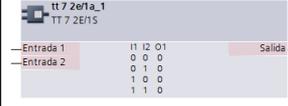
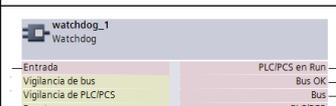
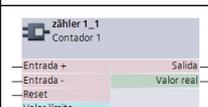
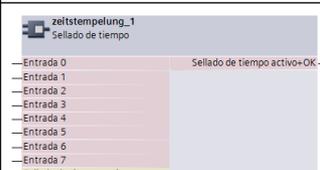
### 2.2 Bloques de función: Resumen

Bloque de función	Representación en SIMOCODE ES (TIA Portal)	Apartado
Ajuste de señal 1 (2, 3, 4, 5, 6)		Ver Acondicionamiento de señales (Página 248)
Desconexión segura, DM-F Local		Ver Desconexión orientada a seguridad (Página 225)
Desconexión segura, DM-F PROFIsafe		Ver Desconexión orientada a seguridad (Página 225)
Estaciones de control		Ver Estaciones de control (Página 74)
Límites de corriente		Ver Vigilancia del límite de corriente (Página 149)
Test 1 (2)		Ver Test/Reset (Página 211)
Termistor		Ver Protección por termistor (Página 53)
Temporizador 1 (2, 3, 4, 5, 6)		Ver Temporizador (Página 244)
Módulo de temperatura entradas 1/2		Ver Entradas del módulo de temperatura (Página 200)
Protección contra marcha en seco por vigilancia de la potencia activa		Ver Protección contra marcha en seco de bombas centrífugas por vigilancia de la potencia activa (Página 56)

Bloque de función	Representación en SIMOCODE ES (TIA Portal)	Apartado
Vigilancia 0/4-20 mA (módulo analógico 1, 2)		Ver Vigilancia 0/4 ... 20 mA (Página 160)
Vigilancia de cos phi		Ver Vigilancia de cos phi (Página 156)
Vigilancia de defecto a tierra con módulo de defecto a tierra 3UF7500		Ver Vigilancia de defecto a tierra externo con módulo de defecto a tierra 3UF7500 y transformador de corriente diferencial 3UL22 (Página 146)
Vigilancia de defecto a tierra con módulo de defecto a tierra 3UF7510		Ver Vigilancia de defecto a tierra externo con módulo de defecto a tierra 3UF7510 y transformador de corriente diferencial 3UL23 (Página 147)
Vigilancia de potencia		Ver Vigilancia de potencia activa (Página 158)
Vigilancia de intervalo hasta test obligatorio		Ver Vigilancia - Intervalo hasta test obligatorio (Página 170)
Vigilancia de tensión		Ver Vigilancia de tensión (Página 153)
Vigilancia de temperatura 1/2		Ver Vigilancia analógica de temperatura (Página 167)

## Bloques de función

### 2.2 Bloques de función: Resumen

Bloque de función	Representación en SIMOCODE ES (TIA Portal)	Apartado
DES por subtensión (UVO)		Ver Vigilancia de corte de red (UVO) (Página 222)
Tabla de verdad 3E/1S (1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 11)		Ver Tabla de verdad 3E/1S (Página 236)
Tabla de verdad 2E/1S (7, 8)		Ver Tabla de verdad 2E/1S (Página 240)
Tabla de verdad 5E/2S (9)		Ver Tabla de verdad 5E/2S (Página 241)
Watchdog		Ver Watchdog (vigilancia bus, vigilancia PLC/PCS) (Página 231)
Contador 1(2, 3, 4, 5, 6)		Ver Contador (Página 242)
Sellado de tiempo		Ver Sellado de tiempo (Página 233)

Bloque de función	Representación en SIMOCODE ES (TIA Portal)	Apartado
<p>Señalización cíclica Byte 0 (1, 2/3, 4/9, 10/10)</p>		<p>Ver Señalización cíclica (Página 185)</p>
<p>Control cíclico Byte 0 (1, 2/3, 4/5)</p>		<p>Ver Control cíclico (Página 203)</p>



# Software para parametrización, control, diagnóstico y test

# 3

## 3.1 Paquetes de software

### Descripción general del software

Aparte de las funciones integradas y de la configuración hardware, en los aparatos de maniobra con capacidad de comunicación también es fundamental la facilidad de manejo del software de parametrización, así como una buena integrabilidad en otros sistemas, es decir, la posibilidad de integrar el sistema de manera rápida y sencilla en las más variadas instalaciones o en otros sistemas de automatización de procesos.

Por esta razón, el sistema SIMOCODE pro ofrece las herramientas de software adecuadas para un diagnóstico, parametrización y configuración homogéneos que permiten ahorrar tiempo:

- SIMOCODE ES (TIA Portal) para puesta en marcha y servicio técnico "totally integrated"
- Librería de bloques SIMOCODE pro de PCS 7 para "totally integrated" en PCS 7

### SIMOCODE ES en el TIA Portal

SIMOCODE ES (TIA Portal) es el software central para la configuración, puesta en marcha, funcionamiento y diagnóstico de SIMOCODE pro con PROFIBUS, PROFINET, EtherNet/IP y Modbus RTU.

Con SIMOCODE ES (TIA Portal) está disponible un potente sucesor de la versión 2007 basado en el framework de ingeniería centralizado Totally Integrated Automation Portal (TIA Portal).

SIMOCODE ES (TIA Portal) puede integrarse perfectamente si se cuenta con software adicional basado en el TIA Portal, p. ej., STEP 7 o WinCC, lo que permite al usuario solucionar todas sus tareas de automatización de forma homogénea, eficiente e intuitiva.

Pero también los usuarios que utilizan SIMOCODE ES (TIA-Portal) como software independiente pueden beneficiarse de estas ventajas.

Puede escoger entre dos variantes de SIMOCODE ES:

- SIMOCODE ES Basic
- SIMOCODE ES Professional

SIMOCODE ES Basic es una potente herramienta dirigida a personal de puesta en marcha y de mantenimiento, que a partir de su versión V15 puede descargarse gratuitamente del Siemens Industrie Online Support.

SIMOCODE ES Professional es la herramienta perfecta para ingenieros y configuradores gracias a su volumen de funciones ampliado y a su editor gráfico integrado. A diferencia de la variante Basic, SIMOCODE ES Professional permite adicionalmente la parametrización y el diagnóstico vía PROFIBUS/PROFINET/Ethernet. A tal fin, la indicación de todos los datos de operación, servicio técnico y diagnóstico proporciona en todo momento y lugar información muy útil sobre el estado actual del motor y de la instalación a través de PROFIBUS/PROFINET/Ethernet.

## 3.1 Paquetes de software

**Más información**

- Industry Mall (ver Parametrización, configuración y visualización para SIRIUS (<https://mall.industry.siemens.com/mall/en/de/Catalog/Products/10026777>))
- Industry Mall (ver Datos técnicos (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/ps/16716/td>))
- Descarga del software:
  - SIMOCODE ES (TIA Portal), alcance funcional Basic, incluida la Professional Trial License (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/109811683>)
  - SIMOCODE ES 2007 (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/view/109750623/en>)

SIMOCODE ES (TIA-Portal)	Basic	Professional
Acceso a través de la interfaz local del dispositivo	✓	✓
Parametrización en formato tabular	✓	✓
Parametrización a través de lista de experto	-	✓
Ingeniería masiva	-	✓
Trabajo con librerías	✓	✓
Impresión de parámetros en formato tabular	✓	✓
Manejo	✓	✓
Diagnóstico	✓	✓
Test	✓	✓
Datos de servicio	✓	✓
Registro de valores analógicos <sup>1)</sup>	✓	✓
Vista de tendencias de valores medidos	-	✓
Parametrización con cómoda representación gráfica	-	✓
Parametrización mediante editor gráfico integrado (basado en CFC)	-	✓
Impresión de esquemas	-	✓
Comparación de parámetros	-	✓
Acceso a través de PROFIBUS/PROFINET/Ethernet	-	✓
Teleservice vía MPI	-	✓
Routing <sup>2)</sup>	-	✓
Actualización del firmware de unidades base <sup>1)</sup>	✓	✓

1) Para SIMOCODE pro V

2) Ver Requisitos para el uso de la función routing con SIMOCODE ES (TIA Portal) (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/view/109738745/en>)

**Trabajo con librerías**

El propio usuario puede crear plantillas de copia para configurar dispositivos SIMOCODE pro y administrarlas en librerías de proyecto o globales.

De este modo es posible guardar módulos y esquemas individuales, pero también configuraciones de dispositivos completas como elementos reutilizables destinados a tareas recurrentes.

### **Editor gráfico integrado**

El editor gráfico forma parte de SIMOCODE ES Professional. Está basado en Continuous Function Chart (CFC) y amplía la interfaz de parametrización con una potente herramienta para parametrizar los dispositivos con toda facilidad por Drag&Drop. Además, todos los parámetros también pueden editarse directamente en el editor gráfico. Además, permite realizar una documentación sumamente compacta de todos los parámetros definidos, así como representar online de forma gráfica las funciones de dispositivos parametrizadas, incluidos los estados lógicos, durante el funcionamiento.

### **Funciones online para puesta en marcha y diagnóstico**

Para tal fin, SIMOCODE ES pone a disposición potentes funciones para puesta en marcha y diagnóstico de derivaciones a motor. Además de la visualización detallada de información de estado y de la causa de la falla, también se puede acceder a todos los datos de medición y estadísticos. Asimismo, es posible acceder a la memoria de fallas y eventos y a valores analógicos registrados en el aparato, p. ej., de corriente o tensión.

### **Vista de tendencias de valores medidos**

Con esta función online, SIMOCODE ES puede representar la tendencia de distintos valores medidos. De esta forma se puede detectar y evaluar, p. ej., el comportamiento de arranque de un motor o el comportamiento bajo distintas situaciones de carga.

### **Integración en el framework de ingeniería centralizado**

Si se emplea software adicional basado en el TIA Portal, p. ej., STEP 7 o WinCC, la configuración de dispositivos y redes se lleva a cabo en un entorno unificado para todos los componentes utilizados.

### **Teleservice vía MPI**

La variante Professional soporta el uso de Teleservice vía MPI (a partir del software Teleservice y distintos adaptadores Teleservice) para el telediagnóstico de los aparatos. Esto simplifica el diagnóstico y el mantenimiento y acorta el tiempo de reacción en caso de que se necesite servicio técnico.

## **SIMOCODE ES 2007**

SIMOCODE ES 2007 es la versión anterior del software SIMOCODE ES (TIA Portal) para SIMOCODE pro. Solo incluye las unidades base para PROFIBUS y PROFINET.

SIMOCODE ES 2007 pone a disposición del sistema de gestión de motores SIMOCODE pro una interfaz de usuario bien estructurada y de fácil manejo que permite parametrizar, manejar, observar y probar SIMOCODE pro cómodamente tanto a nivel de campo como desde un punto central vía PROFIBUS. Mediante la indicación de todos los datos de operación, servicio técnico y diagnóstico, SIMOCODE ES proporciona información muy útil en caso de mantenimiento o avería, que contribuye a evitar fallas o bien, en caso de que estas ocurran, a localizarlas y solucionarlas rápidamente.

Dado que es posible cambiar parámetros online, incluso durante el funcionamiento, se pueden evitar tiempos de parada innecesarios de la instalación.

Adicionalmente, el editor gráfico hace posible una parametrización sencilla y ergonómica gracias a la función "Drag&Drop": Las entradas y las salidas de bloques de función se pueden enlazar gráficamente y los parámetros se pueden ajustar. Las funciones configuradas se pueden describir en detalle a través de comentarios y la parametrización del dispositivo

### 3.1 Paquetes de software

se puede documentar gráficamente. Esto agiliza la puesta en marcha y simplifica la documentación de la instalación. La parametrización se realiza a través de una interfaz de usuario optimizada y de un editor gráfico integrado.

Otras funciones: Manejo, diagnóstico, test, S7-Routing, Teleservice vía MPI, administrador de objetos STEP 7.

Están disponibles los siguientes paquetes de software:

- SIMOCODE ES 2007 Basic
- SIMOCODE ES 2007 Standard
- SIMOCODE ES 2007 Premium

Ver también texto del hotspot (Página 36).

Encontrará una versión demo y las actualizaciones actuales en Internet: SIMOCODE ES 2007 (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/view/109750623/en>).

### Administrador de objetos OM SIMOCODE pro

El administrador de objetos OM SIMOCODE pro forma parte de SIMOCODE ES 2007. Instalando SIMOCODE ES y el OM SIMOCODE pro en un PC/una programadora puede abrirse SIMOCODE ES directamente desde HW Config en STEP7 V5.x. Esto permite una configuración sencilla y continua de SIMATIC S7.

### Librería PCS 7 de SIMOCODE pro

La librería de bloques PCS 7 de SIMOCODE pro permite integrar SIMOCODE fácil y cómodamente en el sistema de control de procesos SIMATIC PCS 7. La librería de bloques PCS 7 de SIMOCODE pro incluye bloques driver y bloques de diagnóstico que se corresponden con el concepto de drivers y diagnóstico de SIMATIC PCS 7, así como elementos necesarios para el manejo y la visualización (símbolos y faceplates). La integración en la aplicación se efectúa mediante una conexión gráfica con el editor CFC.

El procesamiento de señales y las funciones tecnológicas de la librería de bloques PCS 7 SIMOCODE pro están orientadas a las librerías estándar SIMATIC PCS 7 (bloques driver, bloques tecnológicos) y han sido adaptadas de manera óptima a SIMOCODE pro. Gracias a esto, los usuarios acostumbrados a configurar derivaciones a motor de manera convencional mediante bloques de señal y bloques de motor o de válvulas pueden utilizar sin problemas la librería de bloques PCS 7 SIMOCODE pro.

La librería de bloques SIMOCODE pro de PCS 7 permite al usuario utilizar el software de ingeniería necesario en una estación de ingeniería (licencia única), incluido el software Runtime para ejecutar los bloques AS en un sistema de automatización (licencia única). Para utilizar los bloques AS en otros sistemas de automatización se requiere un número de licencias Runtime correspondiente, las cuales se suministran sin soporte de datos.

---

#### Nota

Las librerías PCS 7 están sujetas continuamente a actualizaciones y mejoras.

En Siemens Online Support (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/109760422>) puede descargar Service Packs y Hotfixes actuales.

---

---

**Nota**

Tenga en cuenta las respectivas versiones del sistema.

---

### Archivo GSD

Para la integración en SIMATIC S7 o en cualquier sistema maestro DP estándar (sistema de automatización). La última versión se encuentra en Internet en Archivo GSD (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/ps/14280/dl>). Para más información sobre la integración de esclavos DP, consulte la documentación técnica del sistema de automatización.

### Win-SIMOCODE-DP Converter

Esta herramienta de software permite convertir archivos de parámetros Win-SIMOCODE-DP "antiguos" (línea de productos 3UF5) a archivos de parámetros SIMOCODE ES para SIMOCODE pro.

Ver SIMOCODE ES 2007 (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/view/109750623/en>).

## 3.2 Componentes del software

Datos para selección y pedidos: Ver Katalog IC10 (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/view/109771990>).

# Parámetros

## 4.1 Protección del motor

### 4.1.1 Funciones de protección del motor

#### Descripción

Las funciones de protección de motor "Protección contra sobrecarga", "Protección contra desbalance", "Protección contra rotor bloqueado" y "Protección por termistor" se describen en los siguientes capítulos:

Protección contra sobrecarga (Página 39)

Protección contra desequilibrio (Página 52)

Protección contra rotor bloqueado (Página 53)

Protección por termistor (Página 53).

#### Esquema

El esquema siguiente muestra el bloque de función "Protección extendida" (protección contra sobrecarga, protección contra desbalance y protección contra rotor bloqueado) con ajustes de parametrización y señalizaciones opcionales.

4.1 Protección del motor

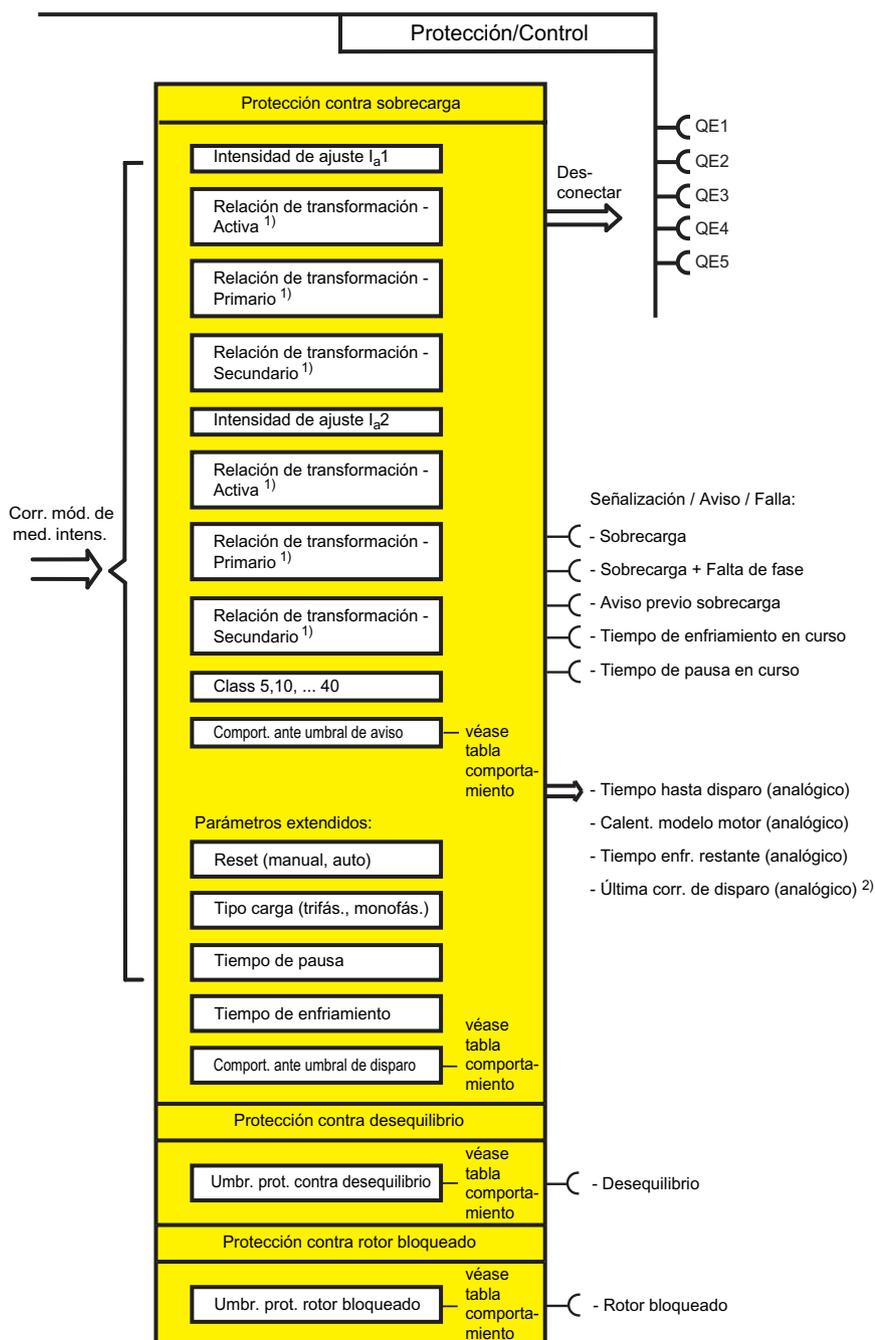


Figura 4-1 Bloque de función "Protección extendida" (protección contra sobrecarga, protección contra desbalance y protección contra rotor bloqueado)

1) Relación de transformación ajustable si se usan transformadores intermedios con SIMOCODE pro V PB a partir de la versión \*E03\*

2) En caso de disparo por sobrecarga

## Respuesta ajustable para "Protección contra sobrecarga", "Protección contra desbalance" y "Protección contra rotor bloqueado"

Respuesta	Umbral de aviso "Protección contra sobrecarga"	Umbral de disparo "Protección contra sobrecarga"	Umbral "Desbalance"	Umbral "Protección contra rotor bloqueado"
Desactivado	X	X	X	X
Señalizar	X	X	X	X
Avisar	X	X	X	X
Desconectar	—	X	X	X
<b>Retardo</b>	0...25,5 s ( <b>0,5 s</b> )	—	0...25,5 s ( <b>0,5 s</b> )	0...25,5 s ( <b>0,5 s</b> )

Respuesta para "Protección contra sobrecarga", "Protección contra desbalance" y "Protección contra rotor bloqueado"

Ver a este respecto también las "Tablas de respuesta de SIMOCODE pro" del capítulo Información importante (Página 7).

### Nota

Desactive la protección contra desbalance en SIMOCODE ES si el tipo de carga está ajustado en monofásico.

## 4.1.2 Protección contra sobrecarga

### 4.1.2.1 Función de protección contra sobrecarga

SIMOCODE pro protege motores trifásicos o de corriente alterna conforme a las exigencias de IEC 60947-4-1. La clase de disparo se puede ajustar entre la Class 5E y la Class 40E en ocho niveles. Esto permite adaptar de manera muy precisa el tiempo de desconexión al comportamiento del motor durante el arranque, lo que a su vez mejora el rendimiento del mismo. Adicionalmente se calcula el valor "Calentamiento modelo motor" y el tiempo hasta el disparo por sobrecarga. Estos valores se pueden poner a disposición del sistema de control. Tras un disparo por sobrecarga se indica el tiempo de enfriamiento restante (ver Iass). La corriente del motor se memoriza en caso de un disparo por sobrecarga.

Dependiendo de la función de control, es posible parametrizar separadamente la corriente de ajuste  $I_a$  para una o dos velocidades ( $I_{a1}$  e  $I_{a2}$ ).

Con la **corriente de ajuste  $I_{a1}$**  se ajusta normalmente la corriente asignada de motor. Este valor figura en la placa de características del motor. Sirve de base para calcular la curva característica de disparo por sobrecarga.

La **corriente de ajuste  $I_{a2}$**  solo es necesaria en caso de motores con dos velocidades, con el fin de garantizar también la protección contra sobrecarga adecuada para altas velocidades. En general, el valor de  $I_{a2}$  se debe ajustar por encima del de  $I_{a1}$ .

## 4.1 Protección del motor

### 4.1.2.2 Intensidad de ajuste $I_a1$

#### Rangos de ajuste intensidad de ajuste $I_a1$

Rango: depende del módulo de medida de intensidad o del módulo de medida de intensidad/tensión seleccionado.

Intensidad de ajuste  $I_a1$  al utilizar un módulo de medida de intensidad o un módulo de medida de intensidad/tensión de 1.ª generación:

- 0,3 ... 3 A (ajuste predefinido: 0,3)
- 2,4 ... 25 A
- 10 ... 100 A
- 20 ... 200 A
- 63 ... 630 A

Intensidad de ajuste  $I_a1$  al utilizar un módulo de medida de intensidad/tensión de 2.ª generación:

- 0,3 ... 4 A (ajuste predefinido: 0,3)
- 3 ... 40 A
- 10 ... 115 A
- 20 ... 200 A
- 63 ... 630 A

#### Relación transf. - Activa

Si se utiliza un transformador intermedio o en caso de nuclear de manera múltiple los cables de la corriente principal a través del módulo de medida de intensidad o del módulo de medida de intensidad/tensión, usted puede introducir la relación de transformación del transformador intermedio. Si desea utilizar esta función debe activar la casilla de verificación. En este caso, la intensidad de ajuste parametrizada corresponde aún a la intensidad nominal del motor y no es necesario convertirla.

La relación de transformación se calcula a partir de la relación entre la intensidad nominal del motor [A] y la intensidad medida [A] o a partir de cualquier múltiplo de esta relación.

---

#### Nota

Este parámetro sólo está disponible si se utiliza la unidad base SIMOCODE pro V PB a partir de la versión \*E03\*.

---

#### Relación transf. - Primario

Introduzca aquí la corriente primaria, habiendo activado previamente la casilla de verificación "Relación de transformación - Activa". Rango: 0 - 8191,875 (ajuste predefinido: 0).

### Relación transf. - Secundario

Introduzca aquí la corriente secundaria, habiendo activado previamente la casilla de verificación "Relación transf. - Activa". Rango: 0 - 15 (ajuste predefinido: 0).

### 4.1.2.3 Intensidad de ajuste $I_a2$

#### Rangos de ajuste Intensidad de ajuste $I_a2$

Rango: depende del módulo de medida de intensidad o del módulo de medida de intensidad/tensión seleccionado.

Intensidad de ajuste  $I_a2$  al utilizar un módulo de medida de intensidad o un módulo de medida de intensidad/tensión de 1.<sup>a</sup> generación:

- 0,3 ... 3 A (ajuste predefinido: 0,3)
- 2,4 ... 25 A
- 10 ... 100 A
- 20 ... 200 A
- 63 ... 630 A

Intensidad de ajuste  $I_a1$  al utilizar un módulo de medida de intensidad/tensión de 2.<sup>a</sup> generación:

- 0,3 ... 4 A (ajuste predefinido: 0,3)
- 3 ... 40 A
- 10 ... 115 A
- 20 ... 200 A
- 63 ... 630 A

### Relación transf. - Activa

Si se utiliza un transformador intermedio o en caso de buclear de manera múltiple los cables de la corriente principal a través del módulo de medida de intensidad o del módulo de medida de intensidad/tensión, usted puede introducir la relación de transformación.

Si desea utilizar esta función debe activar la casilla de verificación. En este caso, la intensidad de ajuste parametrizada corresponde aún a la intensidad nominal del motor y no es necesario convertirla.

La relación de transformación se calcula a partir de la relación entre la intensidad nominal del motor [A] y la intensidad medida [A] o a partir de cualquier múltiplo de esta relación.

---

#### Nota

Este parámetro sólo está disponible si se utiliza SIMOCODE pro V PB a partir de la versión \*E03\*.

---

#### 4.1 Protección del motor

##### Relación transf. - Primario

Introduzca aquí la corriente primaria, habiendo activado previamente la casilla de verificación "Relación transf. - Activa". Rango: 0 - 8191,875 (ajuste predefinido: 0).

##### Relación transf. - Secundario

Introduzca aquí la corriente secundaria, habiendo activado previamente la casilla de verificación "Relación transf. - Activa". Rango: 0 - 15 (ajuste predefinido: 0).

---

##### Nota

En caso de motores con dos velocidades y dependiendo de si se aplica el mismo transformador intermedio o dos transformadores intermedios diferentes para cada velocidad, es posible ajustar para ambas velocidades la misma o diferentes relaciones de transformación.

---

#### 4.1.2.4 Aplicación a modo de ejemplo

##### Ejemplo 1:

Corriente asignada del motor: 700 A.

Se utiliza un transformador de corriente 3UF18 68-3G (205 hasta 820 A) como transformador intermedio (relación de transformación 820 : 1), el secundario se pasa una vez a través de un módulo de medida de intensidad de 0,3 A hasta 3 A:

Relación de transformación para  $I_a = 820 : 1$ ;  $I_a = 700$  A

Ajustes (primario y secundario):

- Intensidad de ajuste  $I_a1$ : 700 A
- $I_a1$ -Relación de transformación - Primario: 820
- $I_a1$ -Relación de transformación - Secundario: 1

##### Ejemplo 2:

Corriente asignada del motor: 225 A.

Se utiliza un transformador de corriente 3UF1868-3G (205 hasta 820 A) como transformador intermedio (relación de transformación 820:1), el secundario se pasa dos veces a través de un módulo de medida de intensidad de 0,3 hasta 3 A:

Relación de transformación para  $I_a = 820:2$ ;  $I_a = 225$  A

Ajustes (primario y secundario):

- Intensidad de ajuste  $I_a1$ : 225 A
- $I_a1$ -Relación de transformación - Primario: 820
- $I_a1$ -Relación de transformación - Secundario: 2

**Ejemplo 3:**

La línea del motor se pasa dos veces a través de un módulo de medida de intensidad de 0,3 hasta 3 A para un motor con una intensidad asignada de 0,25 A:  
Relación de transformación para  $I_a = 1:2$ ;  $I_a = 0,25$  A

Ajustes (primario y secundario):

- Intensidad de ajuste  $I_a$ : 0,25 A
- $I_a$ -Relación de transformación - Primario: 1
- $I_a$ -Relación de transformación - Secundario: 2

**4.1.2.5 Otros parámetros de la protección contra sobrecarga****Class**

La Class (clase de disparo) indica el tiempo de disparo máximo en el que SIMOCODE pro debe efectuar un disparo en frío con una corriente 7,2 veces mayor que la corriente de ajuste  $I_a$  (protección de motor según IEC 60947). Por lo que respecta a la precisión de los tiempos de disparo, SIMOCODE pro cumple con las exigencias ampliadas de la banda de tolerancia E según IEC/EN 60947-4-1. Tenga en cuenta que para arranques > "Class 10E" es posible que sea necesario reducir (derating) la corriente AC3 admisible del contactor, es decir, se debe seleccionar un contactor más grande.

**Características de sobrecarga para módulos de medida de corriente/tensión de 2.ª generación (p. ej., 3UF7110-1AA01-0) y protección contra marcha en seco (p. ej. 3UF712.-1.A01-0)**

La figura siguiente muestra las clases de disparo Class 5E, 7E, 10E (d), 15E, 20E, 25E, 30E, 35E y 40E para carga equilibrada tripolar:

4.1 Protección del motor

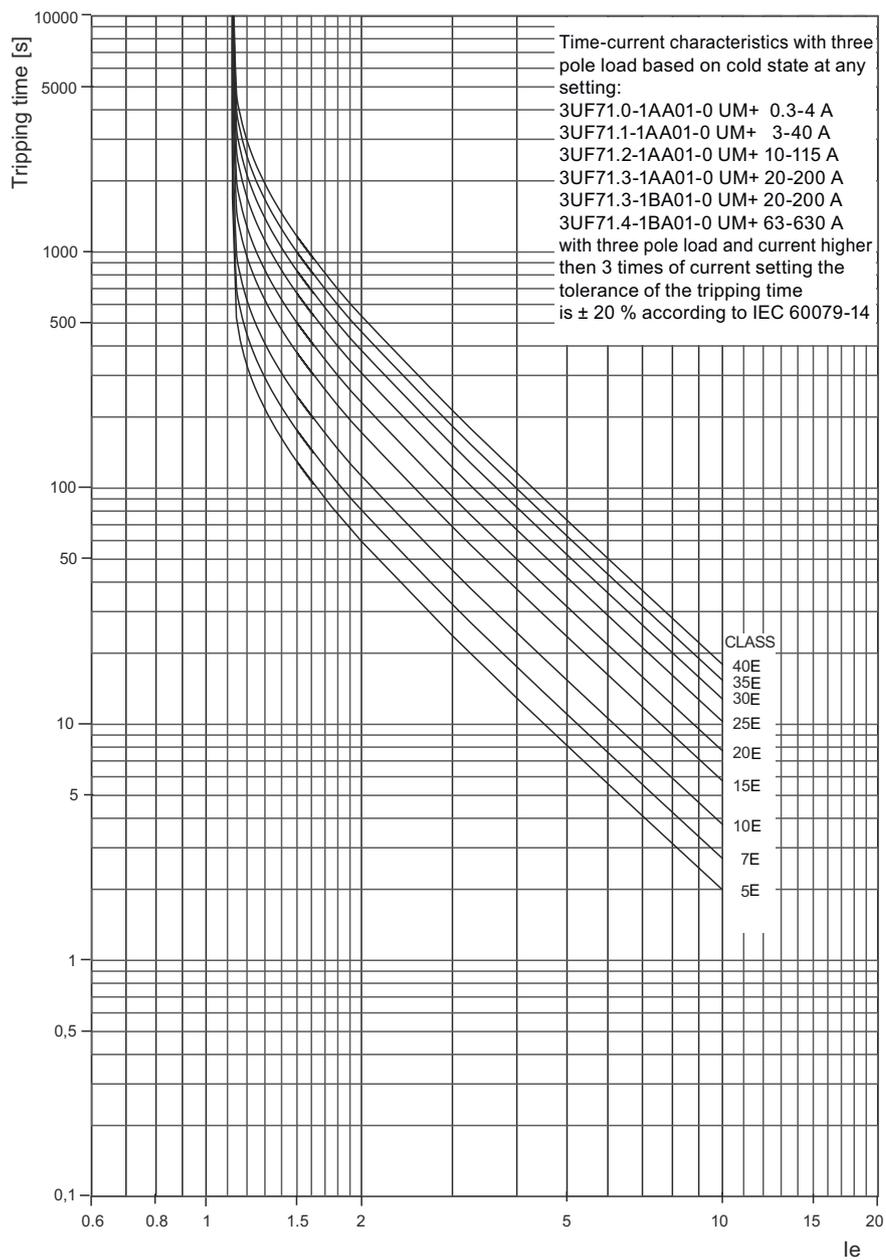


Figura 4-2 Clases de disparo para carga tripolar, módulos de medida de corriente/tensión de 2.<sup>a</sup> generación

La figura siguiente muestra las clases de disparo Class 5E, 7E, 10E (d), 15E, 20E, 25E, 30E, 35E y 40E para carga bipolar:

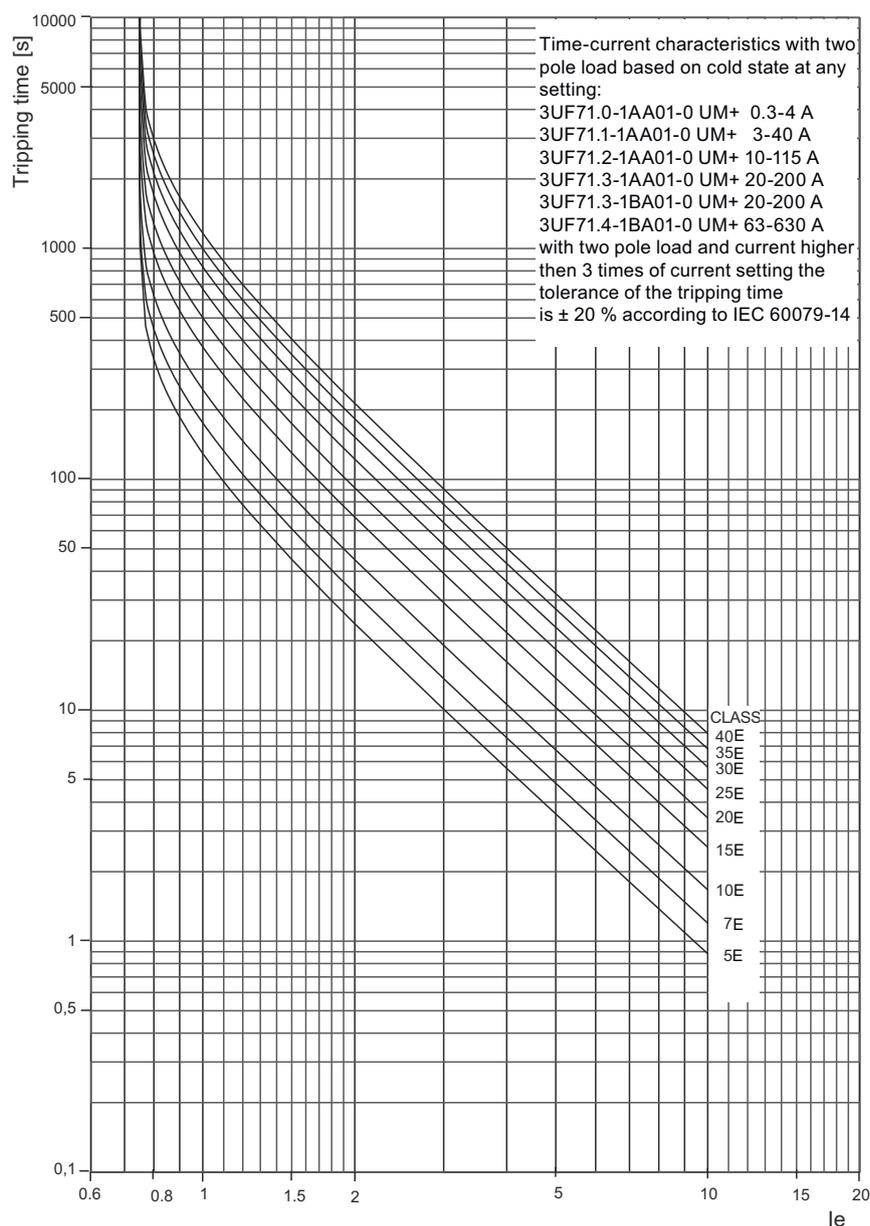


Figura 4-3 Clases de disparo para carga bipolar, módulos de medida de corriente/tensión de 2.<sup>a</sup> generación

**Características de sobrecarga para módulos de medida de corriente, módulos de medida de corriente/tensión de 1.<sup>a</sup> generación (p. ej., 3UF7110-1AA00-0) y módulos de medida de corriente/tensión de 2.<sup>a</sup> generación en modo de compatibilidad (p. ej., 3UF7110-1AA01-0)**

La figura siguiente muestra las clases de disparo Class 5E, 10E (d), 15E, 20E, 25E, 30E, 35E y 40E para carga equilibrada tripolar:

4.1 Protección del motor

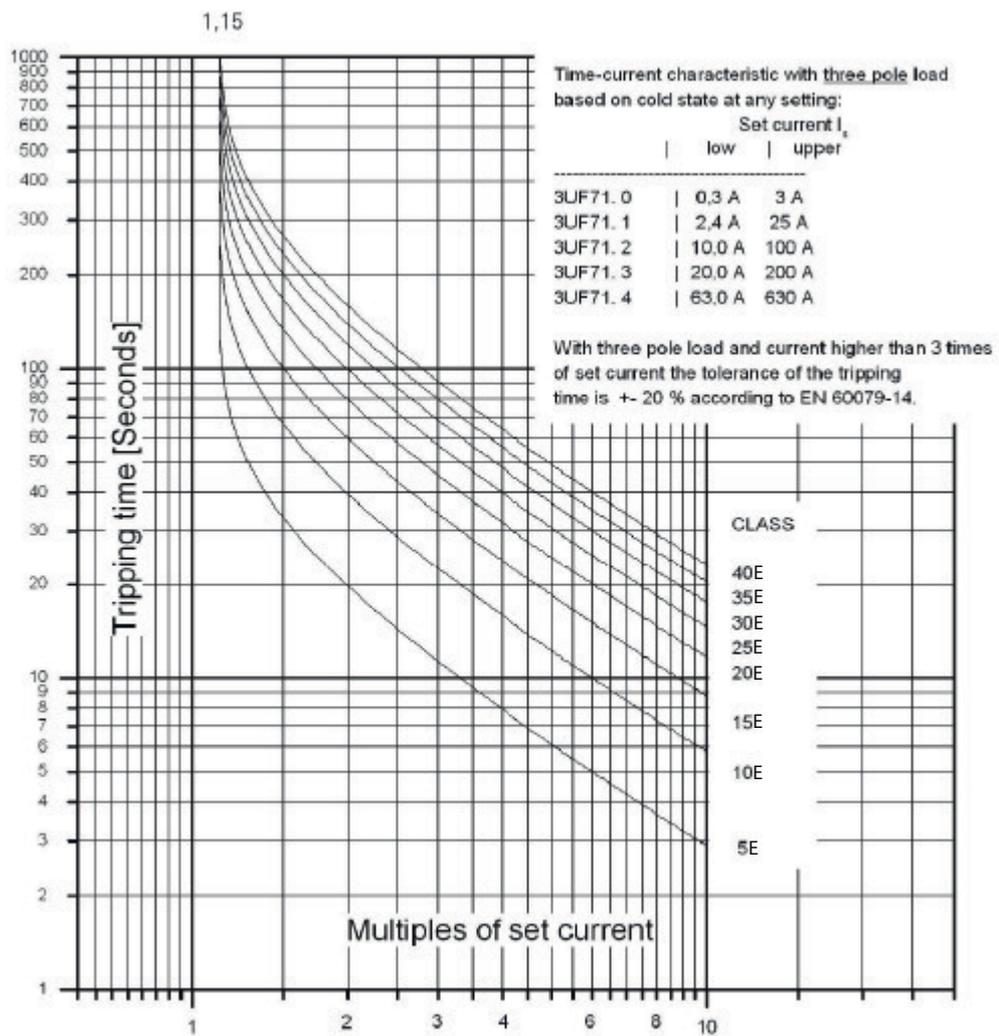


Figura 4-4 Clases de disparo para carga equilibrada tripolar, módulos de medida de corriente y módulos de medida de corriente/tensión de 1.ª generación

La figura siguiente muestra las clases de disparo Class 5E, 10E (d), 15E, 20E, 25E, 30E, 35E y 40E para carga bipolar:

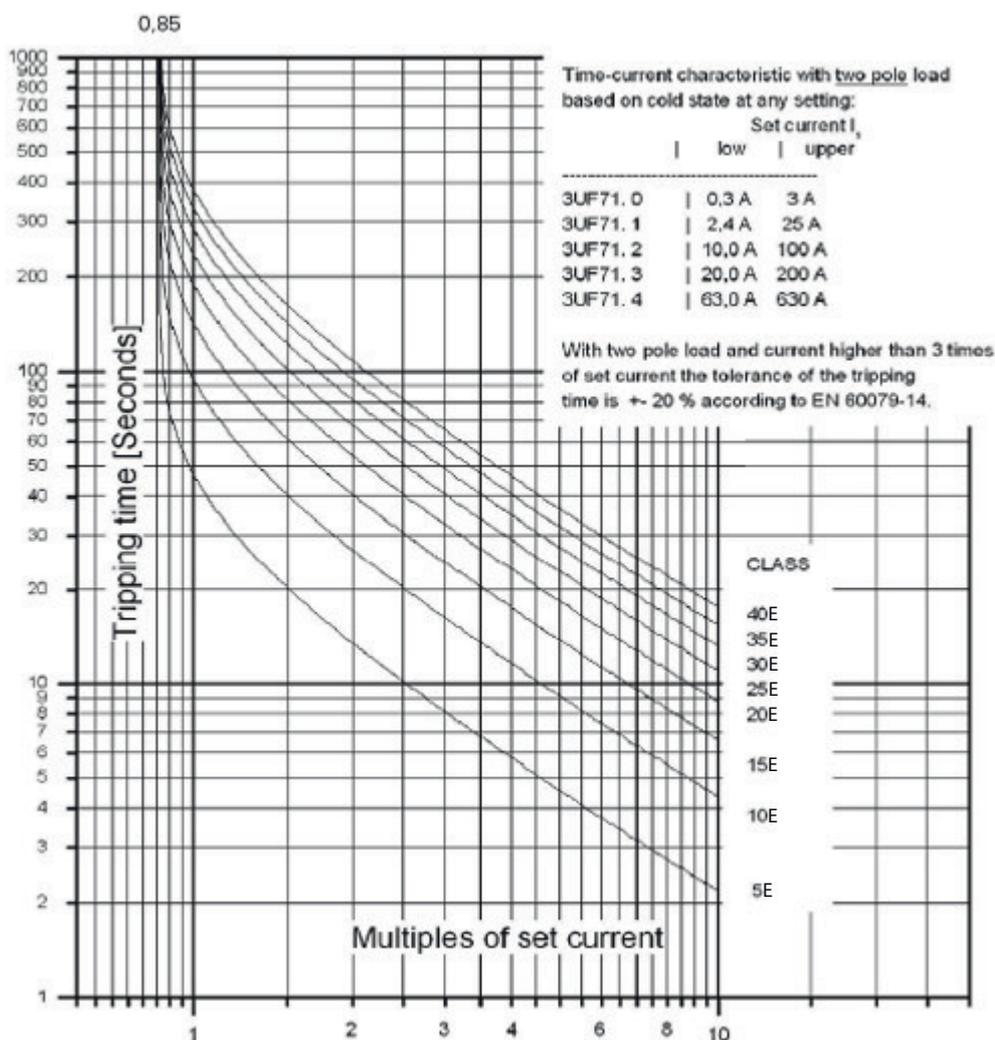


Figura 4-5 Clases de disparo para carga bipolar, módulos de medida de corriente, así como módulos de medida de corriente/tensión de 1.ª generación

### Nota

#### Tipo de curva característica de disparo

Si en una parametrización está configurado un módulo de medida de corriente/tensión de 1.ª generación 3UF711\*-1AA00-0 pero se utiliza un módulo de medida de corriente/tensión de 2.ª generación 3UF711\*-1AA01-0, prevalecerá la curva característica de disparo correspondiente al módulo de medida de corriente/tensión de 1.ª generación.

Con solo sustituir el hardware de los módulos de medida no se produce un cambio en el comportamiento de disparo.

**Nota**

**Curvas características de disparo**

Las curvas características de disparo actuales para SIMOCODE pro las encontrará en el Siemens Industry Online Support (SIOS) (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/ps>). Introduzca el término de búsqueda "3UF7" y en el área de búsqueda aplique el filtro "Característica".

**Respuesta a sobrecarga**

Aquí es posible adaptar adicionalmente el comportamiento del SIMOCODE pro en caso de sobrecarga.

Más información: Ver a este respecto las "Tablas de respuesta de SIMOCODE pro" del capítulo "Información importante (Página 7)" y la tabla "Respuesta" del capítulo Funciones de protección del motor (Página 37).

**Nota**

En caso de motores para aplicaciones Ex e, la respuesta debe permanecer ajustada a "Desconectar".

**Tiempo de enfriamiento**

El tiempo de enfriamiento es el tiempo que debe transcurrir hasta poder rearmar un disparo por sobrecarga. Por lo general son 5 minutos. Una vez transcurrido el tiempo de enfriamiento se borra la memoria térmica (modelo de motor) (ver abajo). Si durante este tiempo se corta la tensión de alimentación de SIMOCODE pro, el tiempo especificado se prolongará en correspondencia.

Rango: 60 a 6553,5 s (ajuste predefinido: 300 s).

**Calentamiento modelo motor (memoria térmica)**

**Temperatura de servicio**

A temperatura de servicio se reducen los tiempos de disparo el equivalente a los factores representados en la tabla. Estos factores valen para carga equilibrada tripolar, Class 5E a Class 40E.

Tabla 4-1 Factores para tiempos de disparo a temperatura de servicio para módulos de medida de corriente/tensión de 2.ª generación

x I <sub>a</sub>	Precarga en % de la corriente de ajuste I <sub>a</sub>				
	20	40	60	80	100
2	0,97	0,89	0,75	0,54	0,24
3	0,97	0,88	0,73	0,51	0,22

$x I_a$	Precarga en % de la corriente de ajuste $I_a$				
4	0,97	0,88	0,72	0,51	0,22
5	0,97	0,88	0,72	0,51	0,21
6	0,96	0,87	0,72	0,50	0,21
7,2	0,96	0,88	0,72	0,50	0,22
8	0,97	0,87	0,72	0,50	0,22
9	0,98	0,87	0,72	0,51	0,21
10	0,97	0,87	0,74	0,50	0,21

Si la corriente asignada del motor ( $I_a$ ) es del 100 %, el valor "Calentamiento modelo motor" asciende en estado estacionario al 79 % y, en el momento del disparo por sobrecarga, al 100 %.

Tabla 4-2 Factores para tiempos de disparo a temperatura de servicio para módulos de medida de corriente y módulos de medida de corriente/tensión de 1.ª generación y módulos de medida de corriente/tensión de 2.ª generación en modo de compatibilidad

$x I_a$	Precarga en % de la corriente de ajuste $I_a$					
	0	20	40	60	80	100
2	1	0,88	0,74	0,58	0,40	0,19
4	1	0,85	0,69	0,52	0,35	0,16
6	1	0,84	0,68	0,51	0,34	0,15
7,2	1	0,84	0,68	0,51	0,33	0,15
8	1	0,84	0,67	0,51	0,33	0,15

Para la 1.ª generación es aplicable:

Si la corriente asignada del motor ( $I_a$ ) es del 100 %, el valor "Calentamiento modelo motor" asciende en estado estacionario al 87 % y, en el momento del disparo por sobrecarga, al 100 %.

#### Ejemplo para aparatos de 1.ª generación:

Ha operado y desconectado un motor con corriente de ajuste 100 %  $I_a$ .

Ha vuelto a conectar el motor inmediatamente. Esto produce un disparo por sobrecarga con  $2 \times I_e$ , Class 10E.

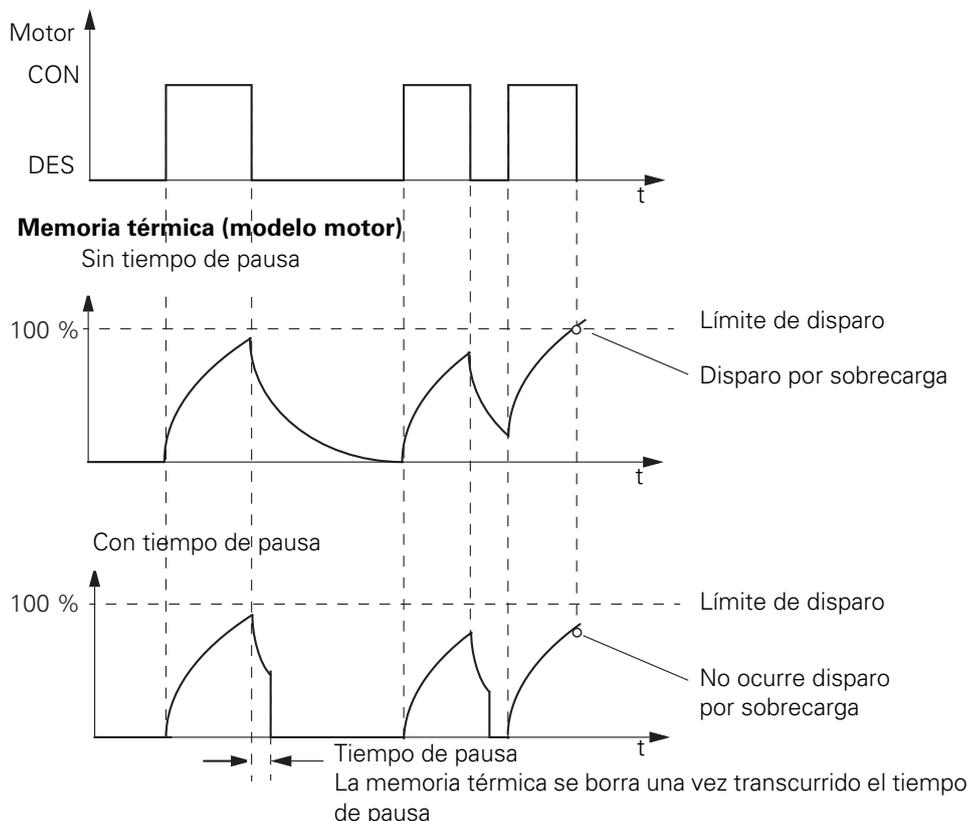
- Tiempo de disparo en frío: aprox. 40 s (según curva característica de disparo)
- Factor para el tiempo de disparo con precarga 100 %  $I_a$ : 0,19 (véase la tabla)
- Tiempo de disparo reducido:  $0,19 \times 40 \text{ s} = 7,6 \text{ s}$ .

#### Tiempo de pausa

El tiempo de pausa es el tiempo establecido para el enfriamiento del motor en caso de desconexión bajo condiciones normales de funcionamiento (¡no en caso de disparo por sobrecarga!). Tras este tiempo se borra la memoria térmica en SIMOCODE pro y arranque en frío vuelve a ser es posible. Esto permite realizar en poco tiempo frecuentes arranques en frío.

4.1 Protección del motor

El siguiente esquema muestra el comportamiento de enfriamiento con y sin tiempo de pausa:



**Nota**

El motor y los aparatos de maniobra deben dimensionarse especialmente para esta carga.

Tiempo de pausa: 0 a 6553,5 s (ajuste predefinido: 0)

**Tipo de carga**

Es posible establecer si SIMOCODE pro debe proteger una carga monofásica o trifásica. Para el tipo de carga "monofásica" se debe desactivar la detección interno de defecto a tierra y la protección contra desbalance. La vigilancia de pérdida de fase de desactiva automáticamente.

Tipo de carga: monofásica, trifásica (ajuste predefinido)

---

**Nota****Módulo de desacoplamiento**

Si se usar un módulo de medida de corriente/tensión de la 1.<sup>a</sup> generación puede ser necesario un módulo de desacoplamiento.

Ver la tabla "Requerimiento de un módulo de desacoplamiento para redes tipo estrella" del capítulo 8.6 "Módulo de desacoplamiento (DCM) para módulos de medida de corriente/tensión de la 1.<sup>a</sup> generación (p. ej., 3UF711.1AA000)" en el SIMOCODE pro, Manual de sistema (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/view/109743957>).

---

**Retardo de preaviso**

Con el parámetro "Retardo" (ajuste predefinido: 0,5 s) se determina el lapso de tiempo durante el cual debe excederse constantemente el umbral de aviso ( $1,15 \times I_a$ ) antes de que SIMOCODE pro inicie la respuesta deseada. De lo contrario, no habrá reacción. En caso de pérdida de fase o de desbalance  $> 50\%$ , el preaviso es emitido al alcanzar un valor de aprox.  $0,85 \times I_a$ .

**Reset**

Si se ajusta el parámetro "Reset" en "Auto", automáticamente se acusará recibo de las fallas ocasionadas por "Sobrecarga", "Sobrecarga + Desbalance" y "Termistor",

- Cuando haya transcurrido el tiempo de enfriamiento
- Cuando el valor del termistor haya bajado de forma reglamentaria al valor de reconexión

Si se ajusta el parámetro "Reset" en "Manual", se debe acusar recibo de las fallas mediante una señal de rearme:

- Tecla "TEST/RESET" en la unidad base
- Tecla "TEST/RESET" en el módulo de mando
- Funciones estándar "Reset"

Para ello, las entradas correspondientes a "Entrada - Reset" (conector) deben estar conectadas a los conectores hembra respectivos, p. ej. en caso de reset vía bus.

Reset:           Manual, Auto (ajuste predefinido: Manual)

**ADVERTENCIA****Rearranque inesperado del motor**

El modo "Auto-Reset" no se debe utilizar en aplicaciones donde el rearmado inesperado del motor pueda causar daños materiales o personales.

### 4.1.3 Protección contra desequilibrio

#### Descripción

El nivel de desequilibrio de fases se puede vigilar y transmitir al sistema de control. Es posible generar un comportamiento definido y retardable en caso de que se rebase por exceso un valor límite ajustable. En caso de un desequilibrio de fases superior al 50% se reduce adicionalmente de manera automática el tiempo de disparo con base en la curva característica de sobrecarga debido a que el calentamiento del motor aumenta con la asimetría.

#### Fórmula del desequilibrio de fases

El desequilibrio de fases se calcula según la fórmula siguiente:

$$\text{Desequilibrio de fases} = \frac{\max([I_{\max} - I_{\text{avg}}] ; [I_{\min} - I_{\text{avg}}])}{I_{\text{avg}}} \quad I_{\text{avg}} = \frac{I_1 + I_2 + I_3}{3}$$

#### Umbral

Aquí se puede ajustar el umbral de desequilibrio que debe ser excedido para que SIMOCODE pro reaccione.

Umbral: 0 ... 100 % (ajuste predefinido: 40 %)

#### Comportamiento

Aquí puede seleccionar el comportamiento de SIMOCODE pro en caso de desequilibrio de fases: Ver a este respecto las "Tablas de comportamiento de SIMOCODE pro" del capítulo Información importante (Página 7) y la tabla "Comportamiento" del capítulo Funciones de protección del motor (Página 37).

#### Retardo

El umbral de desequilibrio debe ser excedido por un lapso equivalente al tiempo de retardo ajustado para que SIMOCODE pro ejecute el comportamiento deseado. De lo contrario, no habrá reacción.

Rango de ajuste: 0 ... 25,5 s (ajuste predefinido: 0,5 s).

#### 4.1.4 Protección contra rotor bloqueado

##### Descripción

Si la corriente del motor supera un umbral de bloqueo ajustable (umbral de corriente), en SIMOCODE pro se puede parametrizar un comportamiento definido y retardable. En este caso, por ejemplo, es posible desconectar rápidamente el motor, independientemente de la protección contra sobrecarga. La protección de bloqueo solo se activa una vez transcurrido el tiempo de Class parametrizado, p. ej. con Class 10E tras 10 segundos, y previene el estrés térmico y mecánico innecesariamente alto, así como el envejecimiento prematuro del motor.

##### Umbral

Si se excede el umbral de bloqueo, SIMOCODE pro reacciona según la respuesta seleccionada.

Umbral: 0 ... 1020% de  $I_a$  (ajuste predefinido: 0).

---

##### Nota

##### Redondeo

Los valores intermedios se redondean automáticamente.

---

##### Respuesta

Aquí puede definir el comportamiento en caso de que se exceda el umbral de bloqueo: Ver a este respecto las "Tablas de respuesta de SIMOCODE pro" del capítulo "Información importante (Página 7)" y la tabla "Respuesta" del capítulo Funciones de protección del motor (Página 37).

##### Retardo

Con el parámetro "Retardo" se determina el lapso de tiempo durante el cual se debe exceder constantemente el umbral de bloqueo antes de que SIMOCODE pro inicie el comportamiento deseado. De lo contrario, no habrá reacción. Rango de ajuste: 0 ... 25,5 s (ajuste predefinido: 0,5 s).

#### 4.1.5 Protección por termistor

##### Descripción

La protección por termistor tiene como base una medición directa de temperatura en el motor mediante termistores PTC binarios, los cuales se pueden conectar a la unidad base SIMOCODE pro.

La protección por termistor se aplica para:

- Motores con elevada frecuencia de maniobra
- Alimentación por convertidor de frecuencia

4.1 Protección del motor

- Motores con arranque pesado
- Servicio intermitente y/o con frenos
- Suministro de aire restringido
- Velocidades inferiores a la velocidad nominal.

Los sensores de temperatura se instalan en el devanado estático o en los cojinetes del motor.

**Esquema y curva característica**

La resistencia de los termistores aumenta muy rápidamente (salto) cuando se alcanza la temperatura límite.

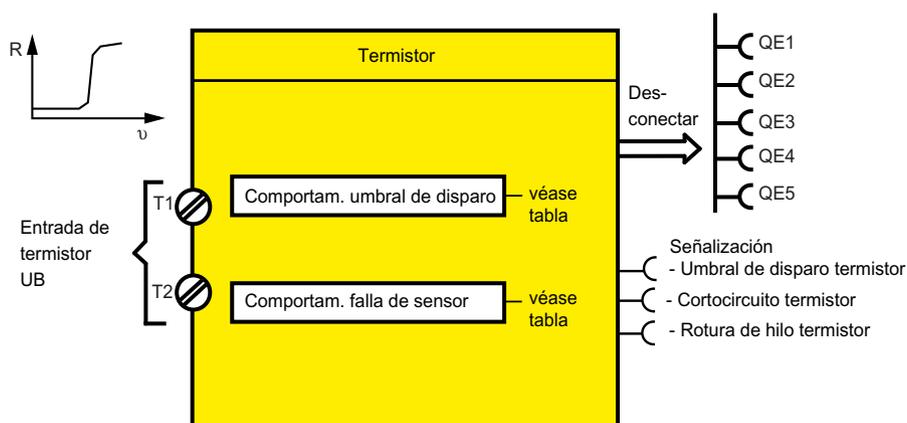


Figura 4-6 Bloque de función termistor (protección por termistor)

**Respuesta**

- **Sobrettemperatura:** Aquí puede seleccionar el comportamiento de SIMOCODE pro en caso de que la temperatura exceda el umbral de disparo.

**Nota**

En caso de motores para aplicaciones Ex e, la respuesta debe ajustarse a "Desconectar".

- **Falla de sensor (falla en el circuito del sensor):** Aquí puede seleccionar el comportamiento de SIMOCODE pro en caso de que ocurra un cortocircuito o una rotura de hilo en el cable del sensor del termistor.

Tabla 4-3 Comportamiento "Protección por termistor, binario"

Respuesta	Umbral de disparo	Falla de sensor
Desactivado	—	X
Señalizar	X	X
Avisar	X	X (d)
Desconectar	X (d)	X

Ver a este respecto también las "Tablas de comportamiento de SIMOCODE pro" del capítulo Información importante (Página 7).

## 4.2 Protección contra marcha en seco de bombas centrífugas por vigilancia de la potencia activa

### Descripción

Con la función representada aquí, se puede implementar una protección contra marcha en seco, también en atmósferas potencialmente explosivas, basada en una vigilancia de potencia activa, especialmente para bombas centrífugas con rodete radial. Esta función de protección se puede utilizar por sí misma o adicionalmente a la función general "Vigilancia de potencia activa" general descrita en el capítulo Vigilancia de potencia activa (Página 158). La función general "Vigilancia de potencia activa" no está homologada para uso en atmósferas potencialmente explosivas. SIMOCODE pro puede vigilar de forma indirecta, por medio de la potencia activa, el estado de un dispositivo o una instalación. Si vigila la potencia activa del motor de una bomba, su valor permite sacar conclusiones respecto al caudal de los líquidos. Si desciende el caudal (la potencia de salida de la bomba), en las bombas centrífugas con rodete axial desciende la potencia activa (característica progresiva). Para la protección contra marcha en seco, tan pronto como la potencia activa desciende del límite ajustado se desconecta el motor y, por consiguiente la bomba. Aparte de evitar daños en la bomba, SIMOCODE pro puede contribuir especialmente a la protección contra explosión causada por bombas centrífugas que bombean líquidos combustibles o que están instaladas en atmósferas potencialmente explosivas. En este caso, la protección contra explosión se realiza de acuerdo con el modo de protección b mediante "Vigilancia de fuentes de ignición", sistema de protección contra ignición b1, p. ej., según EN 80079-37. La respuesta de SIMOCODE pro puede retardarse al alcanzar el umbral de disparo libremente seleccionable. Adicionalmente se puede parametrizar un tiempo de respaldo durante el arranque.

La función "Protección contra marcha en seco de bombas centrífugas por medio de la vigilancia de potencia activa" requiere el uso de una unidad base en combinación con un módulo de medida de corriente/tensión y está implementada en los siguientes tipos de dispositivo:

Unidades base con PTB 18 ATEX 5003 X/ITS 21 UKEX 0455 X:

- 3UF7010-1A.00-0 (a partir de la versión \*E16\*)
- 3UF7011-1A.00-0 (a partir de la versión \*E13\*)
- 3UF7013-1A.00-0 (a partir de la versión \*E04\*)
- Módulos de medida de corriente/tensión: 3UF712.-1.A01-0.

---

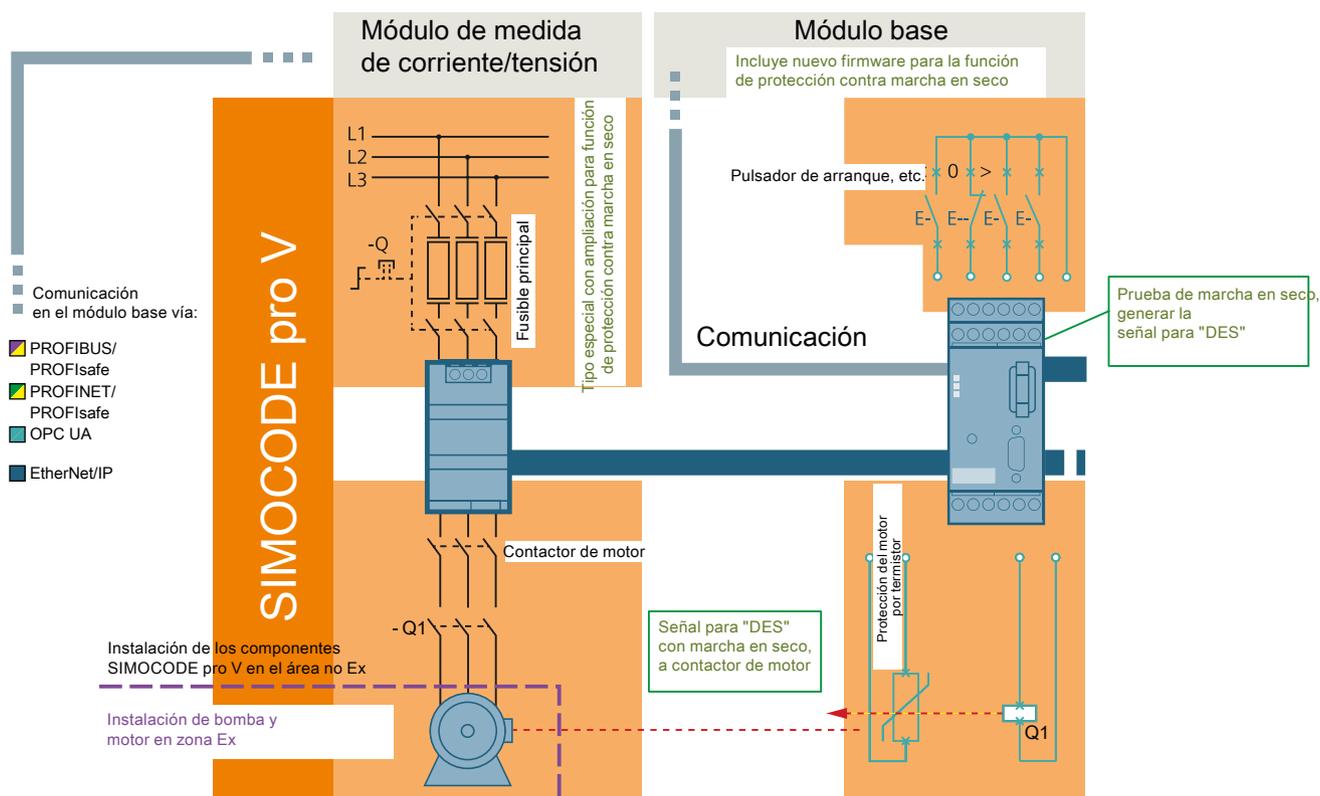
### Nota

#### Utilización exclusivamente con la función de control "Arrancador directo"

La función "Protección contra marcha en seco de bombas centrífugas por vigilancia de la potencia activa" se puede utilizar exclusivamente con la función de control "Arrancador directo".

---

## 4.2 Protección contra marcha en seco de bombas centrífugas por vigilancia de la potencia activa



Cerrando el contactor para motor se activa la función "Protección contra marcha en seco de bombas centrífugas por vigilancia de la potencia activa". En el módulo de medida de corriente/tensión se calculan valores medidos para la potencia activa a partir de los valores eficaces de la corriente y la tensión medidas de las 3 fases y se transmiten a la unidad base. Allí, los valores medidos se comparan con el umbral de disparo consignado. Si no se encuentran en la fase del puenteo al arrancar, empieza a transcurrir el tiempo de retardo en caso de rebasamiento por defecto. Si el rebasamiento por defecto está presente durante todo el tiempo de retardo, una vez transcurre este se genera una señal para "Motor DES" y se envía al contactor para motor. Este corta el motor de la red; al mismo tiempo aparece el aviso de falla "Marcha en seco de bomba".

**ATENCIÓN**

**No se admiten transformadores intermedios.**

El uso de transformadores intermedios en combinación con la función de protección contra marcha en seco no está permitida.

**Nota**

**Rango de medida del módulo de medida de corriente/tensión**

El rango de medida del módulo de medida de corriente/tensión elegido para la función "Protección contra marcha en seco de bombas centrífugas por vigilancia de la potencia activa" debe comprender los valores de corriente tanto con el caudal mínimo  $Q_{MIN}/P_{MIN}/I_{MIN}$  como en el punto de trabajo  $Q_{OPT}/P_{OPT}/I_{OPT}$  (así como la intensidad nominal del motor  $I_N$ ).

En caso necesario, se puede modificar el campo de aplicación de un módulo pasado varias espiras del devanado primario (ver capítulo "Medida de corriente con transformador de corriente externo (transformador intermedio)") en SIMOCODE pro, Manual de sistema (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/view/109743957>)).

**Nota**

**Umbral de aviso adicional ajustable**

Opcionalmente puede, con ayuda de la función "Vigilancia de potencia activa" (ver Vigilancia de potencia activa (Página 158)), configurar un umbral de aviso adicional en caso de rebasar por defecto la potencia activa que ya se active antes de rebasar por defecto el umbral de disparo  $P_{TRIP}$ .

No obstante, este umbral de aviso no posee ningún tipo de relevancia en relación con la homologación para el uso en atmósferas potencialmente explosivas.

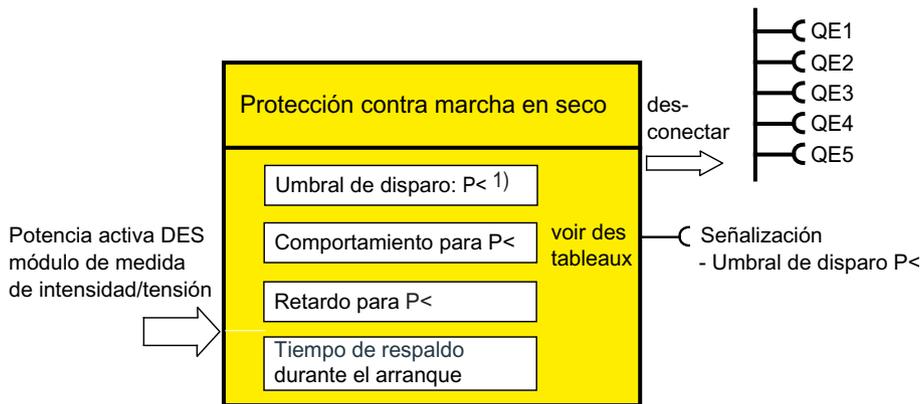


Figura 4-37: Bloque de función "Protección contra marcha en seco"

**Umbral de disparo  $P_{TRIP}$**

En la protección contra marcha en seco de bombas centrífugas por vigilancia de la potencia activa se puede parametrizar un umbral de disparo para el límite inferior:

Umbral de disparo:

- $P_{TRIP} <$  (límite inferior): 0 - 750000 W (ajuste predeterminado: 0)

**Activación del umbral de disparo**

El umbral de disparo se activa únicamente si el motor está en marcha (criterio: control del contactor), se ha completado el proceso de arranque y no hay posición de test (TPF) (run+).

**Respuesta si umbral de disparo  $P_{TRIP} < (\text{límite inferior})$** 

Aquí se puede definir la respuesta de SIMOCODE pro en caso de un rebasamiento por defecto del umbral de disparo ajustado:

Ver a este respecto también las "Tablas de respuesta de SIMOCODE pro" del capítulo "Información importante" de SIMOCODE pro, Manual de sistema (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/view/109743957>).

Tabla 4-4 Respuesta "Umbral de disparo" para la protección contra marcha en seco por vigilancia de la potencia activa

Respuesta	Umbral de disparo
Desactivado	X (d)
Señalizar	-
Avisar	-
Desconectar	X
Retardo (durante el funcionamiento, incluyendo el proceso de desconexión normal)	0 ... 10 s (ajuste predeterminado: 0,5 s, incremento: 0,1 s)
Tiempo de puenteo al arrancar (proceso de arranque)	0 ... 60 s (ajuste predeterminado: 0 s, incremento: 0,5 s)

**Nota****Tiempo de retardo**

El tiempo de retardo (durante el funcionamiento, incluyendo el proceso de desconexión normal) sirve para aumentar la seguridad de operación evitando disparos intempestivos (p. ej., por ruido de los valores medidos o caídas de tensión de corta duración) o bien en caso de un rebase por defecto de  $P_{TRIP}$  con una desconexión normal de la bomba y previo cierre de la válvula del lado de descarga.

Especifique un tiempo de respaldo durante el arranque si durante el proceso de arranque de la bomba (dependiendo del procedimiento al abrir la válvula del lado de descarga) se rebasa por defecto el umbral de disparo  $P_{TRIP}$ .

**Reset**

Después de la correspondiente prueba y eliminación, las fallas deben confirmarse con una señal Reset mediante:

- Tecla "TEST/RESET" en la unidad base
- Tecla "TEST/RESET" en el módulo de mando
- Funciones estándar "Reset"

Además, las entradas correspondientes a "Entrada - Reset" (conector) deben conectarse a los conectores hembra respectivos, p. ej., en caso de Reset vía bus.

**Campos de aplicación**

SIMOCODE pro se puede utilizar para la protección contra marcha en seco de bombas centrífugas con una característica suficientemente progresiva (pendiente suficiente). A continuación en este capítulo, están representadas a modo de ejemplo las características de bombas con distintas formas de rodetes. Se habla de característica progresiva cuando la potencia activa P aumenta constantemente cuando sube el caudal Q (ver rodete radial; en la práctica, la mayoría de las bombas centrífugas tienen rodete radial).

La característica de la bomba se considera suficientemente progresiva cuando la relación entre la potencia activa P<sub>MIN</sub> con caudal mínimo Q<sub>MIN</sub> y la potencia activa P<sub>OPT</sub> con caudal óptimo (punto de trabajo) Q<sub>OPT</sub> satisface la siguiente condición:

$$P_{MIN}/P_{OPT} < 0,80$$

Prácticamente todas las bombas centrífugas con rodete radial cumplen esta condición.

<b>ATENCIÓN</b>
<b>Comprobación antes de la instalación de SIMOCODE pro para la protección contra marcha en seco de bombas centrífugas</b>
Antes de la instalación de SIMOCODE pro para la protección contra marcha en seco de bombas centrífugas, compruebe a partir de la característica de bomba específica del medio indicada por el fabricante de la bomba si se da la condición de característica suficientemente progresiva de la bomba. Como aproximación, se puede partir de que la relación entre las potencias mecánicas de la bomba (P <sub>P,MIN</sub> /P <sub>P,OPT</sub> ) es parecida a la relación entre las potencias activas (P <sub>MIN</sub> /P <sub>OPT</sub> ).

<b>ATENCIÓN</b>
<b>Armonización de la combinación "bomba + motor"</b>
Armonice la combinación "bomba + motor" de la forma adecuada. Sobre todo no debe sobredimensionar el motor en exceso. En el rango con cargas parciales bajas, el rendimiento del motor desciende de una forma muy desproporcionada. Con ello se suaviza la característica de la combinación "bomba + motor".

**Ejemplos de formas de rodete, ejemplo de característica de bomba**

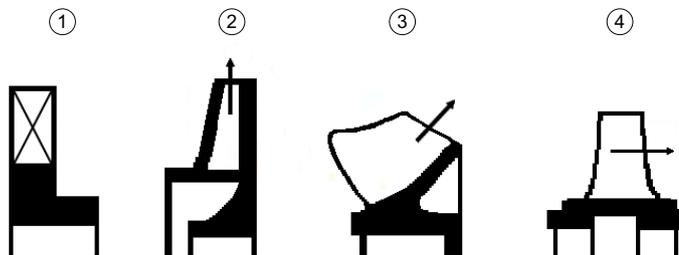


Figura 4-7 Ejemplos de formas de rodete de bombas centrífugas (fuente: SIHI Gruppe)

① Rodete abierto

## 4.2 Protección contra marcha en seco de bombas centrífugas por vigilancia de la potencia activa

- ② Rodete radial
- ③ Rodete diagonal
- ④ Rodete axial (hélice)

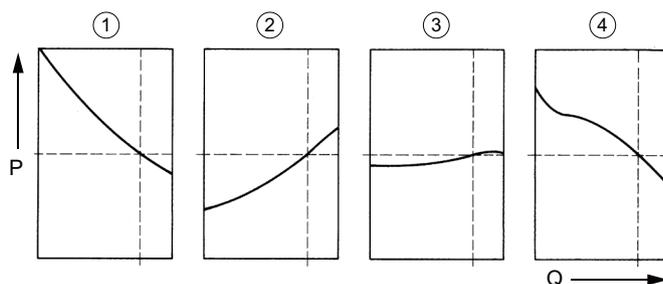


Figura 4-8 Ejemplo de característica de bomba para distintas formas de rodete de bombas centrífugas (fuente: SIHI Gruppe)

- ① Rodete abierto
- ② Rodete radial
- ③ Rodete diagonal
- ④ Rodete axial

SIMOCODE pro se puede utilizar especialmente también para la protección contra marcha en seco de bombas centrífugas que bombean líquidos combustibles o que están instaladas en atmósferas potencialmente explosivas.

#### ADVERTENCIA

##### Aplicaciones Ex

Antes de utilizar SIMOCODE pro para aplicaciones Ex, compruebe si las homologaciones Ex de SIMOCODE pro cubren el caso de aplicación correspondiente (ver SIMOCODE pro, Manual de sistema (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/view/109743957>), capítulo "Consignas de seguridad e indicaciones para la puesta en marcha en atmósferas potencialmente explosivas" y el marcado que figura en el dispositivo).

#### ATENCIÓN

##### Evaluación de riesgos de ignición de ejemplo

La información sobre la posible contribución de SIMOCODE pro al sistema de protección contra explosión para bombas centrífugas se encuentra en la evaluación de riesgos de ignición de ejemplo que figura al final de este capítulo.

**Nota****Sistema de sellado**

Para bombas centrífugas para las que SIMOCODE pro vigila la marcha en seco no existen limitaciones en lo relativo al sistema de sellado. Por eso son factibles, p. ej., sellados mecánicos de efecto simple y doble, bombas con acoplamiento magnético, así como bombas con motor encapsulado.

**Ajuste de parámetros**

Parámetros utilizados para la función "Protección contra marcha en seco de bombas centrífugas por vigilancia de la potencia activa"

- $P_{TRIP}$ : potencia activa que activa la desconexión en caso de rebase por defecto (umbral de disparo)
- $t_{V,TRIP}$ : tiempo de retardo para la desconexión durante el funcionamiento
- $t_{BRIDGE}$ : tiempo de puenteo al arrancar

Estos parámetros se pueden ajustar directamente en el dispositivo vía el software de ingeniería SIMOCODE ES o bien durante el aprendizaje a través de la secuencia guiada por menú del asistente (ver la descripción separada en este capítulo). En caso de un ajuste directo también deberá ajustar manualmente el parámetro "Respuesta" en "Desconectar". Durante el aprendizaje esto ocurre automáticamente tras cerrar el último cuadro de diálogo.

Para iniciar el asistente, abra el editor de puesta en marcha en la vista online del proyecto del dispositivo SIMOCODE correspondiente. Encontrará el asistente allí en "Protección contra marcha en seco".

**ATENCIÓN****Cumplimiento de las condiciones para una distancia suficiente respecto a la marcha en seco y una evolución suficientemente progresiva de la característica de la bomba**

Si se introduce directamente el umbral de disparo a través del software de ingeniería, deben adoptarse las siguientes medidas:

- Comprobación del cumplimiento de las condiciones para una distancia suficiente del umbral de disparo respecto al estado de la marcha en seco ( $P_{TRIP} > 1,1 * P_{MIN}$ )
- Comprobación del cumplimiento de las condiciones para una evolución suficientemente progresiva de la característica de la bomba ( $P_{MIN} / P_{OPT} < 0,80$ ) mediante la medición de potencia activa
- Comprobación manual del rango admisible de intensidad ( $I_U < I < I_O$ ) y tensión ( $93 V < U < 794 V$ ) con ayuda del correspondiente sistema 3UF7

No se permite utilizar aparatos de medida externos para determinar los parámetros del punto de trabajo.

<b>ATENCIÓN</b>
<b>Sistema de accesos/autorizaciones para la introducción o la modificación de valores de parámetros</b>
Al utilizar SIMOCODE pro para aplicaciones Ex, prevea un sistema de accesos/autorizaciones adecuado para la introducción o la modificación de valores de parámetros.

La siguiente figura ilustra el funcionamiento de los parámetros, que se describe en los siguientes apartados.

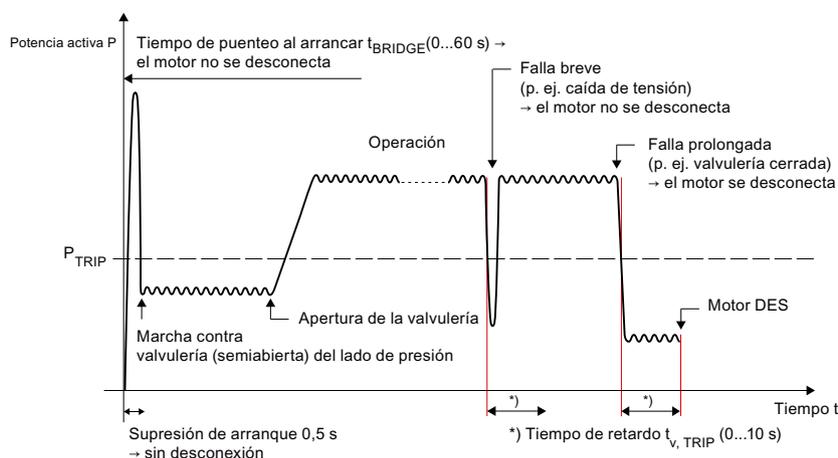


Figura 4-9 Funcionamiento de los parámetros utilizados para la protección contra marcha en seco de bombas centrífugas por vigilancia de la potencia activa

### Parámetro valor de desconexión $P_{TRIP}$

Entre el caudal de una bomba centrífuga y la potencia activa del motor que la mueve no existe ninguna relación matemática sencilla. Las variables de influencia son, p. ej., datos del fluido y de la instalación, así como condiciones de servicio y ambientales.

Para una determinada disposición instalada de bomba, motor e instalación circundante, puede establecerse, sin embargo, una relación reproducible fenomenológica entre el caudal  $Q$  y la potencia activa  $P$ . Siempre que los puntos de trabajo no se conozcan lo suficiente, se pueden determinar las relaciones en el punto de trabajo ( $Q_{OPT}/P_{OPT}$ ) y con el caudal mínimo ( $Q_{MIN}/P_{MIN}$ ) predefinido por el fabricante de la bomba en el contexto del proceso llamado aprendizaje (ver descripción separada en este capítulo).

A través de la secuencia de introducción guiada por menú (asistente de la protección contra marcha en seco) se puede ajustar el umbral de disparo para la potencia activa  $P_{TRIP}$  (umbral de desconexión) durante el aprendizaje. Se forma a partir de la potencia activa  $P_{MIN}$  medida con caudal mínimo  $Q_{MIN}$  multiplicado por 1,1. Este factor sirve para establecer una distancia suficiente entre la potencia activa en el umbral de disparo y la del estado de la marcha en seco, teniendo en cuenta también las posibles imprecisiones de medición.

4.2 Protección contra marcha en seco de bombas centrífugas por vigilancia de la potencia activa

Como alternativa también se puede ajustar directamente el valor de desconexión.  
Procedimiento:

- Lectura de la potencia activa  $P_{OPT}$  en el punto de trabajo
- Lectura de la potencia activa  $P_{MIN}$  con caudal mínimo, ajuste de  $P_{TRIP} \geq 1,1 * P_{MIN}$ 
  - Lectura de una potencia activa alternativa  $P_a$  con caudal alternativo  $Q_a$  inferior a  $P_{opt}$  durante el funcionamiento y derivación del valor de desconexión respetando la condición  $P_{opt} > P_{trip} > 1,1 * P_a$  con  $P_a \geq P_{min}$ .
- Comprobación manual de que la característica de la potencia activa es suficientemente progresiva ( $P_{MIN} / P_{OPT} < 0,80$ )
- Ajuste de  $P_{TRIP} \geq 1,1 * P_{MIN}$ .

<b>ATENCIÓN</b>
<b>Estados operativos con carga parcial de la bomba</b>
Al definir el umbral de disparo, tenga en cuenta los posibles estados operativos con carga parcial de la bomba.

**Parámetro Tiempo de retardo  $t_{V,TRIP}$**

El tiempo de retardo  $t_{V,TRIP}$  durante el funcionamiento de la bomba centrífuga (incluyendo el proceso de desconexión) sirve para aumentar la seguridad de operación evitando disparos intempestivos en caso de rebase por defecto del valor de desconexión durante un breve espacio de tiempo durante el funcionamiento (p. ej., por ruido de valores medidos o caídas de tensión de poca duración).

Con el parámetro  $t_{V,TRIP}$  también se evita un disparo intempestivo durante el proceso de desconexión normal de la bomba. En este caso, en función del procedimiento de cierre de la válvula del lado de descarga, puede ocurrir que se rebase por defecto el umbral de disparo  $P_{TRIP}$ .

 <b>ADVERTENCIA</b>
<b>Prevenir el retroceso del contenido de la tubería en el lado de descarga</b>
Tome las medidas adecuadas para impedir el retroceso del contenido de la tubería en lado de descarga.
Causa: La inversión de las bombas puede provocar un efecto generador en los motores con el riesgo de chispas en la placa de bornes.

<b>ATENCIÓN</b>
<b>Señal "Motor DES" presente</b>
Tan pronto como está presente la señal "Motor DES" (criterio: control de contactor), la función de protección contra marcha en seco ya no dispara fallas.

## 4.2 Protección contra marcha en seco de bombas centrífugas por vigilancia de la potencia activa

<b>ATENCIÓN</b>
<p><b>Tiempo de retardo</b></p> <p>Elija un tiempo de retardo <math>t_{V,TRIP}</math> lo suficientemente corto para que la función de protección contra marcha en seco actúe lo suficiente para el sistema específico "bomba + motor" presente.</p>

**Parámetro tiempo de puenteo al arrancar  $t_{BRIDGE}$** 

SIMOCODE pro está indicado para la protección contra marcha en seco de bombas centrífugas durante el funcionamiento.

**Nota****Umbral mínimo de potencia activa**

Durante el proceso de arranque, puede producirse el siguiente efecto: rebase por defecto de un umbral mínimo de potencia activa al arrancar la bomba con la válvula del lado de descarga (parcialmente) cerrada.

<b>ATENCIÓN</b>
<p><b>Tiempo de puenteo al arrancar <math>t_{BRIDGE}</math></b></p> <p>Para evitar disparos intempestivos es preciso prever un tiempo de puenteo al arrancar <math>t_{BRIDGE}</math> durante el cual esté suprimida la protección contra marcha en seco por medio de la vigilancia de potencia activa.</p> <p>Si una vez transcurrido <math>t_{BRIDGE}</math> se sigue rebasando por defecto el umbral de disparo, a partir de ese instante empezará a correr el tiempo de retardo <math>t_{V,TRIP}</math>.</p> <p>Deberá realizar un análisis de seguridad para decidir en cada caso concreto si es necesario tomar medidas adicionales para la protección contra marcha en seco debido al tiempo de puenteo al arrancar <math>t_{BRIDGE}</math> y de qué manera deben disponerse (p. ej., organizativamente o en relación con los aparatos).</p>

<b>ATENCIÓN</b>
<p><b>Datos del fabricante</b></p> <p>Tener en cuenta las posibles indicaciones del fabricante de la bomba centrífuga sobre la duración del proceso de arranque con la válvula del lado de descarga (parcialmente) cerrada.</p>

Durante el proceso de arranque de la bomba pueden producirse estos otros efectos:

- Rebasamiento por defecto del umbral de potencia activa durante un breve espacio de tiempo ( $< 1$  s) porque el arranque tiene lugar partiendo de una potencia activa = 0 y debido a efectos eléctricos (p. ej., inercia del contactor para motor). Los disparos intempestivos se evitan por medio de una inhibición de arranque de 500 ms que está ajustada de forma fija en el dispositivo y que no se puede modificar.
- Exceso de intensidad de arranque (inrush) de poca duración ( $< 1$  s) durante el cual no puede detectarse una marcha en seco por medio del rebase por defecto del umbral mínimo de potencia activa. No provoca disparos intempestivos y no resulta crítico por su corta duración en lo relativo a la protección contra explosión.

### Registro de los valores de parámetros ajustados

Después de introducir o modificar valores de parámetros, recomendamos documentar los valores numéricos definidos, incluyendo el instante de la introducción, y archivar el archivo de registro. Esto es importante sobre todo al utilizar SIMOCODE pro en el marco de un sistema de protección contra explosión.

Utilice la función de impresión de SIMOCODE ES para generar un archivo de registro. El archivo de registro contiene también los parámetros ajustados para la función "Protección contra marcha en seco".

---

#### Nota

##### Reinicio del registro

Si modifica los parámetros de la marcha en seco sin el asistente, se reiniciará el registro disponible de un asistente.

---

### Comprobación y modificación de los valores de parámetros ajustados

Compruebe y corrija los valores de parámetros ajustados en caso necesario para que se adecuen a la función de protección contra marcha en seco. Esto se aplica sobre todo al valor de desconexión  $P_{TRIP}$ . P. ej., en los siguientes casos puede ser necesario efectuar una comprobación:

- Tras realizar cambios (p. ej., un cambio de rodete) o reparaciones en la bomba, en el motor de la bomba o en la instalación circundante (tuberías, válvulas, depósitos, etc. en la vía de aspiración o de transporte)
- Al cambiar el medio transportado
- Si se producen modificaciones en las condiciones de servicio
- A intervalos regulares de acuerdo con las especificaciones legales (p. ej., ciclo de prueba en la protección contra explosión)

<b>ATENCIÓN</b>
<b>Instrumentos de medida</b>
Al realizar una comprobación, asegúrese de que los instrumentos de medida utilizados funcionen como es debido (p. ej., caudalímetro). Calíbrelos si es necesario.

### Procedimiento durante el aprendizaje utilizando el asistente de la protección contra marcha en seco

#### Requisitos:

Realice el aprendizaje con medio operativo real en condiciones de servicio reales (p. ej., temperaturas, presiones).

## 4.2 Protección contra marcha en seco de bombas centrífugas por vigilancia de la potencia activa

Requisitos:

- La fase de arranque de la bomba debe haberse concluido.
- Como requisito técnico de la instalación, recomendamos una medición de caudal en el lado de descarga.

---

**Nota**

**Automatización**

Para reducir las intervenciones manuales, en su sistema de control de procesos puede programar, en caso necesario, las cadenas secuenciales correspondientes para una ejecución (parcialmente) automatizada del aprendizaje.

---

**Nota**

**La protección por contraseña debe estar desactivada.**

Si la protección por contraseña está activada, deberá desactivarla.

---

**Nota**

**Ajuste de un umbral de disparo temporal**

Al realizar el aprendizaje, la instalación funciona con caudal mínimo  $Q_{MIN}$  durante un breve espacio de tiempo, lo que conlleva una potencia activa mínima  $P_{MIN}$ .

Para evitar disparos intempestivos en este proceso y, sin embargo, garantizar una protección básica contra marcha en seco, antes de realizar el aprendizaje debería ajustar un umbral de disparo temporal cuyo valor sea menor que la potencia activa mínima  $P_{MIN}$  esperada.

Recomendamos los siguientes ajustes:

- Umbral de disparo temporal: mínimo un 30 % por encima de la potencia mecánica de la bomba con caudal nulo (ver característica de bomba)
- Tiempo de retardo  $t_{V,TRIP} = 0$  o bien lo más breve posible

Introduzca estos valores directamente con ayuda del software de ingeniería SIMOCODE ES y transmita la modificación al dispositivo. Encontrará los parámetros en "Parámetros → Protección contra marcha en seco" en el editor de parámetros del proyecto del dispositivo SIMOCODE pro correspondiente.

---



**ADVERTENCIA**

**Aplicación y restablecimiento del umbral de disparo temporal**

El umbral de disparo temporal ofrece solo una protección básica y no constituye una protección contra marcha en seco homologada para aplicaciones en atmósferas potencialmente explosivas.

Si la secuencia de aprendizaje no se ha ejecutado por completo, restablezca este umbral de disparo temporal antes de reanudar el servicio de producción.

 <b>ADVERTENCIA</b>
<p><b>Personal especializado requerido</b></p> <p>El aprendizaje debe correr a cargo de personal autorizado y cualificado para tal fin.</p> <p>Un comportamiento inadecuado provocaría graves <b>lesiones físicas y daños materiales</b>.</p>

 <b>ADVERTENCIA</b>
<p><b>Indicaciones del fabricante de la bomba</b></p> <p>Deben tenerse en cuenta las indicaciones del fabricante de la bomba.</p>

<p><b>ATENCIÓN</b></p>
<p><b>Parametrización del dispositivo en el arranque (afecta solo a sistemas en los que se utilizan controladores de proceso SIEMENS)</b></p> <p>Con el bloqueo de parámetros de arranque desactivado (en PROFINET, "Interfaz del bus de campo → Bloqueo de parámetros de arranque" tiene el ajuste predeterminado "desactivado"), los parámetros del dispositivo SIMOCODE pro se guardan en la CPU del sistema de automatización y se transmiten a SIMOCODE pro a través de PROFIBUS o PROFINET durante el arranque del sistema. De esta manera, los parámetros que se han transmitido directamente al dispositivo durante el proceso de aprendizaje se sobrescribirán.</p> <p>Por eso, antes de empezar el proceso de aprendizaje, asegúrese de que el bloqueo de parámetros de arranque esté activado y operativo en el dispositivo.</p> <p>Si desea utilizar de todos modos la parametrización del dispositivo durante el arranque, proceda como sigue:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Al terminar el proceso de aprendizaje, compile el hardware del controlador y cárguelo en la CPU. De este modo, los parámetros del dispositivo SIMOCODE pro se cargan en la CPU con los ajustes actuales de la función de protección contra marcha en seco.</li> <li>• Desactive ahora el bloqueo de parámetros de arranque en la parametrización del dispositivo SIMOCODE pro y transmita esta modificación a la unidad base SIMOCODE pro. Con este procedimiento se asegura que los parámetros del dispositivo transmitidos a SIMOCODE pro durante el arranque del sistema contengan los ajustes actuales de la función de protección contra marcha en seco.</li> </ul>

<p><b>ATENCIÓN</b></p>
<p><b>Utilización de un módulo de memoria</b></p> <p>Si utiliza un módulo de memoria, debe asegurarse de que la parametrización se actualice en el módulo de memoria después del proceso de aprendizaje.</p>

**Realización del "aprendizaje" con el asistente de la protección contra marcha en seco**

En la característica de bomba de ejemplo (ver más abajo) se ilustra la ejecución de un proceso de aprendizaje. En este caso, se parte de una medición de caudal en el lado de descarga.

## 4.2 Protección contra marcha en seco de bombas centrífugas por vigilancia de la potencia activa

Para iniciar la secuencia de introducción guiada por menú, abra el editor de puesta en marcha en la vista online del proyecto del dispositivo SIMOCODE correspondiente. Encontrará el asistente allí en "Protección contra marcha en seco".

<b>ATENCIÓN</b>
<p><b>Vigilancia temporal del proceso de aprendizaje</b></p> <p>El aprendizaje se vigila con un temporizador integrado en el firmware del dispositivo, que se activa en caso de inactividad.</p> <p>Si durante un intervalo de 10 min no se ejecuta el paso siguiente o el temporizador se reinicia manualmente, SIMOCODE pro entra en estado de falla, el mensaje de error correspondiente aparece y el motor se desconecta.</p> <p>El temporizador se puede reiniciar manualmente en cualquier momento en cualquier página de introducción de datos del asistente con el botón "Temporizador - Reset".</p>

Arranque primero la bomba (conforme a las especificaciones en la documentación del fabricante de la bomba) y asegúrese después de que la bomba alcanza las condiciones de servicio (especialmente la temperatura).

Ejecute a continuación los pasos siguientes cada vez que se le solicite en la secuencia de introducción:

1. Inicie el asistente de la protección contra marcha en seco: inicie el asistente de la protección contra marcha en seco en la vista online del editor de puesta en marcha de SIMOCODE ES.
2. Comprobación de los ajustes actualmente activos durante el proceso de aprendizaje: después de iniciar el asistente, se muestran los parámetros de la función de protección contra marcha en seco activos actualmente en el dispositivo:
  - Respuesta
  - Umbral de disparo
  - Retardo de disparo
  - Tiempo de puenteo al arrancar

Compruebe los ajustes relacionados con el uso de un umbral de disparo temporal (ver indicación "Ajuste de un umbral de disparo temporal" un poco más arriba en este capítulo).

<b>ATENCIÓN</b>
<p><b>Modificación del ajuste actualmente activo</b></p> <p>La modificación del ajuste actualmente activo solo es posible introduciendo directamente los parámetros en el software de ingeniería. Para ello debe cerrar el asistente de protección contra marcha en seco.</p> <p>Asegúrese de que la bomba sigue en funcionamiento (con tiempo limitado por el temporizador para vigilancia en caso de inactividad).</p>

3. Ajuste del caudal al punto de trabajo  $Q_{opt}$ : ajuste el caudal óptimo en su instalación de proceso e introduzca manualmente el valor numérico del punto de trabajo  $Q_{OPT}$  que puede leer en el caudalímetro del lado de descarga (SIMOCODE pro registra la correspondiente potencia activa  $P_{OPT}$ ).

4.2 Protección contra marcha en seco de bombas centrífugas por vigilancia de la potencia activa

4. Ajuste del caudal a  $Q_{MIN}$ : ajuste el caudal mínimo en su instalación de proceso e introduzca manualmente el valor numérico del caudal mínimo  $Q_{MIN}$  que puede leer en el caudalímetro del lado de descarga (SIMOCODE pro registra la correspondiente potencia activa  $P_{MIN}$ ).
5. Visualización del umbral de disparo calculado: se muestra el valor de desconexión  $P_{TRIP} = 1,1 * P_{MIN}$  que determina el sistema para la potencia activa.
6. Ajuste de los tiempos de retardo:
  - Introduzca el tiempo de retardo  $t_{V,TRIP}$  para el funcionamiento de la bomba centrífuga (valor predefinido: 0,5 s).
  - Introduzca el tiempo de respaldo durante el arranque  $t_{BRIDGE}$  (valor predefinido: 0 s).
7. Visualización del resumen, de la comprobación y de la activación de la función de protección contra marcha en seco: compruebe los valores de los parámetros indicados ( $P_{TRIP}$ ,  $t_{V,TRIP}$ ,  $t_{BRIDGE}$ ) para la protección contra la marcha en seco por vigilancia de potencia activa, así como los pares de valores ajustados  $P_{OPT} / Q_{OPT}$  y  $P_{MIN} / Q_{MIN}$ .

Después de la confirmación, se sale de la secuencia de introducción y los valores de parámetros modificados se activan en el dispositivo desde el menú de aprendizaje.

**ATENCIÓN**

**El caudal debe ser suficiente**

Antes de activar los valores de parámetros, asegúrese de que el caudal sea suficiente en ese instante.

De esta manera evitará una desconexión accidental.

**ATENCIÓN**

**Comprobaciones realizadas por el dispositivo**

Durante el proceso de aprendizaje, en SIMOCODE pro se comprueban los requisitos necesarios para utilizar la función "Protección contra marcha en seco". Se comprueba si se satisfacen las siguientes condiciones:

- Característica progresiva de bomba ( $P_{MIN}/P_{OPT} < 0,80$ )
- Intensidad en el rango admisible ( $I_U < I < I_o$ )
- Tensión en el rango admisible ( $93 V < U < 794 V$ )

Si alguna de las condiciones mencionadas más arriba no se satisface, aparece un aviso de falla. En tal caso, deberá hacer lo siguiente:

- Cerrar el asistente de protección contra marcha en seco
- Una vez eliminada la falla, reiniciar el asistente de protección contra marcha en seco
- En caso necesario, volver a arrancar la bomba previamente

Independientemente de ello, compruebe si los valores absolutos determinados para  $P_{OPT}$  y  $P_{MIN}$  son coherentes (en caso necesario, compárelos con la característica de bomba). Si existen diferencias evidentes, determine la causa antes de activar la función de protección contra marcha en seco.

**ATENCIÓN****Comprobación en caso de introducción directa manual del umbral de disparo**

Si el umbral de disparo se ha introducido directamente de forma manual a través del software de ingeniería, compruebe si se cumplen las siguientes condiciones:

- Las condiciones para una evolución suficientemente progresiva de la característica de la bomba
- Las condiciones para una distancia suficiente del umbral de disparo respecto al estado de la marcha en seco
- Las condiciones para el rango admisible de intensidad y tensión

**Nota****Archivo de registro**

Después de ajustar parámetros mediante aprendizaje, se recomienda generar e imprimir un archivo de registro con fines de verificación.

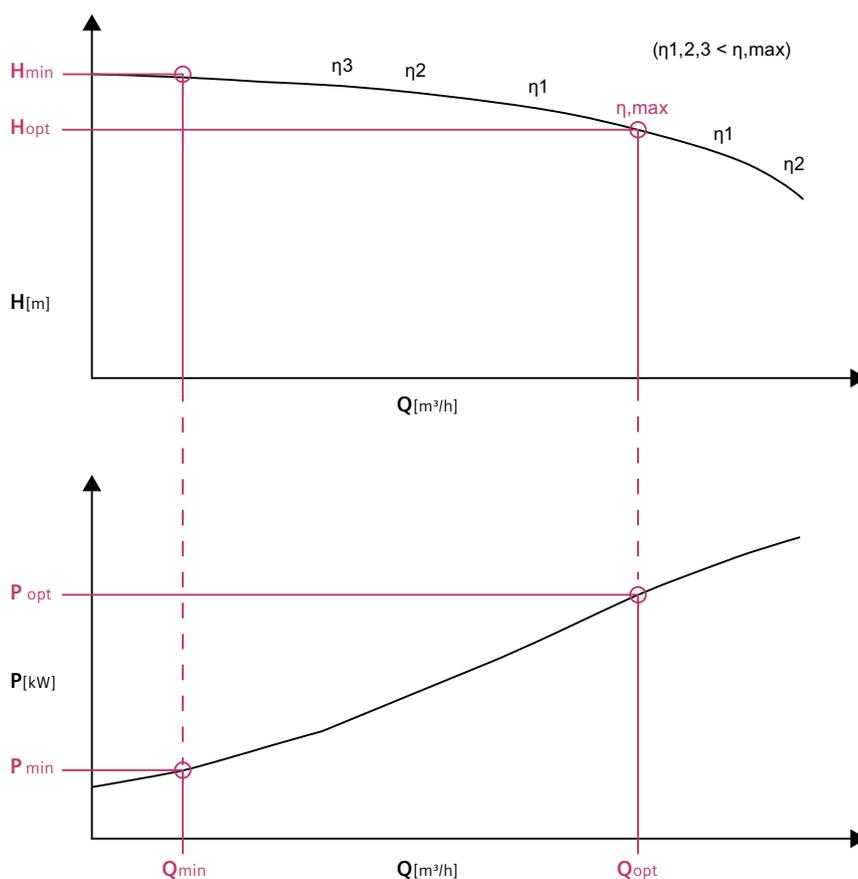


Figura 4-10 Parámetros de vigilancia de ejemplo para el proceso de aprendizaje, ilustrados en la característica de una bomba centrífuga con rodete radial para agua con una velocidad de  $1450 \text{ min}^{-1}$  (ejemplo); fuente: KSB SE & Co. KGaA

### **Alternativas si se carece de una medición de caudal en el lado de descarga**

Si no se dispone de una medición de caudal estacionaria, recomendamos, por ejemplo, las siguientes alternativas:

- Medición del caudal por ultrasonidos con un caudalímetro portátil no intrusivo (se requiere calibración)
- Determinación del caudal por modificación del nivel en un depósito
- Procedimiento como en las pruebas de recepción/aceptación hidráulicas para bombas centrífugas de acuerdo con la EN ISO 9906

### **Evaluación de riesgos de ignición según ISO 80079-36 para bombas centrífugas en atmósferas potencialmente explosivas - Prevención contra el efecto de una fuente de ignición mediante protección contra marcha en seco por vigilancia de potencia activa con SIMOCODE pro (representación de ejemplo)**

De acuerdo con las indicaciones de la EN ISO 80079-37, capítulo 1 y capítulo 4, para los dispositivos no eléctricos (aquí las bombas centrífugas) que se utilizan en atmósferas potencialmente explosivas, debe realizarse una evaluación de riesgos de ignición conforme a la EN ISO 80079-36 (protección por vigilancia de fuentes de ignición "b"). En ese caso, para cada uno de los riesgos de ignición identificados se deben definir medidas de protección adecuadas en función de los estados de falla que deben considerarse. El fabricante de las bombas centrífugas que vayan a utilizarse en atmósferas potencialmente explosivas es quien debe realizar esta evaluación de riesgos de ignición.

Como operador, recae sobre usted la responsabilidad de utilizar los dispositivos conforme a lo previsto, especialmente en atmósferas potencialmente explosivas, teniendo en cuenta las variables de influencia del entorno.

El siguiente ejemplo de evaluación de riesgos de ignición según EN ISO 80079-36 es una representación y una documentación de ejemplo para bombas centrífugas. Hace referencia exclusivamente a los riesgos de ignición que pueden reducirse utilizando SIMOCODE pro para la protección contra marcha en seco por vigilancia de la potencia activa y presenta en una lista las medidas de vigilancia necesarias para ello. Esta evaluación de riesgos de ignición no pretende ser exhaustiva. Como operador deberá adaptar en cualquier caso esta evaluación de riesgos de ignición a las condiciones locales, concretarla y completarla.

4.2 Protección contra marcha en seco de bombas centrífugas por vigilancia de la potencia activa

Número de serie	1		2				3			4					
	Riesgo de ignición		Evaluación de la frecuencia de la ignición en adoptar una medida adicional				Medidas adoptadas para prevenir el nacimiento de la fuente de ignición			Frecuencia de la ignición incluyendo las medidas adoptadas					
	a	b	c	d	e	a	b	c	d	e	f	g	h	i	
	Descripción de la causa primaria (en qué circunstancias aparece el riesgo de ignición)	Con funcionamiento normal	Con falla previsible	Con falla irrecurriente	Motor de la evaluación	Descripción de las medidas adoptadas	Fundamentos (citación de normas, reglas técnicas, resultados experimentales)	Documentación técnica certificada (incluidas las sanciones técnicas mencionadas en la columna 1)	Con función normal	Con falla previsible	Con falla irrecurriente	Con falla previsible	Con falla irrecurriente	NRE (EPL) resultante de este riesgo de ignición	Limitaciones necesarias
1.1	Superficie caliente	X			La temperatura máxima de la superficie se define en un ensayo de tipo de fabricante en las condiciones más desfavorables, pero en funcionamiento normal.	Vigilancia del causal mínimo con SIMOCODE EN ISO 80079-37 Report (Delta Exam) sobre seguridad intrínseca de la bomba	Certificado de examen de tipo para la bomba, hasta a IEC Ex, Manual Calculation Report (Delta Exam) sobre seguridad intrínseca de la bomba			X			Gb	T...	
1.2				X	Vigilancia de calidad y temperatura, no se puede descartar una falla de los dispositivos de vigilancia (falla intrínseca)						X		Ga	T...	
1.3	Temperatura del líquido bombeado en combinación con pérdidas hidráulicas de la bomba, así como pérdidas del motor	X			La temperatura máxima de la superficie se define en un ensayo de tipo de fabricante en las condiciones más desfavorables, pero en funcionamiento normal. El líquido bombeado admisible del modo transportado está predefinido en las instrucciones de servicio.				X				Gb	T...	
1.4				X	Vigilancia de calidad y temperatura, no se puede descartar una falla de los dispositivos de vigilancia (falla intrínseca)						X		Ga	T...	
1.5	La bomba bombea contra la corriente	X			La bomba no bombea contra la corriente cerrada durante el funcionamiento continuo conforme a lo especificado en el etiquetado (funcionamiento continuo + parada)					X			Gb	T...	
1.6				X	Vigilancia de calidad y presión (o vigilancia de funcionamiento normal) en combinación con funcionamiento normal, vigilancia de temperatura, no se puede descartar una falla de los dispositivos de vigilancia (falla intrínseca)								Ga	T...	
1.7	Chispa de origen mecánico			X	Formación de chispa en la bomba, solo relevante si el tiempo hay líquido								X	Ga	T...
1.8				X	El motor calienta contra la carcasa (en caso de falla en líquido o con poco líquido)								X	Ga	T...
1.9				X	Riesgo mecánico debido al arranque en seco (en caso de falla en líquido o con poco líquido)								X	Ga	T...
1.10				X	El motor calienta contra la carcasa (en caso de falla en líquido o con poco líquido)								X	Ga	T...
1.11	Escalas eléctricas			X	Entrada accidental de cuerpos extraños (en caso de falla en líquido o con poco líquido)								X	Gb	T...
					Riesgo de líquido, inyectado con alta a través de la bomba de manera discontinua después de vaciar un recipiente									Gb	T...
					La bomba actúa como un generador, se reduce una tensión en la caja de bornes del motor, formación de chispa por descarga de suelta									Gb	T...
					Vigilancia con SIMOCODE pro para causas mínimas (vigilando, el rebasa por defecto de un valor mínimo de potencia activa), criterio de protección de potencia activa, vigilancia de las instrucciones de servicio de la bomba de un motor con modo de protección adecuado (p. ej., Ex d, Ex e)									Gb	T...
														Gb	T...

Figura 4-11 Evaluación de riesgos de ignición de ejemplo para bombas centrífugas en atmósferas potencialmente explosivas según EN ISO 80079-36 - Representación de la posible aportación de SIMOCODE pro para prevenir el efecto de una fuente de ignición mediante protección contra marcha en seco por vigilancia de potencia activa

## 4.3 Control del motor

### 4.3.1 Estaciones de control

#### 4.3.1.1 Descripción de funciones de estaciones de control

##### Estaciones de control - Resumen

Estaciones de control son lugares desde los que es posible transmitirle al motor comandos de control. El bloque de función "Estaciones de control" sirve para administrar y conmutar las diferentes estaciones de control, así como para asignarles prioridades. Así, SIMOCODE pro permite administrar paralelamente hasta cuatro estaciones diferentes de control. Dependiendo de la función de control ajustada, es posible transmitirle a SIMOCODE pro hasta cinco comandos de control diferentes desde cada estación de control.

Posibles estaciones de control:

- **Local**, en inmediaciones directas del motor, los comandos de control se transmiten mediante pulsadores
- **PLC/PCS o PLC/PCS [PN]**, comandos de conmutación desde el sistema de automatización (remoto).
- **PC o PC/OPC UA [HMI]**, comandos de control a través de una estación de manejo y visualización (HMI) o vía PROFIBUS DPV, OPC UA o PROFINET con el software SIMOCODE ES.
- **Módulo de mando**, comandos de control a través de las teclas del módulo de mando instalado en la puerta del armario eléctrico.

Los comandos de control pueden ser, p. ej.:

- **Motor CON (CON >), motor DES (DES)** en caso de un arrancador directo.
- **Motor IZQUIERDA (CON <), motor DES (DES), motor DERECHA (CON >)** en caso de un arrancador-inversor.
- **Motor LENTO (CON >), motor RÁPIDO (CON >>), motor DES (DES)** en caso de una conexión Dahlander.

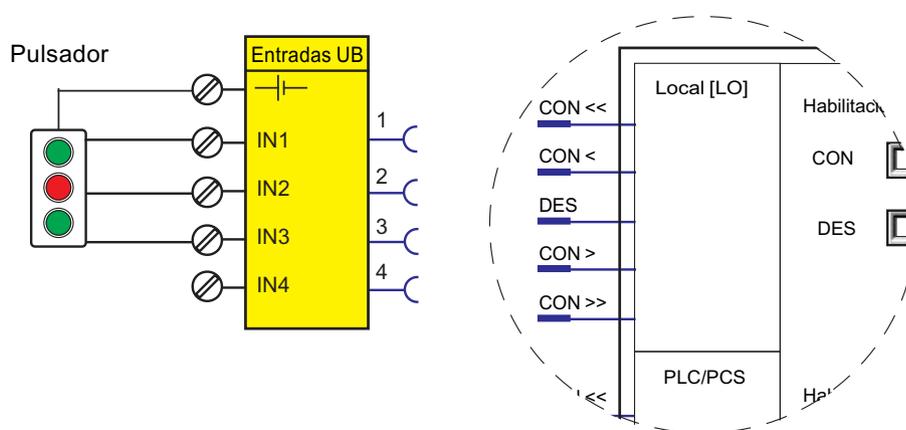
Para que los comandos de control sean efectivos, los conectores del bloque de función "Estaciones de control" deben conectarse a conectores hembra de libre selección (p. ej., entradas binarias de la unidad base, bits de control del bus, etc.). De cada estación de control se pueden recibir hasta cinco comandos de control diferentes. Para tal fin, en el bloque de función se dispone de hasta cinco conectores por cada estación de control (conector CON <<, CON <, DES, CON >, CON >>). El número de conectores activos depende de la función de control seleccionada. En un arrancador directo, por ejemplo, solo están activados los conectores "CON >" y "DES".

## Estaciones de control

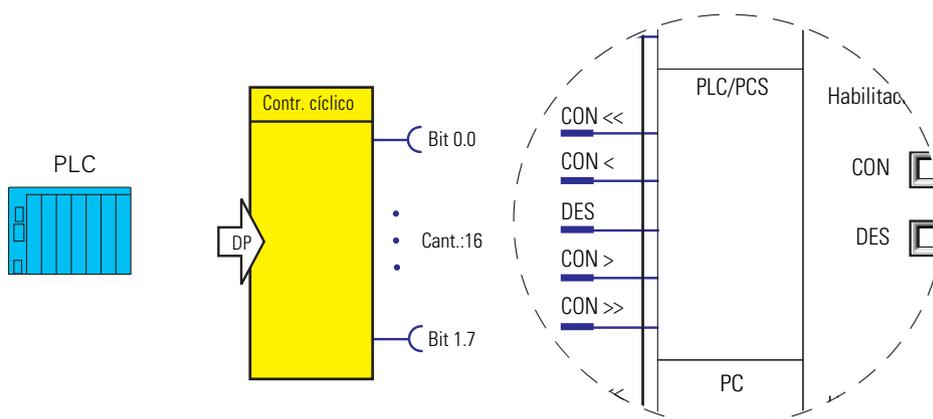
- **Estación de control local:** En este caso, los aparatos de mando suelen estar ubicados en inmediaciones directas del motor y se cablean a las entradas de SIMOCODE pro. Para que los comandos de control puedan ser efectivos se deben enchufar los conectores del bloque de función "Estaciones de control" a conectores hembra de libre selección (normalmente los bloques de función para las unidades base o las entradas del módulo digital, las entradas UB, entradas MD).

### Nota

El comando de DES "LO DES" es activo con 0. Esto garantiza que SIMOCODE pro desconecte el motor de manera segura, p. ej. en caso de rotura de hilo en el cable de entrada. Para ello, es indispensable que la estación de control haya sido activada.



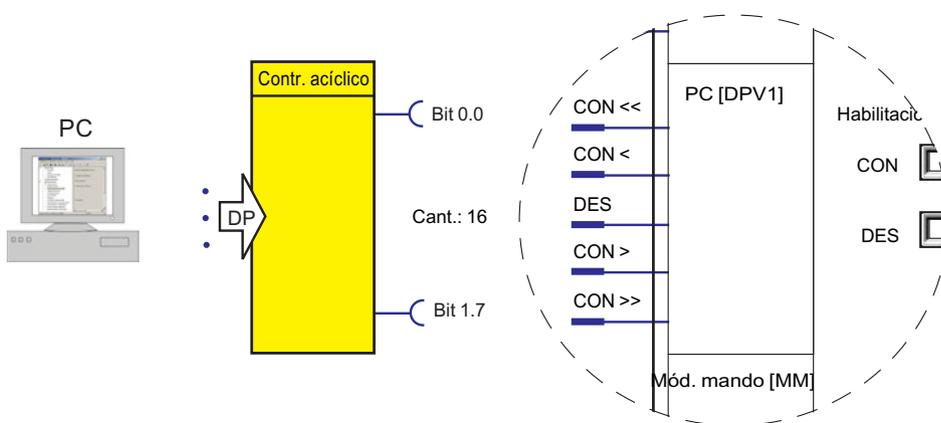
- **Estación de control PLC/PCS o PLC/PCS [PN]:** Esta estación de control está prevista preferentemente para comandos de control desde el sistema de automatización (PLC/PCS) a través de telegramas cíclicos de control vía el bus. Para que los comandos de control sean efectivos, los conectores del bloque de función "Estaciones de control" deben conectarse a conectores hembra de libre selección (normalmente con control cíclico).



- Estación de control PC o PC/OPC UA [M+V]:** Esta estación de control está prevista preferentemente para comandos de conmutación desde un PC cualquiera que se utilice como segundo maestro en PROFIBUS DP además del sistema de automatización, o que acceda como cliente a través de OPC UA a los datos que SIMOCODE pro ofrece como servidor. Los comandos de control se reciben a través del telegrama de control acíclico de PROFIBUS DPV1 o bien se envían a través de una conexión cliente-servidor vía OPC UA.

**Nota**

Si el software de PC SIMOCODE ES o bien SIMATIC PDM está conectado con SIMOCODE pro a través del bus de comunicación, los comandos de control se activan automáticamente a través de la estación de control "PC [DPV1]" o "PC PC/OPC UA". En este caso, también se activan las habilitaciones de manejo para esta estación de control para SIMOCODE ES.



- **Estación de control Módulo de mando:** Esta estación de control está prevista preferentemente para comandos de control a través de las teclas del módulo de mando 3UF72, que puede estar alojado, p. ej., en la puerta de un armario eléctrico. Para que los comandos de control puedan ser efectivos se deben enchufar los conectores del bloque de función "Estaciones de control" a conectores hembra de libre selección (normalmente al bloque de función para las teclas del módulo de mando (teclas MM)).

---

#### Nota

##### Funciones de control con dos velocidades

Puesto que el módulo de mando solo tiene cuatro teclas para controlar la derivación a motor, en caso de funciones de control con dos velocidades y dos sentidos de giro, se debe utilizar una tecla como tecla de conmutación para la velocidad. Para ello, esta tecla debe asignarse al comando interno de control "[MM]<>/<>>".

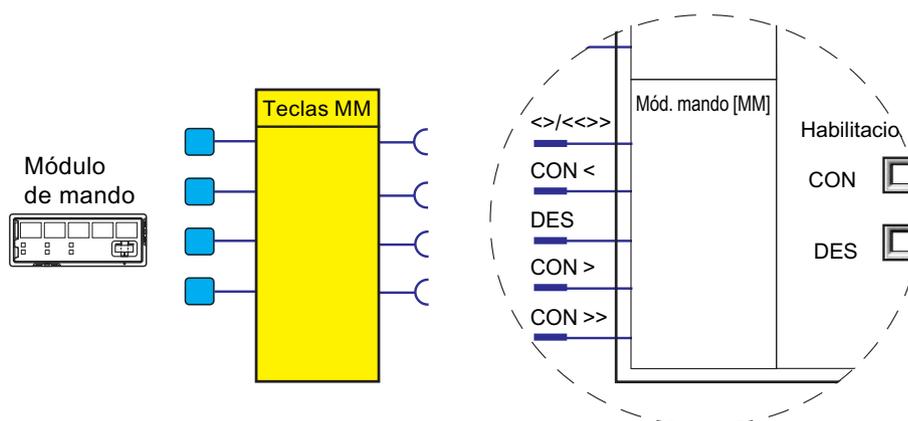
---

#### Nota

##### Estación de control "Módulo de mando [MM]"

Si el software de PC SIMOCODE ES se encuentra en una programadora conectada a SIMOCODE pro a través de la interfaz de sistema, los comandos de control se activan automáticamente a través de la estación de control "Módulo de mando [MM]". En este caso, también se activan las habilitaciones de manejo para esta estación de control para SIMOCODE ES.

---



### 4.3.1.2 Modos de operación y conmutador de modos de operación

#### Modos de operación

Es posible utilizar las estaciones de control de manera individual o combinada. Para ello, están disponibles cuatro modos de operación conmutables según la necesidad:

- Local 1
- Local 2

4.3 Control del motor

- Local 3
- Remoto/Automático: en este modo de operación la comunicación se debe llevar a cabo a través del PLC.

Por lo general, no todas las estaciones de control están conectadas. Si se tiene previsto operar más de una estación de control (p. ej. local y PLC/PCS), es indispensable hacerlo de manera selectiva. Para tal fin, están disponibles dos modos de operación que se pueden conmutar mediante dos señales de control (conmutador de modos de operación). Se puede determinar de manera individual para cada estación de control y para cada modo de operación si se aceptan "Comandos CON" y/o "Comandos DES". Los modos de operación se controlan de forma que solo hay un modo de operación activo cada vez.

Ejemplo: En una instalación hay disponibles tres modos de operación:

Tabla 4-5 Modos de operación

Modo de operación	Descripción
Modo de interruptor maniobrado por llave, p. ej. local 1	Solo están permitidas entradas de mando locales. Las demás estaciones de control están bloqueadas.
Modo manual, p. ej. local 3	Sólo están previstos comandos de control locales y del módulo de mando.
Modo remoto, p. ej. Remoto/Automático	Solo están permitidos comandos de control del PLC/PCS; localmente solo están permitidos comandos DES.

Para que estos modos operativos puedan seleccionarse, debe ser leído el interruptor de llave a través de una entrada. La conmutación a modo remoto se debe controlar a través del bus. El modo de interruptor maniobrado por llave tiene prioridad sobre todos los demás modos operativos.

### Conmutador de modos de operación

Con el conmutador de modos de operación S1/S2 se pueden conmutar los modos de operación "Local 1", "Local 2", "Local 3" y "Remoto/Automático". Para ello, los conectores S1 y S2 deben conectarse a conectores hembra de libre selección (p. ej., entradas de dispositivos, bits de control del bus de comunicación, etc.).

La siguiente tabla muestra los modos de operación en función de los estados lógicos de los conmutadores de modo de operación S1 y S2:

Tabla 4-6 Modos de operación en función de S1 y S2

Entrada	Modo de operación			
	Local 1	Local 2	Local 3	Remoto/Auto
S1	0	0	1	1
S2	0	1	0	1

Los diferentes modos de operación para activar las estaciones de control permiten fijar las autorizaciones de conmutación para cada estación de control:

- Local [LO]
- PLC/PCS [DP] o PLC/PCS [PN]

- PC [DPV1] o PC/OPC-UA [M+V]
- Módulo de mando (MM)

Permanentemente se encuentran activos solo:

- El modo de operación ajustado con los conectores S1 y S2 del bloque de función "Estaciones de control", y
- Las habilitaciones allí seleccionadas.

Ejemplo de una conmutación dinámica de modo de operación en función del tiempo:

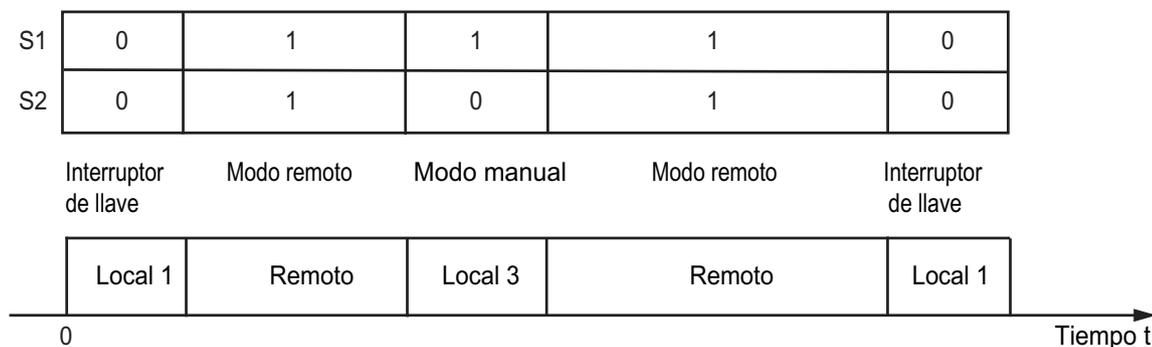


Figura 4-12 Ejemplo de conmutación de modo de operación

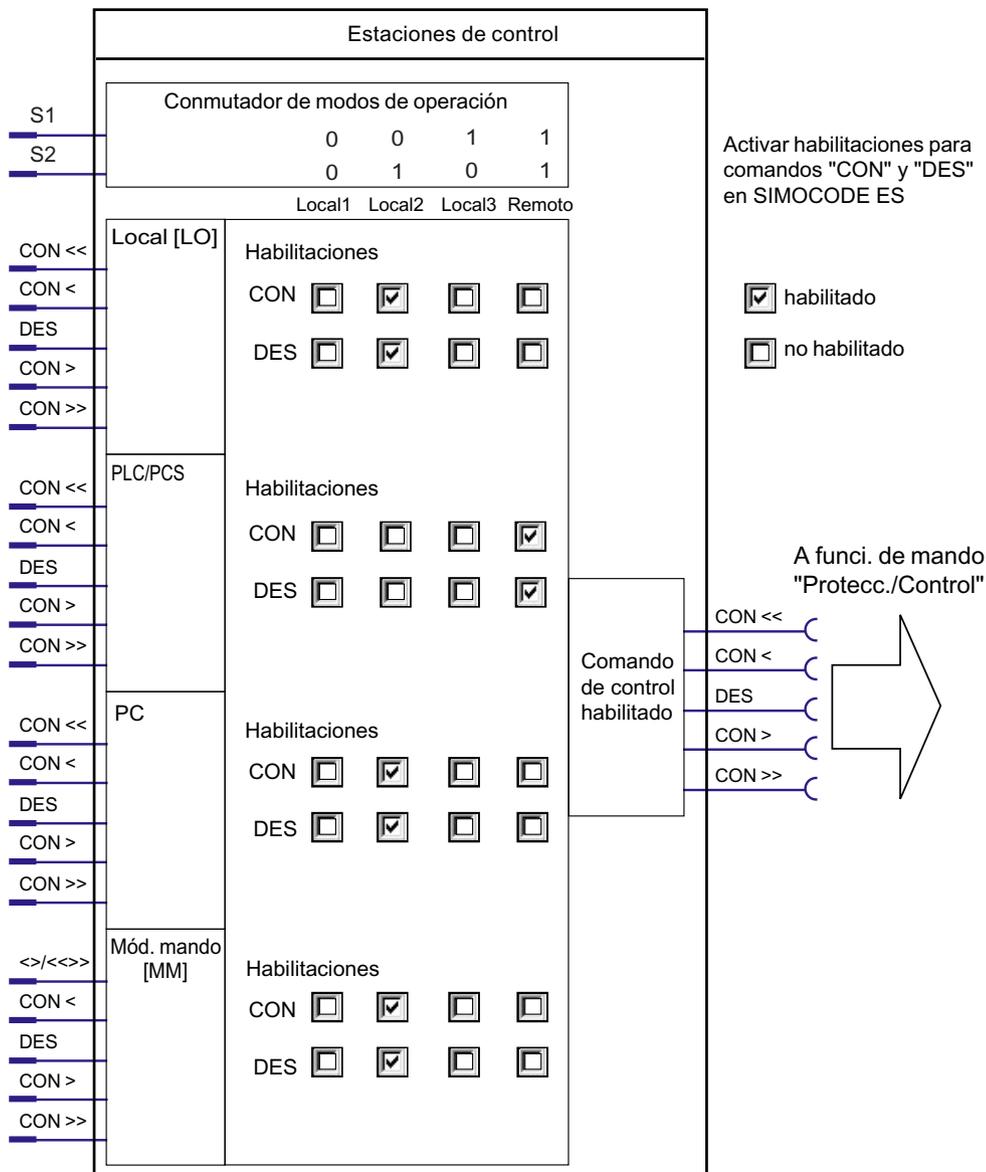
### 4.3.1.3 Habilitaciones y comando de control habilitado

#### Habilitaciones

Los comandos de control "CON" y "DES" tienen asignadas habilitaciones para cada modo de operación y para cada estación de control que deben activarse. Es decir, dependiendo del modo de operación, se puede determinar para cada estación de control si desde ella está permitido solo conectar, solo desconectar o conectar y desconectar el motor. Para ello, en el cuadro de diálogo "Estaciones de control" de SIMOCODE ES se debe activar la casilla de verificación  correspondiente.

### Esquema de habilitaciones y comandos de control habilitados

La siguiente figura muestra el bloque de función "Estaciones de control" y los modos de operación:



## Ejemplo de una habilitación de manejo

La siguiente figura muestra a modo de ejemplo una habilitación de manejo para el modo "Local 2" y comando de control "Arrancador Dahlander con inversión de sentido de giro":

The screenshot displays the parameterization interface for a motor control system, specifically for the 'Local 2' mode. The interface is organized into several sections:

- Selector de modo:** Contains two dropdown menus for 'Control cícl. byte 0 - bit 0.5' (set to S1) and 'Valor de nivel fijo - '1' - '1'' (set to S2).
- Local [VO]:** Contains five dropdown menus for 'DM1 Entradas - Entrada 2', 'DM1 Entradas - Entrada 1', 'UB - Entradas - Entrada 2', 'UB - Entradas - Entrada 1', and 'UB - Entradas - Entrada 3', each with a corresponding button (Con<<, Con<, Des, Con>, Con>>).
- PLC/PCS [DP]:** Contains five dropdown menus for 'Control cícl. byte 1 - bit 1.0', 'Control cícl. byte 1 - bit 1.2', 'Control cícl. byte 0 - bit 0.1', 'Control cícl. byte 0 - bit 0.2', and 'Control cícl. byte 0 - bit 0.0', each with a corresponding button.
- PC [DPV1]:** Contains five dropdown menus, all set to 'No conectado', each with a corresponding button.
- Módulo de mando [MM]:** Contains five dropdown menus for 'Teclas MM - Tecla 1', 'Teclas MM - Tecla 2', 'Teclas MM - Tecla 4', 'Teclas MM - Tecla 3', and 'No conectado', each with a corresponding button.
- Comandos habilitados:** A table with four columns (Local 1, Local 2, Local 3, Remoto) and four rows. The 'Local 2' column shows 'Con-Des' selected for the first row, while others are 'Ningunc'.
- Comando habilitado:** A dropdown menu on the right side, currently set to 'I/O Ningunc'.
- lbl\_direct\_Control\_Functions:** A block on the right side with four buttons: Con<<, Con<, Des, Con>>.

Figura 4-13 Ejemplo de habilitación de manejo

En el ejemplo, el motor sólo se puede conectar y desconectar en el modo "Local 2" a través de los pulsadores (local) conectados a las entradas de la unidad base y del módulo digital.

## 4.3.1.4 Ajustes de las estaciones de control

Tabla 4-7 Ajustes de las estaciones de control

Estaciones de control	Descripción
<b>LO</b>	Activa la estación de control desde cualquier señal (cualquier conector hembra, pero típicamente entradas de dispositivos). En la estación de control [LO], el conector "DES" es activo con 0.
CON <<	
CON <	
DES	
CON >	
CON >>	
<b>PLC/PCS</b>	Activa la estación de control desde cualquier señal (cualquier conector hembra, pero típicamente bits de control del bus).
CON <<	
CON <	
DES	
CON >	
CON >>	
<b>PC</b>	Activa las estaciones de control desde cualquier señal (cualquier conector hembra, pero típicamente bits de control del bus).
CON <<	
CON <	
DES	
CON >	
CON >>	
<b>Módulo de mando [MM]</b>	Activa las estaciones de control desde cualquier señal (cualquier conector hembra, pero típicamente teclas del módulo de mando).
<>/<<>>	
CON <	
DES	
CON >	
CON >>	
<b>Conmutador de modos de operación</b>	Conmuta entre los 4 modos de operación Local 1, Local 2, Local 3 y Remoto con cualquier señal (cualquier conector hembra, p. ej., entradas de dispositivos, bits de control de/vía bus)
S1	
S2	

## 4.3.2 Funciones de control

### 4.3.2.1 Resumen y descripción de las funciones de control

#### Funciones de control - Resumen

Dependiendo de la línea de productos, el sistema ofrece las siguientes funciones de control:

Tabla 4-8 Funciones de control

Función de control	SIMOCODE pro			
	BP	GP		HP
	C	S	V PN GP	V PB, V MR, V PN, V EIP
Relé de sobrecarga (Página 94)	✓	✓	✓	✓
Arrancador directo (Página 96)	✓	✓	✓	✓
Arrancador-inversor (Página 97)	✓	✓	✓	✓
Interruptor automático (Página 100)	✓	✓	✓	✓
Arrancador estrella-triángulo (Página 102)	—	✓	✓	✓
Arrancador estrella-triángulo con inversión de sentido de giro (Página 106)	—	—	—	✓
Arrancador Dahlander (Página 110)	—	—	—	✓
Arrancador Dahlander, con inversión de sentido de giro (Página 112)	—	—	—	✓
Conmutador de polos (Página 116)	—	—	—	✓
Conmutador de polos, con inversión de sentido de giro (Página 119)	—	—	—	✓
Válvula (Página 122)	—	—	—	✓
Corredera 1 hasta corredera 5 (Página 125)	—	—	—	✓
Arrancador suave (Página 130)	—	✓	✓	✓
Arrancador suave con contactor inversor (Página 132)	—	—	—	✓

Las funciones de control (p. ej. arrancador directo, arrancador-inversor) se utilizan para controlar derivaciones a motor. Las caracteriza su capacidad de realizar las siguientes tareas esenciales:

- Vigilar la maniobra de conexión/desconexión
- Vigilar el estado de conexión/desconexión
- Desconectar en caso de falla.

### 4.3 Control del motor

Para vigilar estos estados, SIMOCODE pro utiliza la entrada auxiliar de control "Retroaviso CON", que por lo general se deriva directamente de la circulación de corriente en el circuito principal a través de los módulos de medida de corriente.

En las funciones de control ya están implementados todos los enclavamientos y conexiones necesarios para las respectivas aplicaciones. Las funciones de control incluyen:

- Conectores para comandos de control CON <<, CON <, DES, CON >, CON >>, que por lo general se conectan a los conectores hembra "Comando habilitado".
- Entradas auxiliares de control (conector), p. ej., Retroaviso CON
- Conectores hembra para
  - Controles de contactor QE1 hasta QE5.
  - Indicadores (controles de lámpara) QL, QLS.
  - Estados, p. ej., "Estado - CON <<, Estado - CON >>".
  - Fallas, p. ej., "Falla - Retroaviso (RA) CON", "Falla - Antivalencia" (no equivalencia).
- Valores de ajuste, p. ej. tiempo de enclavamiento, marcha a impulsos CON/DES, etc.
- Un componente lógico con todos los enclavamientos y conexiones necesarios para la función de control.
- La protección de motor con sus respectivos parámetros y mensajes está activa además del control de motor "en segundo plano a un nivel superior". La protección de motor y la protección por termistor son funciones independientes que cuando se activan a través de la función de control, desconectan el motor. Descripción detallada: Ver capítulo Protección del motor (Página 37).

### Esquema de la función de control

El esquema siguiente muestra la representación general de la función de control (bloque de función "Protección/Control"):

Los conect. de los comandos se conectan normalmente a los conect. hembra "Comando de control habilitado".

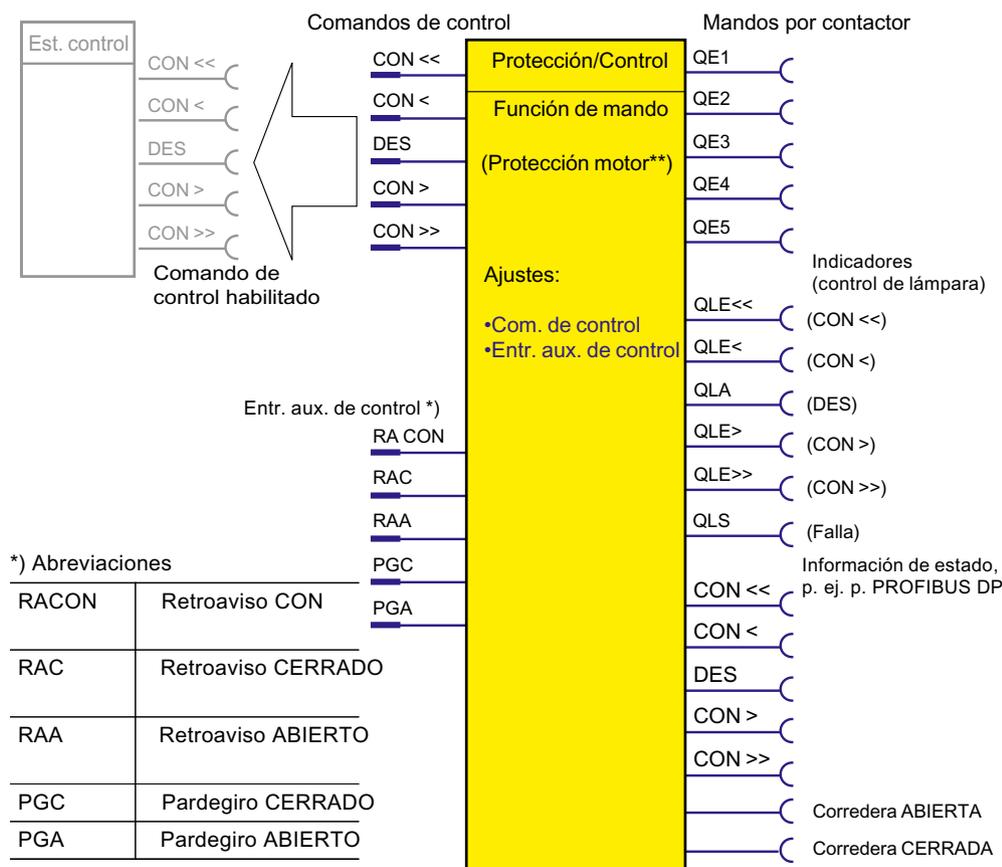


Figura 4-14 Bloque de función "Protección/Control"

\*\*\*) Ver también el capítulo Protección del motor (Página 37)

### Controles de contactor

La conmutación de los controles de contactor QE depende de los comandos de control entrantes y de la función de control ajustada, incluyendo todos los enclavamientos, retroavisos y parámetros respectivos, así como de la protección de motor de nivel superior. Por lo general, los controles de contactor QE están conectados directamente a las salidas del módulo base o de los módulos digitales y conmutan los contactores allí conectados mediante relés. El número de controles de contactor QE utilizable depende directamente de la función de control ajustada.

### Controles de lámpara e información de estado:

El retroaviso sobre el estado de la derivación a motor se efectúa a través de mensajes de estado o de los controles de lámpara QL. Éstos dependen directamente del estado de la entrada auxiliar de control "RA CON". El número de mensajes de estado y controles de lámpara utilizables depende de la función de control ajustada.

Retroavisos sobre el estado de la derivación:

- Mensajes de estado, p. ej. "Estado - CON <": Estos avisos se transfieren al sistema de automatización, p. ej., vía bus e indica allí el estado de la derivación.
- Indicadores (control de lámpara) "Indicación - QLE <": Éstos pueden, p. ej., activar una lámpara de señalización o un pulsador luminoso para indicar el estado.

---

#### Nota

Si el motor funciona en modo de prueba, las salidas de lámpara QLE.../QLA tienen un comportamiento diferente (p. ej., parpadeo).

---

- Como complemento de la información de estado, los controles de lámpara "QL..." indican lo siguiente:
  - Falla no confirmada (la salida de lámpara Falla agrupada QLS parpadea)
  - Comando de conmutación almacenado (las salidas de lámpara QLE centellean)
  - Test de lámparas: Todas las salidas QL se activan durante aprox. 2 s.

## Mensajes de estado y falla extendidos

- Mensajes de estado adicionales:
  - Arranque activo: Si se ha seleccionado "Motor" está seleccionado como tipo de carga, esta señal estará disponible durante el arranque del motor por el tiempo ajustado de la Class (p. j., 10 s con Class 10E). Las funciones de control "Relé de sobrecarga" y "Válvula" son excepciones.
  - Tiempo de enclavamiento en curso: Al utilizar funciones de control con inversión de sentido de giro, esta señal permanece activa hasta que haya transcurrido el tiempo de enclavamiento ajustado.
  - Pausa de conmutación en curso: En caso de utilizar las funciones de control "Arrancador Dahlander", "Conmutador de polos" y "Estrella-triángulo", la señal se activa tras la conmutación y permanece activa hasta que haya transcurrido el tiempo ajustado.
- Mensajes de estado adicionales para la función de control "Corredera" o "Válvula":
  - Retroaviso Cerrada (RAC)
  - Retroaviso Abierta (RAA)
  - Par CERRADA (PGC)
  - Par ABIERTA (PGA)  
Estos retroavisos informan del estado actual de los interruptores de final de carrera y de los limitadores de par respectivos. El número de mensajes de estado utilizables depende directamente de la función de control seleccionada.
- Mensajes de falla adicionales para la función de control "Corredera" o "Válvula":
  - Corredera bloqueada: El limitador de par se ha activado antes que el interruptor de final de carrera correspondiente. Es posible que la corredera esté bloqueada.
  - Doble 0: Ambos limitadores de par se han activado (solo para la función de control "Corredera")
  - Doble 1: Ambos interruptores de final de carrera se han activado.
  - Posición final: La corredera o la válvula ha abandonado la posición final sin haber recibido un comando de control.
  - Antivalencia (no equivalencia): Los contactos inversores de los interruptores de final de carrera no emiten una señal antivalente (solo para la función de control "Corredera 5").

4.3 Control del motor



Figura 4-15 Bloque de función "Control ampliado"

### 4.3.2.2 Selección de la aplicación, ajustes generales y definiciones de las funciones de control

#### Selección de la aplicación

Si ha seleccionado una aplicación predefinida en SIMOCODE ES, p. ej., un arrancador-inversor, a través del comando "Agregar dispositivo", todas las funciones de protección, enlaces y enclavamientos para el arrancador-inversor estarán disponibles inmediatamente en la unidad base. Además, se pueden adaptar y ampliar de manera flexible.

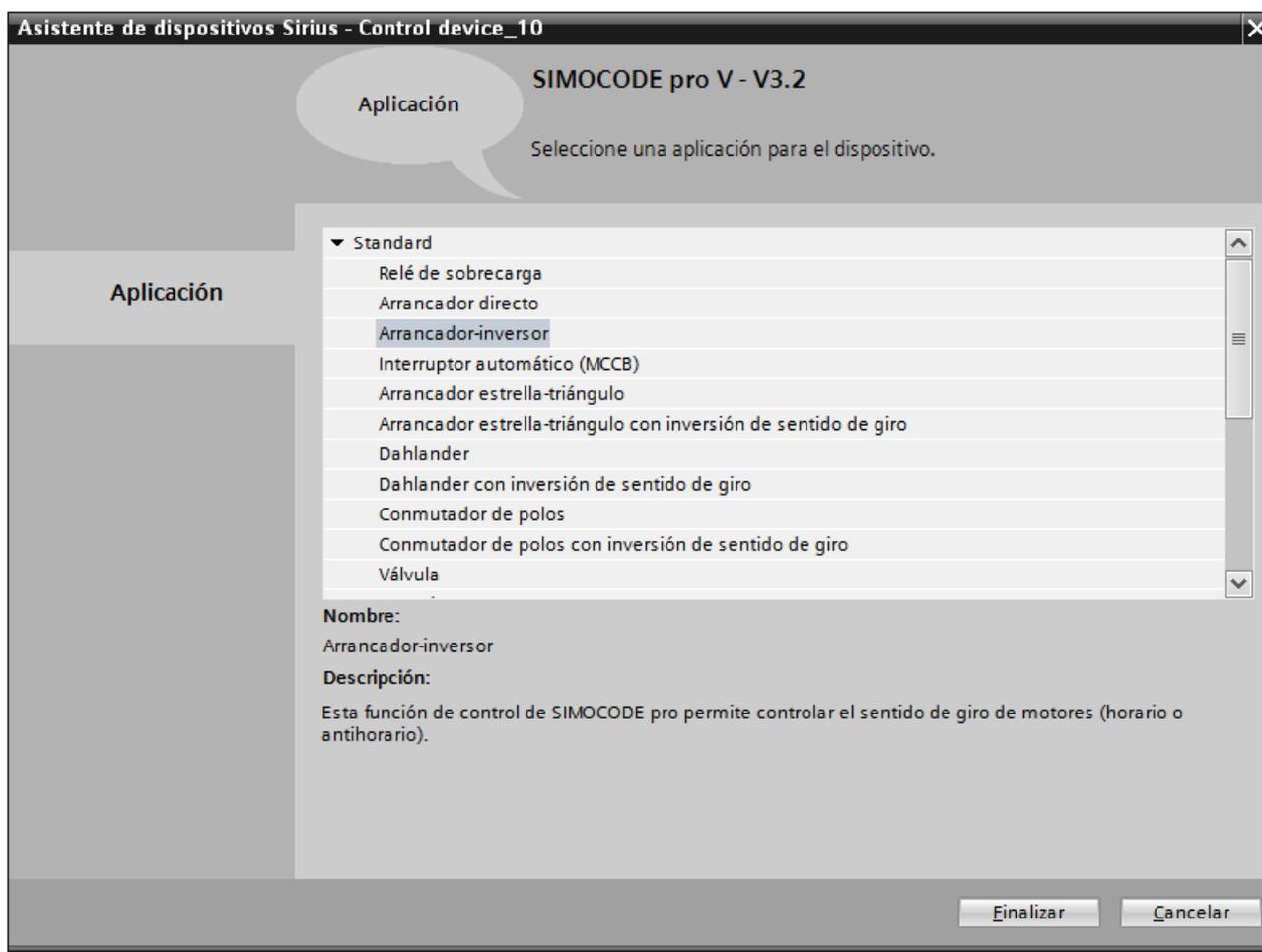


Figura 4-16 Selección de la aplicación con SIMOCODE ES

Según la unidad base utilizada, se puede elegir entre las siguientes funciones de control:

Tabla 4-9 Selección de la aplicación

Función de control	Descripción abreviada	Más información
Relés de sobrecarga	SIMOCODE pro se comporta como un relé de sobrecarga.	Ver Función de control "Relé de sobrecarga" (Página 94)
Arrancador directo	Conexión y desconexión del motor	Ver Función de control "Arrancador directo" (Página 96)

## 4.3 Control del motor

Función de control	Descripción abreviada	Más información
Arrancador-inversor	Control del sentido de giro de motores (hacia delante y hacia atrás)	Ver Función de control "Arrancador-inversor" (Página 97)
Interruptor automático (MCCB)	Conexión y desconexión de un interruptor automático (p. ej., 3WL, 3VA)	Ver Función de control "Interruptor automático (MCCB)" (Página 100)
Arrancador estrella-triángulo	Para limitar la corriente de arranque, SIMOCODE pro arranca inicialmente el motor con el devanado estatórico conectado en estrella y luego lo conmuta a triángulo.	Ver Función de control "Arrancador estrella-triángulo" (Página 102)
Arrancador estrella-triángulo con inversión de sentido de giro	Arrancador estrella-triángulo con los dos sentidos de giro (hacia delante, hacia atrás)	Ver Función de control "Arrancador estrella-triángulo con inversión de sentido de giro" (Página 106)
Arrancador Dahlander	Control de motores con un solo devanado estatórico a dos niveles de velocidad (rápido, lento)	Ver Función de control "Arrancador Dahlander" (Página 110)
Arrancador Dahlander con inversión de sentido de giro	Arrancador Dahlander con los dos sentidos de giro (hacia delante, hacia atrás)	Ver Función de control "Arrancador Dahlander con inversión de sentido de giro" (Página 112)
Conmutador de polos	Control de motores con dos devanados estatóricos a dos niveles de velocidad (rápido, lento)	Ver Función de control "Conmutador de polos" (Página 116)
Conmutador de polos con inversión de sentido de giro	Conmutador de polos con los dos sentidos de giro (hacia delante, hacia atrás)	Ver Función de control "Conmutador de polos con inversión de sentido de giro" (Página 119)
Válvula	Control de una electroválvula	Ver Función de control "Válvula" (Página 122)
Corredera (1, 2, 3, 4, 5)	Control de correderas y actuadores. Variantes 1 a 5	Ver Función de control "Corredera" (Página 125)
Arrancador suave	Control del arrancador suave 3RW	Ver Función de control "Arrancador suave" (Página 130)
Arrancador suave con contactor inversor	Control del arrancador suave 3RW junto con un contactor inversor adicional	Ver Función de control "Arrancador suave con contactor inversor" (Página 132)

## Parámetros de funciones de control

Tabla 4-10 Ajustes generales y definiciones

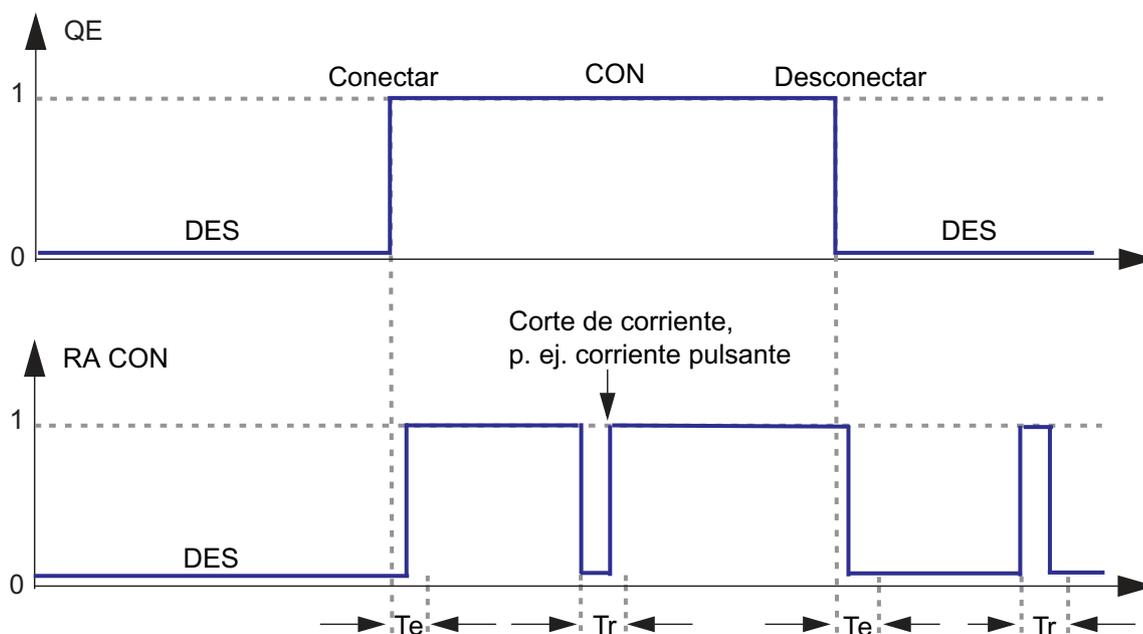
Parámetros	Descripción
CON <<, CON <, DES, CON >, CON >>	<p>Por lo general están conectados con los conectores hembra "Comando de control habilitado" del bloque de función "Estaciones de control". De allí vienen los comandos de control de las diferentes estaciones de control. El número de entradas activas depende de la función de control seleccionada. En un arrancador directo, por ejemplo, solo están activadas las entradas "CON &gt;" y "DES".</p> <p>Valor predefinido: Conectado</p>
RA CON <sup>1)</sup>	<p>La entrada auxiliar de control "Retroaviso CON" (se conecta a cualquier conector hembra, generalmente a "Estado - Corriente circulando") ha sido preconfigurada de fábrica. No se requiere un bloque de contactos auxiliares entre el contactor y la señalización. Dependiendo de la función de control seleccionada, este estado se señala a través de los indicadores QLE1 hasta QLE5 y a través de los avisos "Estado - CON &lt;&lt;, - CON &lt;, - CON &gt;, - CON &gt;&gt;".</p> <p>"No circula corriente" significa: El motor está desconectado. No se requiere un bloque de contactos auxiliares entre el contactor y la señalización. Este estado se señala a través del indicador QLA y a través del aviso "Estado - DES".</p> <p>Valor predefinido: Estado - Corriente circulando</p>
RAC, RAA, PGC, PGA	<p>Entradas auxiliares de control para las funciones de control "Corredera" y "Válvula", las cuales generalmente se conectan a las entradas de la unidad base o de los módulos digitales para solicitar el estado actual de los limitadores de par y de los interruptores de final de carrera cableados físicamente a las entradas.</p>
Marcha a impulsos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desactivado (ajuste predefinido): el comando de control en el conector respectivo de las estaciones de control "CON &lt;, CON &lt;&lt;, CON &gt;, CON &gt;&gt;" queda guardado. El mismo sólo se puede anular con un comando de control "DES" de la estación de control respectiva. No se requiere un bloque de contactos auxiliares para garantizar la autorretención del contactor. Por lo general, las derivaciones a motor se operan en modo autorretención. La autorretención está preconfigurada.</li> <li>Activado: dependiendo de la función de control seleccionada, la marcha a impulsos tiene efecto en los conectores de todas las estaciones de control "CON &lt;, CON &lt;&lt;, CON &gt;, CON &gt;&gt;". Un comando de control sólo es efectivo mientras una "High-Signal" esté activada.</li> </ul>
Guardar el comando de conmutación	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desactivado (ajuste predefinido): los comandos para conmutar el sentido de giro/la velocidad solo se aplican mediante un "DES" previo y una vez haya transcurrido el tiempo de enclavamiento/la pausa de conmutación. Por lo general se aplica este ajuste y el mismo está preconfigurado.</li> <li>Activado: los comandos para conmutar el sentido de giro/la velocidad se aplican sin un "DES" previo, una vez haya transcurrido el tiempo de enclavamiento/la pausa de conmutación. Si, debido a un tiempo de enclavamiento/una pausa de conmutación parametrizados, no se puede aplicar inmediatamente el sentido de giro/la velocidad seleccionada, los indicadores QLE centellean indicando la selección. La selección se puede cancelar en cualquier momento con "DES".</li> </ul>

## 4.3 Control del motor

Parámetros	Descripción
DM-FL/FP - Separar la función de la función de control	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desactivado (ajuste predefinido): una desconexión orientada a seguridad a través de los módulos DM-F también tiene efecto en la función de control de SIMOCODE pro, de modo que el control de contactor también se desactiva siempre. Este ajuste se elige para aplicaciones en las que la desconexión orientada a seguridad tiene efecto directamente en el motor controlado por SIMOCODE pro.</li> <li>Activado: Una desconexión orientada a seguridad a través de los módulos DM-F no tiene efecto en la función de control de SIMOCODE pro, de modo que el control de contactor no se desactiva. Este ajuste se elige para aplicaciones en las que la desconexión orientada a seguridad no está relacionada de ninguna manera con el motor controlado por SIMOCODE pro.</li> </ul>
Tipo de consumidor	<p>Puede elegir entre:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Motor (ajuste predefinido)</li> <li>Carga resistiva (p. ej., calefacción): debido a que en caso de carga resistiva durante la conexión generalmente no se genera sobrecorriente, no se señala el estado "Arranque activo". En este caso, no se suprimen durante el arranque las funciones "Señalizar", "Avisar" o "Desconectar".</li> </ul>
Tiempo de respuesta <sup>1)</sup>	<p>SIMOCODE pro vigila el estado de la derivación (CON o DES) a través de RA CON. En caso de que cambie el estado "RA CON" sin aplicar el comando de conmutación correspondiente, la desconexión se efectúa con falla de retroaviso (RA). Valor predefinido: 0,5 s.</p> <p>Con el tiempo de retroaviso se pueden suprimir estas "fallas de retroaviso" por un tiempo determinado, p. ej., en caso de conmutaciones de red.</p> <p>Mientras el motor está conectado, SIMOCODE pro vigila constantemente si RA CON = 0. Si llega a circular corriente por un tiempo superior al tiempo de retroaviso ajustado sin que se haya emitido un comando de control "CON", se genera el aviso de error "Falla - Retroaviso (RA) CON". Los controles de contactor sólo se pueden volver a conectar una vez se haya subsanado la falla.</p> <p>Mientras el motor está conectado, SIMOCODE pro vigila constantemente si RA CON = 1. Si llega a circular corriente por un tiempo superior al tiempo de retroaviso ajustado sin que se haya emitido un comando de control "DES", se genera el aviso de error "Falla - Retroaviso (RA) DES". Los controles de contactor se desactivan.</p>
Tiempo de ejecución <sup>1)</sup>	<p>SIMOCODE pro vigila el proceso de conexión y desconexión. Dentro de este tiempo debe haber concluido el proceso de conexión o de desconexión. Valor predefinido: 1,0 s.</p> <p>Tras un comando de control "CON", SIMOCODE pro debe medir la corriente en el circuito principal dentro del tiempo de ejecución. De lo contrario, se genera el aviso de error "Falla - Ejecución comando CON". SIMOCODE pro desactiva los controles de contactor.</p> <p>Tras un comando de control "DES", SIMOCODE pro no debe medir la corriente en el circuito principal una vez transcurrido el tiempo de ejecución. De lo contrario, se genera el aviso de error "Falla - Ejecución comando DES". Los controles de contactor sólo se pueden volver a conectar una vez se haya subsanado la falla.</p>
Tiempo de enclavamiento	<p>SIMOCODE pro impide que se conecten simultáneamente ambos contactores de, p. ej., un arrancador-inversor. Con el tiempo de enclavamiento se puede retardar la conmutación del sentido de giro. Valor predefinido: 0 s.</p>

Parámetros	Descripción
Pausa de conmutación	En las funciones de control "Arrancador Dahlander" y "Conmutador de polos" se puede retardar la conmutación de velocidad alta a velocidad baja según el tiempo ajustado. En la función de control "Estrella-triángulo" la pausa de conmutación prolonga el tiempo entre la desconexión del contactor de estrella y la conexión del contactor triángulo según el tiempo ajustado. Valor predefinido: 0,00 s.
Tiempo máx. para conexión en estrella	En las funciones de control "Arrancador estrella-triángulo" y "Arrancador estrella-triángulo con inversión de sentido de giro": conmutación de estrella a triángulo en función del tiempo. Tiempo máx. para conexión en estrella: 0 - 255 s. Valor predefinido: 20 s.
Módulo de medida de intensidad instalado en el triángulo o en el cable de entrada	En la función "Arrancador estrella-triángulo" o "Arrancador estrella-triángulo con inversión de sentido de giro": La intensidad de ajuste y los umbrales de conmutación para conmutar de estrella a triángulo dependen del lugar en que ha sido montado el módulo de medida de intensidad: <ul style="list-style-type: none"> <li>• en triángulo (ajuste predefinido): La intensidad de ajuste <math>I_a</math> se reduce a <math>I_n \times 1/\sqrt{3}</math></li> <li>• En el cable de entrada: Intensidad de ajuste</li> </ul>

Respuesta de "Retroaviso CON" <sup>1)</sup>



Te: Tiempo de ejecución  
Tr: Tiempo de retroaviso

Figura 4-17 Tiempo de ejecución (Te) y Tiempo de respuesta (Tr) en relación a RA CON

1)

---

**Nota**

**Respuesta en caso de intensidad de corriente inferior al 12 % de  $I_a$**

En caso de que la intensidad de corriente sea inferior al 12% de la intensidad nominal del motor  $I_a$ , la intensidad de corriente "Intensidad  $I_{m\acute{a}x}$  (% de  $I_e$ )" e "Intensidad  $I_{Lx}$  (% de  $I_a$ )" se mostrarán como 0 %. Del mismo modo, la señal binaria "Estado - Corriente circulando" permanece en el cero lógico.

---

**Fallas**

Los controles de contactor se desactivan.

Adicionalmente se activan:

- Una señal parpadeante en el control de lámpara QLS
- Una señal parpadeante en el LED "GEN. FAULT"
- El aviso "Estado - Falla agrupada"
- El bit de aviso correspondiente al error

**4.3.2.3 Función de control "Relé de sobrecarga"**

**Descripción**

Con esta función de control SIMOCODE pro se comporta como un relé electrónico de sobrecarga. No es posible impartir comandos de control al consumidor (p. ej. CON, DES). Las estaciones de control, así como las entradas de la función de control (p. ej. CON >, DES) carecen de funcionalidad en el relé de sobrecarga. Al conectar la tensión de control, SIMOCODE pro cierra automáticamente el control de contactor QE3; este permanece activo hasta que sea desactivado por el aviso de falla de un dispositivo de protección o de vigilancia.

El control de contactor QE3 se debe conectar con cualquier salida por relé que desconecte la bobina del contactor de motor en caso de sobrecarga.

## Esquema

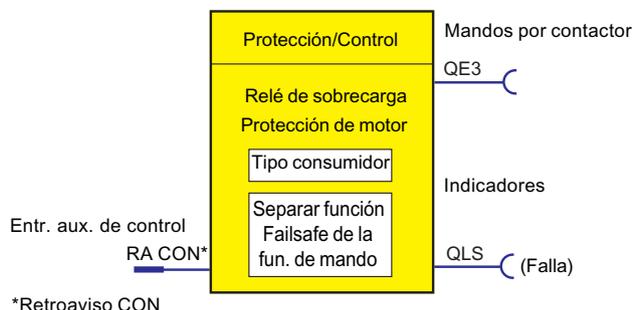


Figura 4-18 Esquema de la función de control "Relé de sobrecarga", bloque de función "Protección/Control"

## Ajustes

Encontrará explicaciones detalladas referentes a los ajustes en el capítulo Selección de la aplicación, ajustes generales y definiciones de las funciones de control (Página 89).

Tabla 4-11 Ajustes del relé de sobrecarga

Relés de sobrecarga	Descripción
RA CON	Entrada auxiliar de control "Retroaviso CON" Se conecta a cualquier conector hembra, generalmente a "Estado - Corriente circulando"
Tipo de consumidor	Puede elegir entre <ul style="list-style-type: none"> <li>Motor (ajuste predefinido)</li> <li>Carga resistiva (ver capítulo Selección de la aplicación, ajustes generales y definiciones de las funciones de control (Página 89))</li> </ul>
Separar la función Failsafe de la función de control	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desactivado (ajuste predefinido): Una desconexión orientada a seguridad a través de los módulos DM-F también tiene efecto en la función de control de SIMOCODE pro, de modo que no se generan posteriormente avisos de error adicionales. Este ajuste se elige para aplicaciones en las que la desconexión orientada a seguridad tiene efecto directamente en el motor controlado por SIMOCODE pro.</li> <li>Activada: una desconexión orientada a seguridad a través de los módulos DM-F no tiene efecto en la función de control de SIMOCODE pro. Este ajuste se elige para aplicaciones en las que la desconexión orientada a seguridad no está relacionada de ninguna manera con el motor controlado por SIMOCODE pro.</li> </ul>

### Nota

En caso de sobrecarga, la salida QE3 se activa (=1) y se desactiva solo tras un disparo por sobrecarga (=0).

Esta salida se cierra si se ha parametrizado la función de sobrecarga.

**Nota**

Para esta función de control no está disponible la vigilancia de número de arranques.

**4.3.2.4 Función de control "Arrancador directo"**

**Descripción**

A través de esta función de control, SIMOCODE pro puede conectar y desconectar un motor.

**Comandos de control**

- Arranque con "CON >" activa el control de contactor interno QE1.
- Parada con "DES" desactiva el mando por contactor interno QE1.

Los comandos de control se pueden transmitir desde cualquier estación de control a SIMOCODE pro (ver también Descripción de funciones de estaciones de control (Página 74)). Para ello, se deben conectar las entradas (conectores) a los conectores hembra correspondientes, preferiblemente a los conectores hembra "Comando de control habilitado".

Cualquier aviso de falla desactivará el control de contactor QE1.

**Esquema**

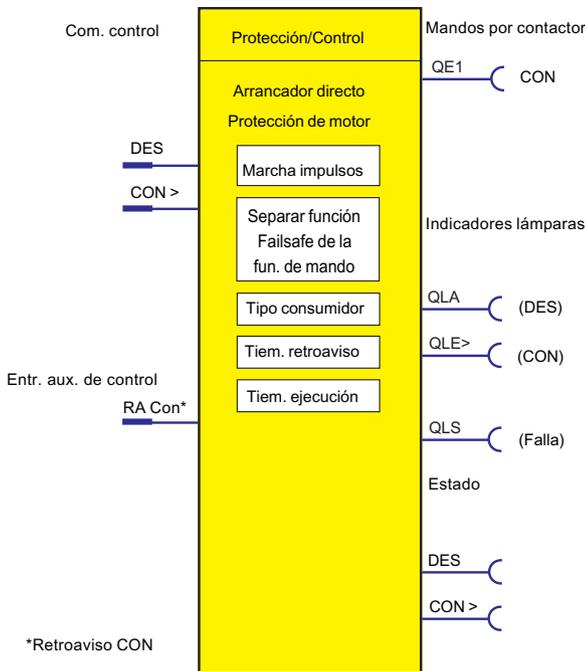


Figura 4-19 Esquema de la función de control "Arrancador directo", bloque de función "Protección/Control"

## Ajustes

Encontrará explicaciones detalladas referentes a los ajustes en el capítulo Selección de la aplicación, ajustes generales y definiciones de las funciones de control (Página 89).

Tabla 4-12 Ajustes del arrancador directo

Arrancador directo	Descripción
DES	Comando de control DES Se conecta a cualquier conector hembra, generalmente a "Comando de control habilitado - DES"
CON >	Comando de control CON Se conecta a cualquier conector hembra, generalmente a "Comando de control habilitado - CON >"
RA CON	Entrada auxiliar de control "Retroaviso CON" Se conecta a cualquier conector hembra, generalmente a "Estado - Corriente circulando"
Marcha a impulsos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desactivado (ajuste predefinido)</li> <li>Activado</li> </ul>
Separar la función Failsafe de la función de control	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desactivado (ajuste predefinido): Una desconexión orientada a seguridad a través de los módulos DM-F también tiene efecto en la función de control de SIMOCODE pro, de modo que no se generan posteriormente avisos de error adicionales. Este ajuste se elige para aplicaciones en las que la desconexión orientada a seguridad tiene efecto directamente en el motor controlado por SIMOCODE pro.</li> <li>Activada: Una desconexión orientada a seguridad a través de los módulos DM-F no tiene efecto en la función de control de SIMOCODE pro. Este ajuste se elige para aplicaciones en las que la desconexión orientada a seguridad no está relacionada de ninguna manera con el motor controlado por SIMOCODE pro.</li> </ul>
Tipo de consumidor	Puede elegir entre <ul style="list-style-type: none"> <li>Motor (ajuste predefinido)</li> <li>Carga resistiva (ver capítulo Selección de la aplicación, ajustes generales y definiciones de las funciones de control (Página 89))</li> </ul>
Tiempo de respuesta	Rango 0 - 25,5 s (ajuste predefinido: 0,5 s)
Tiempo de ejecución	Rango 0 - 6553,5 s (ajuste predefinido: 1,0 s)

### 4.3.2.5 Función de control "Arrancador-inversor"

#### Descripción

A través de esta función de control, SIMOCODE pro puede controlar el sentido de giro de los motores (hacia delante y hacia atrás).

### Comandos de control

- Arranque con "CON >" activa el control de contactor QE1 (rotación horaria, es decir, hacia delante)
- Arranque con "CON <" activa el control de contactor QE2 (rotación antihoraria, es decir, hacia atrás)
- Parada con "DES" desactiva los controles de contactor internos QE1 y QE2.

Los comandos de control se pueden transmitir desde cualquier estación de control a SIMOCODE pro (ver también Descripción de funciones de estaciones de control (Página 74)). Para ello, se deben conectar las entradas (conectores) a los conectores hembra correspondientes, preferiblemente a los conectores hembra "Comando de control habilitado".

Cualquier aviso de falla desactivará el control de contactor QE1 y QE2.

### Conmutación del sentido de giro

El sentido de giro se puede conmutar cuando la señal "Estado - CON >" o "Estado - CON <" haya desaparecido (motor desconectado) y una vez que haya transcurrido el tiempo de enclavamiento:

- A través del comando de control "DES"
- Directamente, si el parámetro "Guardar el comando de conmutación" está activado.

SIMOCODE pro impide que se conecten simultáneamente ambos contactores. Con el tiempo de enclavamiento se puede retardar la conmutación del sentido de giro.

## Esquema

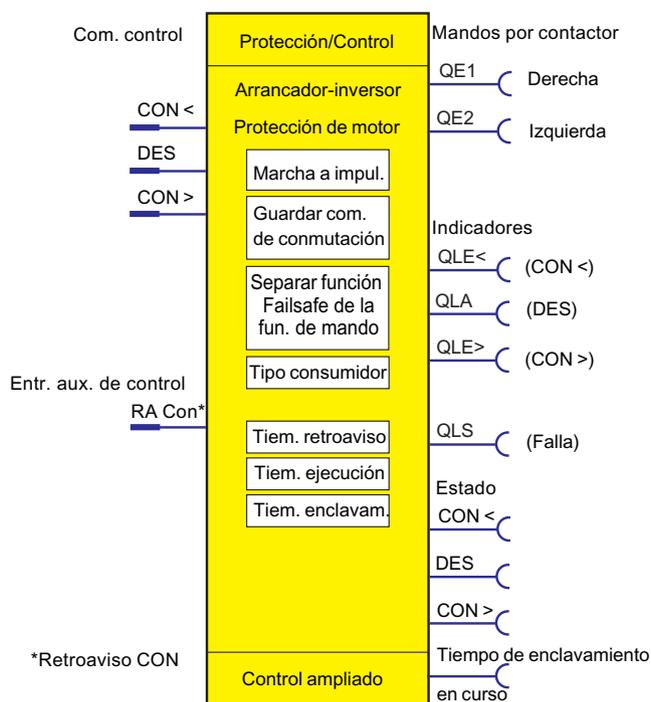


Figura 4-20 Esquema de la función de control "Arrancador-inversor", bloque de función "Protección/Control"

## Ajustes

Encontrará explicaciones detalladas referentes a los ajustes en el capítulo Selección de la aplicación, ajustes generales y definiciones de las funciones de control (Página 89).

Tabla 4-13 Ajustes del arrancador-inversor

Arrancador-inversor	Descripción
CON <	Comando de control CON <, rotación antihoraria Se conecta a cualquier conector hembra, generalmente a "Comando de control habilitado - CON <"
DES	Comando de control DES Se conecta a cualquier conector hembra, generalmente a "Comando de control habilitado - DES"
CON >	Comando de control CON >, rotación horaria Se conecta a cualquier conector hembra, generalmente a "Comando de control habilitado - CON >"
RA CON	Entrada auxiliar de control "Retroaviso CON" Se conecta a cualquier conector hembra, generalmente a "Estado - Corriente circulando"
Marcha a impulsos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desactivado (ajuste predefinido)</li> <li>Activado</li> </ul>

## 4.3 Control del motor

Arrancador-inversor	Descripción
Guardar el comando de conmutación	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desactivado (ajuste predefinido)</li> <li>Activado</li> </ul>
Separar la función Failsafe de la función de control	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desactivado (ajuste predefinido): Una desconexión orientada a seguridad a través de los módulos DM-F también tiene efecto en la función de control de SIMOCODE pro, de modo que no se generan posteriormente avisos de error adicionales. Este ajuste se elige para aplicaciones en las que la desconexión orientada a seguridad tiene efecto directamente en el motor controlado por SIMOCODE pro.</li> <li>Activada: Una desconexión orientada a seguridad a través de los módulos DM-F no tiene efecto en la función de control de SIMOCODE pro. Este ajuste se elige para aplicaciones en las que la desconexión orientada a seguridad no está relacionada de ninguna manera con el motor controlado por SIMOCODE pro.</li> </ul>
Tipo de consumidor	Puede elegir entre <ul style="list-style-type: none"> <li>Motor (ajuste predefinido)</li> <li>Carga resistiva (ver capítulo Selección de la aplicación, ajustes generales y definiciones de las funciones de control (Página 89))</li> </ul>
Tiempo de respuesta	Rango 0 - 25,5 s (ajuste predefinido: 0,5 s)
Tiempo de ejecución	Rango 0 - 6553,5 s (ajuste predefinido: 1,0 s)
Tiempo de enclavamiento	Rango 0 - 255 s (ajuste predefinido: 0 s)

## 4.3.2.6 Función de control "Interruptor automático (MCCB)"

## Descripción

Con esta función de control, SIMOCODE pro puede conectar/desconectar preferentemente un interruptor automático (p. ej., 3WL, 3VA). De esta forma los interruptores automáticos se conectan al bus a través de SIMOCODE pro.

## Comandos de control

- Arranque con "CON >" activa el control de contactor QE1 para un impulso de 400 ms.
- Parada con "DES" activa el control de contactor QE3 para un impulso de 400 ms.
- Si se ha disparado el interruptor automático (bloque de alarma = CON), aplicando "Reset" se activa el control de contactor QE3 con un impulso de 400 ms.

El impulso de un comando de control siempre se ejecuta completamente antes de que se active el "impulso contrario".

Los comandos de control se pueden transmitir desde cualquier estación de control a SIMOCODE pro (ver también Descripción de funciones de estaciones de control (Página 74)). Para ello, se deben conectar las entradas (conectores) a los conectores hembra correspondientes, preferiblemente a los conectores hembra "Comando de control habilitado".

## Asignaciones internas

Se deben efectuar las siguientes asignaciones:

1. El control de contactor QE1 se debe asignar a la salida por relé que está conectada con la "Conexión CON" del accionamiento por motor del interruptor automático.
2. El control de contactor QE3 se debe asignar a la salida por relé que está conectada con la "Conexión DES" del accionamiento por motor del interruptor automático.
3. La entrada de SIMOCODE pro que está conectada con el bloque de contactos auxiliares (BCA) del interruptor automático se debe asignar a la entrada auxiliar de control "Retroaviso CON".
4. La entrada de SIMOCODE pro que está conectada con el bloque de alarma (BA) del interruptor automático se debe asignar a la entrada (conector hembra) de la función estándar "Falla externa 1".

## Esquema

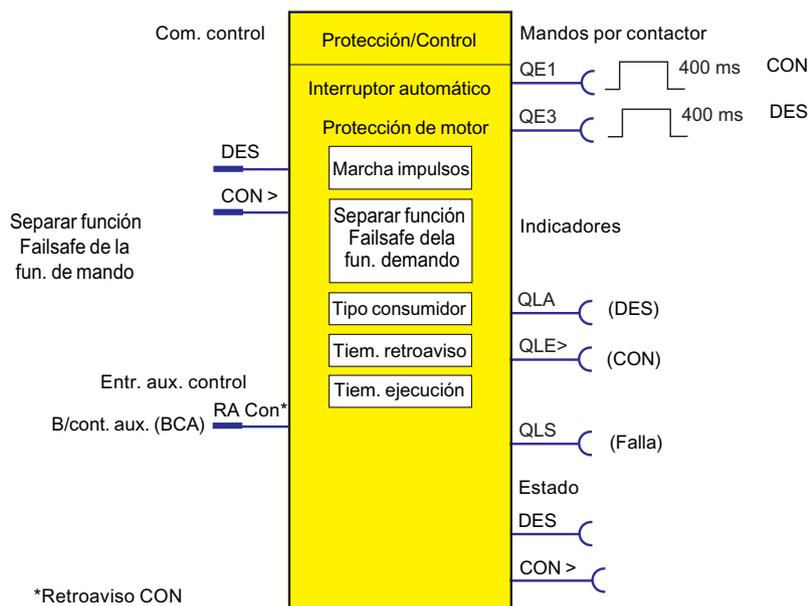


Figura 4-21 Esquema de la función de control "Interruptor automático", bloque de función "Protección/Control"

## Ajustes

Encontrará explicaciones detalladas referentes a los ajustes en Selección de la aplicación, ajustes generales y definiciones de las funciones de control (Página 89).

Tabla 4-14 Ajustes del interruptor automático

Interruptor automático	Descripción
DES	Comando de control DES (Se conecta a cualquier conector hembra, generalmente a "Comando de control habilitado - DES")
CON >	Comando de control CON (Se conecta a cualquier conector hembra, generalmente a "Comando de control habilitado - CON >")
RA CON	Entrada auxiliar de control "Retroaviso CON" (se conecta siempre al conector hembra (entrada) al que está conectado el bloque de contactos auxiliares del interruptor automático).
Marcha a impulsos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desactivado (ajuste predefinido)</li> <li>Activado</li> </ul>
Separar la función Failsafe de la función de control	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desactivado (ajuste predefinido): Una desconexión orientada a seguridad a través de los módulos DM-F también tiene efecto en la función de control de SIMOCODE pro, de modo que no se generan posteriormente avisos de error adicionales. Este ajuste se elige para aplicaciones en las que la desconexión orientada a seguridad tiene efecto directamente en el motor controlado por SIMOCODE pro.</li> <li>Activada: Una desconexión orientada a seguridad a través de los módulos DM-F no tiene efecto en la función de control de SIMOCODE pro. Este ajuste se elige para aplicaciones en las que la desconexión orientada a seguridad no está relacionada de ninguna manera con el motor controlado por SIMOCODE pro.</li> </ul>
Tipo de consumidor	Puede elegir entre <ul style="list-style-type: none"> <li>Motor (ajuste predefinido)</li> <li>Carga resistiva (ver capítulo Selección de la aplicación, ajustes generales y definiciones de las funciones de control (Página 89))</li> </ul>
Tiempo de respuesta	A través del control de contactor QE1 únicamente se emite un impulso CON repetido cuando ha transcurrido el tiempo de respuesta ajustado. Por lo tanto, el tiempo de respuesta ajustado debe ser mayor que el tiempo en que está desactivado el accionamiento por motor del interruptor automático. Rango 0 - 25,5 s (ajuste predefinido: 0,5 s)
Tiempo de ejecución	Rango 0 - 6553,5 s (ajuste predefinido: 1,0 s)

### 4.3.2.7 Función de control "Arrancador estrella-triángulo"

#### Descripción

Un arranque estrella-triángulo se utiliza para limitar la corriente de arranque y evitar así sobrecargar la red. Con esta función de control, SIMOCODE pro arranca inicialmente el motor con el devanado estático conectado en estrella y luego lo conmuta a triángulo.

## Comandos de control

- Arranque con "CON" activa primero el control de contactor QE1 (contactor de estrella) e inmediatamente después el control de contactor QE3 (contactor de red)
- Parada con "DES" desactiva los controles de contactor QE1, QE2 y QE3.

Los comandos de control se pueden transmitir desde cualquier estación de control a SIMOCODE pro (ver también Descripción de funciones de estaciones de control (Página 74)). Para ello, se deben conectar las entradas (conectores) a los conectores hembra correspondientes, preferiblemente a los conectores hembra "Comando de control habilitado". Cualquier aviso de falla desactivará los controles de contactor QE1, QE2, y QE3.

## Conmutación de estrella a triángulo

Para ello, SIMOCODE pro primero vuelve a desactivar el control de contactor QE1 antes de conectar el control de contactor QE2 (contactor triángulo). SIMOCODE pro conmuta de estrella a triángulo:

- Dependiendo de la corriente si la misma cae por debajo de los siguientes umbrales:
  - Transformador instalado en el triángulo:  $I < 150\% I_a$
  - Transformador instalado en el cable de entrada:  $I < 90\% I_a$
- Dependiendo del tiempo según el ajuste realizado en el parámetro "Tiempo máx. para conexión en estrella" si durante la conexión en estrella la corriente no cae por debajo de este umbral.

## Consignas de seguridad

---

### Nota

Se recomienda cablear los controles de contactor QE a las salidas por relé de la unidad base.

---

### Nota

Si se utiliza la unidad base SIMOCODE pro S, se requiere un módulo multifunción adicional para esta función de control.

El tiempo de conmutación típico de estrella a triángulo oscila entre 100 ms y 150 ms.

---

### Nota

Si utiliza la detección de defecto a tierra interno con la conexión estrella-triángulo, pueden ocurrir disparos erróneos. Durante la conexión triángulo, la suma de la corriente es diferente a cero debido a los armónicos.

---

**Nota**

Si el módulo de medida de intensidad está conectado en triángulo (caso normal), para la función de control "Arrancador estrella-triángulo" se debe ajustar una intensidad  $1/\sqrt{3}$  veces menor.

Ejemplo:  $I_n = 100 \text{ A}$

$$I_a = I_n \times 1/\sqrt{3}$$

$$I_a = 100 \text{ A} \times 1/\sqrt{3} = 57,7 \text{ A}$$

Intensidad que se debe ajustar  $I_a = 57,7 \text{ A}$

**Pausa de conmutación**

El tiempo de conmutación de estrella a triángulo se puede prolongar aplicando la pausa de conmutación. Causa: En motores con una relación alta entre corriente de arranque e intensidad asignada puede ocurrir que, en caso de una pausa de conmutación demasiado corta, la tensión de red sumada a la FEM del motor genere una corriente de arranque en triángulo muy alta. Una pausa más larga disminuye la FEM del motor.

**Esquema**

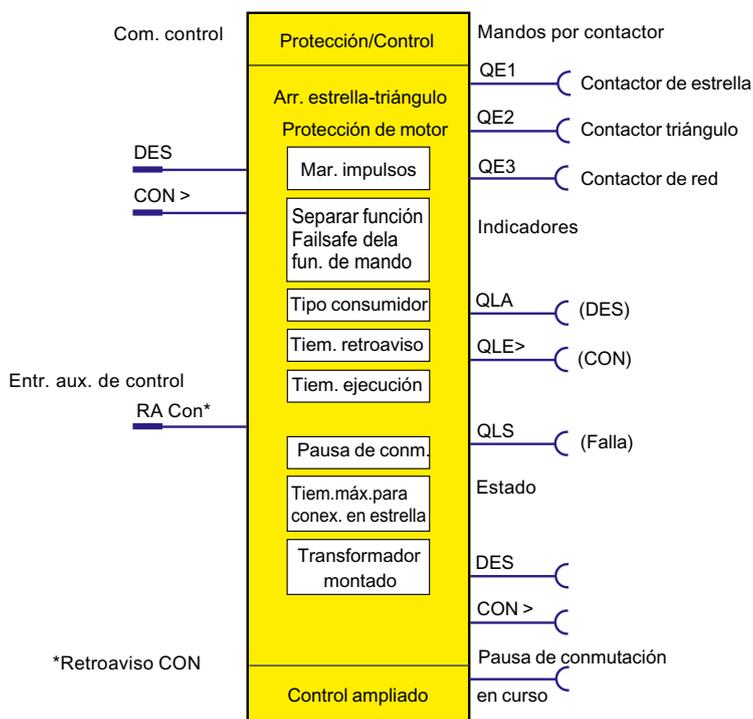


Figura 4-22 Esquema de la función de control "Arrancador estrella-triángulo", bloque de función "Protección/Control"

## Ajustes

Encontrará explicaciones detalladas referentes a los ajustes en Selección de la aplicación, ajustes generales y definiciones de las funciones de control (Página 89).

Tabla 4-15 Ajustes del arrancador estrella-triángulo

Arrancador estrella-triángulo	Descripción
DES	Comando de control DES (Se conecta a cualquier conector hembra, generalmente a "Comando de control habilitado - DES")
CON >	Comando de control CON (Se conecta a cualquier conector hembra, generalmente a "Comando de control habilitado - CON >")
RA CON	Entrada auxiliar de control "Retroaviso CON" (se conecta a cualquier conector hembra, generalmente a "Estado - Corriente circulando")
Marcha a impulsos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desactivado (ajuste predefinido)</li> <li>Activado</li> </ul>
Separar la función Failsafe de la función de control	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desactivado (ajuste predefinido): Una desconexión orientada a seguridad a través de los módulos DM-F también tiene efecto en la función de control de SIMOCODE pro, de modo que no se generan posteriormente avisos de error adicionales. Este ajuste se elige para aplicaciones en las que la desconexión orientada a seguridad tiene efecto directamente en el motor controlado por SIMOCODE pro.</li> <li>Activada: Una desconexión orientada a seguridad a través de los módulos DM-F no tiene efecto en la función de control de SIMOCODE pro. Este ajuste se elige para aplicaciones en las que la desconexión orientada a seguridad no está relacionada de ninguna manera con el motor controlado por SIMOCODE pro.</li> </ul>
Tipo de consumidor	Puede elegir entre: <ul style="list-style-type: none"> <li>Motor (ajuste predefinido)</li> <li>Carga resistiva (ver capítulo Selección de la aplicación, ajustes generales y definiciones de las funciones de control (Página 89))</li> </ul>
Tiempo de retroaviso	Rango 0 - 25,5 s (ajuste predefinido: 0,5 s)
Tiempo de ejecución	Rango 0 - 6553,5 s (ajuste predefinido: 1 s)
Pausa de conmutación	Rango 0 - 655,3 s (incrementos de 10 ms) (ajuste predefinido: 0,00 s)
Tiempo máx. para conexión en estrella	Conmutación de estrella a triángulo en función del tiempo. Rango 0 - 255 s (ajuste predefinido: 20 s)
Módulo de medida de intensidad instalado <sup>1)</sup>	La intensidad de ajuste y los umbrales de conmutación para conmutar de estrella a triángulo dependen del lugar en que ha sido montado el módulo de medida de intensidad. <ul style="list-style-type: none"> <li>En triángulo: la intensidad de ajuste <math>I_a</math> se reduce a <math>I_n \times 1/\sqrt{3}</math> (ajuste predefinido)</li> <li>En el cable de entrada: Intensidad de ajuste <math>I_a = I_n</math> (intensidad asignada del motor)</li> </ul>

### Nota

1) Si se utiliza un módulo de medida de intensidad/tensión, se debe conectar el transformador al cable de entrada.

Además, en "Configuración del equipo → Indicación tensión" se debe elegir la selección "Tensión entre fases".

### 4.3.2.8 Función de control "Arrancador estrella-triángulo con inversión de sentido de giro"

#### Descripción

Con esta función de control, es posible arrancar en ambos sentidos de giro un motor en conexión estrella-triángulo.

#### Comandos de control

- **Rotación horaria:** Arranque con "CON >" activa primero el control de contactor QE1 (contactor de estrella) e inmediatamente después, el control de contactor QE3 (contactor de red, rotación horaria)
- **Rotación antihoraria:** arranque con "CON <" activa primero el control de contactor QE1 (contactor de estrella) e inmediatamente después el control de contactor QE4 (contactor de red, rotación antihoraria)
- **Parada** con "DES" desactiva los controles de contactor QE1, QE2, QE3 y QE4.

Los comandos de control se pueden transmitir desde cualquier estación de control a SIMOCODE pro (ver también Descripción de funciones de estaciones de control (Página 74)). Para ello, se deben conectar las entradas (conectores) a los conectores hembra correspondientes, preferiblemente a los conectores hembra "Comando de control habilitado".

Cualquier aviso de falla desactivará los controles de contactor QE1, QE2, QE3 y QE4.

#### Conmutación de estrella a triángulo

Para ello, SIMOCODE pro primero vuelve a desactivar el control de contactor QE1 antes de conectar el control de contactor QE2 (contactor triángulo).

SIMOCODE pro conmuta de estrella a triángulo:

- Dependiendo de la corriente si la misma cae por debajo de los siguientes umbrales:
  - Transformador instalado en el triángulo:  $I < 150\% I_a$
  - Transformador instalado en el cable de entrada:  $I < 90\% I_a$
- Dependiendo del tiempo según el ajuste realizado en el parámetro "Tiempo máx. para conexión en estrella" si durante la conexión en estrella la corriente no cae por debajo de este umbral.

#### Conmutación del sentido de giro

El sentido de giro se puede conmutar cuando la señal "Estado - CON >" o "Estado - CON <" haya desaparecido (motor desconectado) y una vez que haya transcurrido el tiempo de enclavamiento:

- A través del comando de control DES.
- Directamente, si el parámetro "Guardar el comando de conmutación" está activado.

SIMOCODE pro impide que se conecten simultáneamente ambos contactores. Con el "Tiempo de enclavamiento", se puede retardar la conmutación del sentido de giro.

El arranque se realiza siempre en estrella.

## Consignas de seguridad

---

### Nota

Se recomienda cablear los controles de contactor QE1 y QE2 a las salidas por relé de la unidad base. Para esta función de control se requiere por lo menos 1 módulo digital.

---

### Nota

Si utiliza la detección de defecto a tierra interno con la conexión estrella-triángulo, pueden ocurrir disparos erróneos. Durante la conexión triángulo, la suma de la corriente es diferente a cero debido a los armónicos.

---

### Nota

Si el módulo de medida de intensidad está conectado en triángulo (caso normal), para la función de control "Arrancador estrella-triángulo" se debe ajustar una intensidad  $1/\sqrt{3}$  veces menor.

Ejemplo:  $I_n = 100 \text{ A}$

$$I_a = I_n \times 1/\sqrt{3}$$

$$I_a = 100 \text{ A} \times 1/\sqrt{3} = 57,7 \text{ A}$$

Intensidad que se debe ajustar  $I_a = 57,7 \text{ A}$

---

## Pausa de conmutación

El tiempo de conmutación de estrella a triángulo se puede prolongar aplicando la pausa de conmutación. Causa: En motores con una relación alta entre corriente de arranque e intensidad asignada puede ocurrir que, en caso de una pausa de conmutación demasiado corta, la tensión de red sumada a la FEM del motor genere una corriente de arranque en triángulo muy alta. Una pausa más larga disminuye la FEM del motor.

Esquema

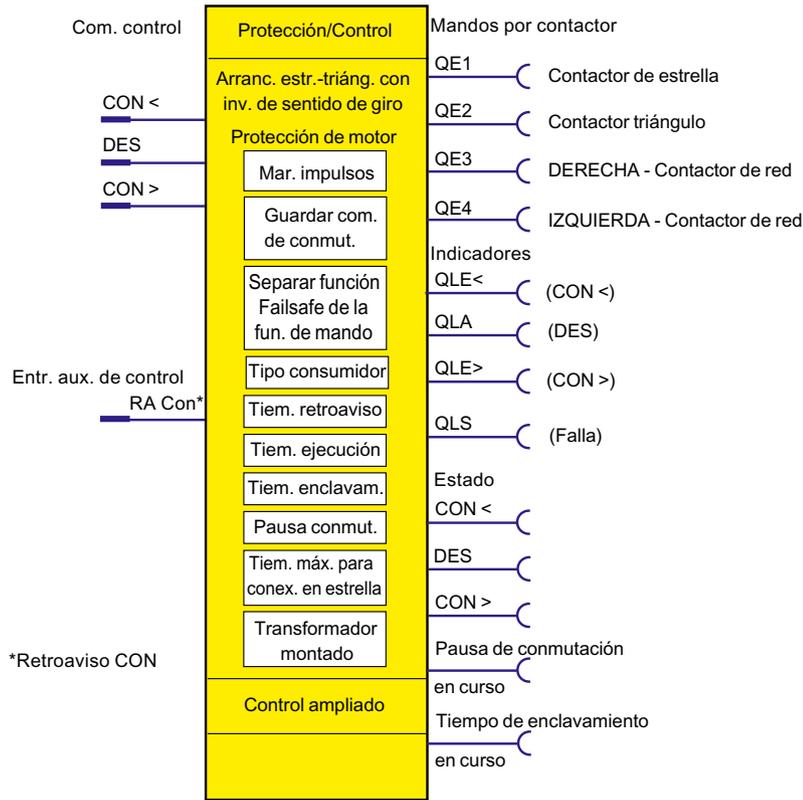


Figura 4-23 Esquema de la función de control "Arrancador estrella-triángulo con inversión de sentido de giro", bloque de función "Protección/Control"

Ajustes

Encontrará explicaciones detalladas referentes a los ajustes en el capítulo Selección de la aplicación, ajustes generales y definiciones de las funciones de control (Página 89).

Tabla 4-16 Ajustes del arrancador estrella-triángulo con inversión de sentido de giro

Arrancador estrella-triángulo con inversión de sentido de giro	Descripción
Indicación tensión (en la configuración del dispositivo)	Elija "Tensión entre fases"
Control de motor → Función de control:	
DES	Comando de control DES Se conecta a cualquier conector hembra, generalmente a "Comando de control habilitado - DES"
CON >	Comando de control CON > Se conecta a cualquier conector hembra, generalmente a "Comando de control habilitado - CON >"

Arrancador estrella-triángulo con inversión de sentido de giro	Descripción
CON <	Comando de control CON < Se conecta a cualquier conector hembra, generalmente a "Comando de control habilitado - CON <"
RA CON	Entrada auxiliar de control "Retroaviso CON" Se conecta a cualquier conector hembra, generalmente a "Estado - Corriente circulando"
Marcha a impulsos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desactivado (ajuste predefinido)</li> <li>Activado</li> </ul>
Guardar el comando de conmutación	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desactivado (ajuste predefinido)</li> <li>Activado</li> </ul>
Separar la función Failsafe de la función de control	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desactivado (ajuste predefinido): Una desconexión orientada a seguridad a través de los módulos DM-F también tiene efecto en la función de control de SIMOCODE pro, de modo que no se generan posteriormente avisos de error adicionales. Este ajuste se elige para aplicaciones en las que la desconexión orientada a seguridad tiene efecto directamente en el motor controlado por SIMOCODE pro.</li> <li>Activada: Una desconexión orientada a seguridad a través de los módulos DM-F no tiene efecto en la función de control de SIMOCODE pro. Este ajuste se elige para aplicaciones en las que la desconexión orientada a seguridad no está relacionada de ninguna manera con el motor controlado por SIMOCODE pro.</li> </ul>
Tipo de consumidor	Puede elegir entre <ul style="list-style-type: none"> <li>Motor (ajuste predefinido)</li> <li>Carga resistiva (ver capítulo Selección de la aplicación, ajustes generales y definiciones de las funciones de control (Página 89))</li> </ul>
Tiempo de respuesta	Rango 0 - 25,5 s (ajuste predefinido: 0,5 s)
Tiempo de ejecución	Rango 0 - 6553,5 s (ajuste predefinido: 1 s)
Pausa de conmutación	Rango 0 - 655,3 s (incrementos de 10 ms) (ajuste predefinido: 0 s)
Tiempo de enclavamiento	Rango 0 - 255 s (ajuste predefinido: 0 s)
Tiempo máx. para conexión en estrella	Conmutación de estrella a triángulo en función del tiempo. Rango 0 - 255 s (ajuste predefinido: 20 s)
Módulo de medida de intensidad instalado <sup>1)</sup>	La intensidad de ajuste y los umbrales de conmutación para conmutar de estrella a triángulo dependen del lugar en que ha sido montado el transformador/módulo de medida de intensidad. <ul style="list-style-type: none"> <li>en triángulo (ajuste predefinido): la intensidad de ajuste <math>I_a</math> se reduce a <math>I_n \times 1/\sqrt{3}</math></li> <li>En el cable de entrada: Intensidad de ajuste <math>I_a = I_n</math> (intensidad asignada del motor)</li> </ul>

**Nota**

1) Si se utiliza un módulo de medida de intensidad/tensión, se debe conectar el transformador al cable de entrada.

### 4.3.2.9 Función de control "Arrancador Dahlander"

#### Descripción

Con esta función de control, SIMOCODE pro puede controlar motores con un solo devanado estatórico a dos niveles de velocidad (rápido y lento). Para ello, SIMOCODE pro interconecta el devanado estatórico a través de los contactores, de tal manera que a baja velocidad se obtiene un número de polos alto y a alta velocidad, un número de polos bajo.

#### Comandos de control

- **Lento:** arranque con "CON >" activa primero el control de contactor QE2 (lento).
- **Rápido:** arranque con "CON >>" activa primero el control de contactor QE3 (contactor Estrella, rápido) e inmediatamente después el control de contactor QE1 (contactor Red, rápido).
- **Parada** con "DES" desactiva los controles de contactor QE1, QE2 y QE3.

Los comandos de control se pueden dar a SIMOCODE pro desde cualquier punto de control (ver también Descripción de funciones de estaciones de control (Página 74)). Para ello, se deben conectar las entradas (conectores) a los conectores hembra correspondientes, preferiblemente a los conectores hembra "Comando de control habilitado".

Cualquier aviso de falla desactivará los controles de contactor QE1, QE2, y QE3.

#### Conmutación de la velocidad

La velocidad se puede conmutar una vez que haya desaparecido la señal "Retroaviso CON" (motor desconectado) y, en caso de cambio de "Rápido" → "Lento", una vez que haya transcurrido la pausa de conmutación:

- A través del comando de control "DES"
- Directamente, si el parámetro "Guardar el comando de conmutación" está activado.

SIMOCODE pro impide que los contactores para velocidad "Rápida" sean conectados simultáneamente con el contactor para velocidad "Lenta".

## Pausa de conmutación

Con el parámetro "Pausa de conmutación" se puede retardar la conmutación "Rápido" → "Lento", con el fin de darle tiempo al motor a que se desacelere gradualmente.

### Nota

Para esta función de control, se deben fijar dos intensidades de ajuste:

- $I_a1$  para velocidad lenta
- $I_a2$  para velocidad rápida.

Dependiendo del rango de corriente, en muchos casos es posible medir directamente la corriente de ambas velocidades con un solo transformador de corriente. De lo contrario, se requieren dos transformadores de corriente externos que se ajusten a la velocidad respectiva (p. ej., el 3UF18 con una intensidad secundaria asignada de 1 A), cuyos cables secundarios se deben guiar a través del módulo de medida de intensidad con un rango de 0,3 - 3 A. Las intensidades de ajuste  $I_a1$  o bien  $I_a2$  se deben convertir con base en la corriente secundaria de los transformadores externos. Encontrará más información en el capítulo Protección contra sobrecarga (Página 39).

## Esquema

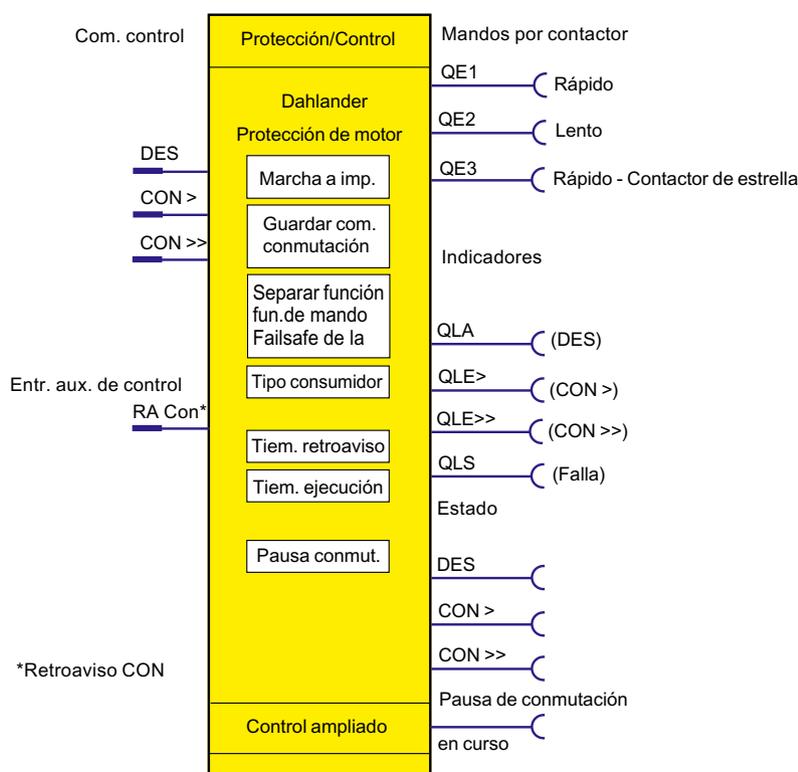


Figura 4-24 Esquema de la función de control "Arrancador Dahlander", bloque de función "Protección/Control"

## Ajustes

Encontrará explicaciones detalladas referentes a los ajustes en el capítulo Selección de la aplicación, ajustes generales y definiciones de las funciones de control (Página 89).

Tabla 4-17 Ajuste para arrancador Dahlander

Arrancador Dahlander	Descripción
DES	Comando de control DES Se conecta a cualquier conector hembra, generalmente a "Comando de control habilitado - DES"
CON >	Comando de control CON > (lento) Se conecta a cualquier conector hembra, generalmente a "Comando de control habilitado - CON >"
CON >>	Comando de control CON >> (rápido) Se conecta a cualquier conector hembra, generalmente a "Comando de control habilitado - CON >>"
RA CON	Entrada auxiliar de control "Retroaviso CON" Se conecta a cualquier conector hembra, generalmente a "Estado - Corriente circulando"
Marcha a impulsos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desactivado (ajuste predeterminado)</li> <li>Activado</li> </ul>
Separar la función Failsafe de la función de control	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desactivado (ajuste predeterminado):</li> <li>Una desconexión orientada a seguridad a través de los módulos DM-F también tiene efecto en la función de control de SIMOCODE pro, de modo que no se generan posteriormente avisos de error adicionales. Este ajuste se elige para aplicaciones en las que la desconexión orientada a seguridad tiene efecto directamente en el motor controlado por SIMOCODE pro.</li> <li>Activada: Una desconexión orientada a seguridad a través de los módulos DM-F no tiene efecto en la función de control de SIMOCODE pro. Este ajuste se elige para aplicaciones en las que la desconexión orientada a seguridad no está relacionada de ninguna manera con el motor controlado por SIMOCODE pro.</li> </ul>
Guardar el comando de conmutación	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desactivado (ajuste predeterminado)</li> <li>Activado</li> </ul>
Tipo de consumidor	Puede elegir entre <ul style="list-style-type: none"> <li>Motor (ajuste predeterminado)</li> <li>Carga resistiva (ver capítulo Selección de la aplicación, ajustes generales y definiciones de las funciones de control (Página 89))</li> </ul>
Tiempo de respuesta	Rango 0 - 25,5 s (ajuste predeterminado: 0,5 s)
Tiempo de ejecución	Rango 0 - 6553,5 s (ajuste predeterminado: 1,0 s)
Pausa de conmutación	Rango 0 - 655,3 s (incrementos de 10 ms) (ajuste predeterminado: 0,00 s)

### 4.3.2.10 Función de control "Arrancador Dahlander con inversión de sentido de giro"

#### Descripción

Con esta función de control es posible cambiar el sentido de giro de un motor con dos velocidades.

### Comandos de control

- **Derecha-lento:** Arranque con "CON >" activa el control de contactor QE2 (derecha-lento)
- **Derecha-rápido:** Arranque con "CON >>" activa el control de contactor QE3 (rápido-contactador de estrella) e, inmediatamente después, el control de contactor QE1 (derecha-rápido)
- **Izquierda-lento:** Arranque con "CON <" activa el control de contactor QE4 (izquierda-lento)
- **Izquierda-rápido:** Arranque con "CON <<" activa el control de contactor QE3 (rápido-contactador de estrella) e, inmediatamente después, el control de contactor QE5 (izquierda-rápido)
- **Parada** con "DES" desactiva los controles de contactor.

Los comandos de control se pueden transmitir desde cualquier estación de control a SIMOCODE pro (ver también Descripción de funciones de estaciones de control (Página 74)). Para ello, se deben conectar las entradas (conectores) a los conectores hembra correspondientes, preferiblemente a los conectores hembra "Comando de control habilitado". Los comandos de control se pueden emitir en cualquier orden. Cualquier aviso de falla desactivará los controles de contactor.

### Conmutación del sentido de giro

El sentido de giro se puede conmutar cuando la señal "Estado - CON >" o "Estado - CON <" haya desaparecido (motor desconectado) y una vez que haya transcurrido el tiempo de enclavamiento:

- A través del comando de control DES
- Directamente, si el parámetro "Guardar el comando de conmutación" está activado.

SIMOCODE pro impide que se conecten simultáneamente ambos contactores. Con el "Tiempo de enclavamiento", se puede retardar la conmutación del sentido de giro.

### Conmutación de la velocidad

La velocidad se puede conmutar cuando la señal "Retroaviso CON" haya desaparecido (motor desconectado) y, en caso de cambio de "Rápido" → "Lento", una vez que haya transcurrido la pausa de conmutación:

- A través del comando de control DES
- Directamente, si el parámetro "Guardar el comando de conmutación" está activado.

### Pausa de conmutación

Con el parámetro "Pausa de conmutación" se puede retardar la conmutación "Rápido" → "Lento", con el fin de darle tiempo al motor a que se desacelere gradualmente.

### Consignas de seguridad

---

#### Nota

Para esta función de control, se requiere por lo menos un módulo digital. Esta función de control no se puede aplicar si se dispone de salidas por relé biestables.

---

#### Nota

Para esta función de control, se deben fijar dos intensidades de ajuste:

- $I_a1$  para velocidad lenta
- $I_a2$  para velocidad rápida.

Dependiendo del rango de corriente, en muchos casos es posible medir directamente la intensidad de ambas velocidades con un solo transformador de corriente. De lo contrario, se requieren dos transformadores de corriente externos que se ajusten a la velocidad respectiva (p. ej., el 3UF18 con una intensidad secundaria asignada de 1 A), cuyos cables secundarios se deben guiar a través del módulo de medida de intensidad con un rango de 0,3 - 3 A. Las intensidades de ajuste  $I_a1$  o bien  $I_a2$  se deben convertir con base en la corriente secundaria de los transformadores externos. Encontrará más información en el capítulo Protección contra sobrecarga (Página 39).

---

## Esquema

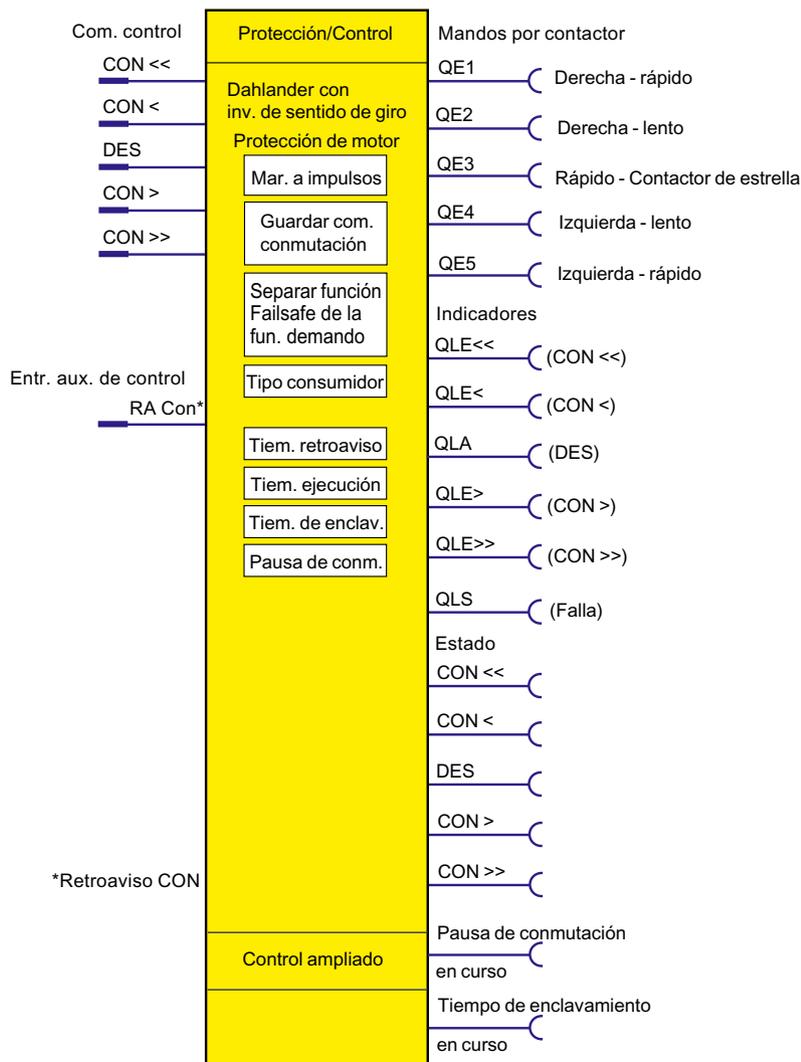


Figura 4-25 Esquema de la función de control "Arrancador Dahlander con inversión de sentido de giro", bloque de función "Protección/Control"

## Ajustes

Encontrará explicaciones detalladas referentes a los ajustes en el capítulo Selección de la aplicación, ajustes generales y definiciones de las funciones de control (Página 89).

Tabla 4-18 Ajustes de la función de control Arrancador Dahlander con inversión de sentido de giro

Arrancador Dahlander con inversión de sentido de giro	Descripción
DES	Comando de control DES (se conecta a cualquier conector hembra, generalmente a "Comando de control habilitado - DES")
CON	Comando de control CON > (derecha, lento) (se conecta a cualquier conector hembra, generalmente a "Comando de control habilitado - CON >")

## 4.3 Control del motor

Arrancador Dahlander con inversión de sentido de giro	Descripción
CON >>	Comando de control CON >> (derecha, rápido) (se conecta a cualquier conector hembra, generalmente a "Comando de control habilitado - CON >>")
CON <	Comando de control CON < (izquierda, lento) (se conecta a cualquier conector hembra, generalmente a "Comando de control habilitado - CON <")
CON <<	Comando de control CON << (izquierda, rápido) (se conecta a cualquier conector hembra, generalmente a "Comando de control habilitado - CON <<")
RA CON	Entrada auxiliar de control "Retroaviso CON" (se conecta a cualquier conector hembra, generalmente a "Estado - Corriente circulando")
Marcha a impulsos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desactivado (ajuste predefinido)</li> <li>Activado</li> </ul>
Guardar el comando de conmutación	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desactivado (ajuste predefinido)</li> <li>Activado</li> </ul>
Separar la función Failsafe de la función de control	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desactivado (ajuste predefinido): Una desconexión orientada a seguridad a través de los módulos DM-F también tiene efecto en la función de control de SIMOCODE pro, de modo que no se generan posteriormente avisos de error adicionales. Este ajuste se elige para aplicaciones en las que la desconexión orientada a seguridad tiene efecto directamente en el motor controlado por SIMOCODE pro.</li> <li>Activada: Una desconexión orientada a seguridad a través de los módulos DM-F no tiene efecto en la función de control de SIMOCODE pro. Este ajuste se elige para aplicaciones en las que la desconexión orientada a seguridad no está relacionada de ninguna manera con el motor controlado por SIMOCODE pro.</li> </ul>
Tipo de consumidor	Puede elegir entre <ul style="list-style-type: none"> <li>Motor (ajuste predefinido)</li> <li>Carga resistiva (ver capítulo Selección de la aplicación, ajustes generales y definiciones de las funciones de control (Página 89))</li> </ul>
Tiempo de respuesta	Rango 0 - 25,5 s (ajuste predefinido: 0,5 s)
Tiempo de ejecución	Rango 0 - 6553,5 s (ajuste predefinido: 1,0 s)
Tiempo de enclavamiento	Rango 0 - 255 s (ajuste predefinido: 0 s)
Pausa de conmutación	Rango 0 - 655,3 s (incrementos de 10 ms) (ajuste predefinido: 0,00 s)

## 4.3.2.11 Función de control "Conmutador de polos"

## Descripción

Con esta función de control, SIMOCODE pro puede controlar motores con dos devanados estáticos a dos niveles de velocidad (rápido y lento).

## Comandos de control

- **Lento:** Arranque con "CON >" activa primero el control de contactor QE2 (lento)
- **Rápido:** Arranque con "CON >>" activa el control de contactor QE1 (rápido)
- **Parada** con "DES" desactiva los controles de contactor.

Los comandos de control se pueden transmitir desde cualquier estación de control a SIMOCODE pro (ver también Descripción de funciones de estaciones de control (Página 74)). Para ello, se deben conectar las entradas (conectores) a los conectores hembra correspondientes, preferiblemente a los conectores hembra "Comando de control habilitado".

Los comandos de control se pueden emitir en cualquier orden.

Cualquier aviso de falla desactivará los controles de contactor.

### Conmutación de la velocidad

La velocidad se puede conmutar cuando la señal "Retroaviso CON" haya desaparecido (motor desconectado) **y**, en caso de cambio de "Rápido" → "Lento", una vez que haya transcurrido la pausa de conmutación:

- A través del comando de control DES.
- Directamente, si el parámetro "Guardar el comando de conmutación" está activado.

### Pausa de conmutación

Con el parámetro "Pausa de conmutación" se puede retardar la conmutación "Rápido" → "Lento", con el fin de darle tiempo al motor a que se desacelere gradualmente.

---

#### Nota

Para esta función de control, se deben fijar dos intensidades de ajuste:

- $I_a1$  para velocidad lenta
- $I_a2$  para velocidad rápida.

Dependiendo del rango de corriente, en muchos casos es posible medir directamente la intensidad de ambas velocidades con un solo transformador de corriente. De lo contrario, se requieren dos transformadores de corriente externos que se ajusten a la velocidad respectiva (p. ej. el 3UF18 con una intensidad secundaria asignada de 1 A), cuyos cables secundarios se deben guiar a través del módulo de medida de intensidad con un rango entre 0,3 y 3 A. Las intensidades de ajuste  $I_a1$  o bien  $I_a2$  se deben convertir con base en la corriente secundaria de los transformadores externos. Para más información, ver capítulo Protección contra sobrecarga (Página 39).

---

### Esquema

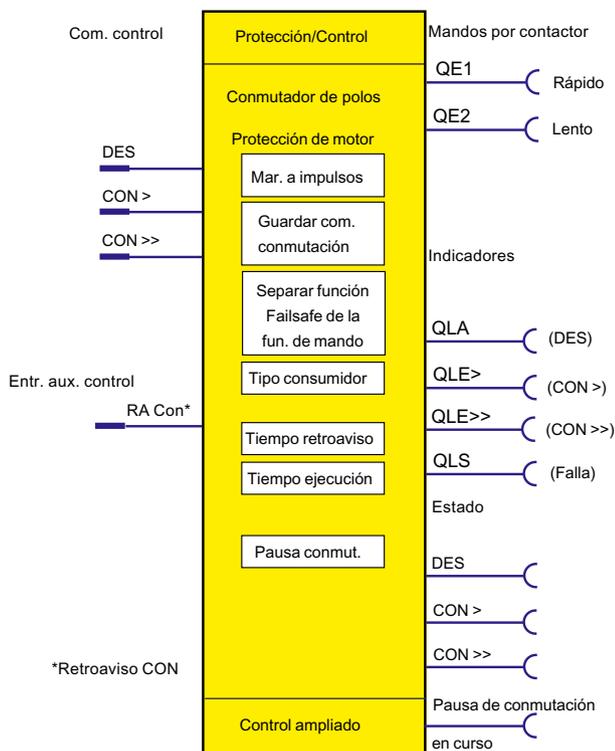


Figura 4-26 Esquema de la función de control "Conmutador de polos", bloque de función "Protección/Control"

### Ajustes

Encontrará explicaciones detalladas referentes a los ajustes en el capítulo Selección de la aplicación, ajustes generales y definiciones de las funciones de control (Página 89).

Tabla 4-19 Ajustes del conmutador de polos

Conmutador de polos	Descripción
DES	Comando de control DES (se conecta a cualquier conector hembra, generalmente a "Comando de control habilitado - DES")
CON >	Comando de control CON > (lento) (se conecta a cualquier conector hembra, generalmente a "Comando de control habilitado - CON >")
CON >>	Comando de control CON >> (rápido) (se conecta a cualquier conector hembra, generalmente a "Comando de control habilitado - CON >>")
RA CON	Entrada auxiliar de control "Retroaviso CON" (se conecta a cualquier conector hembra, generalmente a "Estado - Corriente circulando")
Marcha a impulsos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desactivado (ajuste predefinido)</li> <li>Activado</li> </ul>
Guardar el comando de conmutación	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desactivado (ajuste predefinido)</li> <li>Activado</li> </ul>

Conmutador de polos	Descripción
Separar la función Failsafe de la función de control	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desactivado (ajuste predefinido): Una desconexión orientada a seguridad a través de los módulos DM-F también tiene efecto en la función de control de SIMOCODE pro, de modo que no se generan posteriormente avisos de error adicionales. Este ajuste se elige para aplicaciones en las que la desconexión orientada a seguridad tiene efecto directamente en el motor controlado por SIMOCODE pro.</li> <li>Activada: Una desconexión orientada a seguridad a través de los módulos DM-F no tiene efecto en la función de control de SIMOCODE pro. Este ajuste se elige para aplicaciones en las que la desconexión orientada a seguridad no está relacionada de ninguna manera con el motor controlado por SIMOCODE pro.</li> </ul>
Tipo de consumidor	Puede elegir entre <ul style="list-style-type: none"> <li>Motor (ajuste predefinido)</li> <li>Carga óhmica (ver capítulo Selección de la aplicación, ajustes generales y definiciones de las funciones de control (Página 89))</li> </ul>
Tiempo de respuesta	Rango 0 - 25,5 s (ajuste predefinido: 0,5 s)
Tiempo de ejecución	Rango 0 - 6553,5 s (ajuste predefinido: 1,0 s)
Pausa de conmutación	Rango 0 - 655,3 s (incrementos de 10 ms) (ajuste predefinido: 0,00 s)

#### 4.3.2.12 Función de control "Conmutador de polos con inversión de sentido de giro"

##### Descripción

Con esta función de control es posible cambiar el sentido de giro de un motor con dos velocidades.

##### Comandos de control

- Derecha-lento:** Arranque con "CON >" activa primero el control de contactor QE2 (derecha-lento)
- Derecha-rápido:** arranque con "CON >>" activa el control de contactor QE1 (derecha-rápido)
- Izquierda - lento:** arranque con "CON <" activa el control de contactor QE4 (izquierda-lento)
- Izquierda - rápido:** arranque con "CON <<" activa el control de contactor QE5 (izquierda-rápido)
- Parada** con "DES" desactiva los controles de contactor.

Los comandos de control se pueden transmitir desde cualquier estación de control a SIMOCODE pro. Para ello, se deben conectar las entradas (conectores) a los conectores hembra correspondientes, preferiblemente a los conectores hembra "Comando de control habilitado".

Los comandos de control se pueden emitir en cualquier orden. Cualquier aviso de falla desactivará los controles de contactor.

### Conmutación del sentido de giro

El sentido de giro se puede conmutar cuando la señal "Estado - CON >" o "Estado - CON <" haya desaparecido (motor desconectado) y una vez que haya transcurrido el tiempo de enclavamiento:

- A través del comando de control "DES"
- Directamente, si el parámetro "Guardar el comando de conmutación" está activado.

SIMOCODE pro impide que se conecten simultáneamente ambos contactores. Con el "Tiempo de enclavamiento", se puede retardar la conmutación del sentido de giro.

### Conmutación de la velocidad

La velocidad se puede conmutar cuando la señal "Retroaviso CON" haya desaparecido (motor desconectado) y, en caso de cambio de "Rápido" → "Lento", una vez que haya transcurrido la pausa de conmutación:

- A través del comando de control "DES"
- Directamente, si el parámetro "Guardar el comando de conmutación" está activado.

### Pausa de conmutación

SIMOCODE pro impide que los contactores para las velocidades "Rápida" y "Lenta" sean conectados simultáneamente. Mediante la "Pausa de conmutación" se puede retardar la conmutación "Rápido" → "Lento", con el fin de darle tiempo al motor a que se desacelere gradualmente.

### Consignas de seguridad

---

#### Nota

Para esta función de control, se requiere por lo menos un módulo digital adicional.

---

#### Nota

Para el conmutador de polos, se deben fijar dos intensidades de ajuste:

- $I_a1$  para velocidad lenta
- $I_a2$  para velocidad rápida.

Dependiendo del rango de corriente, en muchos casos es posible medir directamente la intensidad de ambas velocidades con un solo transformador de corriente. De lo contrario, se requieren dos transformadores de corriente externos que se ajusten a la velocidad respectiva (p. ej., el 3UF18 con una intensidad asignada del secundario de 1 A), cuyos cables secundarios se deben guiar a través del módulo de medida de corriente con un rango de 0,3 - 3 A. Las intensidades de ajuste  $I_a1$  o bien  $I_a2$  se deben convertir con base en la corriente secundaria de los transformadores externos. Para más información, ver capítulo Protección contra sobrecarga (Página 39).

---

## Esquema

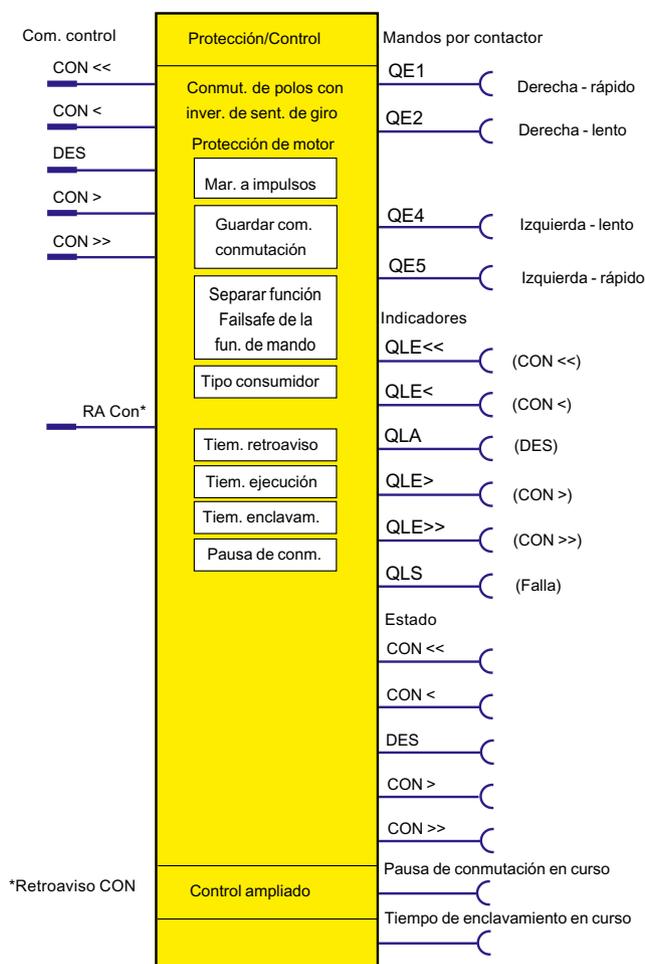


Figura 4-27 Esquema de la función de control "Conmutador de polos con inversión de sentido de giro", bloque de función "Protección/Control"

## Ajustes

Encontrará explicaciones detalladas referentes a los ajustes en el capítulo Selección de la aplicación, ajustes generales y definiciones de las funciones de control (Página 89).

Tabla 4-20 Ajustes del conmutador de polos con inversión de sentido de giro

Conmutador de polos con inversión de sentido de giro	Descripción
DES	Comando de control DES (se conecta a cualquier conector hembra, generalmente a "Comando de control habilitado - DES")
CON >	Comando de control CON > (derecha, lento) (se conecta a cualquier conector hembra, generalmente a "Comando de control habilitado - CON >")
CON >>	Comando de control CON >> (derecha, rápido) (se conecta a cualquier conector hembra, generalmente a "Comando de control habilitado - CON >>")

## 4.3 Control del motor

Conmutador de polos con inversión de sentido de giro	Descripción
CON <	Comando de control CON < (izquierda, lento) (se conecta a cualquier conector hembra, generalmente a "Comando de control habilitado - CON <")
CON <<	Comando de control CON << (izquierda, rápido) (se conecta a cualquier conector hembra, generalmente a "Comando de control habilitado - CON <<")
RA CON	Entrada auxiliar de control "Retroaviso CON" (se conecta a cualquier conector hembra, generalmente a "Estado - Corriente circulando")
Marcha a impulsos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desactivado (ajuste predeterminado)</li> <li>Activado</li> </ul>
Guardar el comando de conmutación	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desactivado (ajuste predeterminado)</li> <li>Activado</li> </ul>
Separar la función Failsafe de la función de control	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desactivado (ajuste predeterminado): Una desconexión orientada a seguridad a través de los módulos DM-F también tiene efecto en la función de control de SIMOCODE pro, de modo que no se generan posteriormente avisos de error adicionales. Este ajuste se elige para aplicaciones en las que la desconexión orientada a seguridad tiene efecto directamente en el motor controlado por SIMOCODE pro.</li> <li>Activada: Una desconexión orientada a seguridad a través de los módulos DM-F no tiene efecto en la función de control de SIMOCODE pro. Este ajuste se elige para aplicaciones en las que la desconexión orientada a seguridad no está relacionada de ninguna manera con el motor controlado por SIMOCODE pro.</li> </ul>
Tipo de consumidor	Puede elegir entre <ul style="list-style-type: none"> <li>Motor (ajuste predeterminado)</li> <li>Carga resistiva (ver capítulo Selección de la aplicación, ajustes generales y definiciones de las funciones de control (Página 89))</li> </ul>
Tiempo de respuesta	Rango 0 - 25,5 s (ajuste predeterminado: 0,5 s)
Tiempo de ejecución	Rango 0 - 6553,5 s (ajuste predeterminado: 1,0 s)
Tiempo de enclavamiento	Rango 0 - 255 s (ajuste predeterminado: 0 s)
Pausa de conmutación	Rango 0 - 655,3 s (incrementos de 10 ms) (ajuste predeterminado: 0,00 s)

## 4.3.2.13 Función de control "Válvula"

## Descripción

SIMOCODE pro puede controlar una electroválvula con esta función de control. Con los comandos "Abrir" y "Cerrar" se lleva la válvula a la posición final correspondiente. Debe avisarse a SIMOCODE pro de que se ha alcanzado la posición final por medio de los interruptores de final de carrera correspondientes (RAC, RAA).

## Comandos de control

- Abrir:** Arranque con "CON >" activa el control de contactor interno QE1.
- Cerrar:** Arranque con "DES" desactiva el control de contactor interno QE1.

Los comandos de control se pueden transmitir desde cualquier estación de control a SIMOCODE pro (ver también Descripción de funciones de estaciones de control

(Página 74)). Para ello, se deben conectar las entradas (conectores) a los conectores hembra correspondientes, preferiblemente a los conectores hembra "Comando de control habilitado".

Cualquier aviso de falla desactivará el control de contactor QE1, lo que llevará la válvula a la posición "CERRADA".

## Consignas de seguridad

---

### Nota

Las funciones de protección de motor no están activadas. No se requiere un módulo de medida de intensidad.

---

### Nota

Si ambos interruptores de final de carrera se activan simultáneamente ( $RAA = 1$  y  $RAC = 1$ ), la válvula se desconecta inmediatamente con el aviso de falla "Falla - Doble 1" ("CERRADA").

Si el retroaviso de la posición final no concuerda con el comando de control, la válvula se desconecta con el aviso de falla "Falla - Posición final" ("Cerrada").

---

### Nota

Si la posición final "Abierta" no se alcanza en el tiempo de ejecución parametrizado, se notificará la ejecución del comando DES.

Si la posición final "Cerrada" no se alcanza en el tiempo de ejecución parametrizado, se notificará la ejecución del comando CON.

---

### Esquema

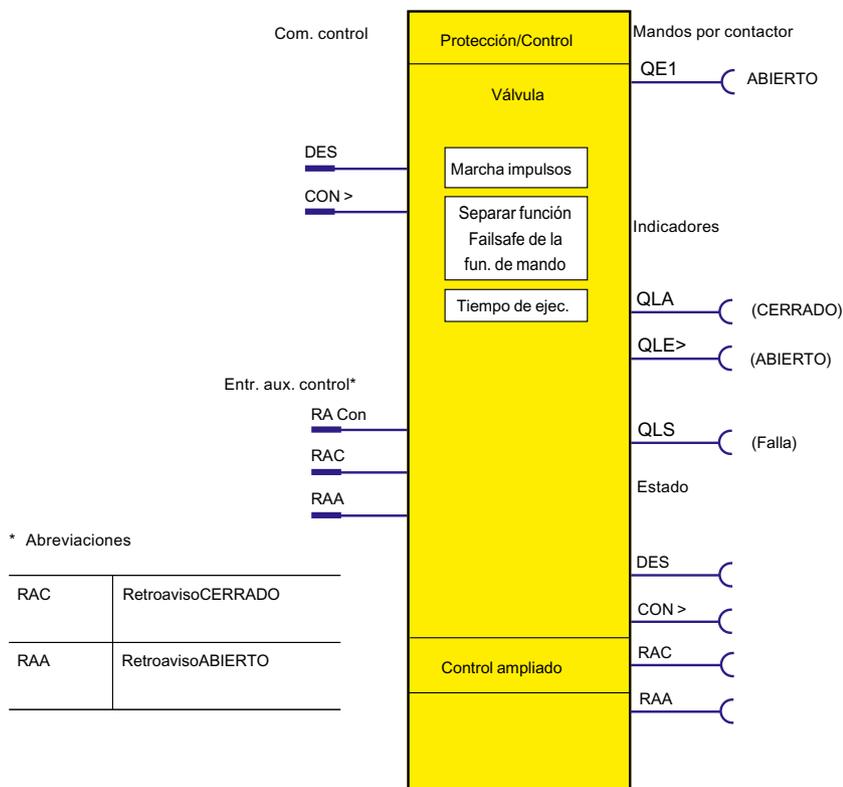


Figura 4-28 Esquema de la función de control "Válvula", bloque de función "Protección/Control"

### Ajustes

Encontrará explicaciones detalladas referentes a los ajustes en el capítulo Selección de la aplicación, ajustes generales y definiciones de las funciones de control (Página 89).

Tabla 4-21 Ajustes de la función de control "Válvula"

Válvula	Descripción
DES	Comando de control DES (Cerrar) (se conecta a cualquier conector hembra, generalmente a "Comando de control habilitado - DES")
CON >	Comando de control CON (Abrir) (se conecta a cualquier conector hembra, generalmente a "Comando de control habilitado - CON >")
Marcha a impulsos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desactivado (ajuste predefinido)</li> <li>Activado</li> </ul>

Válvula	Descripción
Separar la función Failsafe de la función de control	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desactivado (ajuste predefinido): Una desconexión orientada a seguridad a través de los módulos DM-F también tiene efecto en la función de control de SIMOCODE pro, de modo que no se generan posteriormente avisos de error adicionales. Este ajuste se elige para aplicaciones en las que la desconexión orientada a seguridad tiene efecto directamente en el motor controlado por SIMOCODE pro.</li> <li>Activada: Una desconexión orientada a seguridad a través de los módulos DM-F no tiene efecto en la función de control de SIMOCODE pro. Este ajuste se elige para aplicaciones en las que la desconexión orientada a seguridad no está relacionada de ninguna manera con el motor controlado por SIMOCODE pro.</li> </ul>
Tiempo de ejecución	Tiempo hasta alcanzar la posición final. Rango 0 - 6553,5 s (ajuste predefinido: 1,0 s)

#### 4.3.2.14 Función de control "Corredera"

##### Descripción

Con esta función de control, SIMOCODE pro puede controlar válvulas de corredera/actuadores. La corredera se lleva a la posición final correspondiente con los comandos de control "Abrir" y "Cerrar" y luego se desactiva a través de sus interruptores de final de carrera (activo con 1) o de sus limitadores de par (activo con 0). La reacción de los interruptores de final de carrera/de limitadores de par se debe comunicar a SIMOCODE pro a través de sus entradas.

##### Comandos de control

- **Abrir:** Arranque con "CON >" activa el control de contactor QE1 hasta alcanzar "Posición final ABIERTA" (retroaviso ABIERTA)
- **Cerrar:** Arranque con "CON <" activa el control de contactor QE2 hasta alcanzar "Posición final CERRADA" (retroaviso CERRADA)
- **Parada** con "DES" desactiva los controles de contactor. El accionamiento se detiene en la posición actual.

Los comandos de control se pueden transmitir desde cualquier estación de control a SIMOCODE pro (ver también Descripción de funciones de estaciones de control (Página 74)). Para ello, se deben conectar las entradas (conectores) a los conectores hembra correspondientes, preferiblemente a los conectores hembra "Comando de control habilitado".

## Esquema de la función

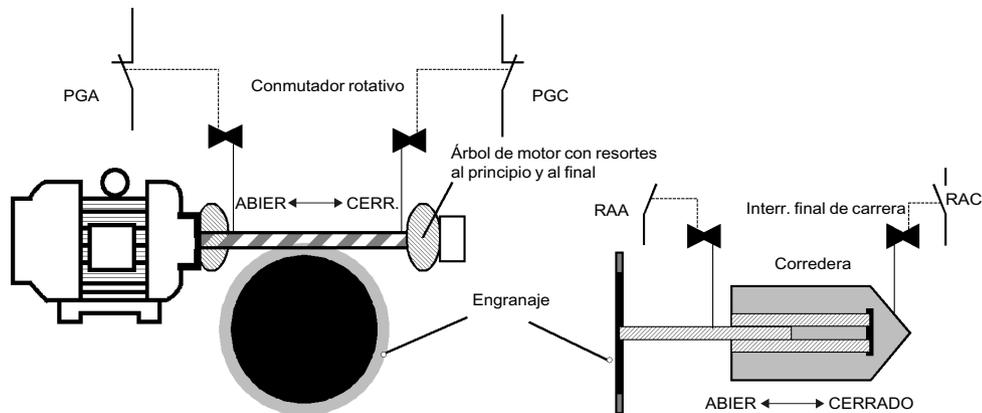


Figura 4-29 Esquema del funcionamiento de interruptores de final de carrera y de limitadores de par en el control de correderas

## Conmutación del sentido de marcha

El sentido de marcha se puede conmutar cuando la señal "Retroaviso CON" haya desaparecido (motor desconectado) y una vez que haya transcurrido el tiempo de enclavamiento:

- A través del comando de control "DES".

SIMOCODE pro impide que se conecten simultáneamente ambos contactores. Con el "Tiempo de enclavamiento" se puede retardar la conmutación del sentido de marcha.

### Nota

Si está conectado el limitador de par PGA (ABIERTA) o bien PGC (CERRADA), el limitador de par respectivo no debe activarse antes que el interruptor de final de carrera correspondiente. En este caso se desconecta inmediatamente la corredera con el aviso de falla "Falla - Corredera bloqueada". Si ambos interruptores de final de carrera se activan simultáneamente ( $RAA = 1$  y  $RAC = 1$ ), la corredera se desconecta inmediatamente con el aviso de falla "Falla - Doble 1". Si ambos limitadores de par reaccionan simultáneamente ( $PGA = 0$  y  $PGC = 0$ ), se desconecta inmediatamente la corredera con el aviso de falla "Falla - Doble 0". Si el respuesta de la posición final no concuerda con el comando de control, se desconecta la corredera con el aviso de falla "Falla - Posición final".

### Nota

Si la posición final "Abierta" no se alcanza en el tiempo de ejecución parametrizado, se notificará la ejecución del comando DES.

Si la posición final "Cerrada" no se alcanza en el tiempo de ejecución parametrizado, se notificará la ejecución del comando CON.

Esquema

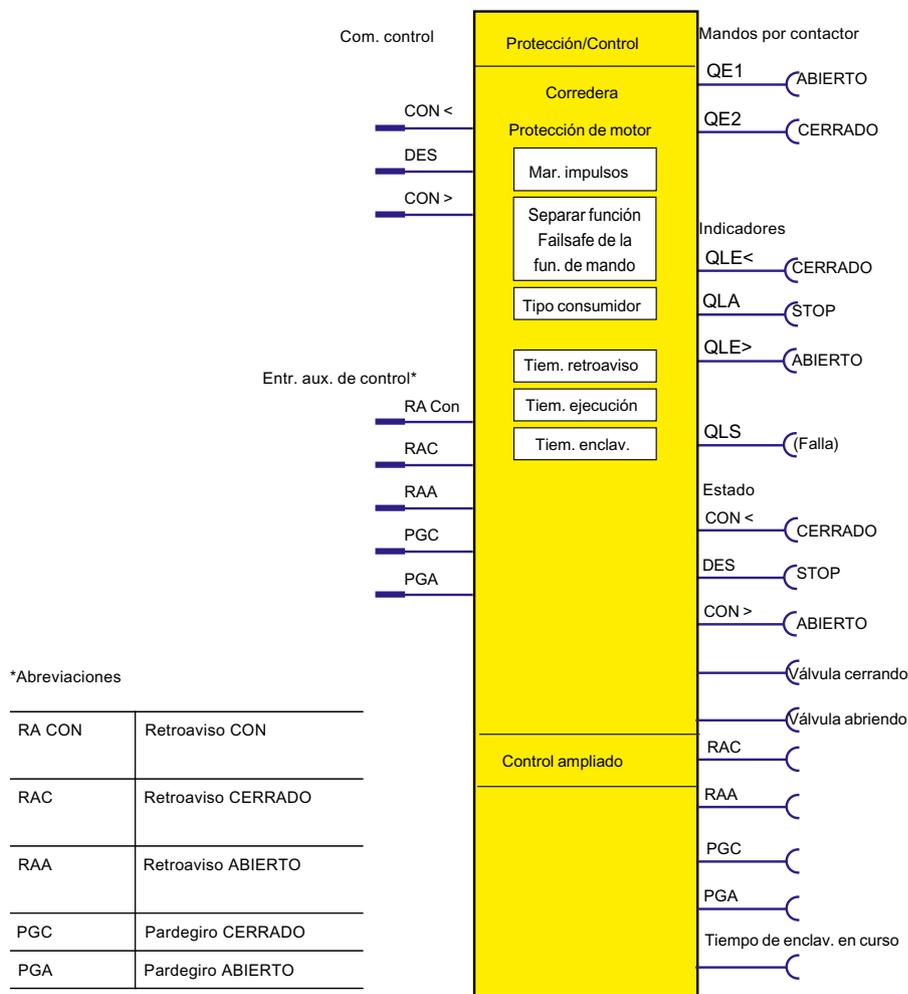


Figura 4-30 Esquema de la función de control "Corredera", bloque de función "Protección/Control"

## Tipos de control de corredera

La siguiente tabla muestra los cinco tipos de control de corredera:

Tabla 4-22 Tipos de control de corredera

Variante	PGC Par CERRADA	RAC Final de carrera CERRADA	RAA Final de carrera ABIERTA	PGA Par ABIERTA
<b>Corredera 1</b> Después de alcanzar la posición final RAA (ABIERTA) o RAC (CERRADA).	—	X	X	—
<b>Corredera 2</b> Después de alcanzar la posición final RAA (ABIERTA) o RAC (CERRADA) Y una vez haya reaccionado el limitador de par respectivo PGA (ABIERTA) o PGC (CERRADA).	X	X	X	X
<b>Corredera 3</b> Después de alcanzar la posición final RAA (ABIERTA). Una vez que se ha alcanzado la posición final (CERRADA), el limitador de par PGC respectivo también debe reaccionar después de que haya reaccionado el interruptor de final de carrera RAC.	X	X	X	—
<b>Corredera 4</b> Después de alcanzar la posición final RAC (CERRADA). Una vez se ha alcanzado la posición final RAA (ABIERTA), el limitador de par PGA respectivo también debe reaccionar después que haya reaccionado el interruptor de final de carrera RAA.	—	X	X	X
<b>Corredera 5</b> Después de alcanzar la posición final o el par. El actuador se vigila solo con los interruptores de final de carrera o solo con los limitadores de par. Los interruptores son del tipo "contacto inversor" y se ha comprobado la antivalencia. En caso de respuestas no antivalentes (p. ej., RAC = 0 y PGC = 0), SIMOCODE pro reconoce una rotura de hilo y desactiva la corredera con el aviso de falla "Falla - Antivalencia".	antivalente activo		antivalente activo	

### Nota

Las señales de los interruptores de final de carrera y de los limitadores de par se deben cablear a las entradas de la unidad base. Los limitadores de par deben ser activos con 0, y los interruptores de final de carrera, activos con 1.

## Ajustes

Encontrará explicaciones detalladas referentes a los ajustes en el capítulo Selección de la aplicación, ajustes generales y definiciones de las funciones de control (Página 89).

Tabla 4-23 Ajustes de la función de control "Corredera"

Corredera	Descripción
CON <	Comando de control CON < (Cerrar) (se conecta a cualquier conector hembra, generalmente a "Comando de control habilitado - CON <")
DES	Comando de control Parada (se conecta a cualquier conector hembra, generalmente a "Comando de control habilitado - DES")
CON >	Comando de control CON > (Abrir) (se conecta a cualquier conector hembra, generalmente a "Comando de control habilitado - CON >")
RA CON	Entrada auxiliar de control "Retroaviso CON" (se conecta a cualquier conector hembra, generalmente a "Estado - Corriente circulando")
RAC	La entrada auxiliar de control "Retroaviso CERRADA" (se conecta a cualquier conector hembra, generalmente al de una entrada en la que esté cableado el interruptor de final de carrera).
RAA	La entrada auxiliar de control "Retroaviso ABIERTA" (se conecta a cualquier conector hembra, generalmente al de una entrada en la que esté cableado el interruptor de final de carrera).
PGC	La entrada auxiliar de control "Par CERRADA" (se conecta a cualquier conector hembra, generalmente al de una entrada en la que esté cableado el limitador de par).
PGA	La entrada auxiliar de control "Par ABIERTA" (se conecta a cualquier conector hembra, generalmente al de una entrada en la que esté cableado el limitador de par).
Marcha a impulsos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desactivado (ajuste predefinido)</li> <li>Activado</li> </ul>
Separar la función Failsafe de la función de control	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desactivado (ajuste predefinido): Una desconexión orientada a seguridad a través de los módulos DM-F también tiene efecto en la función de control de SIMOCODE pro, de modo que no se generan posteriormente avisos de error adicionales. Este ajuste se elige para aplicaciones en las que la desconexión orientada a seguridad tiene efecto directamente en el motor controlado por SIMOCODE pro.</li> <li>Activada: Una desconexión orientada a seguridad a través de los módulos DM-F no tiene efecto en la función de control de SIMOCODE pro. Este ajuste se elige para aplicaciones en las que la desconexión orientada a seguridad no está relacionada de ninguna manera con el motor controlado por SIMOCODE pro.</li> </ul>
Tipo de consumidor	Puede elegir entre <ul style="list-style-type: none"> <li>Motor (ajuste predefinido)</li> <li>Carga óhmica (ver capítulo Selección de la aplicación, ajustes generales y definiciones de las funciones de control (Página 89))</li> </ul>
Tiempo de respuesta	Rango 0 - 25,5 s (ajuste predefinido: 0,5 s)
Tiempo de ejecución	Tiempo hasta alcanzar la posición final. Rango 0 - 6553,5 s (ajuste predefinido: 1,0 s)
Tiempo de enclavamiento	Rango 0 - 255 s (ajuste predefinido: 0 s)

### 4.3.2.15 Función de control "Arrancador suave"

#### Descripción

A través de esta función de control, SIMOCODE pro puede controlar un arrancador suave 3RW. De esta forma los arrancadores suaves 3RW se conectan al bus a través de SIMOCODE pro.

#### Comandos de control

- Arranque con "CON >" activa los controles de contactor QE1 y QE4
- Parada con "DES" desactiva primero el control de contactor QE4. Una vez ha desaparecido la señal "Retroaviso Con" se desactiva también el control de contactor QE1 con 3 seg. de retardo. Esto permite, en interacción con el arrancador suave, que el motor se desacelere suavemente.
- Con "Reset" se activa el control de contactor QE3 por espacio de 20 ms, éste pone a disposición del arrancador suave la señal de acuse a través de una salida por relé que se debe parametrizar.

Los comandos de control se pueden transmitir desde cualquier estación de control a SIMOCODE pro (ver también Descripción de funciones de estaciones de control (Página 74)). Para ello, se deben conectar las entradas (conectores) a los conectores hembra correspondientes, preferiblemente a los conectores hembra "Comando de control habilitado".

Cualquier aviso de falla desactivará los controles de contactor.

#### Asignaciones internas

Se deben efectuar las siguientes asignaciones:

1. El control de contactor QE1 se debe asignar a la salida por relé que controla la bobina del contactor de red.
2. El control de contactor QE4 se debe asignar a aquella salida por relé con la que se ha de controlar la entrada CON del arrancador suave.
3. El control de contactor QE3 se debe asignar a aquella salida por relé que pone a disposición del arrancador suave la señal de acuse de 20 ms.
4. Los comandos de control "CON >" y "DES" se deben asignar a los comandos de control habilitados.

5. La entrada de SIMOCODE pro que está conectada con la salida de señalización "Falla" del arrancador suave se debe asignar a la entrada (conector hembra) de la función estándar "Falla externa 1".
6. La señalización "Final del arranque" del arrancador suave también se puede cablear a una de las entradas y luego ser procesada con SIMOCODE pro.

### Nota

Para evitar desconexiones generadas por fallas, se debe ajustar el parámetro "Tiempo de ejecución" en SIMOCODE pro de tal manera que sea por lo menos igual al tiempo ajustado para una parada suave del arrancador suave.

### Nota

Si se utiliza la unidad base SIMOCODE pro S, se requiere un módulo multifunción adicional para esta función de control.

## Esquema

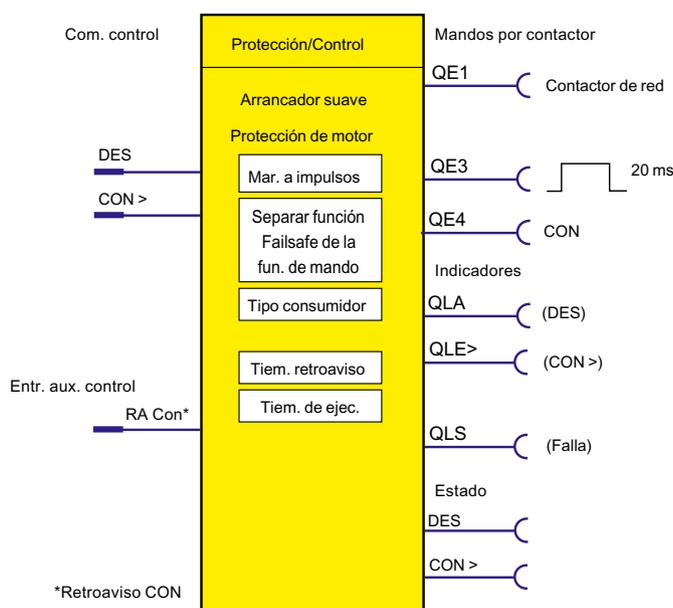


Figura 4-31 Esquema de la función de control "Arrancador suave", bloque de función "Protección/Control"

## Ajustes

Encontrará explicaciones detalladas referentes a los ajustes en Selección de la aplicación, ajustes generales y definiciones de las funciones de control (Página 89).

Tabla 4-24 Ajustes del arrancador suave

Arrancador suave	Descripción
DES	Comando de control DES (se conecta a cualquier conector hembra, generalmente a "Comando de control habilitado - DES")
CON >	Comando de control CON (se conecta a cualquier conector hembra, generalmente a "Comando de control habilitado - CON >")
RA CON	Entrada auxiliar de control "Retroaviso Con" (se conecta a cualquier conector hembra  , generalmente a "Estado - Corriente circulando")
Marcha a impulsos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desactivado (ajuste predefinido)</li> <li>Activado</li> </ul>
Separar la función Failsafe de la función de control	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desactivado (ajuste predefinido): Una desconexión orientada a seguridad a través de los módulos DM-F también tiene efecto en la función de control de SIMOCODE pro, de modo que no se generan posteriormente avisos de error adicionales. Este ajuste se elige para aplicaciones en las que la desconexión orientada a seguridad tiene efecto directamente en el motor controlado por SIMOCODE pro.</li> <li>Activada: Una desconexión orientada a seguridad a través de los módulos DM-F no tiene efecto en la función de control de SIMOCODE pro. Este ajuste se elige para aplicaciones en las que la desconexión orientada a seguridad no está relacionada de ninguna manera con el motor controlado por SIMOCODE pro.</li> </ul>
Tipo de consumidor	Puede elegir entre <ul style="list-style-type: none"> <li>Motor (ajuste predefinido)</li> <li>Carga resistiva (ver capítulo Selección de la aplicación, ajustes generales y definiciones de las funciones de control (Página 89))</li> </ul>
Tiempo de retroaviso	Rango 0 - 25,5 s (ajuste predefinido: 0,5 s)
Tiempo de ejecución	Como mínimo $\geq$ tiempo hasta una parada suave. Rango 0 - 6553,5 s (ajuste predefinido: 1,0 s)

### 4.3.2.16 Función de control "Arrancador suave con contactor inversor"

#### Descripción

Con esta función de control, SIMOCODE pro puede controlar el arrancador suave 3RW con un contactor inversor adicional. De esta forma los arrancadores suaves 3RW se conectan al bus a través de SIMOCODE pro. Adicionalmente, SIMOCODE pro puede controlar el sentido de giro de motores (hacia delante y hacia atrás).

## Comandos de control

- Arranque con "CON >" activa los controles de contactor QE1 y QE4 (rotación horaria, es decir, hacia delante).
- Arranque con "CON <" activa los controles de contactor QE2 y QE4 (rotación antihoraria, es decir, hacia atrás).
- Parada con "DES" desactiva primero el control de contactor QE4. Una vez que ha desaparecido la señal "Retroaviso CON", se desactiva también el control de contactor QE1 o bien QE2 con 3 s de retardo. Esto permite, en interacción con el arrancador suave, que el motor se desacelere suavemente.
- Con "Reset" se activa el control de contactor QE3 por espacio de 20 ms, éste pone a disposición del arrancador suave la señal de acuse a través de una salida por relé que se debe parametrizar.

Los comandos de control se pueden transmitir desde cualquier estación de control a SIMOCODE pro (ver también Descripción de funciones de estaciones de control (Página 74)). Para ello, se deben conectar las entradas (conectores) a los conectores hembra correspondientes, preferiblemente a los conectores hembra "Comando de control habilitado". Cualquier aviso de falla desactivará los controles de contactor.

## Conmutación del sentido de giro

El sentido de giro se puede conmutar cuando la señal "Estado - CON >" o "Estado - CON <" haya desaparecido (motor desconectado) Y una vez haya transcurrido el tiempo de enclavamiento:

- A través del comando de control "DES"
- Directamente, si el parámetro "Guardar el comando de conmutación" está activado.

SIMOCODE pro impide que se conecten simultáneamente ambos contactores. Con el tiempo de enclavamiento se puede retardar la conmutación del sentido de giro.

## Asignaciones internas

Se deben efectuar las siguientes asignaciones:

1. El control de contactor QE1 se debe asignar a la salida por relé que controla la bobina del contactor de red (derecha).
2. El control de contactor QE2 se debe asignar a la salida por relé que controla la bobina del contactor de red (izquierda).
3. El control de contactor QE4 se debe asignar a aquella salida por relé con la que se ha de controlar la "Entrada CON" del arrancador suave.
4. El control de contactor QE3 se debe asignar a aquella salida por relé que pone a disposición del arrancador suave la señal de acuse de 20 ms.
5. Los comandos de control "CON >", "CON <" y "DES" se deben asignar a los comandos de control habilitados.

6. La entrada de SIMOCODE pro que está conectada con la salida de señalización "Falla" del arrancador suave se debe asignar a la entrada (conector hembra) de la función estándar "Falla externa 1".
7. La señalización "Final del arranque" del arrancador suave también se puede cablear a una de las entradas y luego ser procesada con SIMOCODE pro.

**Nota**

Para esta función de control puede que se necesite un módulo digital adicional.

**Esquema**

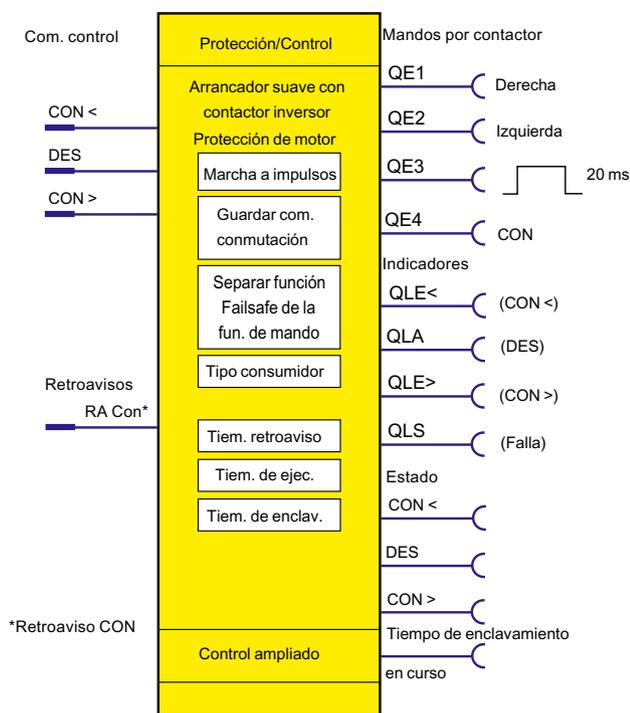


Figura 4-32 Esquema de la función de control "Arrancador suave con contactor inversor", bloque de función "Protección/Control"

## Ajustes

Encontrará explicaciones detalladas referentes a los ajustes en el capítulo Selección de la aplicación, ajustes generales y definiciones de las funciones de control (Página 89).

Tabla 4-25 Ajustes del arrancador suave con contactor inversor

Arrancador suave con contactor inversor	Descripción
CON >	Comando de control CON > (rotación horaria) (se conecta a cualquier conector hembra, generalmente a "Comando de control habilitado - CON >")
DES	Comando de control DES (se conecta a cualquier conector hembra, generalmente a "Comando de control habilitado - DES")
CON <	Comando de control CON < (rotación antihoraria) (se conecta a cualquier conector hembra, generalmente a "Comando de control habilitado - CON <")
RA CON	Entrada auxiliar de control "Retroaviso CON" (se conecta a cualquier conector hembra, generalmente a "Estado - Corriente circulando")
Marcha a impulsos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desactivado (ajuste predeterminado)</li> <li>Activado</li> </ul>
Guardar el comando de conmutación	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desactivado (ajuste predeterminado)</li> <li>Activado</li> </ul>
Separar la función Failsafe de la función de control	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desactivado (ajuste predeterminado): Una desconexión orientada a seguridad a través de los módulos DM-F también tiene efecto en la función de control de SIMOCODE pro, de modo que no se generan posteriormente avisos de error adicionales. Este ajuste se elige para aplicaciones en las que la desconexión orientada a seguridad tiene efecto directamente en el motor controlado por SIMOCODE pro.</li> <li>Activada: Una desconexión orientada a seguridad a través de los módulos DM-F no tiene efecto en la función de control de SIMOCODE pro. Este ajuste se elige para aplicaciones en las que la desconexión orientada a seguridad no está relacionada de ninguna manera con el motor controlado por SIMOCODE pro.</li> </ul>
Tipo de consumidor	Puede elegir entre <ul style="list-style-type: none"> <li>Motor (ajuste predeterminado)</li> <li>Carga resistiva (ver capítulo Selección de la aplicación, ajustes generales y definiciones de las funciones de control (Página 89))</li> </ul>
Tiempo de respuesta	Rango 0 - 25,5 s (ajuste predeterminado: 0,5 s)
Tiempo de ejecución	Tiempo de ejecución $\geq$ que el tiempo hasta una parada suave. Rango 0 - 6553,5 s (ajuste predeterminado: 1,0 s)
Tiempo de enclavamiento	Rango 0 - 255 s (ajuste predeterminado: 0 s)

### 4.3.3 Estaciones de control activas, controles de contactor, controles de lámpara e información de estado con las funciones de control

Tabla 4-26 Estaciones de control activas de las funciones de control

Denominación/función de control	Estación de control				
	CON <<	CON <	DES	CON >	CON >>
Sobrecarga <sup>1) 2) 3)</sup>	-	-	-	-	-
Arrancador directo <sup>1) 2) 3)</sup>	-	-	DES	CON	-
Arrancador inversor <sup>1) 2) 3)</sup>	-	Izquierda	DES	Derecha	-
Interruptor automático <sup>1) 2) 3)</sup>	-	-	DES	CON	-
Arrancador estrella-triángulo <sup>2) 3)</sup>	-	-	DES	CON	-
Arrancador estrella-triángulo con inversión de sentido de giro <sup>2)</sup>	-	Izquierda	DES	Derecha	-
Arrancador Dahlander <sup>2)</sup>	-	-	DES	Lento	Rápido
Arrancador Dahlander con inversión de sentido de giro <sup>2)</sup>	Izquierda-rápido	Izquierda-lento	DES	Derecha-lento	Derecha-rápido
Conmutador de polos <sup>2)</sup>	-	-	DES	Lento	Rápido
Conmutador de polos con inversión de sentido de giro <sup>2)</sup>	Izquierda-rápido	Izquierda-lento	DES	Derecha-lento	Derecha-rápido
Válvula <sup>2)</sup>	-	-	Cerrar	Abrir	-
Corredera 1 <sup>2)</sup>	-	Cerrar	Parar	Abrir	-
Corredera 2 <sup>2)</sup>	-	Cerrar	Parar	Abrir	-
Corredera 3 <sup>2)</sup>	-	Cerrar	Parar	Abrir	-
Corredera 4 <sup>2)</sup>	-	Cerrar	Parar	Abrir	-
Corredera 5 <sup>2)</sup>	-	Cerrar	Parar	Abrir	-
Arrancador suave <sup>2) 3)</sup>	-	-	DES	CON	-
Arrancador suave con contactor inversor <sup>2)</sup>	-	Izquierda	DES	Derecha	-

Tabla 4-27 Control de contactor en las funciones de control

Denominación/función de control	Estación de control				
	QE1	QE2	QE3	QE4	QE5
Sobrecarga <sup>1) 2) 3)</sup>	-	-	activo	-	-
Arrancador directo <sup>1) 2) 3)</sup>	CON	-	-	-	-
Arrancador inversor <sup>1) 2) 3)</sup>	Derecha	Izquierda	-	-	-
Interruptor automático <sup>1) 2) 3)</sup>	Impulso CON	-	Impulso DES	-	-
Arrancador estrella-triángulo <sup>2) 3)</sup>	Contactador de estrella	Contactador de triángulo	Contactador de red	-	-
Arrancador estrella-triángulo con inversión de sentido de giro <sup>2)</sup>	Contactador de estrella	Contactador de triángulo	Contactador de red derecha	Contactador de red izquierda	-
Arrancador Dahlander <sup>2)</sup>	Rápido	Lento	Rápido - Contactador de estrella	-	-

Denominación/función de control	Estación de control				
	Derecha-rápido	Derecha-lento	Rápido - Contactor de estrella	Izquierda-lento	Izquierda-rápido
Arrancador Dahlander con inversión de sentido de giro <sup>2)</sup>					
Conmutador de polos <sup>2)</sup>	Rápido	Lento	-	-	-
Conmutador de polos con inversión de sentido de giro <sup>2)</sup>	Derecha-rápido	Derecha-lento	-	Izquierda-lento	Izquierda-rápido
Válvula <sup>2)</sup>	Abrir	-	-	-	-
Corredera 1 <sup>2)</sup>	Abrir	Cerrar	-	-	-
Corredera 2 <sup>2)</sup>	Abrir	Cerrar	-	-	-
Corredera 3 <sup>2)</sup>	Abrir	Cerrar	-	-	-
Corredera 4 <sup>2)</sup>	Abrir	Cerrar	-	-	-
Corredera 5 <sup>2)</sup>	Abrir	Cerrar	-	-	-
Arrancador suave <sup>2) 3)</sup>	Contactador de red CON	-	Reset	Comando CON	-
Arrancador suave con contactor inversor <sup>2)</sup>	Contactador de red derecha	Contactador de red izquierda	Reset	Comando CON	-

Tabla 4-28 Control de lámpara con las funciones de control

Denominación/función de control	Control de lámpara				
	QLE << (CON <<)	QLE < (CON <)	QLA (DES)	QLE > (CON >)	QLE >> (CON >>)
Sobrecarga <sup>1) 2) 3)</sup>	-	-	-	-	-
Arrancador directo <sup>1) 2) 3)</sup>	-	-	DES	CON	-
Arrancador inversor <sup>1) 2) 3)</sup>	-	Izquierda	DES	Derecha	-
Interruptor automático <sup>1) 2) 3)</sup>	-	-	DES	CON	-
Arrancador estrella-triángulo <sup>2) 3)</sup>	-	-	DES	CON	-
Arrancador estrella-triángulo con inversión de sentido de giro <sup>2)</sup>	-	Izquierda	DES	Derecha	-
Arrancador Dahlander <sup>2)</sup>	-	-	DES	Lento	Rápido
Arrancador Dahlander con inversión de sentido de giro <sup>2)</sup>	Izquierda-rápido	Izquierda-lento	DES	Derecha-lento	Derecha-rápido
Conmutador de polos <sup>2)</sup>	-	-	DES	Lento	Rápido
Conmutador de polos con inversión de sentido de giro <sup>2)</sup>	Izquierda-rápido	Izquierda-lento	DES	Derecha-lento	Derecha-rápido
Válvula <sup>2)</sup>	-	-	Cerrar	Abrir	-
Corredera 1 <sup>2)</sup>	-	Cerrar	Parar	Abrir	-
Corredera 2 <sup>2)</sup>	-	Cerrar	Parar	Abrir	-
Corredera 3 <sup>2)</sup>	-	Cerrar	Parar	Abrir	-
Corredera 4 <sup>2)</sup>	-	Cerrar	Parar	Abrir	-
Corredera 5 <sup>2)</sup>	-	Cerrar	Parar	Abrir	-
Arrancador suave <sup>2) 3)</sup>	-	-	DES	CON	-
Arrancador suave con contactor inversor <sup>2)</sup>	-	Izquierda	DES	Derecha	-

### 4.3 Control del motor

- 1) Unidad base SIMOCODE pro C
- 2) Unidad base SIMOCODE pro V
- 3) Unidad base SIMOCODE pro S

## 4.4 Funciones de vigilancia

### 4.4.1 Vigilancia de defecto a tierra

#### 4.4.1.1 Monitoreo de defectos a tierra

La vigilancia de la corriente de falla se utiliza en la industria para:

- Proteger instalaciones contra los daños causados por corrientes de falla
- Evitar pérdidas de producción debidas a paradas no planeadas
- Llevar a cabo tareas de mantenimiento de acuerdo con las necesidades.

La vigilancia de fallas a tierra junto con los transformadores de corriente diferencial 3UL23 se utiliza especialmente para vigilar instalaciones donde, debido a las condiciones ambientales, se prevén frecuentes corrientes diferenciales.

#### Vigilancia interna de fallas a tierra

SIMOCODE pro registra y vigila las tres intensidades de fases. Evaluando la suma de los tres valores de corriente es posible vigilar posibles corrientes de defecto o defectos a tierra en la derivación a motor.

La vigilancia de defecto a tierra interno mediante módulos de medida de intensidad o módulos de medida de intensidad/tensión solo es posible para motores con conexión trifásica en redes puestas a tierra directamente o con baja impedancia.

#### ATENCIÓN

##### Conexión estrella/triángulo

Si utiliza la vigilancia interna de fallas a tierra con la conexión estrella-triángulo, pueden producirse disparos intempestivos. Durante la conexión triángulo, la suma de la corriente es diferente a cero debido a los armónicos.

#### Vigilancia externa de fallas a tierra

La vigilancia externa de fallas a tierra se utiliza normalmente en los siguientes casos:

- Redes puestas a tierra con alta impedancia
- Cuando es necesario medir exactamente la corriente de defecto a tierra, por ejemplo, para el monitoreo de condición.

La detección de defectos a tierra mediante el transformador de corriente diferencial 3UL23 permite medir exactamente la corriente de falla y definir límites de aviso y de disparo libremente ajustables en un amplio rango de 30 mA - 40 A.

Principio de funcionamiento:

Los conductores de fase y el neutro (si lo hay) a los que se conecta un consumidor son conducidos a través de la abertura del transformador de corriente diferencial 3UL23. El secundario del transformador está conectado al módulo de fallas a tierra.

#### 4.4 Funciones de vigilancia

Si, por ejemplo, se produce un fallo de aislamiento, se genera una corriente diferencial residual entre las corrientes entrantes y salientes, que se evalúa a través del transformador de corriente diferencial.

Para la mayor disponibilidad posible de la instalación, al desarrollar el módulo de defecto a tierra 3UF7 510-1AA00-0 y el transformador de corriente diferencial 3UL23 se han tenido en cuenta especialmente los puntos siguientes:

- Alta precisión de medida Combinado con el transformador de corriente diferencial 3UL23, el módulo de defecto a tierra tiene una precisión de medida de  $\pm 7,5$  %. Esto garantiza un monitoreo muy preciso de los límites ajustados. Los disparos intempestivos causados por errores de medición se reducen al mínimo. La combinación del módulo de defecto a tierra con el transformador de corriente diferencial 3UL23 está diseñada de forma que los avisos y alarmas se emitan a más tardar al alcanzarse los límites ajustados. Para lograrlo, las corrientes diferenciales que se señalizan y se comparan con los límites ajustados son intencionadamente algo mayores que las efectivamente medidas. Teniendo en cuenta las precisiones de medida de los relés de vigilancia y los transformadores de corriente diferencial, la precisión de medida es de -15 % a 0 % del valor mostrado.
- Umbrales de preaviso y disparo ajustables: Los umbrales de la corriente de defecto pueden definirse en un rango muy amplio, de 30 mA - 40 A. La respuesta de SIMOCODE pro se puede ajustar libremente, incluido un retardo, al alcanzar un umbral de preaviso o un umbral de disparo.
- Autovigilancia permanente: la autovigilancia permanente del módulo de defecto a tierra 3UF7 510-1AA00-0 y del transformador de medida asociado se encarga de una vigilancia confiable de la función. El transformador de corriente diferencial 3UL23 conectado está sometido a comprobación permanente de rotura de hilo y cortocircuito. Esto permite prescindir de las comprobaciones cíclicas manuales de funcionamiento.
- Efectividad ajustable y retardos de la protección contra corriente de defecto. La función de vigilancia puede ser permanente, actuar solo con el motor en marcha o activarse solo después arrancar el motor, según lo requiera la aplicación. Esto permite ocultar corrientes de defecto que se miden solo durante un arranque del motor, debido a los altos valores de las corrientes de arranque. Las corrientes diferenciales de corta duración o las perturbaciones radiadas pueden omitirse sin problemas gracias al retardo ajustable hasta el disparo.

Utilización de los transformadores de corriente diferencial 3UL22 y 3UL23:

- Para medir las corrientes diferenciales con el módulo de defecto a tierra 3UF7 510-1AA00-0, utilice el transformador de corriente diferencial 3UL23. El transformador de corriente diferencial 3UL23 es apto para medir de corrientes diferenciales AC puras y corrientes diferenciales AC con componente de corriente continua pulsante.

---

#### Nota

##### Requisito para el uso de un módulo de defecto a tierra 3UF7 510-1AA00-0

Para poder utilizar este módulo de defecto a tierra, es indispensable disponer de una unidad base SIMOCODE pro V PB como mínimo de la versión \*E10\* (a partir de 09/2013) o una unidad base SIMOCODE pro V PN a partir de la versión \*E04\*.

- Para medir las corrientes diferenciales con el módulo de defecto a tierra 3UF7 500-1AA00-0, utilice el transformador de corriente diferencial 3UL22.

**Nota****Exclusivamente vigilancia del umbral de disparo de la corriente de falla**

Esta combinación permite vigilar solo un umbral de disparo de la corriente de falla. No se obtienen valores medidos de la corriente de falla.

**Nota****Requisito para el uso de un módulo de defecto a tierra 3UF7 500-1AA00-0**

Para poder utilizar este módulo de defecto a tierra, es indispensable disponer de una unidad base SIMOCODE pro V PB como mínimo de la versión \*E02\* (a partir de 04/2005).

**ADVERTENCIA**

**¡La tensión con secundario abierto puede causar la muerte, lesiones graves o daños materiales!**

La salida del transformador de corriente (su secundario) es una fuente de alimentación estabilizada en corriente. De acuerdo con  $U = R \cdot I$ , al incrementarse la resistencia se incrementa también la tensión de salida. Si en los bornes de salida (del secundario) del transformador de corriente no hay conectada una carga o no están cortocircuitados, la tensión de salida puede llegar a ser lo suficientemente alta para poner en peligro la vida de las personas que lo manipulen o dañar de modo duradero el transformador.

Por ello evite siempre dejar abierto el secundario del transformador. Para que la red que se desea monitorear funcione de modo correcto y seguro es necesario que la instalación del módulo de defecto a tierra y el transformador de corriente diferencial 3UL23 esté completamente finalizada. Los bornes de los secundarios de transformadores de corriente diferencial 3UL23 ya instalados deben estar siempre cortocircuitados mientras no se encuentren conectados a un módulo de defecto a tierra.

**PELIGRO**

**¡No ofrece protección para personas ni contra incendios!**

Los módulos de defecto a tierra 3UF75\* comprueban el correcto funcionamiento de aparatos e instalaciones.

No son aptos para la protección de personas ni para la protección contra incendios.

En caso de detectarse un defecto a tierra puede parametrizarse un comportamiento definible y retardable. Si se rebasa el valor límite de defecto a tierra aparece un aviso.

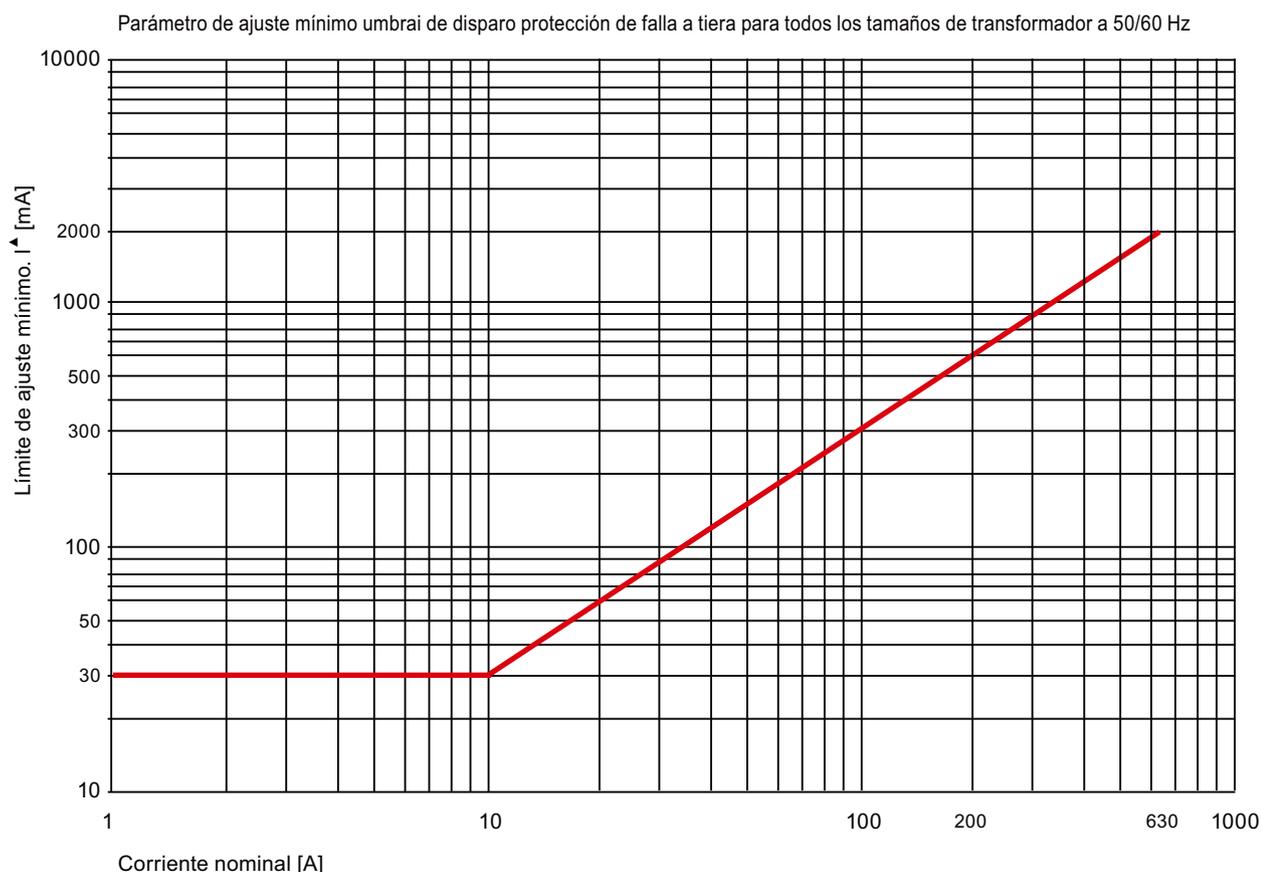
## 4.4 Funciones de vigilancia

Pueden definirse disparos adicionales mediante parametrización. Si se rebasan las corrientes de defecto asignadas, SIMOCODE pro V reacciona o bien

- desconectando los controles de contactor QE\* o
- con un aviso.

## 4.4.1.2 Límites de la medición de corrientes diferenciales

A medida que aumentan las corrientes primarias, las asimetrías en el paso de cables y la carga eléctrica de los distintos cables se manifiestan de manera creciente en forma de corrientes diferenciales aparentes que son detectadas por los aparatos. Esto puede provocar disparos erróneos si la corriente primaria es alta y los límites de monitoreo demasiado bajos. Estas tolerancias estructurales pueden ocasionar también que la precisión de medida no se encuentre dentro del rango indicado de  $\pm 7,5\%$ . A fin de evitar disparos erróneos, es aconsejable ajustar los valores mínimos del umbral de disparo en función de la corriente primaria de acuerdo con los datos del siguiente gráfico.



Si es imprescindible monitorear valores límite inferiores a los recomendados, se aconseja utilizar los retardos parametrizables, en especial si los disparos erróneos se producen únicamente durante el arranque de un motor. Si el uso de retardos no da el resultado

esperado, es aconsejable usar manguitos de pantalla para reducir al mínimo posible los límites de monitoreo.

Encontrará más información en los capítulos "2.5.2 Especificaciones de instalación" y "2.5.3 Posibilidades de optimización" en Manual de producto Relés de monitoreo 3UG4/3RR2 (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/ps/16367/man>).

La precisión de medida también se ve afectada en gran medida por las formas de corriente monitoreadas. Para consumidores con regulador de alterna o control del corte de fases, durante el monitoreo de límites de corriente diferencial superiores pueden surgir desviaciones de la precisión de medida. Esto es debido a que hay una diferencia extrema entre los valores eficaces monitoreados y los valores de pico de la corriente diferencial. Cuanto más severo sea el recorte de fase, durante menos tiempo circula la corriente y menor es el valor eficaz resultante. Para alcanzar y monitorear un valor eficaz elevado en un caso así, se necesita un valor de pico de la corriente diferencial muy elevado. Con corrientes elevadas, los transformadores de corriente van hacia la saturación, en la cual otro aumento de corriente en el primario no provoca un aumento equivalente en el secundario. En caso de valores de pico extremos de la corriente diferencial, se ve perjudicada por principio la precisión de medida. Debido a la gran diferencia entre valor de pico y valor eficaz, es conveniente monitorear valores límite inferiores.

#### 4.4.1.3 Vigilancia de defecto a tierra interno al utilizar un módulo de medida de intensidad/tensión de 2.ª generación

##### Ajustes

Para vigilar la corriente de defecto a tierra se pueden parametrizar dos umbrales de respuesta diferentes (umbral de disparo, umbral de aviso).

Si la corriente de defecto a tierra rebasa por exceso el umbral de respuesta, se activa la vigilancia de corriente de defecto a tierra.

Ver a este respecto también las "Tablas de respuesta de SIMOCODE pro" del capítulo Información importante (Página 7).

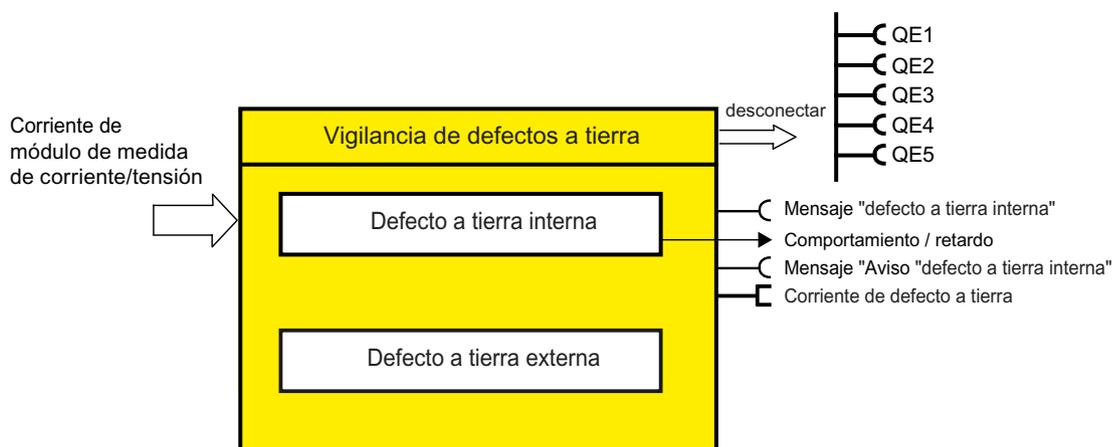


Figura 4-33 Bloque de función "Vigilancia de defecto a tierra"

**Umbral de disparo, umbral de aviso**

Para vigilar la corriente de defecto a tierra se pueden parametrizar dos umbrales de respuesta diferentes (umbral de disparo, umbral de aviso).

Si la corriente de defecto a tierra rebasa por exceso el umbral de respuesta, se activa la vigilancia de corriente de defecto a tierra.

El valor mínimo para la vigilancia interna de defectos a tierra, que puede ajustarse como umbral de aviso y umbral de disparo, está al 10 % de la corriente nominal del motor  $I_e$  ajustada.

Umbral de disparo	de 10 a 120 % de $I_e$ en incrementos del 1 % (ajuste predefinido: 30)
Umbral de aviso	de 10 a 120 % de $I_e$ en incrementos del 1 % (ajuste predefinido: 30)

El módulo de medida distingue entre dos casos de funcionamiento dependiendo de la corriente actual del motor:

- Régimen estacionario normal hasta 1,2 veces la corriente nominal del motor  $I_e$ : se detectan corrientes de defecto superiores al valor del umbral de disparo o aviso ajustado. La vigilancia de defectos a tierra cumple con los índices de clase según IEC 60947-1 Class CI-B
- Funcionamiento temporal de arranque o sobrecarga superior a 1,2 veces la corriente nominal del motor  $I_e$ : la sensibilidad de respuesta en el rango de sobrecarga de > 1,2 veces la corriente nominal del motor se reduce para reducir a su vez disparos intempestivos. Se detectan corrientes de defecto >  $I_{\text{umbral de disparo}} + 12,5 \% \times (I_{\text{máx}} - 120 \% \times I_e)$ .

Para las corrientes del motor en el rango de  $20\% \times I_u$  a  $120\% \times I_e$  valen las siguientes precisiones:

- $I_{\text{defecto\_nom}}$  en el rango de  $30 \% \dots 120 \% \times I_e$ : precisión de la corriente de defecto detectada con umbral de aviso o disparo:  $\pm 10\%$  según IEC 60947-1, Apéndice T, Class CI-A
- $I_{\text{defecto\_nom}}$  en el rango de  $15 \% \dots 30 \% \times I_e$ : precisión de la corriente de defecto detectada con umbral de aviso o disparo:  $\pm 25\%$  según IEC 60947-1, Apéndice T, Class CI-B
- $I_{\text{defecto\_nom}}$  en el rango de  $10 \% \dots 15 \% \times I_e$ : ningún ensayo de tipo conforme a IEC 60947-1

**Respuesta a umbral de disparo**

Aquí se puede definir el comportamiento de SIMOCODE pro en caso de rebase por exceso del umbral de disparo.

Ver a este respecto también las "Tablas de respuesta de SIMOCODE pro" del capítulo Información importante (Página 7).

Tabla 4-29 Respuesta "Umbral de disparo" durante la vigilancia de defecto a tierra

Respuesta	Umbral de disparo
Desactivado	X (d)
Señalizar	X
Avisar	—
Desconectar	X
Retardo	0 - 25,5 s (ajuste predeterminado: 0,5 s)

### Respuesta a umbral de aviso

Aquí se puede definir la respuesta de SIMOCODE pro en caso de rebase por exceso del umbral de disparo.

Ver a este respecto también las "Tablas de respuesta de SIMOCODE pro" del capítulo Información importante (Página 7).

Tabla 4-30 Respuesta "Umbral de aviso" durante la vigilancia de defecto a tierra

Respuesta	Umbral de aviso
Desactivado	X
Señalizar	X (d)
Avisar	X
Desconectar	—
Retardo	0 - 25,5 s (ajuste predeterminado: 0,1 s)

### Histéresis

Aquí se puede ajustar la histéresis para la corriente de defecto a tierra:

Histéresis 0 ... 15% del valor umbral en incrementos de 1%  
 Valor predeterminado: 5 %

#### 4.4.1.4 Vigilancia de defecto a tierra interno al utilizar un módulo de medida de intensidad o un módulo de medida de intensidad/tensión de 1.ª generación

### Respuesta

Aquí se puede definir el rebase de SIMOCODE pro en caso de defecto a tierra interno:

Ver a este respecto también las "Tablas de respuesta de SIMOCODE pro" del capítulo Información importante (Página 7).

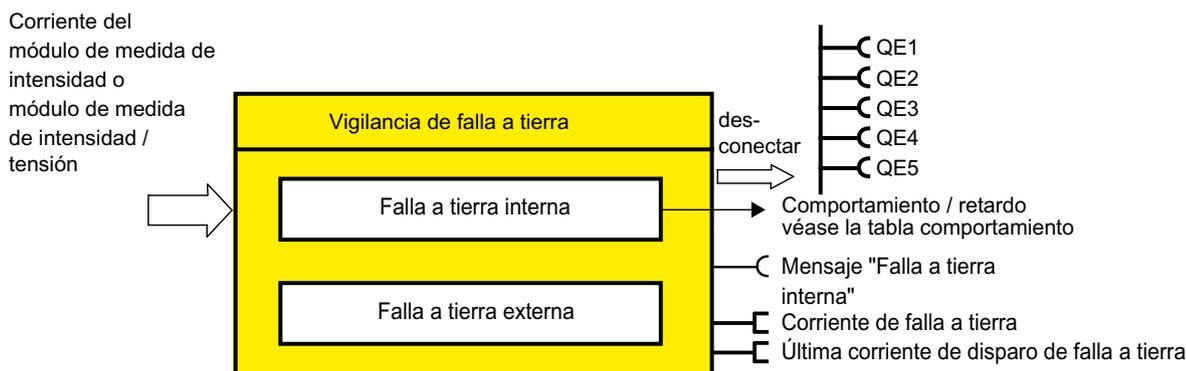


Figura 4-34 Bloque de función "Vigilancia de defecto a tierra"

4.4 Funciones de vigilancia

Tabla 4-31 Respuesta "Vigilancia de defecto a tierra interno"

Respuesta	Defecto a tierra interno
Desactivado	X (d)
Señalizar	X
Avisar	X
Desconectar	X
Retardo	0...25,5 s (ajuste predefinido: 0,5 s)

La vigilancia de defecto a tierra interno puede activarse por parametrización. Con ella se cubren dos condiciones de funcionamiento:

- Condición de funcionamiento normal hasta  $2 \times I_a$ . La corriente de servicio actual debe ser menor que el doble de la intensidad de ajuste  $I_a$ . Se detectan corrientes de defecto  $> 30\%$  de la intensidad de ajuste  $I_a$
- Arranque o funcionamiento con sobrecarga a partir de  $2 \times I_a$ . La corriente de servicio actual es mayor que el doble de la intensidad de ajuste  $I_a$ . Se detectan corrientes de defecto  $> 15\%$  de la corriente actual del motor.

4.4.1.5 Vigilancia de defecto a tierra externo con módulo de defecto a tierra 3UF7500 y transformador de corriente diferencial 3UL22

Respuesta

Aquí se puede definir la respuesta de SIMOCODE pro en caso de defecto a tierra externo.

Para más información a este respecto, ver el apartado "Tablas de respuesta de SIMOCODE pro" del capítulo Información importante (Página 7).

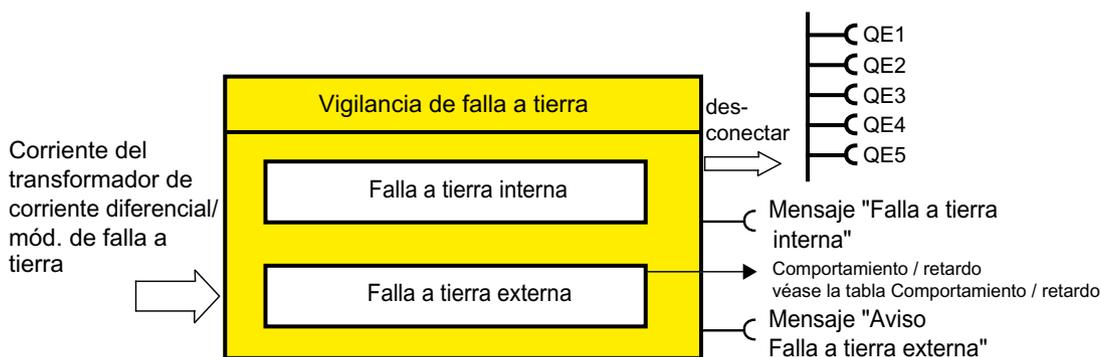


Figura 4-35 Bloque de función "Vigilancia de defecto a tierra"

Tabla 4-32 Respuesta a "Vigilancia de defecto a tierra externo"

Respuesta	Defecto a tierra externo
Desactivado	-
Mensaje	X (d)
Avisar	X

Respuesta	Defecto a tierra externo
Desconectar	X
Retardo	0...25,5 s (ajuste predefinido: 0,5 s) <sup>1)</sup>
1) Retardo adicional al retardo del transformador de corriente diferencial	

Si la respuesta se ha ajustado a "Señalizar", en caso de defecto a tierra se genera el mensaje "Defecto a tierra externo".

Si la respuesta se ha ajustado a "Avisar", en caso de defecto a tierra se genera el mensaje "Aviso de defecto a tierra externo".

#### 4.4.1.6 Vigilancia de defecto a tierra externo con módulo de defecto a tierra 3UF7510 y transformador de corriente diferencial 3UL23

##### Ajustes

En la vigilancia de la corriente de falla a tierra, se pueden parametrizar dos umbrales de reacción diferentes (umbral de disparo, umbral de aviso).

Si la corriente de falla a tierra rebasa por exceso el umbral de reacción, se activa la vigilancia de corriente de falla a tierra.

Ver a este respecto también las "Tablas de respuesta de SIMOCODE pro" del capítulo Información importante (Página 7).

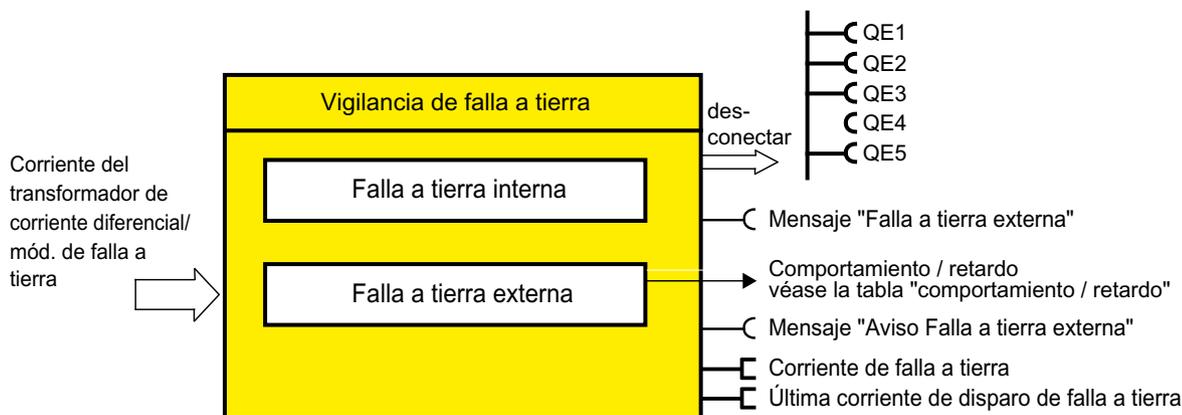


Figura 4-36 Bloque de función "Vigilancia de falla a tierra"

##### Umbral de disparo, umbral de aviso

En la vigilancia de la corriente de falla a tierra, se pueden parametrizar dos umbrales de reacción diferentes (umbral de disparo, umbral de aviso).

## 4.4 Funciones de vigilancia

Si la corriente de falla a tierra rebasa por exceso el umbral de reacción, se activa la vigilancia de corriente de falla a tierra.

Umbral de disparo: 30 mA ... 40 A en incrementos de 10 mA (ajuste predefinido: 1000 mA)

Umbral de aviso: 30 mA ... 40 A en incrementos de 10 mA (ajuste predefinido: 500 mA)

### Actividad umbral de disparo, umbral de aviso

Aquí se puede definir en qué estados operativos del motor debe activarse el umbral de disparo/ umbral de aviso:

- siempre (CON) Umbral de disparo/aviso siempre activo, independientemente de si el motor está parado o en marcha
- cuando el motor está CON, a excepción de TPF (run) Umbral de disparo/aviso activo solo con el motor en marcha
- cuando el motor está CON, a excepción de TPF, con supresión de arranque (run+) Umbral de disparo/aviso activo solo con el motor en marcha y el proceso de arranque finalizado

### Respuesta a umbral de disparo

Aquí se puede definir la respuesta de SIMOCODE pro en caso de un rebasamiento por exceso del umbral de disparo.

Ver a este respecto también las "Tablas de respuesta de SIMOCODE pro" del capítulo Información importante (Página 7).

Tabla 4-33 Respuesta "Umbral de disparo" durante la vigilancia de falla a tierra

Respuesta	Umbral de disparo
Mensaje	X (d)
Avisar	—
Desconectar	X
Retardo	0...25,5 s (ajuste predefinido: 0,5 s) <sup>1)</sup>
1) Retardo adicional al retardo del transformador de corriente diferencial	

### Respuesta a umbral de aviso

Aquí se puede definir la respuesta de SIMOCODE pro en caso de un rebasamiento por exceso del umbral de aviso.

Ver a este respecto también las "Tablas de respuesta de SIMOCODE pro" del capítulo Información importante (Página 7).

Tabla 4-34 Respuesta "Umbral de aviso" durante la vigilancia de falla a tierra

Respuesta	Umbral de aviso
Desactivado	X (d)
Mensaje	X
Avisar	X
Desconectar	—
Retardo	0 - 25,5 s (ajuste predefinido: 0,1 s) <sup>1)</sup>
1) Retardo adicional al retardo del transformador de corriente diferencial	

## Histéresis

Aquí se puede ajustar la histéresis para la corriente de falla a tierra:

Histéresis	0 ... 15% del valor umbral en incrementos de 1%
	Ajuste predefinido: 5 %

## Respuesta a falla del sensor

Aquí se puede definir la respuesta de SIMOCODE pro en caso de falla de un sensor. Como fallas de sensor se detectan la rotura de hilo y el cortocircuito con el transformador de corriente diferencial 3UL23.

Respuesta	Falla de sensor
Desactivado	X (d)
Mensaje	X
Avisar	X
Desconectar	X

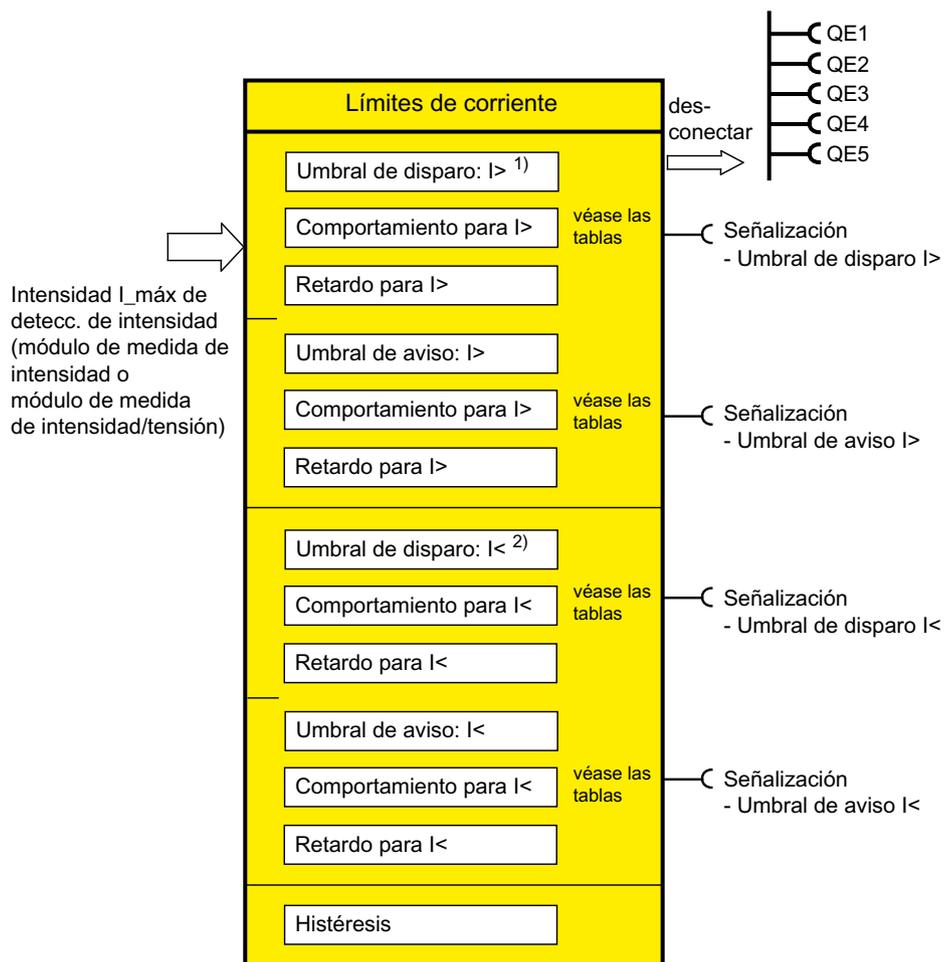
## 4.4.2 Vigilancia del límite de corriente

### 4.4.2.1 Descripción de funciones de vigilancia del límite de corriente

La vigilancia de límites de corriente sirve para vigilar el proceso independientemente de la protección contra sobrecarga.

SIMOCODE pro admite una vigilancia de la corriente del motor a dos niveles que prevé límites de corriente superior e inferior libremente ajustables. La respuesta de SIMOCODE pro al alcanzar un umbral de preaviso o un umbral de disparo se puede parametrizar y retardar libremente.

La medida de la corriente del motor se realiza con módulos de medida de intensidad o módulos de medida de intensidad/tensión.



- 1) Límite superior
- 2) Límite inferior

Figura 4-37 Bloque de función "Límites de corriente"

#### 4.4.2.2 $I >$ (límite superior)

##### Umbral de disparo, umbral de aviso

Por medio de la vigilancia de límites de corriente  $I >$  (límite superior), es posible vigilar y parametrizar dos umbrales diferentes de reacción  $I >$  (límite superior) umbral de disparo,  $I >$  (límite superior) umbral de aviso:

Si la corriente de una o más fases rebasa por exceso el umbral de reacción, se activa la vigilancia de límites de corriente.

Umbral de disparo	0 a 1020% de $I_a$ en incrementos del 4% (ajuste predefinido: 0)
Umbral de aviso	0 a 1020% de $I_a$ en incrementos del 4% (ajuste predefinido: 0)

### Actividad umbral de disparo, umbral de aviso

El umbral de disparo/aviso se activa únicamente si el motor está en marcha, se ha completado el proceso de arranque y no está presente la posición de test (TPF) (run+).

### Comportamiento ante umbral de disparo

Aquí se puede definir el comportamiento de SIMOCODE pro en caso de rebasarse por exceso el umbral de disparo.

Ver también al respecto "Tablas de comportamiento de SIMOCODE pro" del capítulo Información importante (Página 7).

Tabla 4-35 Comportamiento "Umbral de disparo" durante la vigilancia de límites de corriente I >

Comportamiento	Umbral de disparo
Desactivado	X (d)
Señalizar	X
Avisar	—
Desconectar	X
Retardo	0...25,5 s (ajuste predefinido: 0,5 s)

### Comportamiento ante umbral de aviso

Aquí se puede definir el comportamiento de SIMOCODE pro en caso de rebasarse por exceso el umbral de aviso.

Ver también al respecto "Tablas de comportamiento de SIMOCODE pro" del capítulo Información importante (Página 7).

Tabla 4-36 Comportamiento "Umbral de aviso" durante la vigilancia de límites de corriente I >

Comportamiento	Umbral de aviso
Desactivado	X (d)
Señalizar	X
Avisar	X
Desconectar	—
Retardo	0...25,5 s (ajuste predefinido: 0,5 s)

**Histéresis**

Aquí se puede ajustar la histéresis para límites de corriente  $I >$  (límite superior):

Histéresis 0 ... 15% del valor umbral en incrementos de 1%  
Valor predefinido: 5 %

**4.4.2.3  $I <$  (límite inferior)****Umbral de disparo/umbral de aviso**

Por medio de la vigilancia de límites de corriente  $I <$  (límite inferior), es posible vigilar y parametrizar dos umbrales diferentes de reacción (umbral de disparo/umbral de aviso):

- $I <$  (límite inferior) umbral de disparo
- $I <$  (límite inferior) umbral de aviso

Si la corriente de las fases ( $I_{m\acute{a}x}$ ) cae por debajo del umbral de reacción, se activa la vigilancia de límites de corriente.

Umbral de disparo 0 ... 1020% de  $I_a$  en incrementos del 4% (ajuste predefinido: 0)  
Umbral de aviso 0 ... 1020% de  $I_a$  en incrementos del 4% (ajuste predefinido: 0)

**Actividad umbral de disparo, umbral de aviso**

El umbral de disparo/aviso se activa únicamente si el motor está en marcha, se ha completado el proceso de arranque y no está presente la posición de test (TPF) (run+).

**Comportamiento ante umbral de disparo**

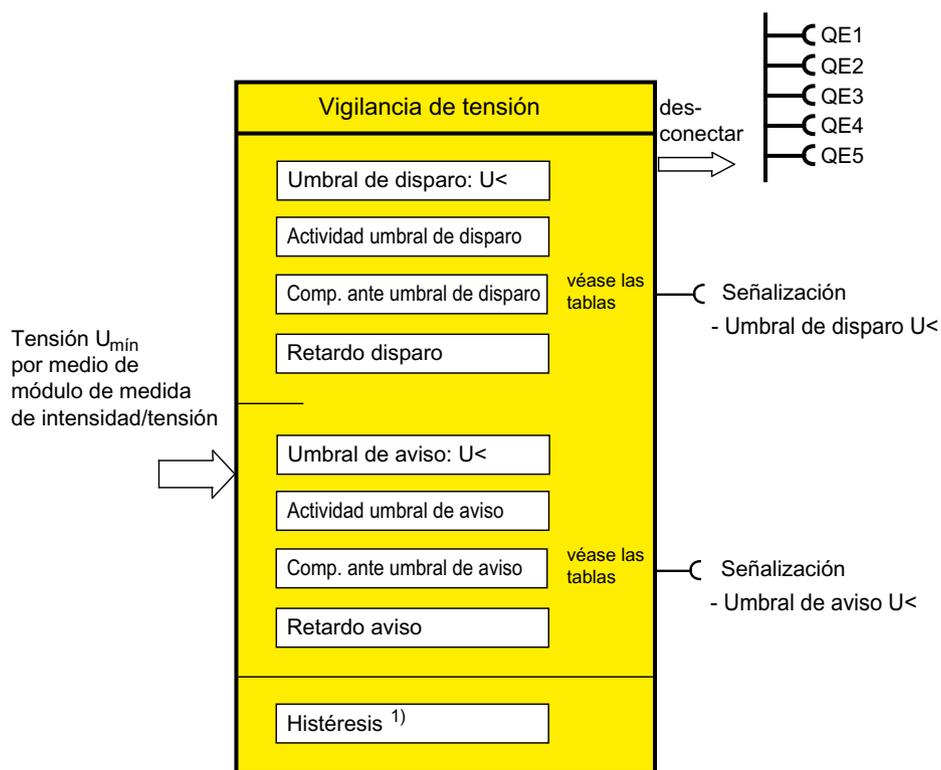
Aquí se puede definir el comportamiento de SIMOCODE pro en caso de rebasarse por defecto el umbral de disparo.

Ver también al respecto "Tablas de comportamiento de SIMOCODE pro" del capítulo Información importante (Página 7).

Tabla 4-37 Comportamiento "Umbral de disparo" durante la vigilancia de límites de corriente  $I <$

Comportamiento	Umbral de disparo
Desactivado	X (d)
Señalizar	X
Avisar	—
Desconectar	X
Retardo	0...25,5 s (ajuste predefinido: 0,5 s)





1) Histéresis para tensión, cos-phi, potencia

Figura 4-38 Bloque de función "Vigilancia tensión"

Incluso si el motor está desconectado, SIMOCODE pro puede determinar y, en su caso, señalar la capacidad de reconexión de la derivación a motor midiendo la tensión directamente en el interruptor automático o en los fusibles del circuito principal.

### Umbral de disparo, umbral de aviso

Se pueden parametrizar dos umbrales de reacción diferentes (umbral de disparo/umbral de aviso). Si la tensión de una o varias fases rebasa por defecto el umbral de reacción o de aviso, se activa la vigilancia de tensión.

Umbral de disparo: 0 ... 2040 V en incrementos de 8 V (ajuste predefinido: 0)

Umbral de aviso: 0 ... 2040 V en incrementos de 8 V (ajuste predefinido: 0)

### Actividad umbral de disparo, umbral de aviso

Aquí se puede definir en qué estados operativos del motor debe activarse el umbral de disparo/ umbral de aviso:

- siempre (CON) <sup>1)</sup> Umbral de disparo/aviso siempre activo, independientemente de si el motor está parado o en marcha
- siempre, a excepción de TPF (on+) (ajuste predefinido) Umbral de disparo/de aviso siempre activo, independientemente de si el motor está parado o en marcha; excepción: "TPF", es decir, la derivación a motor se encuentra en posición de test
- cuando el motor está CON, a excepción de TPF (run) El umbral de disparo/de aviso solo se encuentra activo cuando el motor está en estado CON y no en posición de test

1) Aplicando la unidad base SIMOCODE pro V PB (a partir de la versión \*E03\*) en combinación con un módulo de medida de intensidad/tensión

### Comportamiento ante umbral de disparo

Aquí se puede definir el comportamiento de SIMOCODE pro en caso de un rebasamiento por defecto del umbral de disparo. Ver a este respecto también las "Tablas de respuesta de SIMOCODE pro" del capítulo Información importante (Página 7).

Tabla 4-39 Comportamiento "Umbral de disparo" durante la vigilancia de tensión

Comportamiento	Umbral de disparo
Desactivado	X (d)
Señalizar	X
Avisar	—
Desconectar	X
Retardo	0...25,5 s (ajuste predefinido: 0,5 s)

### Comportamiento ante umbral de aviso

Aquí se puede definir el comportamiento de SIMOCODE pro en caso de un rebasamiento por defecto del umbral de aviso. Ver a este respecto también las "Tablas de respuesta de SIMOCODE pro" del capítulo Información importante (Página 7).

Tabla 4-40 Comportamiento "Umbral de aviso" durante la vigilancia de tensión

Comportamiento	Umbral de aviso
Desactivado	X (d)
Señalizar	X
Avisar	X
Desconectar	—
Retardo	0 - 25,5 s (ajuste predefinido: 0,5 s)

### Histéresis para tensión, cos phi, potencia

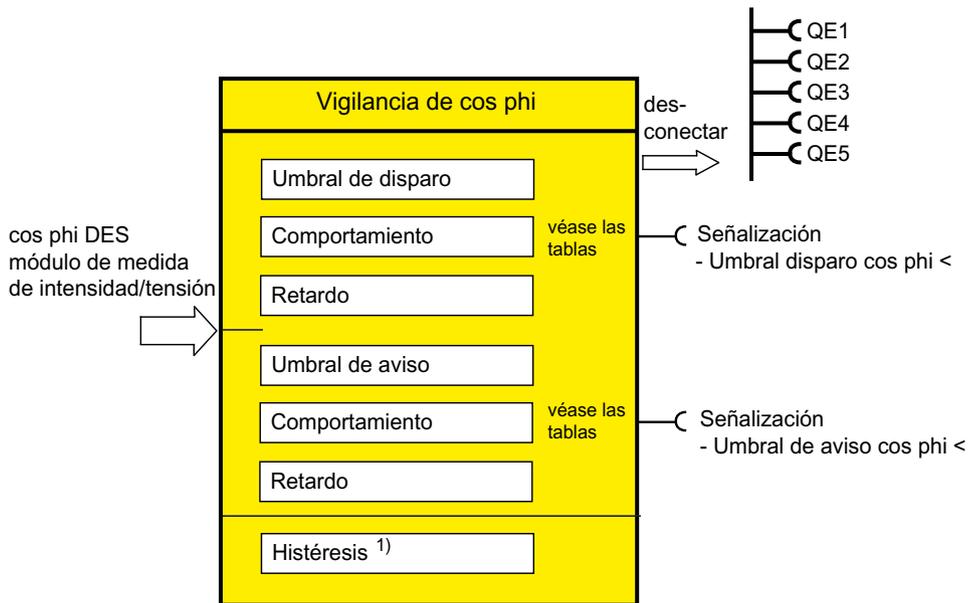
Aquí se puede ajustar la histéresis para tensión, cos phi y potencia:

Histéresis para tensión, cos phi, potencia      0 a 15% del valor umbral en incrementos de 1%  
 (ajuste predefinido: 5 %)

#### 4.4.4 Vigilancia de cos phi

##### Descripción

La vigilancia de cos-phi monitorea el estado de carga de los consumidores inductivos. Se aplica principalmente a motores asíncronos en una red monofásica o trifásica, cuya carga varía drásticamente. Precisamente en la gama inferior de un motor, el factor de potencia varía más que la corriente de motor o la potencia activa. Por lo tanto, la vigilancia del factor de potencia resulta idónea especialmente para diferenciar entre una marcha en vacío y una falla del motor, p. ej. la rotura de una correa de accionamiento o de un eje de entrada. Si se rebasa por defecto el umbral de disparo ajustado o bien el umbral de aviso, dependiendo del ajuste se genera un mensaje o se desconecta el motor.



1) Histéresis para tensión, cos-phi, potencia  
 (véase bloque funcional "Vigilancia de tensión")

Figura 4-39 Bloque de función "Vigilancia de cos phi"

### Umbral de disparo, umbral de aviso

En la vigilancia de cos phi se pueden parametrizar dos umbrales de reacción diferentes (umbral de disparo/umbral de aviso).

Umbral de disparo 0 - 100% (ajuste predefinido: 0 %)

Umbral de aviso 0 - 100% (ajuste predefinido: 0 %)

0 % = cos phi = 0,00

50 % = cos phi = 0,50

100 % = cos phi = 1,00

### Actividad umbral de disparo, umbral de aviso

El umbral de disparo/aviso se activa únicamente si el motor está en marcha, se ha completado el proceso de arranque y no está presente la posición de test (TPF) (run+).

### Comportamiento ante umbral de disparo

Aquí se puede definir el comportamiento de SIMOCODE pro en caso de rebasarse por defecto el umbral de disparo ajustado.

Ver también al respecto "Tablas de comportamiento de SIMOCODE pro" del capítulo Información importante (Página 7).

Tabla 4-41 Comportamiento "Umbral de disparo" en la vigilancia cos-phi

Comportamiento	Umbral de disparo
Desactivado	X (d)
Señalizar	X
Avisar	—
Desconectar	X
Retardo	0...25,5 s (ajuste predefinido: 0,5 s)

### Comportamiento ante umbral de aviso

Aquí se puede definir el comportamiento de SIMOCODE pro en caso de rebasarse por defecto el umbral de aviso ajustado.

Ver también al respecto "Tablas de comportamiento de SIMOCODE pro" del capítulo Información importante (Página 7).

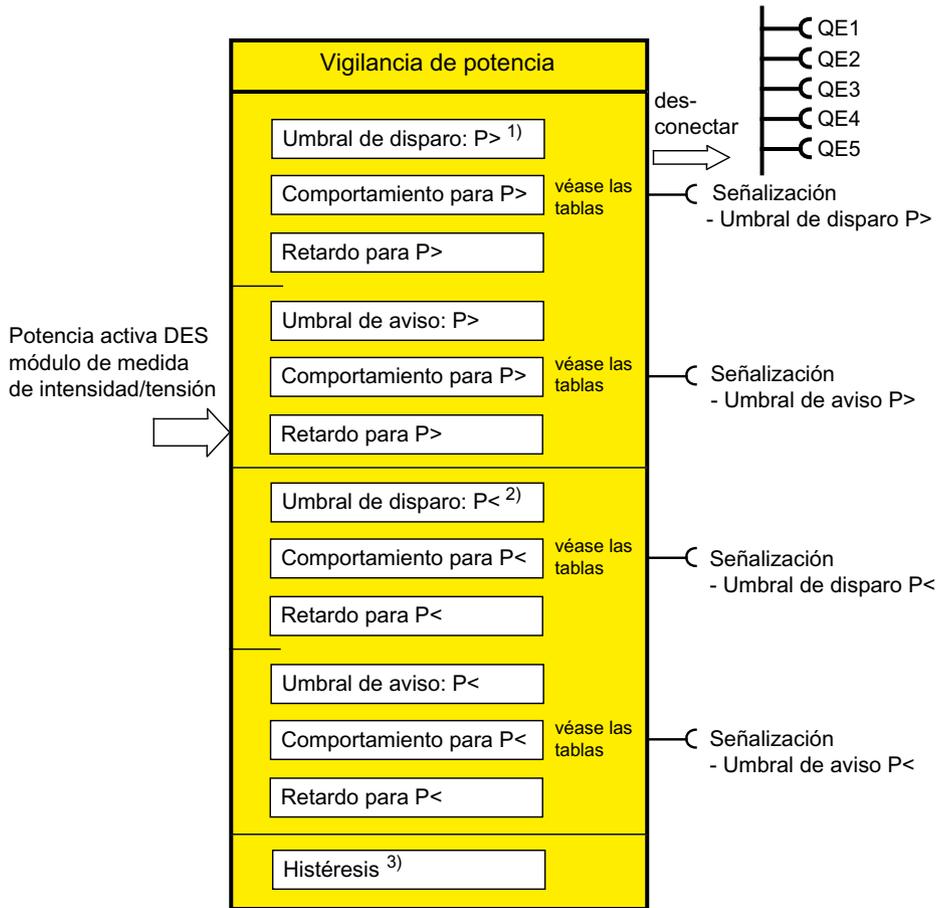
Tabla 4-42 Comportamiento "Umbral de aviso" en la vigilancia cos-phi

Comportamiento	Umbral de aviso
Desactivado	X (d)
Señalizar	X
Avisar	X
Desconectar	—
Retardo	0...25,5 s (ajuste predefinido: 0,5 s)

### 4.4.5 Vigilancia de potencia activa

#### Descripción

Por medio de la potencia activa, SIMOCODE pro puede vigilar de forma indirecta el estado de un aparato o una instalación. Si se está vigilando la potencia activa del motor de una bomba, por ejemplo, el valor de la potencia activa permite sacar conclusiones respecto al caudal o al nivel de llenado de los líquidos. El desarrollo de la curva de potencia activa de un motor indica a lo largo de toda la gama el grado de carga actual del mismo. Una carga demasiado alta ocasiona un desgaste excesivo del motor e incluso puede llegar a causar una falla prematura del motor. Una potencia activa demasiado baja puede ser, p. ej., señal de una marcha en vacío. SIMOCODE pro admite una vigilancia de potencia activa a dos niveles para valores límite superiores e inferiores de selección libre. El comportamiento de SIMOCODE pro al alcanzar un umbral de aviso o un umbral de disparo se puede parametrizar y retardar libremente. La potencia activa se determina con módulos de medida de intensidad/tensión.



- 1) Límite superior
- 2) Límite inferior
- 3) Histéresis para tensión, cos-phi, potencia (véase bloque funcional "Vigilancia de tensión")

Figura 4-40 Bloque de función "Vigilancia de potencia"

### Umbral de disparo, umbral de aviso

Para la vigilancia de potencia activa se pueden parametrizar dos umbrales de reacción diferentes (umbral de disparo/umbral de aviso) para los límites superior e inferior.

Umbral de disparo

- $P >$  (límite superior) 0,000 - 4294967,295 kW (ajuste predefinido: 0,000 kW)
- $P <$  (límite inferior)

Umbral de aviso

- $P >$  (límite superior) 0,000 - 4294967,295 kW (ajuste predefinido: 0,000 kW)
- $P <$  (límite inferior)

### Actividad umbral de disparo, umbral de aviso

El umbral de disparo/aviso se activa únicamente si el motor está en marcha, se ha completado el proceso de arranque y no está presente la posición de test (TPF) (run+).

### Comportamiento ante umbral de disparo $P >$ (límite superior), $P <$ (límite inferior)

Aquí se puede definir el comportamiento de SIMOCODE pro en caso de rebasamiento por exceso/defecto del umbral de disparo ajustado:

Ver también al respecto "Tablas de comportamiento de SIMOCODE pro" en el capítulo Información importante (Página 7).

Tabla 4-43 Comportamiento "Umbral de disparo" durante la vigilancia de potencia activa

Comportamiento	Umbral de disparo
Desactivado	X (d)
Señalizar	X
Avisar	—
Desconectar	X
Retardo	0...25,5 s (ajuste predefinido: 0,5 s)

### Comportamiento ante umbral de aviso $P >$ (límite superior), $P <$ (límite inferior)

Aquí se puede definir el comportamiento de SIMOCODE pro en caso de rebasamiento por exceso/defecto del umbral de aviso ajustado:

Ver también al respecto "Tablas de comportamiento de SIMOCODE pro" del capítulo Información importante (Página 7).

Tabla 4-44 Comportamiento "Umbral de aviso" durante la vigilancia de potencia activa

Comportamiento	Umbral de aviso
Desactivado	X (d)
Señalizar	X
Avisar	X
Desconectar	—
Retardo	0...25,5 s (ajuste predefinido: 0,5 s)

### 4.4.6 Vigilancia 0/4 ... 20 mA

#### Descripción

Utilizando un módulo analógico, SIMOCODE pro puede medir y vigilar cualquier otra magnitud de proceso. De esta manera es posible, p. ej., proteger una bomba contra marcha en seco a través de la detección del nivel de llenado o vigilar el grado de contaminación de un filtro a través de un transductor de presión diferencial. Si se rebasa por defecto un nivel de llenado definido, se puede desconectar la bomba, y si se supera una presión diferencial definida, se puede limpiar el filtro.

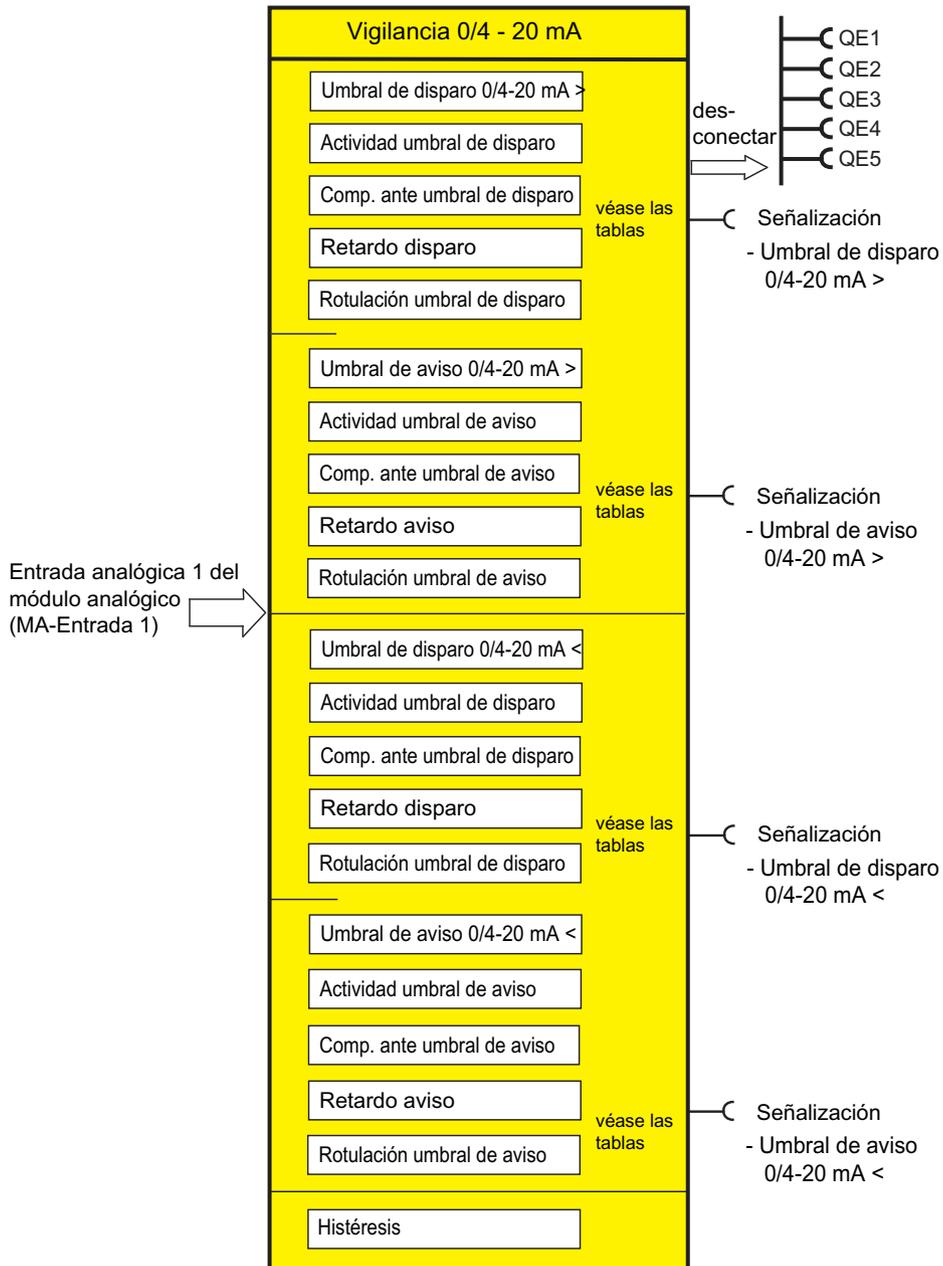


Figura 4-41 Bloque de función "Vigilancia 0/4 -20 mA"

SIMOCODE pro admite una vigilancia a dos niveles de las señales analógicas de un transductor de medida (señal de salida estándar 0/4-20 mA). Las señales analógicas se suministran a los bloques de función Vigilancia 0/4-20 mA (MA1) y 0/4-20 mA (MA2) vía módulo analógico (AM2 solo en combinación con las unidades base SIMOCODE pro V PN y pro V EIP).

### Umbral de disparo, umbral de aviso

Para la vigilancia 0/4-20 mA se pueden parametrizar dos umbrales de respuesta diferentes (umbral de disparo/umbral de aviso) para los límites superior e inferior.

Umbral de disparo

- 0/4 - 20 > (límite superior) 0,0 ... 23,6 mA / 4,0 ... 22,9 mA (ajuste predeterminado: 0,0 / 4,0 mA)
- 0/4 - 20 < (límite inferior)

Umbral de aviso

- 0/4 - 20 > (límite superior) 0,0 ... 23,6 mA / 4,0 ... 22,9 mA (ajuste predeterminado: 0,0 / 4,0 mA)
- 0/4 - 20 < (límite inferior)

### Efectividad del umbral de disparo, umbral de aviso

Aquí se puede definir en qué estados operativos del motor debe activarse el umbral de disparo/umbral de aviso:

- **siempre (CON)** Umbral de disparo/aviso siempre activo, independientemente de si el motor está parado o en marcha
- siempre, a excepción de TPF (on+) Umbral de disparo/aviso siempre activo, independientemente de si el motor está parado o en marcha, con excepción de "TPF", es decir, cuando la derivación a motor está en posición de test
- cuando el motor está CON, a excepción de TPF (run) El umbral de disparo/de aviso solo se encuentra activo cuando el motor está en estado CON y no en posición de test
- cuando el motor está CON, salvo TPF, con supresión de arranque (run+) El umbral de disparo/aviso se activa únicamente si el motor está en marcha, se ha completado el proceso de arranque y no está presente la posición de test (TPF)

**Respuesta a umbral de disparo 0/4 - 20 mA > (límite superior), 0/4 - 20 mA < (límite inferior)**

Aquí se puede definir la respuesta de SIMOCODE pro en caso de rebasamiento por exceso/ defecto del umbral de disparo ajustado:  
Ver también al respecto "Tablas de respuesta de SIMOCODE pro" en el capítulo Información importante (Página 7).

Tabla 4-45 Respuesta "Umbral de disparo" en la vigilancia 0/4 - 20 mA

Respuesta	Umbral de disparo
Desactivado	X (d)
Señalizar	X
Avisar	—
Desconectar	X
Retardo	0 - 25,5 s (ajuste predeterminado: 0,5 s)

**Respuesta a umbral de aviso 0/4 - 20 mA > (límite superior), 0/4 - 20 mA < (límite inferior)**

Aquí se puede definir la respuesta de SIMOCODE pro en caso de rebasamiento por exceso/ defecto del umbral de aviso ajustado:  
Ver también al respecto "Tablas de respuesta de SIMOCODE pro" del capítulo Información importante (Página 7).

Tabla 4-46 Respuesta a "Umbral de aviso" en la vigilancia 0/4 - 20 mA

Respuesta	Umbral de aviso
Desactivado	X (d)
Señalizar	X
Avisar	X
Desconectar	—
Retardo	0 - 25,5 s (ajuste predeterminado: 0,5 s)

**Rotulación**

La rotulación queda guardada en el aparato y luego es asignada y visualizada en el diálogo online Fallas/Avisos. Rotulación opcional para identificar la señalización, p. ej., "0/4 - 20 >", rango: máx. 10 caracteres.

**Nota****Modificación de la rotulación en conexiones Ethernet y PROFINET****Nota para las versiones de firmware <V3.0.0 (dispositivos PROFINET) y <V2.0.0 (dispositivos EtherNet/IP)**

Cada cambio de la rotulación requiere un reinicio de la interfaz de comunicación con el servidor web activado. Con el rearranque se interrumpen y restablecen todas las conexiones Ethernet y PROFINET.

## Histéresis para 0/4 - 20 mA

Aquí se puede ajustar la amplitud de variación de la señal analógica:

Histéresis para la señal analógica	0 a 15% en incrementos de 1% (ajuste predefinido: 5 %)
------------------------------------	--

---

### Nota

La vigilancia de una segunda magnitud de proceso a través de la entrada 2 del módulo analógico puede efectuarse, por ejemplo, mediante señalizadores o detectores de límite libres.

---

## 4.4.7 Vigilancia de operación

### 4.4.7.1 Vigilancia de operación

#### Vigilancia de funcionamiento - Aplicación

Para prevenir paradas de la instalación por fallas en los motores causadas por tiempos excesivos de funcionamiento o de parada, SIMOCODE pro puede vigilar las horas de operación y los tiempos de parada de un motor, y limitar el número de arranques dentro de un determinado lapso de tiempo.

Si se rebasa por exceso un valor límite ajustable, se puede generar una señalización o un aviso que indiquen que posiblemente sea necesario reemplazar o hacer el mantenimiento al motor en cuestión. Una vez reemplazado el motor, es posible restablecer, por ejemplo, las horas de operación y los tiempos de parada.

Para evitar un calentamiento excesivo, con el consiguiente envejecimiento prematuro del motor, es posible limitar el número de arranques del motor dentro de un lapso de tiempo determinado. El número de arranques aún permitidos se encuentra disponible en SIMOCODE pro para un procesamiento posterior.

Pueden utilizarse prealarmas para indicar que el número de arranques aún disponibles es reducido.

---

### Nota

Las horas de operación, los tiempos de parada y el número de arranques del motor pueden vigilarse completamente en el aparato o transmitirse al sistema de automatización vía bus de comunicación.

---

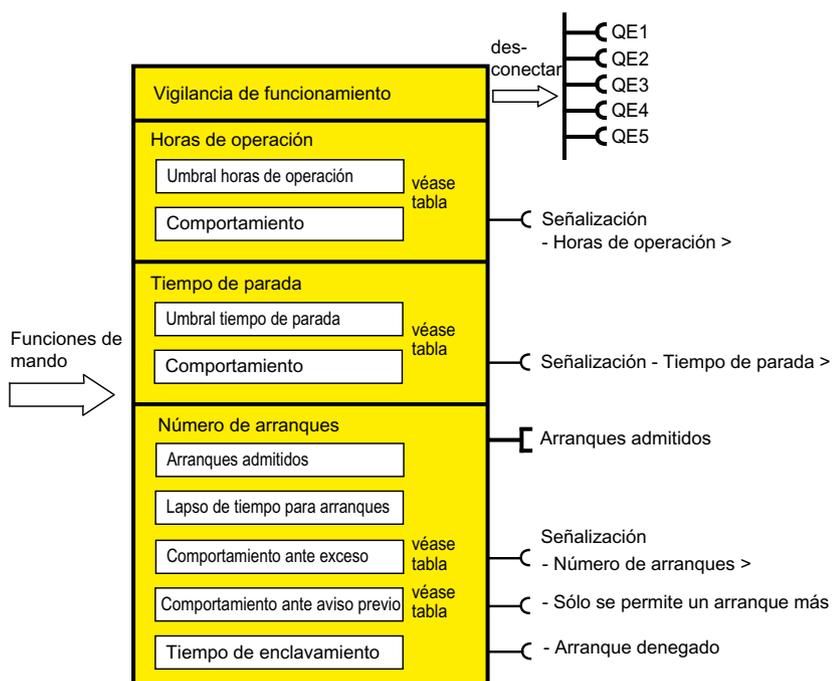


Figura 4-42 Bloque de función "Vigilancia de funcionamiento"

## Respuesta

Tabla 4-47 Respuesta a "Vigilancia de funcionamiento"

Respuesta	Umbral de vigilancia de horas de operación	Umbral de vigilancia de tiempo de parada	Rebase por exceso del número de arranques	Preaviso de número de arranques
Desactivado	X (d)	X (d)	X (d)	X (d)
Señalizar	X	X	X	X
Avisar	X	X	X	X
Desconectar	—	—	X	—

### 4.4.7.2 Vigilancia de horas de operación

#### Vigilancia de horas de operación - Aplicación

La vigilancia de horas de operación ofrece la posibilidad de registrar el número de horas de operación de un motor (vida útil) y de generar a tiempo los avisos de mantenimiento del motor.

#### Umbral

Si el número de horas de operación excede el umbral ajustado, se activa el sistema de vigilancia.

Umbral 0 a 1193046 horas (ajuste predefinido: 0 h)

## Efectividad

Independientemente de si el motor está o no en funcionamiento (estado operativo "CON"), esta función está permanentemente activa (a menos que la misma se desactive).

## Respuesta

Aquí puede definir la respuesta a rebase por exceso.

Ver a este respecto también las "Tablas de respuesta de SIMOCODE pro" del capítulo Información importante (Página 7) y la tabla "Respuesta" del capítulo Vigilancia de operación (Página 163).

### 4.4.7.3 Vigilancia de tiempo de parada

#### Vigilancia de tiempo de parada - Aplicación

Aquellas partes de la planta que cumplen procesos importantes suelen estar equipadas con accionamientos dobles (accionamientos A y B). Se debe garantizar que dichos accionamientos operen siempre de manera alterna. Con ello se evitan tiempos de parada prolongados y se reduce el riesgo de falta de disponibilidad.

Con la vigilancia de tiempos de parada se puede generar p. ej. una alarma que provoque la conexión adicional de un motor.

## Umbral

Aquí se puede definir el tiempo durante el cual es admisible que un motor esté parado. Si se rebasa por exceso este valor, se activa la vigilancia.

Umbral 0 a 65535 horas (ajuste predefinido: 0 h)

## Efectividad

Independientemente de si el motor está o no en funcionamiento (estado operativo "CON"), esta función está permanentemente activa (a menos que la misma se desactive).

## Respuesta

Aquí puede definir la respuesta en caso de que se exceda el tiempo de parada admisible:

Ver a este respecto también las "Tablas de respuesta de SIMOCODE pro" del capítulo Información importante (Página 7) y la tabla "Respuesta - Vigilancia de operación" del capítulo Vigilancia de operación (Página 163).

### 4.4.7.4 Vigilancia de número de arranques

#### Vigilancia de número de arranques - Aplicación

Con la vigilancia de número de arranques se pueden prevenir daños protegiendo los componentes de la instalación (motores y aparatos de maniobra, p. ej. arrancador suave, convertidor) contra un número excesivo e inadmisibles de maniobras de arranque dentro de un lapso de tiempo parametrizable. Esto se recomienda también en la puesta en marcha o con el control manual.

El siguiente esquema muestra el principio de la vigilancia del número de arranques:

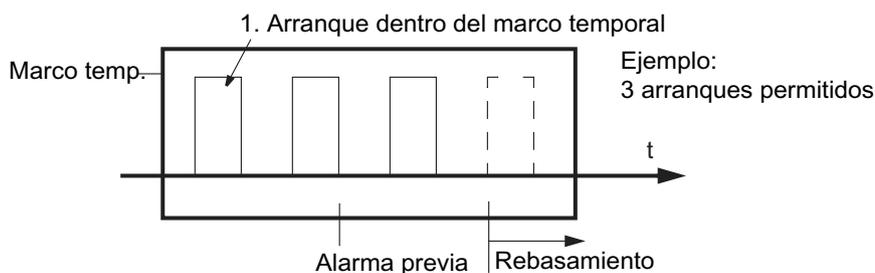


Figura 4-43 Vigilancia de número de arranques

#### Arranques admitidos

Aquí se determina el número de arranques máximo permitido. Con el primer arranque empieza a contar el "Lapso de tiempo para arranques". Una vez ejecutado el penúltimo arranque admitido se genera la alarma previa "sólo se permite un arranque más".

Arranques admitidos: 1 a 255 (ajuste predefinido: 1)

#### Lapso de tiempo para arranques

Aquí se define el lapso de tiempo para los arranques admitidos. Solo al final del lapso de tiempo parametrizado volverá a estar disponible el número máximo de arranques. Los arranques disponibles se indican a través del valor analógico "Arranques admitidos - Valor real".

Lapso de tiempo para arranques: 00:00:00 a 18:12:15 hh:mm:ss (ajuste predefinido: 00:00:00)

#### Efectividad

Independientemente de si el motor está o no en funcionamiento (estado operativo "CON"), esta función está permanentemente activa (a menos que la misma se desactive).

### Respuesta a rebase por exceso

Aquí puede definir la respuesta en caso de que se exceda el número de arranques dentro del lapso de tiempo para arranques.

Ver a este respecto también las "Tablas de respuesta de SIMOCODE pro" del capítulo Información importante (Página 7) y la tabla "Respuesta" del capítulo Vigilancia de operación (Página 163).

### Respuesta a preaviso

Aquí puede definir la respuesta desde el penúltimo arranque.

Ver a este respecto también las "Tablas de respuesta de SIMOCODE pro" del capítulo Información importante (Página 7) y la tabla "Respuesta" del capítulo Vigilancia de operación (Página 163).

### Tiempo de enclavamiento

Con el ajuste "Respuesta a rebase por exceso - Desconectar", una vez realizado el último arranque permitido no se ejecutará un nuevo comando de arranque dentro del lapso de tiempo para arranques. En ese caso aparecerá "Falla - Número de arranques >" y se activará el tiempo de enclavamiento ajustado.

Tiempo de enclavamiento 00:00:00 a 18:12:15 hh:mm:ss (ajuste predefinido: 00:00:00)

## 4.4.8 Vigilancia analógica de temperatura

### Esquema y curvas características

La vigilancia de temperatura (p. ej., de los devanados, de los cojinetes o del engranaje del motor o bien del refrigerante o el reductor) se puede efectuar hasta con tres sensores de temperatura analógicos como NTC, KTY83/84, PT100 y PT1000.

SIMOCODE pro admite una vigilancia de sobretemperatura de dos niveles: se pueden ajustar umbrales individuales para temperatura de aviso y temperatura de desconexión.

La vigilancia de temperatura se realiza basándose en la temperatura más alta de todos los circuitos de medición del sensor utilizados del módulo de temperatura.

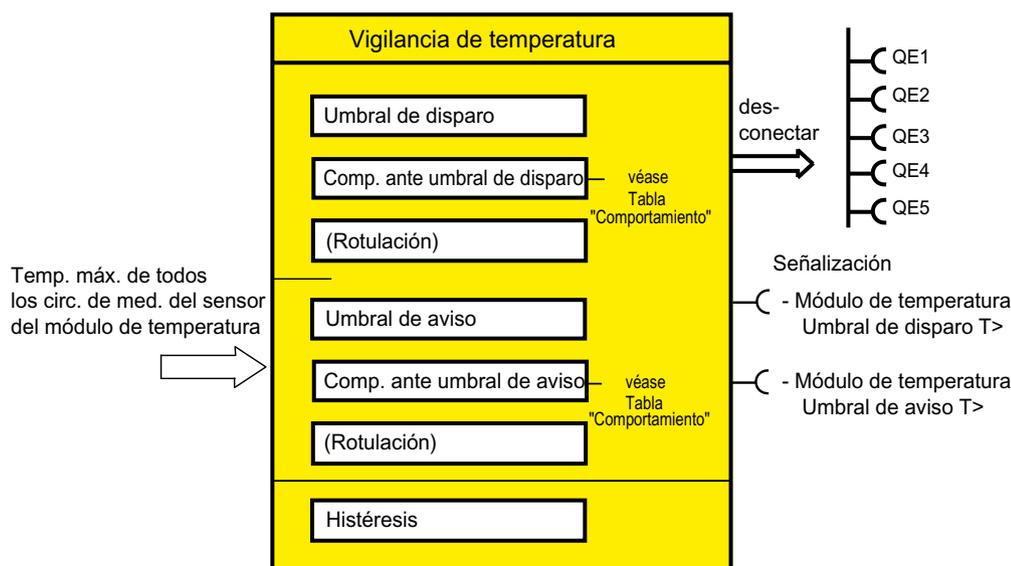


Figura 4-44 Bloque de función "Vigilancia de temperatura"

## Ajustes

Tabla 4-48 Ajustes "Vigilancia de temperatura"

Temperatura	Descripción
Umbral de disparo T >	-273 - 65262 °C (ajuste predefinido: -273 °C)
Respuesta a umbral de disparo T >	Definición de la respuesta a exceso de temperatura (ver la siguiente tabla y el capítulo Información importante (Página 7))
Rotulación Umbral de disparo T >	Ningún parámetro. Rotulación opcional para marcar la señalización, p. ej., "Temperatura >"; rango: máx. 10 caracteres
Umbral de aviso T >	-273 - 65262 °C (ajuste predefinido: -273 °C)
Respuesta a umbral de aviso T >	Definición de la respuesta a exceso de temperatura (ver la siguiente tabla y el capítulo Información importante (Página 7))
Rotulación de umbral de aviso T >	Ningún parámetro. Rotulación opcional para marcar la señalización, p. ej. "Temperatura >"; rango: máx. 10 caracteres.
Histéresis	0 ... 255 °C en incrementos de 1 °C (ajuste predefinido: 5°C)

## Efectividad del umbral de disparo, umbral de aviso

El umbral de disparo/aviso siempre está activo, independientemente de si el motor está parado o en marcha (estado operativo "CON").

## Respuesta

Ver a este respecto también las "Tablas de respuesta de SIMOCODE pro" del capítulo Información importante (Página 7).

Sobrettemperatura: Aquí se puede elegir la respuesta de SIMOCODE pro en caso de que la temperatura exceda el umbral de disparo/aviso.

Tabla 4-49 Respuesta a "Sobrettemperatura"

Respuesta	Umbral de aviso T >	Umbral de disparo T >
Desactivado	X (d)	—
Señalizar	X	X (d)
Avisar	X	—
Desconectar	—	X

#### Nota

En caso de motores para aplicaciones Ex e, la respuesta debe ajustarse a "Desconectar".

#### Nota

Si se utiliza la vigilancia de temperatura, el tipo de sensor, el número de circuitos de medición utilizados y la respuesta a falla de sensor deben ajustarse en el bloque de función "Entradas del módulo de temperatura (Entradas MT1/2)".

#### Nota

Para poder vigilar varios circuitos de medición del sensor de manera individual e independiente, en vez de utilizar el bloque de función "Vigilancia de temperatura" se puede conectar el número correspondiente de señalizadores de límite libres con el bloque de función "Entradas del módulo de temperatura (Entradas MT1/2)" y definir diferentes valores límite para cada sensor de temperatura.

### 4.4.9 Vigilancia - Intervalo hasta test obligatorio

#### Descripción

Esta función permite vigilar el intervalo entre la conexión y la desconexión del circuito de habilitación (desconexión de actuadores). Cada vez que se activa el circuito de habilitación empieza a correr el tiempo de vigilancia. Esta función garantiza que se hagan efectivos los intervalos de prueba prescritos.

Unos contactos de relé se encargan de efectuar la desconexión orientada a seguridad en el circuito de habilitación del DM-F Local y del DM-F PROFIsafe. La única manera de comprobar si los contactos de relé del circuito de habilitación realmente se abren es cambiando el estado de conmutación de los contactos.

La función "Vigilancia - Intervalo hasta test obligatorio" es una herramienta muy útil para el usuario de una instalación, pues permite vigilar el tiempo transcurrido desde la última activación del circuito de habilitación.

Al alcanzar el valor límite ajustable tiene lugar la reacción definida previamente (Desactivado, Señalizar, Avisar; ver Comportamiento). Esta se protocoliza en la memoria de eventos.

Esta función de vigilancia constituye una medida organizativa que ayuda al usuario a detectar posibles fallas a través de pruebas periódicas, y es comparable con la recomendación contenida en unas instrucciones de servicio en cuanto a comprobar periódicamente el correcto funcionamiento de un dispositivo de seguridad. Esta función de vigilancia no tiene porqué estar orientada a seguridad obligatoriamente.

#### Nota

La función "Tiempo hasta test" no es una función orientada a seguridad.



Figura 4-45 Bloque de función "Vigilancia - Intervalo hasta test obligatorio"

#### Comportamiento

Aquí se puede definir el comportamiento.

Ver a este respecto también las "Tablas de comportamiento de SIMOCODE pro" del capítulo Información importante (Página 7).

Tabla 4-50 Comportamiento "Desconexión segura"

Comportamiento	
Desactivado	X
Señalizar	X
Avisar	X
Desconectar	—

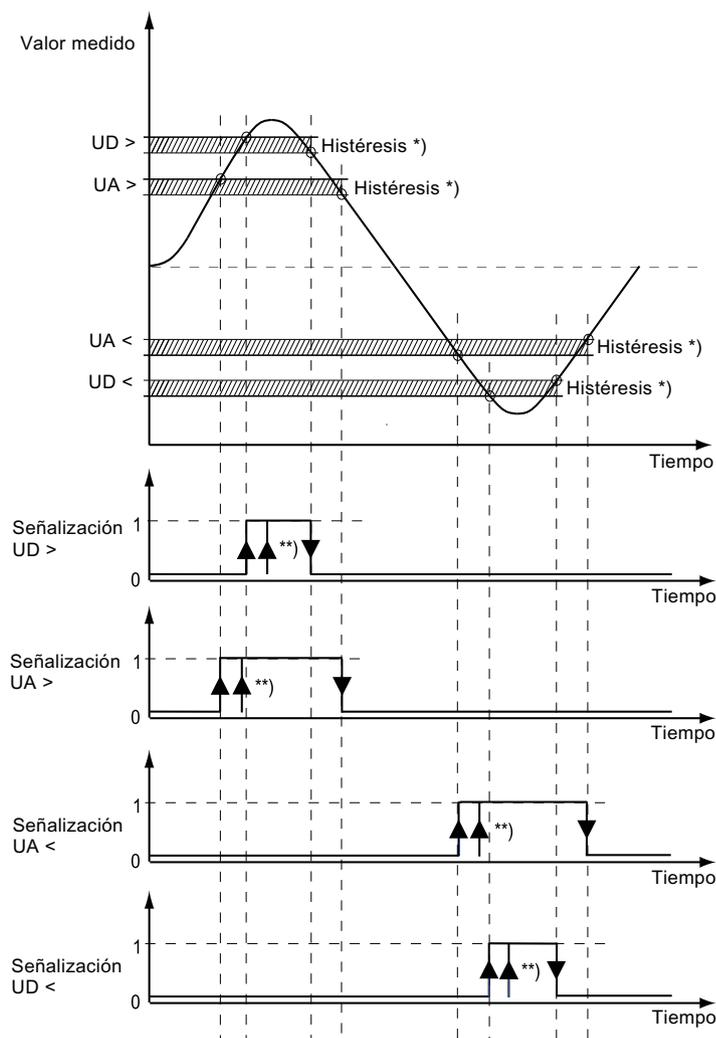
### Intervalo de test

Valor límite ajustable para el intervalo hasta test obligatorio:

Intervalo de test: 0 a 255 semanas (ajuste predefinido: 0)

### 4.4.10 Histéresis en funciones de vigilancia

El siguiente diagrama muestra la función de la histéresis en funciones de vigilancia:



\*) Las histéresis se indican como valor porcentual respecto al umbral individualmente ajustado (excepto: vigilancia de temperatura)

\*\*\*) La señalización de los umbrales de disparo y aviso pueden retardarse, además, individualmente.

Figura 4-46 Principio de funcionamiento de la histéresis en las funciones de vigilancia

#### 4.4 Funciones de vigilancia

AS = umbral de disparo (desconectar)

WS = umbral de aviso (avisar)

## 4.5 Salidas

### 4.5.1 Resumen de salidas

#### Descripción

SIMOCODE pro dispone de diferentes salidas. Estas están representadas en SIMOCODE pro mediante diferentes bloques de función. Se trata de las interfaces de salida de SIMOCODE pro hacia el exterior. Dentro de SIMOCODE pro, las salidas se representan como conectores en los bloques de función correspondientes y se pueden asignar a cualquier función o señalización mediante conexión.

Las salidas pueden ser:

- Bornes de salida  $\emptyset$ , en el exterior de la unidad base, módulos digitales y en el módulo analógico
- LED en el módulo de mando para visualizar el estado operativo o los diferentes estados
- Salidas a PROFIBUS DP (datos cíclicos y acíclicos)

#### Esquema

El siguiente esquema muestra una representación general de los tipos de salidas:

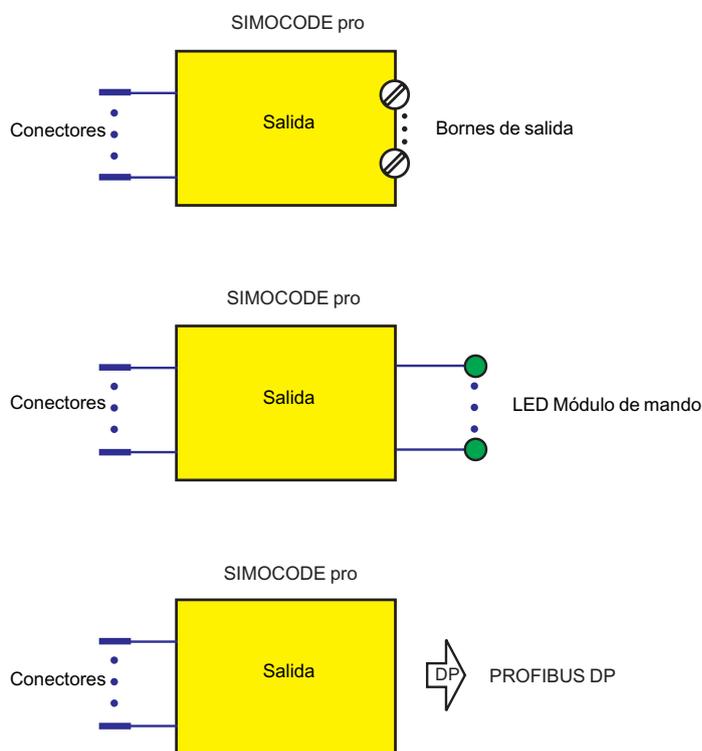


Figura 4-47 Representación general de los tipos de salidas

## Alcance y aplicación

Las salidas sirven, por ejemplo, para controlar los contactores de motor, para indicar el estado o para la señalización a través del bus de comunicación. El sistema ofrece diferentes salidas dependiendo de la serie de equipos y de los módulos de ampliación utilizados:

Tabla 4-51 Salidas

Salidas	SIMOCODE pro						
	BP	GP		HP			
	C	S	V PN GP	V PB	V MR	V PN	V EIP
Salidas de la unidad base (Salidas UB)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
LED del módulo de mando (LED MM)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Salidas del módulo digital 1 (Salidas MD1)	—	✓ <sup>1)</sup>	✓	✓	✓	✓	✓
Salidas del módulo digital 2 (Salidas MD2)	—	—	—	✓	✓	✓	✓
Salida del módulo analógico (Salida MA1/Salida MA2)	—	—	—	✓ <sup>2)</sup>	✓ <sup>2)</sup>	✓	✓
Datos acíclicos de señalización (Señaliz. acíclica)	✓	✓	—	✓	✓	—	—
Señalización OPC UA	—	—	✓	—	—	✓	—
Datos cíclicos de señalización (Señaliz. cíclica)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

1) En el caso de la unidad base SIMOCODE pro S, las salidas MD1 se encuentran en el módulo multifunción.

2) Solo disponible la salida AM1

### 4.5.2 Salidas de la unidad base

#### Descripción

SIMOCODE pro dispone de un bloque de función "Salidas UB" con dos o tres salidas por relé. Las salidas por relé se pueden usar, p. ej., para activar contactores o lámparas. Para ello, las entradas (conectores) del bloque de función se deben conectar a los conectores hembra correspondientes (normalmente los controles de contactor QE de la función de control). El bloque de función "Salidas UB" está compuesto por:

- tres conectores, correspondientes a las salidas por relé Out1 a Out3
- tres relés
- bornes de salida

En total hay disponible un bloque de función "Salidas UB" en las unidades base pro C, pro S y pro V.

## Esquema

Los siguientes esquemas muestran el bloque de función "Salidas UB":

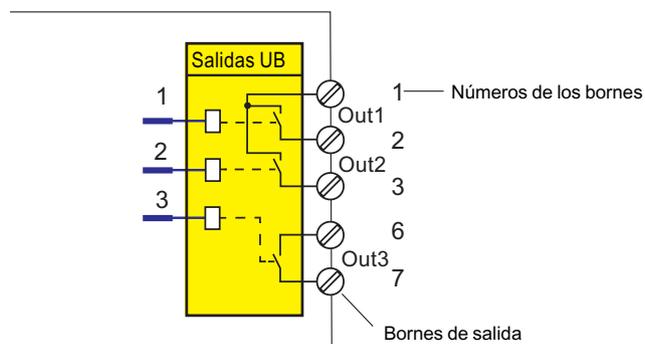


Figura 4-48 Bloque de función "Salidas UB", SIMOCODE pro C, pro V

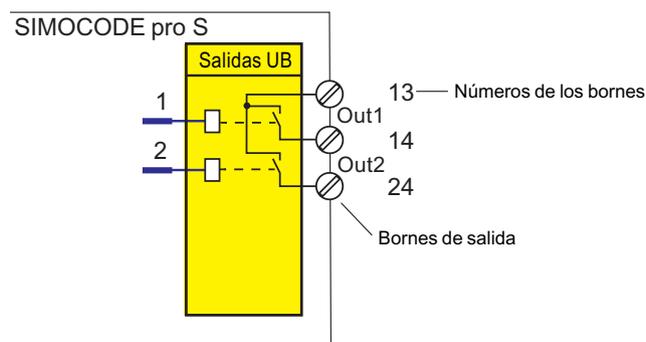


Figura 4-49 Bloque de función "Salidas UB", SIMOCODE pro S

## Ejemplos de aplicación

- Control del contactor principal en la derivación a motor: se puede determinar, por ejemplo, por cuál de las salidas de relé se debe controlar el contactor de motor en la derivación a motor. Para ello, conecte la salida por relé deseada al control de contactor "QE..." correspondiente de la función de control.
- Control de las lámparas para la indicación de estados operativos: se pueden definir, p. ej., las salidas por relé a través de las cuales se deben controlar las lámparas/LED, que a su vez indican los estados operativos del motor (falla, CON, DES, rápido, lento...). Para ello, conecte la salida por relé deseada al control de contactor "QE..." correspondiente de la función de control. Estos están previstos especialmente para controlar lámparas y LED. De forma complementaria a los indicadores de estado, los controles de lámpara "QL..." señalizan automáticamente con una frecuencia de parpadeo de 2 Hz:
  - Modo de prueba (las salidas de lámpara QLE.../QLA parpadean)
  - Falla no confirmada (la salida de lámpara Falla agrupada QLS parpadea)
  - Transmisión de cualquier otro tipo de información, señalizaciones, avisos, fallas, etc. a las salidas por relé
  - Test de lámparas: Todas las salidas QL se activan durante aprox. 2 s.

En la mayoría de los casos se conectan las salidas de la unidad base con las salidas QE o QL. A partir de la tabla "Estaciones de control activas, controles de contactor, controles de lámpara e Información de estado con las funciones de control" puede determinarse qué salidas QE son necesarias para ejecutar la respectiva función de control.

## Ajustes

Tabla 4-52 Ajustes de las salidas de la unidad base

Salidas de la UB	Descripción
Salidas 1 a 3 	Control del bloque de función "Salidas UB" a través de cualquier señal (cualquier conector hembra  , p. ej., entradas a dispositivos, bits de mando de PROFIBUS DP, etc.) generalmente de los controles de contactor QE.

Ajuste predeterminado según la aplicación seleccionada (Template): Ver Selección de la aplicación, ajustes generales y definiciones de las funciones de control (Página 89).

### 4.5.3 LED de módulo de mando

#### Descripción

SIMOCODE pro dispone de un bloque de función "LED MM" para controlar los siete LED de libre asignación. Los LED se encuentran en el módulo de mando y se pueden utilizar para visualizar cualquier estado. Para ello, las entradas (conectores) del bloque de función "LED MM" se deben conectar a los conectores hembra correspondientes (p. ej. los que informan el estado de la función de control).

#### Nota

El bloque de función "LED MM" solo se puede utilizar si el módulo de mando (MM) está conectado y previamente ha sido configurado para la unidad.

El bloque de función "LED MM" contiene:

- cuatro conectores, "LED MM verde 1" a "LED verde 4", correspondientes a los LED verdes. Los LED verdes están asignados visual/constructivamente a las teclas del módulo de mando. Generalmente indican el retroaviso sobre el estado operativo del motor.
- tres conectores, "LED MM amarillo 1" a "LED MM amarillo 3", correspondientes a los LED amarillos
- cuatro LED verdes
- tres LED amarillos (no se aplica al módulo de mando con display)

En total hay disponible un bloque de función "LED MM" en las unidades base SIMOCODE pro C, pro S, pro V, pro V MR, pro V PN y pro V EtherNet/IP.

## LED del módulo de mando

La siguiente figura muestra la vista frontal del módulo de mando con los LED:

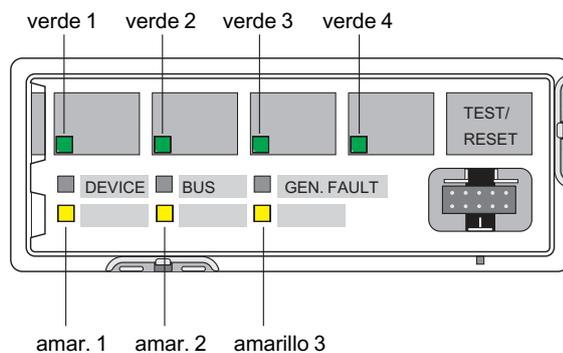


Figura 4-50 LED del módulo de mando

## LED del módulo de mando con display

La siguiente figura muestra la vista frontal del módulo de mando con display con los LED:

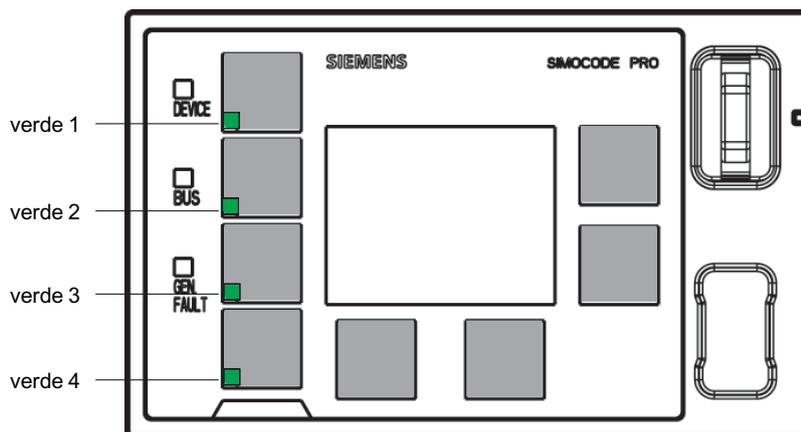


Figura 4-51 LED del módulo de mando con display

## Esquema

El siguiente esquema muestra el bloque de función "LED MM":

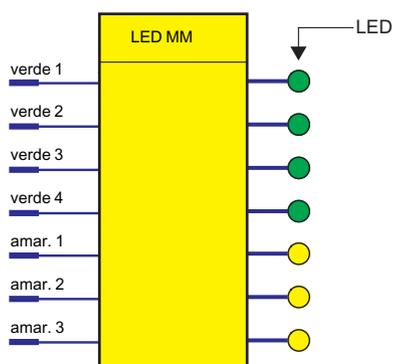


Figura 4-52 Esquema del bloque de función "LED MM"

**Nota**

Los tres LED amarillos mencionados en este apartado no están disponibles para el módulo de mando con display. Aquí pueden leerse las informaciones de estado directamente en el display. Sin embargo, los tres conectores correspondientes se pueden conectar vía software. No obstante, estos quedan inactivos.

**Ejemplos de aplicación**

- Indicación de estados operativos:  
Se puede determinar, p. ej., qué LED en particular se deben controlar para indicar los estados operativos (falla, CON, DES, rápido, lento...). Para ello, conecte el LED deseado al control de lámpara "QL." correspondiente de la función de control.  
En muchos casos, se conectan los LED a las salidas QL. A partir de la tabla Estaciones de control activas, controles de contactor, controles de lámpara e información de estado con las funciones de control (Página 136) puede determinarse qué salidas QL son necesarias para ejecutar la respectiva función de control.
- Transmisión de cualquier otro tipo de información, señalizaciones, avisos, fallas, etc. a los LED amarillos.

**Ajustes**

Tabla 4-53 Ajustes de los LED del módulo de mando

LED MM	Descripción
Verde 1 a Verde 4	Control del bloque de función "LED MM" a través de cualquier señal (cualquier conector hembra, p. ej., Retroaviso estado operativo "Motor")
Amarillo 1 a Amarillo 3 <sup>1)</sup>	Control del bloque de función "LED MM" a través de cualquier señal (cualquier conector hembra, p. ej., indicaciones de estado, señalizaciones, fallas)

1) Sin función si se utiliza el módulo de mando con display

Ajuste predeterminado según la aplicación seleccionada (Template): ver capítulo Selección de la aplicación, ajustes generales y definiciones de las funciones de control (Página 89).

## 4.5.4 Salidas del módulo digital

### Descripción

SIMOCODE pro dispone de dos bloques de función "Salidas MD1" y "Salidas MD2", cada uno con dos salidas por relé. Las salidas por relé se pueden usar, p. ej., para activar contactores o lámparas. Para ello, las entradas (conectores de los bloques de función "Salidas MD") se deben conectar a los conectores hembra correspondientes (p. ej. de la función de control).

---

#### Nota

¡Los bloques de función "Salidas MD" solo pueden utilizarse si los correspondientes módulos digitales (MD) o módulos multifunción (MM) se han conectado y configurado para la unidad!

---

Los bloques de función contienen, respectivamente:

- dos conectores, correspondientes a las salidas por relé Out1, Out2
- dos relés
- bornes de salida

En total están disponibles

- un bloque de función "Salidas MD1" en la unidad base pro S <sup>1)</sup>
  - dos bloques de función "Salidas MD1" y "Salidas MD2" en la unidad base pro V.
- 

#### Nota

1) En el caso de la unidad base SIMOCODE pro S, las salidas MD1 se encuentran en el módulo multifunción.

---

#### Nota

Además de los dos circuitos de habilitación seguros conectados conjuntamente, los módulos digitales de seguridad DM-F Local y DM-F PROFIsafe disponen de dos salidas estándar por relé cuya conexión común a tierra es desconectada con seguridad por uno de los circuitos de habilitación.

Desde la perspectiva de la interconexión lógica, las salidas estándar por relé siempre se conmutan. La interconexión lógica no influye en el estado de los circuitos de habilitación seguros.

---

### Esquema

El siguiente esquema muestra los bloques de función "Salidas MD":

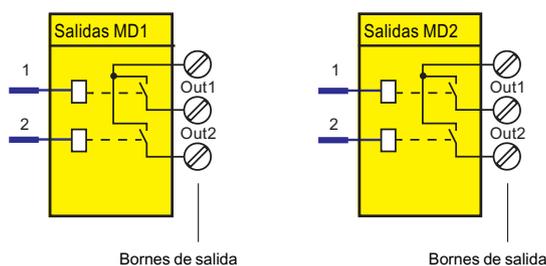


Figura 4-53 Esquema de los bloques de función "Salidas MD1"/"Salidas MD2"

### Ejemplos de aplicación

- Control del contactor de motor en la derivación a motor: se puede determinar, por ejemplo, por cuál de las salidas de relé se debe controlar el contactor principal en la derivación a motor. Para ello, conecte la salida por relé deseada al control de contactor "QE" correspondiente de la función de control.
- Control de las lámparas para la indicación de estados operativos: Se pueden definir, p. ej., las salidas por relé a través de las cuales se deben controlar las lámparas/LED, que a su vez indican los estados operativos del motor (falla, CON, DES, rápido, lento...). Para ello, conecte la salida por relé deseada con el control de lámpara "QL..." correspondiente de la función de control.
- Transmisión de cualquier otro tipo de informaciones, señalizaciones, avisos, fallas, etc. a las salidas por relé.

En muchos casos, se conectan las salidas de los módulos digitales a las salidas QE. Mediante la tabla Estaciones de control activas, controles de contactor, controles de lámpara e información de estado con las funciones de control (Página 136) puede determinarse qué salidas QE son necesarias para ejecutar la respectiva función de control.

### Ajustes

Tabla 4-54 Ajustes de las "Salidas MD1/MD2"

"Salidas MD1/MD2"	Descripción
Salidas 1 a 2	Control de los bloques de función "Salidas MD1" y "Salidas MD2" a través de cualquier señal (cualquier conector hembra, p. ej., entradas de dispositivos, bits de mando de PROFIBUS DP, etc., generalmente a través de los controles de contactor QE)

Ajuste predeterminado según la aplicación seleccionada (Template): Ver capítulo Selección de la aplicación, ajustes generales y definiciones de las funciones de control (Página 89).

## 4.5.5 Salida del módulo analógico

### Descripción

Es posible añadir una salida analógica a la unidad base High Performance SIMOCODE pro V con los módulos analógicos 1 y 2. Los bloques de función correspondientes "Salida MA1" y "Salida MA2" (Salida MA2 solo en combinación con las unidades base SIMOCODE pro V PN y pro V EIP) permiten emitir en forma de señal 0/4 - 20 mA cualquier valor analógico (2 bytes/1 palabra) presente en SIMOCODE pro, por ejemplo, a un instrumento de aguja conectado. Controlando el bloque de función a través del conector "Valor de salida analógico asignado" con un valor cualquiera en números enteros entre 0 y 65535, se envía una señal analógica proporcional de 0 a 20 mA o de 4 a 20 mA a los bornes de salida del módulo analógico.

### Nota

Los bloques de función "Salida MA1" y "Salida MA2" solo se pueden utilizar si el módulo analógico (MA) está conectado e incluido en la configuración del aparato.

### Esquema

El siguiente esquema muestra el bloque de función "Salida MA1":

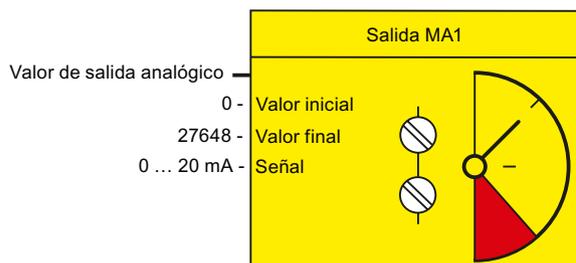


Figura 4-54 Bloque de función "Salida MA1"

### Ajustes

Tabla 4-55 Ajustes "Salida del módulo analógico"

Señal/Valor	Rango
Valor de salida analógico asignado	Cualquier valor (1 palabra/2 bytes) en SIMOCODE pro
Señal de salida	0 - 20 mA (ajuste predefinido) o 4 - 20 mA
Valor inicial rango de valores	0 - 65535 (ajuste predefinido: 0)
Valor final rango de valores	0 - 65535 (ajuste predefinido: 0)



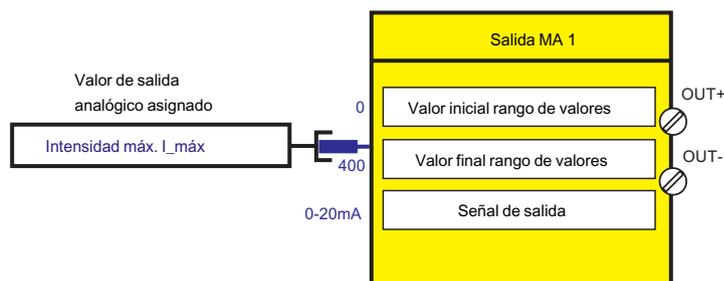


Figura 4-56 Ejemplo de aplicación: Indicación de la corriente de motor - valores de salida en el bloque de función Salida MA

Si la "Señal de salida" parametrizada = 0 - 20 mA:

- 0 % corriente de motor: 0 mA en la salida del módulo analógico
- 400 % de corriente por el motor: 20 mA en la salida del módulo analógico

Si la "Señal de salida" parametrizada = 4 - 20 mA:

- 0 % corriente de motor: 4 mA en la salida del módulo analógico
- 400 % de corriente por el motor: 20 mA en la salida del módulo analógico

## 2) Indicación de la corriente de motor actual, solo rango parcial de la corriente de motor (rango de sobrecarga)

La corriente de un motor se mueve dentro de un rango de 0 a 8 A. La intensidad nominal  $I_N$  del motor bajo carga nominal es de 2 A.

La intensidad de ajuste  $I_a$  parametrizada en SIMOCODE ES corresponde a la intensidad nominal  $I_N$  (2 A). Únicamente el rango de sobrecarga (2 A - 8 A) se debe representar en un instrumento de aguja a través de la salida del módulo analógico. En SIMOCODE pro, la representación de las intensidades de las fases actuales o de la intensidad máxima (intensidad  $IL_1$ ,  $IL_2$ ,  $IL_3$ , intensidad máx.  $I_{máx}$ ) se lleva a cabo porcentualmente a la intensidad de ajuste parametrizada  $I_a$ , de acuerdo con el rango seleccionado:

- Una corriente por el motor de 2 A corresponde al 100 % de  $I_a$
- Una corriente por el motor de 8 A corresponde al 400 % de  $I_a$
- El valor mínimo de la corriente de motor actual vale en SIMOCODE pro el 1 % (ver los valores medidos en el registro de datos 94, manual SIMOCODE pro - Comunicación (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/view/109743960>)).

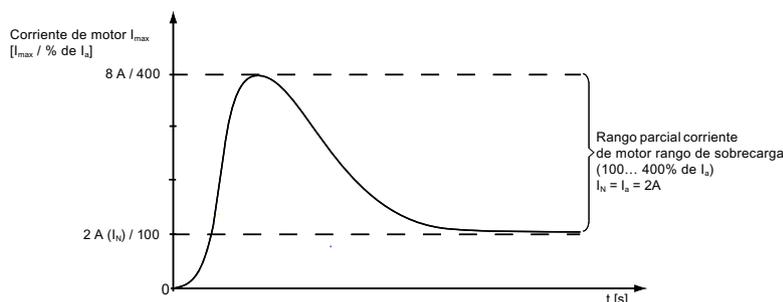


Figura 4-57 Ejemplo de aplicación: Indicación de la corriente de motor - rango de sobrecarga

## Conclusión

- El "valor inicial del rango de valores" a seleccionar es: 100
- El "valor final del rango de valores" a seleccionar es: 400.

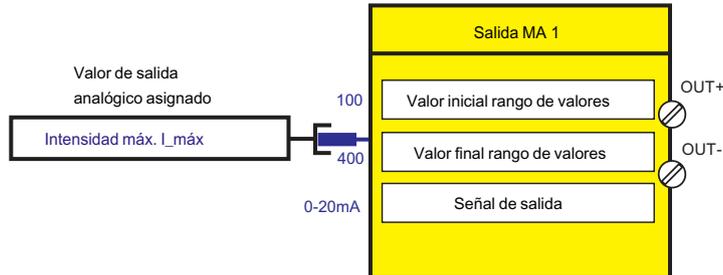


Figura 4-58 Ejemplo de aplicación: Indicación de la corriente de motor - valor de salida en el bloque de función Salida MA1

Si la "Señal de salida" parametrizada = 0 - 20 mA:

- 100 % de corriente por el motor: 0 mA en la salida del módulo analógico
- 400 % de corriente por el motor: 20 mA en la salida del módulo analógico

Si la "Señal de salida" parametrizada = 4 - 20 mA:

- 100 % de corriente por el motor: 4 mA en la salida del módulo analógico
- 400 % de corriente por el motor: 20 mA en la salida del módulo analógico

---

**Nota**

(Para los ejemplos 1 y 2):

En SIMOCODE pro se encuentran disponibles las intensidades de las fases en % en relación con la intensidad de ajuste  $I_a$ . Si se utiliza la salida del módulo analógico para indicar la corriente de motor actual en un instrumento de aguja conectado, siempre se indicará la corriente de motor actual como % de la intensidad de ajuste. Si la función de control seleccionada corresponde a un motor con una sola velocidad, la indicación en el instrumento de aguja podrá ser tanto porcentual (% de  $I_a$ ) como absoluta (p. ej. en A).

En caso de motores/funciones de control con dos velocidades y en consecuencia dos intensidades de ajuste (p. ej., conmutador de polos o arrancador Dahlander), la representación de la corriente de motor en el instrumento de aguja será exclusivamente porcentual en relación con la intensidad de ajuste actual  $I_{a1}$  o  $I_{a2}$ , dependiendo de la velocidad actual (lenta o rápida).

---

### 3) Indicación cíclica de cualquier valor analógico desde el sistema de automatización vía el bus de comunicación

A través de PROFIBUS se puede transmitir cíclicamente una palabra (2 bytes) y a través de PROFINET dos palabras (2 x 2 bytes) desde el sistema de automatización a SIMOCODE pro. Si se conecta directamente esta palabra de control cíclico con la salida del módulo analógico, es posible emitir cualquier valor como señal de 0/4 a 20 mA. A la hora de efectuar la parametrización se debe tener en cuenta si el valor transmitido tiene el formato S7 (0 a 27648):

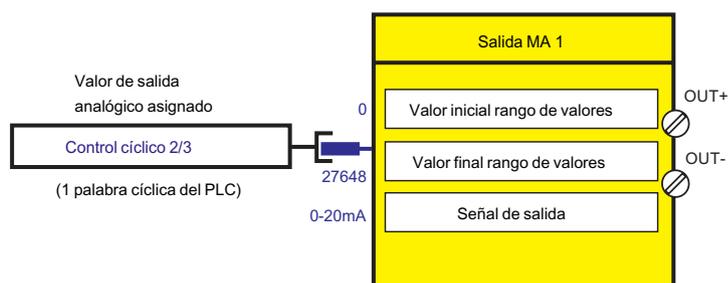


Figura 4-59 Salida de un valor analógico del sistema de automatización

#### Conclusión

- El "valor inicial del rango de valores" a seleccionar es: 0
- El "valor final del rango de valores" a seleccionar es: 27648.

Si la "Señal de salida" parametrizada = 0 - 20 mA

- 0: 0 mA en la salida del módulo analógico
- 27648: 20 mA en la salida del módulo analógico

Si la "Señal de salida" parametrizada = 4 - 20 mA

- 0: 4 mA en la salida del módulo analógico
- 27648: 20 mA en la salida del módulo analógico

## 4.5.6 Señalización cíclica

### Descripción

Con los bloques de función "Señalización cíclica", el usuario puede definir qué información se debe transmitir cíclicamente al sistema de automatización vía el bus de comunicación.

Cada bloque de función "Señalización cíclica" consta de

- 16 bits (dos bytes, byte 0 y byte 1 para informaciones binarias)
- 9 palabras (= 18 bytes, para hasta 9 valores analógicos, de libre parametrización)

En total están disponibles nueve bloques de función "Señalización cíclica" (0, 1, 2/3, 4/9, 10/19, 2-5, 6-9, 10-13, 14-17).

### Esquema

El siguiente esquema muestra los bloques de función "Señalización cíclica":

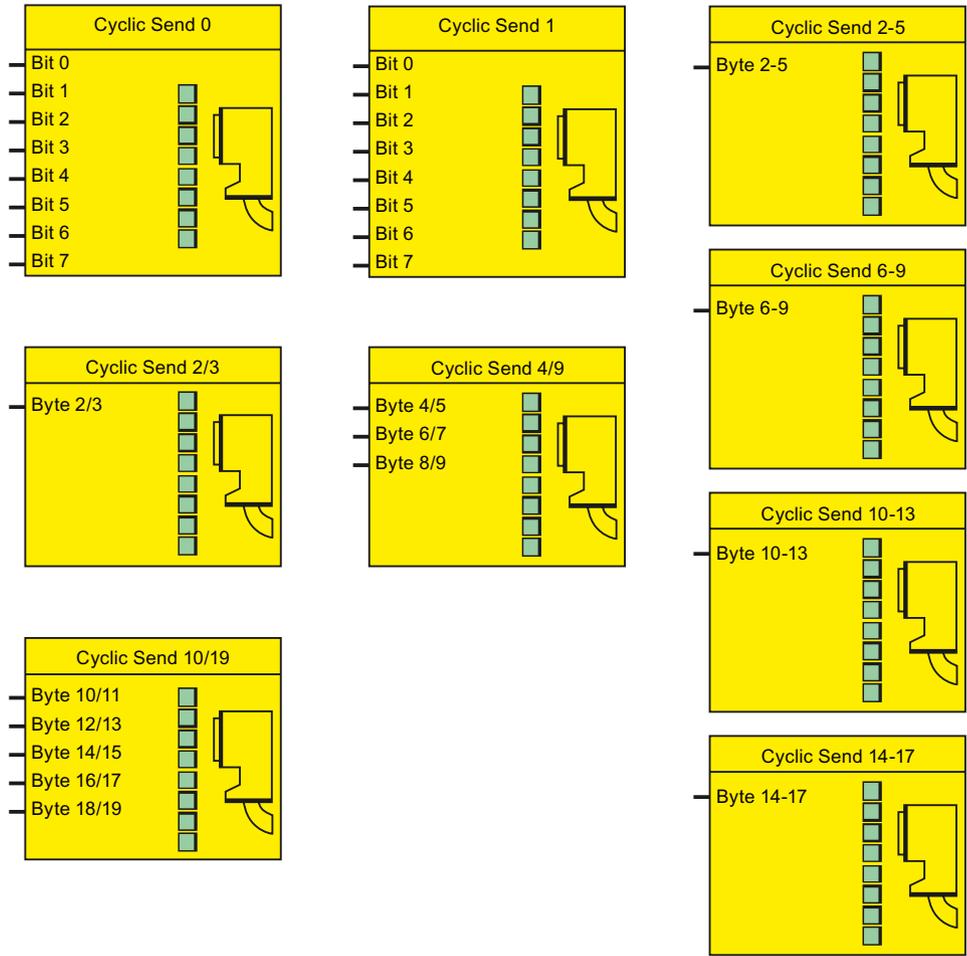


Figura 4-60 Esquema del bloque de función "Señalización cíclica"

### Servicios cíclicos PROFIBUS DP

Los datos cíclicos de señalización se intercambian una vez por cada ciclo DP entre el maestro DP y el esclavo DP. El maestro DP envía cada vez los datos cíclicos de control a SIMOCODE pro, y en respuesta, SIMOCODE pro envía los datos cíclicos de señalización al maestro DP.

### Servicios cíclicos PROFINET / EtherNet/IP

Los datos cíclicos de señalización se intercambian entre el dispositivo IO/adaptador (SIMOCODE pro) y el controlador IO/escáner (sistema de automatización). El controlador IO envía cada vez los datos cíclicos de control a SIMOCODE pro, y en respuesta, SIMOCODE pro envía los datos cíclicos de señalización.

## Ajustes de los datos cíclicos de señalización

Los datos cíclicos de señalización se dividen en las siguientes áreas:

- Byte 0/1, bit 0 - bit 7: para asignar a los bits cualquier señal (p. ej., entradas de dispositivos, avisos, fallas)
- Byte 2-19: para asignar cualquier valor analógico (longitud: 2 bytes, p. ej., intensidad máxima I\_máx en %, tiempo de enfriamiento restante, valor real de temporizadores) o valores de coma flotante (longitud: 4 bytes, solo con módulo de medida de corriente/tensión UM+, p. ej., intensidad máxima I\_máx en A).

El número de bytes disponibles depende del tipo base elegido.

Los siguientes tipos base están disponibles para las siguientes series de dispositivos:

Tipo base	SIMOCODE pro				
	C	S	V PN GP	V PB	V PN
1 (bytes 2-9)	—	✓	✓	✓	✓
2 (bytes 2/3)	✓	✓	✓	✓	✓
3 (bytes 2-19)	—	—	✓	—	✓

El byte 0 de los datos de señalización está preasignado; el byte 2/3 está preasignado con la intensidad máx. I\_máx.

Ver a este respecto también el capítulo "Descripción del telegrama y acceso a los datos" en el manual SIMOCODE pro - Comunicación (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/view/109743960>).

## 4.5.7 Señalización acíclica

### Descripción

Aparte de la "Señalización cíclica", existe la posibilidad de transmitir al PLC o al PC otros 16 bits de información binaria a través de servicios acíclicos. Con los bloques de función "Señalización acíclica", el usuario puede definir qué información se debe transmitir acíclicamente vía el bus de comunicación al sistema de automatización. Para ello, las entradas (conectores) de los bloques de función se deben conectar con los conectores hembra correspondientes.

Cada bloque de función "Señalización acíclica" consta de:

- Ocho bits (= dos bytes, byte 0 y byte 1 para informaciones binarias)
- Una salida al bus de comunicación

En total hay disponibles dos bloques de función "Señalización acíclica".

## Esquema

El siguiente esquema muestra los bloques de función "Señalización acíclica":

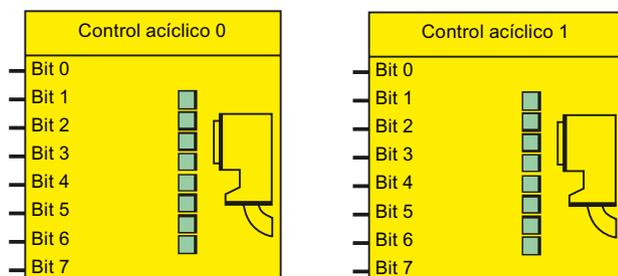


Figura 4-61 Bloques de función "Señalización acíclica"

## Servicios acíclicos

Los datos acíclicos de señalización solo se transmiten por solicitud. La información (dos bytes) se encuentra en el registro de datos 203. Este registro de datos puede ser leído por cualquier maestro (PLC o PC) que admita los servicios acíclicos del bus de comunicación.

## Ajustes

Tabla 4-56 Ajustes de los datos acíclicos de señalización

Datos acíclicos de señalización	Descripción
Byte 0 a 1, bit 0 a bit 7	Control de los bits con cualquier señal (cualquier conector hembra, p. ej., entradas de dispositivos, datos de señalización, información de estado, mensaje de falla, etc.)

### 4.5.8 Señalización OPC UA

#### Descripción

Además de "Señalización cíclica" existe la posibilidad de transferir otros 16 bits de información binaria a través de OPC UA.

Con los bloques de función "Señalización OPC UA" el usuario puede definir qué información se debe transferir. Para ello, las entradas (conectores) de los bloques de función se deben conectar con los correspondientes conectores hembra.

Los bloques de función "Señalización OPC UA" constan de ocho bits (= dos bytes, byte 0 y byte 1 para información binaria).

En total están disponibles dos bloques de función "Señalización OPC UA".

## Esquema

El siguiente esquema indica los bloques de función "Señalización OPC UA":

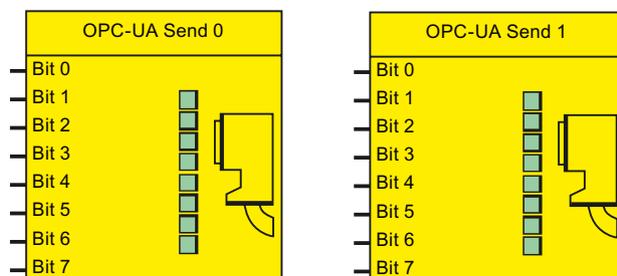


Figura 4-62 Bloques de función "Señalización OPC UA"

## Ajustes

Tabla 4-57 Ajustes de los datos de señalización OPC UA

Datos de señalización OPC UA	Descripción
Byte 0 ... 1, bit 0 ... bit 7	Control de los bits con cualquier señal (cualquier conector hembra, p. ej., entradas de dispositivos, datos de señalización, información de estado, mensaje de falla, etc.)

### Nota

El juego de datos 203 puede seguir siendo leído por cualquier maestro (PLC o PC) como datos de aviso acíclicos.

## 4.6 Entradas

### 4.6.1 Resumen de entradas

#### Descripción

SIMOCODE pro dispone de diferentes entradas. Estas están representadas en SIMOCODE pro mediante diferentes bloques de función. Estos bloques de función son la interfaz de entrada a SIMOCODE pro. Dentro de SIMOCODE pro, las entradas se representan como conectores hembra en los bloques de función correspondientes y se pueden asignar a cualquier función mediante conexión. Entradas pueden ser:

- Bornes de entrada  $\emptyset$  en el exterior de unidades base y módulos digitales
- Teclas en los módulos de mando (una tecla Test/Reset, cuatro teclas de libre parametrización) y unidades base (una tecla Test/Reset)
- Entradas del módulo de temperatura
- Entradas del módulo analógico
- Entradas del bus de comunicación

#### Esquema

El siguiente esquema muestra una representación general de los tipos de entradas:

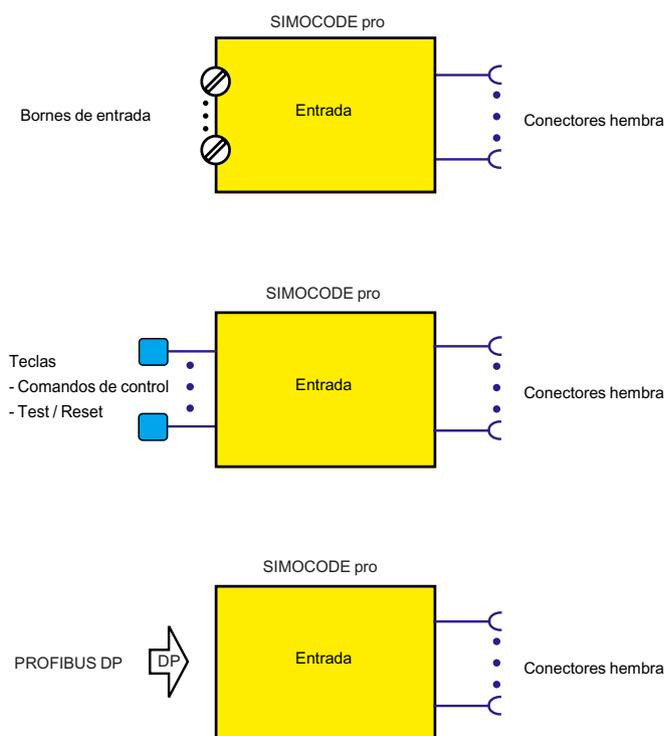


Figura 4-63 Representación general de los tipos de entrada

## Alcance y aplicación

Las entradas sirven, por ejemplo, para introducir señales externas, p. ej. a través de pulsadores, interruptores de llave, etc. Estas señales externas se siguen procesando internamente mediante conexiones correspondientes. El sistema ofrece diferentes entradas dependiendo de la serie de equipos y de los módulos de ampliación utilizados:

Tabla 4-58 Entradas

Entradas	SIMOCODE pro						
	BP	GP		HP			
	C	S	V PN GP	V PB	V MR	V PN	V EIP
Entradas de la unidad base (Entradas UB)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Teclas del módulo de mando (Teclas MM)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Entradas del módulo digital 1 (Entradas MD1)	—	✓ <sup>1)</sup>	✓	✓	✓	✓	✓
Entradas del módulo digital 2 (Entradas MD2)	—	—	—	✓	✓	✓	✓
Entradas del módulo de temperatura (Entradas MT)	—	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Entradas del módulo analógico (Entradas MA)	—	—	—	✓	✓	✓	✓

Entradas	SIMOCODE pro						
	BP	GP			HP		
	C	S	V PN GP	V PB	V MR	V PN	V EIP
Control acíclico (control acíc.)	✓	✓	—	✓	✓	—	—
Control cíclico (control cíc.)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Control Ethernet/OPC UA	—	—	—	—	—	✓	—

1) En el caso de la unidad base SIMOCODE pro S, las entradas y la entrada de temperatura se encuentran en el módulo multifunción.

## 4.6.2 Entradas de la unidad base

### Descripción

SIMOCODE pro dispone de un bloque de función "Entradas UB" con cuatro entradas binarias con conexión a tierra conjunta. A las entradas se pueden cablear, p. ej., los pulsadores de una estación de control local. Estas señales se pueden seguir procesando en SIMOCODE pro si se interconectan internamente los conectores hembra del bloque de función "Entradas UB". El bloque de función "Entradas UB" se compone de:

- Bornes de entrada $\emptyset$ , en el exterior de la unidad base, correspondientes a los conectores hembra "Entrada 1 UB" hasta "Entrada 4 UB"
- Conectores hembra en SIMOCODE pro, que se pueden conectar a cualquier conector, p. ej. el bloque de función "Estaciones de control"
- Conector hembra para la tecla "TEST/RESET":  
La función de la tecla "TEST/RESET" depende básicamente del estado operativo del aparato:
  - Función de reset para confirmar fallas pendientes
  - Función de test para realizar pruebas en la unidad

Además se pueden asignar a la tecla "TEST/RESET" otras funciones (p. ej., manejo del módulo de memoria y del conector de direccionamiento).

Ver también a este respecto el capítulo Test/Reset (Página 211).

En total hay disponible 1 bloque de función "Entradas UB".

### Esquema

El siguiente esquema muestra el bloque de función "Entradas UB":

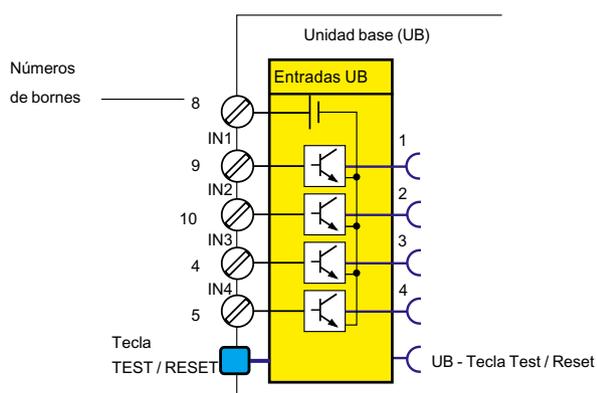


Figura 4-64 Esquema del bloque de función "Entradas UB"

## Ejemplos de aplicación

P. ej., se pueden cablear a las entradas los pulsadores de arranque y de parada de la estación de control local, para asignarlos luego al bloque de función "Estación de control local". Con las señales de entrada también se pueden activar, mediante la correspondiente asignación, bloques de función como "Reset" o "Falla externa".

## Alimentación de las entradas

Ver el capítulo "Cableado de las unidades base, módulos de ampliación y módulo de desacoplamiento" en SIMOCODE pro, Manual de sistema (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/view/109743957>).

## Ajustes

Tabla 4-59 Ajustes de "Entradas de la unidad base"

Entradas	Descripción
Tiempo antirrebotes	De ser necesario, es posible ajustar un tiempo antirrebotes en las entradas. Rango: 6, 16, 26, 36 ms (ajuste predefinido: 16 ms)

### 4.6.3 Teclas del módulo de mando

#### Descripción

El módulo de mando contiene las teclas 1 a 4, así como la tecla "TEST/RESET". En SIMOCODE pro se encuentra disponible el correspondiente bloque de función "Teclas MM" con cinco conectores hembra.

---

**Nota**

El bloque de función "Teclas del MM" solo se puede utilizar si el módulo de mando (MM) está conectado y previamente ha sido configurado para la unidad.

---

**Nota**

El módulo de mando con display no está equipado con la tecla Test/Reset. Las funciones asignadas se pueden ejecutar a través del menú del módulo de mando o a través de las softkeys. La señal de estado correspondiente está disponible de la misma manera en el conector hembra de la tecla MM Test/Reset.

---

- Teclas 1 a 4, módulo de mando: Por lo general, las teclas 1 a 4 están previstas para introducir comandos de control para la derivación a motor. Comandos de control pueden ser, p. ej.:
  - Motor CON (CON>), motor DES (DES) en caso de un arrancador directo
  - Motor IZQUIERDA (CON <), motor DES (DES), Motor DERECHA (CON >), en caso de un arrancador-inversor
  - Motor LENTO (CON >), motor RÁPIDO (CON >>), motor DES (DES), en caso de arrancador Dahlander.

Sin embargo, las teclas 1 a 4 no han sido asignadas permanentemente a los comandos de control mencionados y se pueden asignar a otras funciones interconectando internamente de otra manera los conectores hembra correspondientes del bloque de función en SIMOCODE pro.

- Tecla "TEST/RESET". Módulo de mando: la función de la tecla "TEST/RESET" está asignada básicamente a funciones definidas:
  - Función de reset para confirmar fallas pendientes
  - Función de test para realizar pruebas en la unidad
  - Manejo del módulo de memoria o del conector de direccionamiento

No obstante, es posible tomar el estado de la tecla "TEST/RESET" en el conector hembra correspondiente del bloque de función y asignarlo a otras funciones en SIMOCODE pro.

Ver a este respecto también el capítulo Test/Reset (Página 211), así como "Configuración de la dirección PROFIBUS DP" y "Guardar parámetros" del SIMOCODE pro, Manual de sistema (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/view/109743957>).

## Teclas del módulo de mando

La siguiente figura muestra la vista frontal del módulo de mando con las teclas:

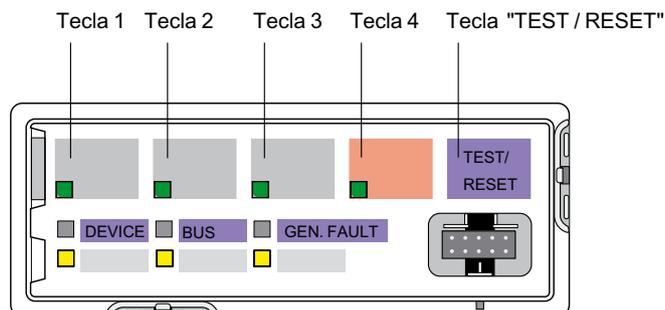


Figura 4-65 Teclas del módulo de mando

## Teclas del módulo de mando con display

La siguiente figura muestra la vista frontal del módulo de mando con display con las teclas:

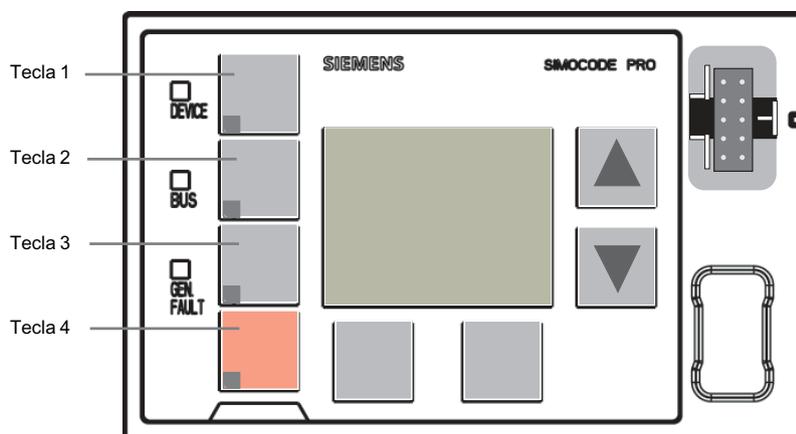


Figura 4-66 Teclas del módulo de mando con display

## Esquema

El siguiente esquema muestra el bloque de función "Teclas MM":

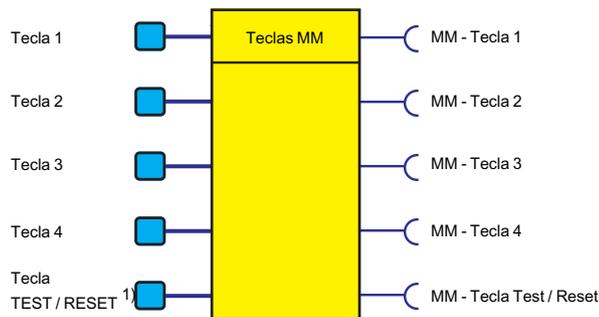


Figura 4-67 Esquema del bloque de función "Teclas MM"

1) Manejable a través del menú del módulo de mando con display

#### 4.6.4 Entradas del módulo digital

##### Descripción

SIMOCODE pro dispone de dos bloques de función "Entradas MD", cada uno con cuatro entradas binarias conectadas a tierra. A las entradas se pueden cablear, p. ej., los pulsadores de una estación de control local. Estas señales se pueden seguir procesando en SIMOCODE pro interconectando internamente los conectores hembra de los bloques de función "Entradas MD".

##### Nota

Los bloques de función "Entradas MD" solo se pueden utilizar si los correspondientes módulos digitales (MD) o el módulo multifunción (MMF) están conectados y previamente han sido configurados para la unidad.

Cada bloque de función "Entradas MD" se compone de:

- Bornes de entrada  $\emptyset$ , fuera en el módulo digital, correspondientes a los conectores hembra "Entrada 1 MD" hasta "Entrada 4 MD"
- Conectores hembra en SIMOCODE pro que pueden enlazarse con cualquier conector macho, p. ej., con el bloque de función "Puntos de control"

En total están disponibles

- un bloque de función "Entradas MD1" en el módulo multifunción SIMOCODE pro S
- dos bloques de función "Entradas MD1" y "Entradas MD2" en el módulo base SIMOCODE pro V.

## Esquema

El siguiente esquema muestra los bloques de función "Entradas MD1/MD2":

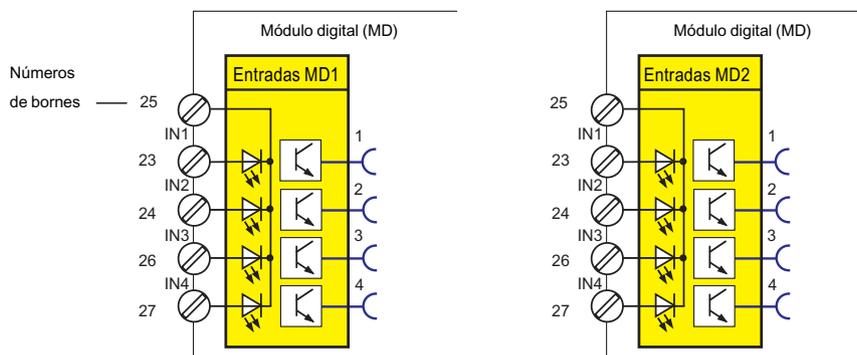


Figura 4-68 Esquema de los bloques de función "Entradas MD1/MD2"

El siguiente esquema muestra el bloque de función "Entradas MD1" como módulo digital de seguridad DM-F Local:

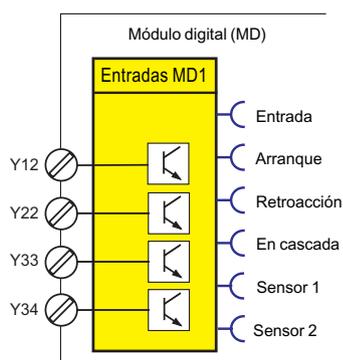


Figura 4-69 Esquema del bloque de función "Entradas MD1" como módulo digital seguro DM-F Local

Tabla 4-60 Entradas, bloque de función "Entradas MD1" como módulo digital seguro DM-F Local

Entrada	Descripción
Entrada	1: listo para la conexión; combinación lógica de las entradas de sensor 1 y 2 y de la entrada en cascada, también se tienen en cuenta los errores de discrepancia o de cortocircuito transversal
Arranque	Arranque: estado de la entrada de arranque (Y33)
Respuesta:	Respuesta: estado del circuito de respuesta (Y34): 1: cerrado, 0: abierto
En cascada	Estado de la entrada en cascada (1)
Sensor 1	Estado del circuito del sensor 1 (Y12)
Sensor 2	Estado del circuito del sensor 2 (Y22)

El siguiente esquema muestra el bloque de función "Entradas MD1" como módulo digital de seguridad DM-F PROFIsafe:

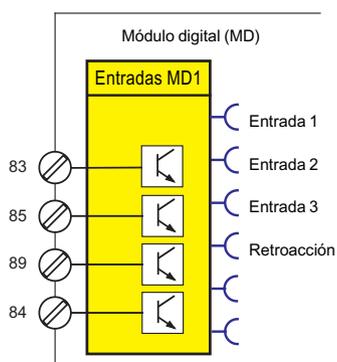


Figura 4-70 Esquema del bloque de función "Entradas MD1" como módulo digital de seguridad DM-F PROFIsafe

Tabla 4-61 Entradas, bloque de función "Entradas MD1" como módulo digital de seguridad DM-F PROFIsafe

Entrada	Descripción
Entrada 1	Estado IN1 (84)
Entrada 2	Estado IN2 (85)
Entrada 3	Estado IN3 (89)
Respuesta:	Estado del circuito de respuesta FBC (91): 1: cerrado, 0: abierto
Sensor 1	—
Sensor 2	—

### Ejemplos de aplicación

Los módulos digitales permiten aumentar paso a paso el número de entradas y salidas binarias del módulo base. De esta forma, los aparatos de alto rendimiento SIMOCODE pro V se pueden ampliar, por ejemplo, a máximo doce entradas binarias y siete salidas binarias. Realizando la asignación correspondiente, las señales de entrada permiten activar adicionalmente, p. ej., otros bloques de función como "Reset" o "Falla externa". Una falla externa puede ser, por ejemplo, la señal binaria de un monitor de velocidad externo que señala el rebase por defecto de la velocidad nominal de un motor.

### Alimentación de las entradas

Ver el capítulo "Descripción de los componentes del sistema → Módulo digital" y "Descripción de los componentes del sistema → Módulos digitales de seguridad" en SIMOCODE pro, Manual de sistema (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/view/109743957>).

## Ajustes

Tabla 4-62 Ajustes de las "Entradas MD1/MD2"

Entradas	Descripción
Tiempo antirrebotes	<p>De ser necesario, es posible ajustar un tiempo antirrebotes en las entradas.</p> <p>Rango: 6, 16, 26, 36 ms (ajuste predeterminado: 16 ms). Estos valores son válidos para módulos digitales con alimentación de entrada de 24 V DC.</p> <p>En módulos digitales con una alimentación de entrada de 110 a 240 V AC/DC, los valores aumentan en aprox. 40 ms.</p>

### Nota

Los tiempos antirrebotes para las entradas del módulo digital solo pueden ajustarse y solo son relevantes si está ajustado "monoestable" o "biestable" para el módulo digital 1.

Si el módulo digital 1 es un DM-F PROFIsafe, entonces no es posible ajustar un tiempo antirrebotes.

Si el módulo digital 1 es un DM-F Local, entonces es posible ajustar un tiempo antirrebotes a través de los interruptores DIP frontales del DM-F Local.

## Funciones no seguras de los módulos digitales seguros

- Si el módulo digital 1 es un DM-F Local, desde la perspectiva del sistema SIMOCODE pro, se trata de un módulo digital con entradas, salidas por relé y diagnósticos no seguros.
- Si el módulo digital 1 es un DM-F PROFIsafe, desde la perspectiva del sistema SIMOCODE pro, se trata de un módulo digital con entradas, salidas por relé y diagnósticos no seguros.

Para obtener información detallada sobre los módulos digitales seguros: ver el capítulo "Descripción de los componentes del sistema → Módulos digitales de seguridad" en manual SIMOCODE pro, Manual de sistema (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/view/109743957>).

## 4.6.5 Entradas del módulo de temperatura

### Descripción

SIMOCODE pro cuenta con un bloque de función "Entradas MT1" con tres conectores hembra analógicos correspondientes a los tres circuitos de medición del sensor del módulo de temperatura. En estos conectores hembra se puede tomar individualmente la temperatura (en K) de los tres circuitos de medición para procesarla internamente. Adicionalmente, otro conector hembra analógico pone siempre a disposición la temperatura máxima de las tres temperaturas medidas. Los dos conectores hembra binarios del bloque de función indican, además, el estado de los circuitos de medición del sensor. Las temperaturas pueden procesarse internamente y/o transmitirse cíclicamente al sistema de automatización por medio de los bloques de función "Señalización cíclica".

### Nota

El bloque de función "Entradas MT1" solo se puede utilizar si el módulo de temperatura (MT) o el módulo multifunción (MMF) está conectado y previamente ha sido configurado para la unidad.

### Esquema

El siguiente esquema muestra el bloque de función "Entradas MT":

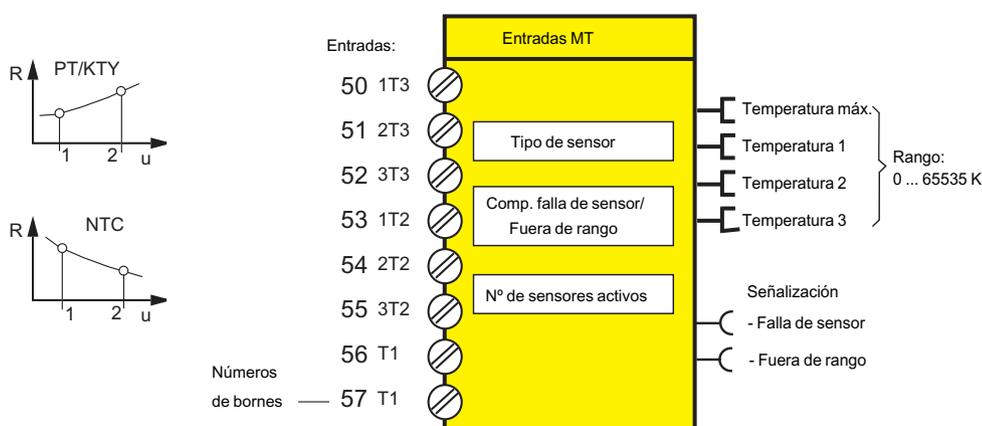


Figura 4-71 Esquema del bloque de función "Entradas MT"

### Instrucciones para el cableado

A un módulo de temperatura pueden conectarse hasta tres sensores de temperatura de 2 ó 3 hilos.

A un módulo multifunción puede conectarse un sensor de temperatura de 2 ó 3 hilos.

Encontrará más información en el capítulo "Cableado de las unidades base, módulos de ampliación y módulo de desacoplamiento" en SIMOCODE pro, Manual de sistema (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/view/109743957>).

## Ejemplos de aplicación

Puede vigilar, entre otros, los siguientes componentes del motor:

- Los devanados del motor
- Los cojinetes del motor
- La temperatura del refrigerante del motor
- La temperatura del aceite para engranajes del motor

Conectando señalizadores de límite no restringidos se pueden vigilar de forma independiente las diferentes temperaturas de los tres circuitos de medición del sensor.

## Ajustes

Tabla 4-63 Ajustes de las entradas del módulo de temperatura

Módulo de temperatura	Descripción
Tipo de sensor	PT100 (ajuste predefinido), PT1000, KTY83, KTY84, NTC
Respuesta <sup>1)</sup> a falla del sensor/fuera de rango	Desactivado, señalar, avisar (predefinido), desconectar
Número de sensores activos	1 sensor, 2 sensores, 3 sensores (ajuste predefinido)
1) Ver tabla "Respuesta "Falla del sensor/fuera de rango"	

Tabla 4-64 Respuesta a "Falla del sensor/fuera de rango"

Respuesta	Falla del sensor/fuera de rango
Desactivado	X
Señalizar	X
Avisar	X (d)
Desconectar	X
Retardo	—

Ver a este respecto también las "Tablas de respuesta de SIMOCODE pro" del capítulo Información importante (Página 7).

## 4.6.6 Entradas del módulo analógico

### Descripción

SIMOCODE pro cuenta con un bloque de función "Entradas MA1" con dos conectores hembra analógicos correspondientes a las dos entradas analógicas del módulo analógico. En estos conectores hembra se puede tomar el valor analógico actual de la respectiva entrada para procesarlo internamente. Un conector hembra binario adicional representa además el estado de los circuitos de medición analógica. Los valores analógicos pueden procesarse internamente y/o transmitirse cíclicamente al sistema de automatización por medio de los bloques de función "Señalización cíclica".

### Nota

El bloque de función "Entradas MA1" solo se puede utilizar si el módulo analógico (MA) está conectado y previamente ha sido configurado para la unidad.

### Esquema

El siguiente esquema muestra el bloque de función "Entradas MA1":

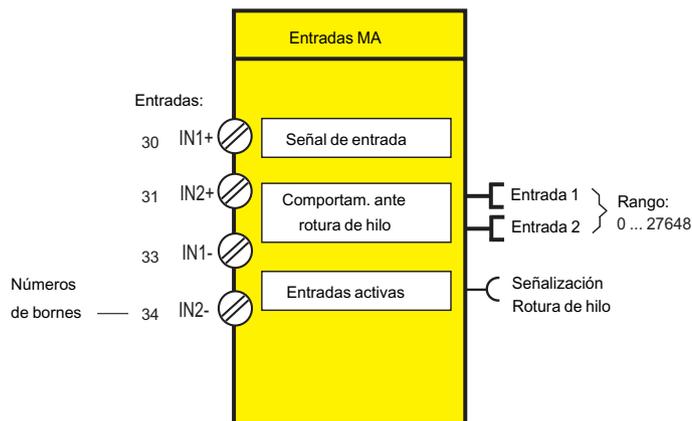


Figura 4-72 Esquema del bloque de función "Entradas MA1"

### Ejemplos de aplicación

Casos típicos de aplicación son, p. ej.:

- Vigilancia del nivel de llenado para la protección contra la marcha en seco de bombas
- Vigilancia del grado de suciedad de filtros mediante un transductor de presión diferencial

## Ajustes

Tabla 4-65 Ajustes de las entradas del módulo analógico

Módulo analógico	Descripción
Señal de entrada	0 - 20mA (ajuste predefinido), 4 - 20 mA
Comportamiento ante rotura de hilo	Señalizar, avisar (ajuste predefinido), desconectar
Entradas activas	1 entrada (ajuste predefinido), 2 entradas

## Nota

### Nota

El valor de las entradas del módulo analógico está disponible en formato S7.

### Nota

Las entradas del módulo analógico son entradas pasivas, es decir, para poder configurar un circuito de entrada analógico, para cada entrada se requiere adicionalmente una fuente de corriente aislada conectada en serie. Si la salida del módulo analógico no se utiliza para otro fin, puede servir también como fuente de corriente para un circuito de entrada del módulo analógico. Para ello, tanto el "Valor inicial del rango de valores" como el "Valor final del rango de valores" de la salida del módulo analógico se deben ajustar en 65535. Esto permite proveer siempre la máx. corriente posible a través de la salida del módulo analógico.

## 4.6.7 Control cíclico

### Descripción

Con los bloques de función "Control cíclico" el usuario puede definir qué datos cíclicos del sistema de automatización se deben seguir procesando en SIMOCODE pro. Éstos son por lo general comandos de control binarios del PLC/PCS. Si se establece una conexión con el bloque de función "Estaciones de control" en SIMOCODE pro, será posible controlar el motor a través de PROFIBUS DP, PROFINET y EtherNet/IP. Una conexión directa del valor analógico con el bloque de función "Salida MA" tendrá como resultado, por ejemplo, la salida cíclica del valor transmitido vía el bus de comunicación en la salida del módulo analógico.

Los bloques de función "Control cíclico" constan de:

- 16 bits (byte 0 y byte 1 para informaciones binarias)
- Una palabra (= dos bytes, bytes 2 a 3 para un valor analógico, de libre programación) en el tipo básico 1

En total están disponibles cuatro bloques de función "Control cíclico" (0, 1, 2/3, 4/5).

### Esquema

El siguiente esquema muestra los bloques de función "Control cíclico":

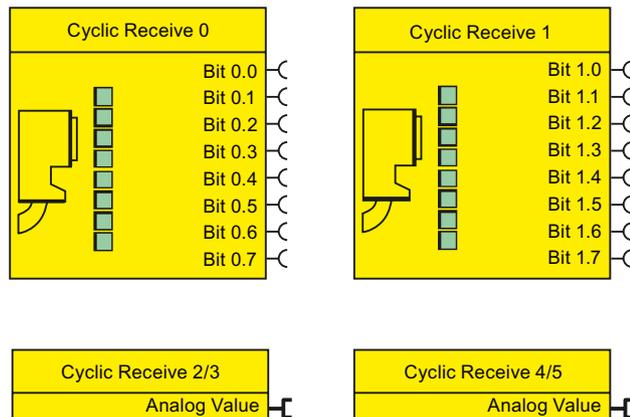


Figura 4-73 Esquema de la función Datos cíclicos de control

## Servicios cíclicos

Los datos cíclicos son intercambiados una vez por cada ciclo de comunicación entre el maestro y el esclavo. El maestro envía cada vez los datos cíclicos de control (Control cíclico) a SIMOCODE pro, y en respuesta, SIMOCODE pro envía los datos cíclicos de señalización (Señalización cíclica) al maestro.

### 4.6.8 Control acíclico

#### Descripción

Además del "Control cíclico", existe la posibilidad de transmitir datos de forma acíclica a SIMOCODE pro vía PROFIBUS DP. Con los bloques de función "Control acíclico", el usuario puede definir qué informaciones acíclicas se deben seguir procesando en SIMOCODE pro vía PROFIBUS DP. Para ello, solo es necesario conectar los conectores hembra de los bloques de función "Control acíclico" con cualquier otro bloque de función en SIMOCODE pro.

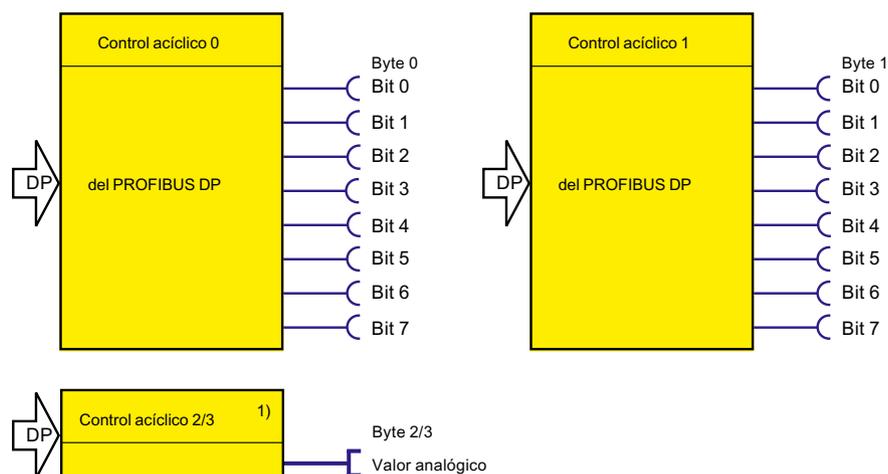
Los bloques de función "Control acíclico" constan de:

- ocho bits (byte 0 y byte 1 para informaciones binarias)
- Una palabra (= dos bytes, bytes 2 a 3 para un valor analógico, de libre parametrización)

En total están disponibles tres bloques de función "Control acíclico" (0, 1, 2/3).

#### Esquema

El siguiente esquema muestra los bloques de función "Control acíclico":



1) sólo UB2 del tipo básico 1

Figura 4-74 Esquema de la función Datos acíclicos de control

## Servicios acíclicos

Los datos acíclicos solo se transmiten por solicitud.

La información (4 bytes) se encuentra en el registro de datos 202. Este registro de datos puede ser escrito por cualquier maestro (PLC o PC) que soporte los servicios acíclicos de PROFIBUS DPV1. La vigilancia de conexión se activa cada vez que se recibe el registro de datos. Una vez transcurrido un tiempo de espera de 5 s se borra el contenido del registro de datos.

### 4.6.9 Control OPC UA

#### Descripción

Además del "Control cíclico", existe la posibilidad de transmitir otros datos a SIMOCODE pro vía OPC UA. Con los bloques de función "Control OPC UA" el usuario puede definir qué informaciones se deben seguir procesando en SIMOCODE pro. Para ello, solo es necesario conectar los conectores hembra de los bloques de función "Control OPC UA" con cualquier otro bloque de función en SIMOCODE pro.

Los bloques de función "Control OPC UA" constan de:

- Ocho bits (= dos bytes, byte 0 y byte 1 para informaciones binarias)
- Una palabra (= dos bytes, bytes 2 a 3 para un valor analógico, de libre parametrización)

En total están disponibles tres bloques de función "Control OPC UA" (0, 1, 2/3).

### Esquema

El siguiente esquema indica los bloques de función "Control OPC UA":

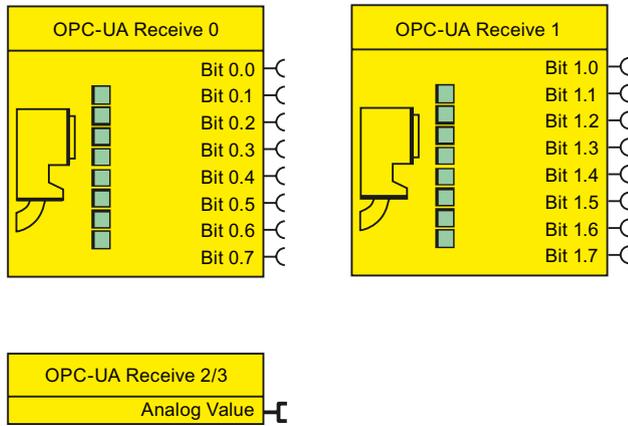


Figura 4-75 Esquema de bloques de función "Control OPC UA"

## 4.7 Reg. val. analógicos

### 4.7.1 Descripción de funciones de registro de valores analógicos

Con el bloque de función "Registro de valores analógicos" se puede registrar cualquier valor analógico (2 bytes/1 palabra) en SIMOCODE pro dentro de un lapso de tiempo ajustable. Puede registrarse, p. ej., el desarrollo de la curva de corriente de motor durante el arranque.

El registro se efectúa directamente en SIMOCODE pro con base en la derivación a motor e independientemente del bus de comunicación o del sistema de automatización. Todos los valores analógicos transmitidos a través del conector hembra analógico "Valor analógico asignado" quedan registrados y guardados. El registro arranca en función del flanco (positivo/negativo) con cualquier señal binaria en la entrada de disparo del bloque de función. En total se pueden guardar internamente hasta 60 valores en el aparato. La duración del registro está determinada indirectamente por la frecuencia de muestreo seleccionada:

**Duración del muestreo = frecuencia de muestreo [s] \* 60 valores**

Con el impulso preliminar de disparo se puede definir con cuánto tiempo de anticipación debe comenzar el registro antes de que se emita la señal de disparo. El impulso preliminar de disparo se ajusta porcentualmente a la duración total del muestreo. Además, con SIMOCODE ES se puede exportar la curva de medición a un archivo \*.csv y procesarla, por ejemplo, en MS Excel.

### 4.7.2 Curva de medición, bloque de función y ejemplo de aplicación del registro de valores analógicos

#### Curva de medición

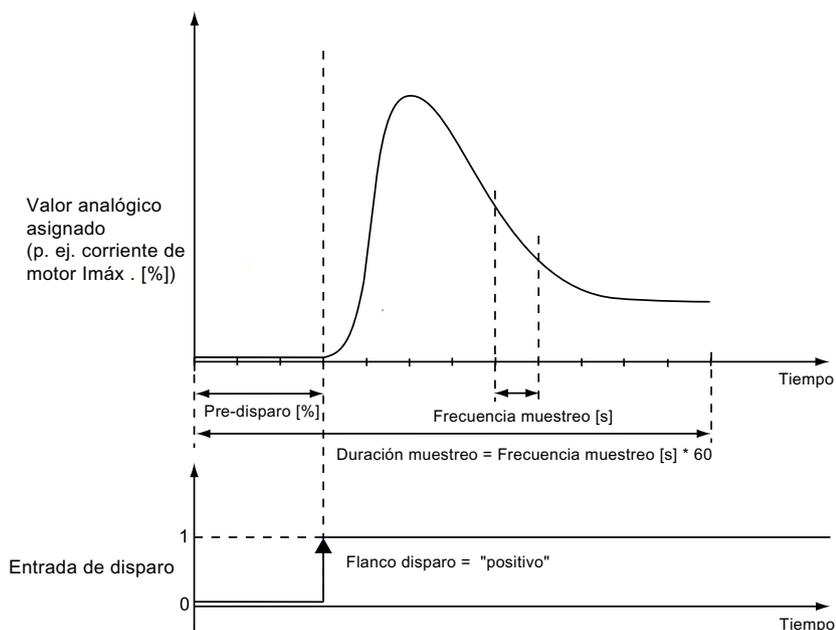


Figura 4-76 Curva de medición, registro de valores analógicos

Cada vez que se envíe una nueva señal de disparo a la entrada de disparo se sobrescribe en SIMOCODE pro la curva de medición antigua.

#### Esquema

El siguiente esquema muestra el bloque de función "Registro de valores analógicos":

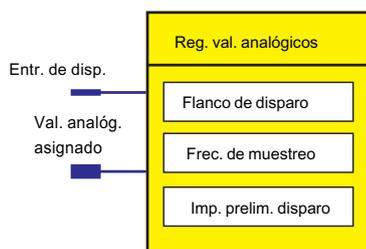


Figura 4-77 Esquema del bloque de función "Registro de valores analógicos"

## Ajustes

Tabla 4-66 Ajustes "Registro de valores analógicos"

Señal/Valor	Rango
Entrada de disparo 	Inicio del registro de valores analógicos con cualquier señal (cualquier conector hembra  , p. ej., entradas a dispositivos, corriente circulando)
Valor analógico asignado 	Cualquier valor (1 palabra/2 bytes) en SIMOCODE pro
Flanco de disparo	positivo (ajuste predefinido)/negativo
Frec. de muestreo	0,1 a 50 s en incrementos de 0,1 s (ajuste predefinido: 0,1 s)
Impulso preliminar de disparo	0 - 100% en incrementos del 5% (ajuste predefinido: 0 %)

### Aplicación a modo de ejemplo

Registro de la corriente de motor en el arranque/duración del muestreo = 12 s/impulso preliminar de disparo = 25% (3 s):

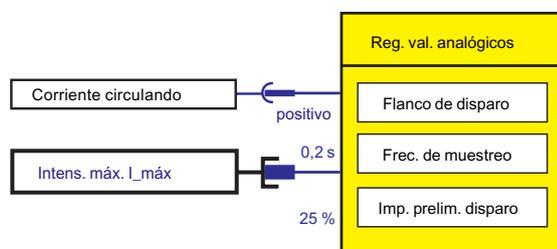


Figura 4-78 Aplicación a modo de ejemplo para el registro de valores analógicos

## 4.8 Funciones estándar

### 4.8.1 Resumen de funciones estándar

#### Descripción

SIMOCODE pro también contiene las denominadas "Funciones estándar" en forma de bloques de función que se pueden utilizar en caso de necesidad.

Estos bloques de función pueden contener:

- Conectores
- Conectores hembra en forma de una señalización
- Valores de ajuste, p. ej. la respuesta a falla externa ("Señalizar", "Avisar" o "Desconectar").

#### Esquema

El siguiente esquema representa de manera general un bloque de función de una función estándar:

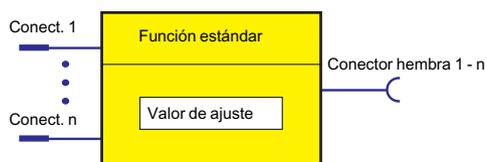


Figura 4-79 Representación general del bloque de función de una función estándar

#### Alcance y aplicación

Estos bloques de función trabajan independientemente de la función de control seleccionada y se pueden utilizar como complemento opcional. Se encuentran listos para ser utilizados y únicamente hace falta activarlos interconectando los conectores del bloque de función correspondiente. Dependiendo de la serie de equipos, el sistema ofrece diferentes bloques de función para este tipo de funciones estándar.

Tabla 4-67 Bloques de función

Bloque de función estándar	SIMOCODE pro					
	BP	GP		HP		
	C	S	V PN GP	V PB	V MR	V PN, V EIP
Test	2	2	2	2	2	2
Reset	3	3	3	3	3	3
Retroaviso de la posición de test (TPF)	1	1	1	1	1	1
Falla Externa	4	4	4	6	6	6
Protección operacional DES (OPO)	—	—	—	1	1	1

Bloque de función estándar	SIMOCODE pro					
	BP	GP			HP	
	C	S	V PN GP	V PB	V MR	V PN, V EIP
Vigilancia de corte de red (UVO)	—	—	—	1	1	1
Arranque de emergencia	1	1	1	1	1	1
Watchdog (vigilancia PLC/PCS)	1	1	1	1	1	1
Sellado de tiempo	—	—	—	1	—	—
Desconexión segura	—	—	—	1		1

## 4.8.2 Test/Reset

### Descripción Test/Reset

La función de la tecla "TEST/RESET" en la unidad base o en el módulo de mando depende en general del estado operativo del aparato:

- Función Reset: En caso de falla pendiente
- Función de Test: Para otros estados operativos.

Aparte de las teclas TEST/RESET, SIMOCODE pro ofrece la posibilidad de disparar internamente un Test/Reset a través del bloque de función "Test". El bloque de función "Test" consta de un conector.

En total están disponibles dos bloques de función "Test 1" y "Test 2", cuya funcionalidad varía levemente:

- Test 1: Con verificación/desconexión de los relés de salida
- Test 2: Sin desconexión de los relés de salida (habitualmente para Test vía bus).

## Esquema

El siguiente esquema muestra una representación general de los bloques de función "Test/Reset":

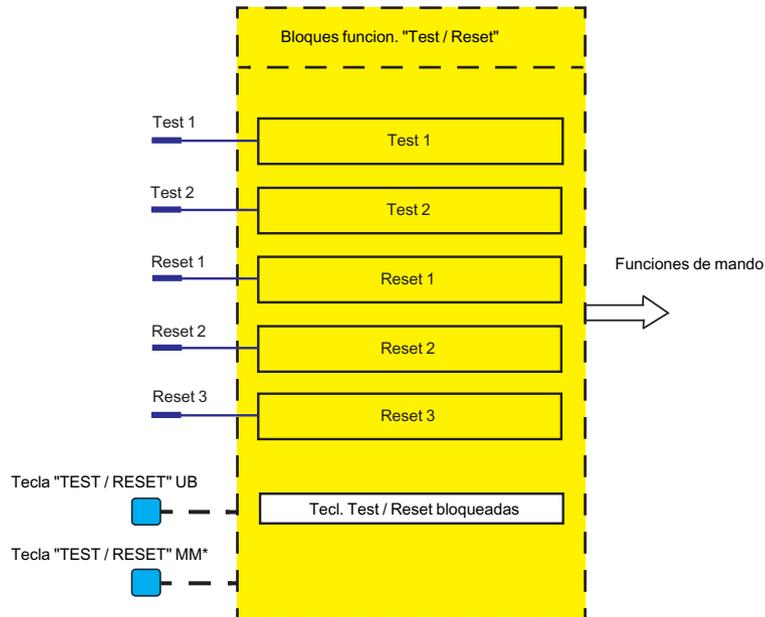


Figura 4-80 Bloques de función "Test/Reset"

1) El módulo de mando con display no dispone de tecla "TEST/RESET". La función correspondiente se puede ejecutar a través del menú del módulo de mando o a través de las softkeys.

## Ejecutar test

El test se puede ejecutar de la siguiente forma:

- Con la tecla "TEST/RESET" en la unidad base y en el módulo de mando (desactivable) y a través del PC con el software SIMOCODE ES
- A través de los conectores de los bloques de función internos "Test 1" o "Test 2"
- A través del menú del módulo de mando con display (p. ej. opción de menú "Comandos").

La función Test puede ser interrumpida en cualquier momento, sin que ello influya sobre el modelo térmico del motor de la función de sobrecarga; de tal modo, tras una desconexión mediante Test, el sistema se puede reiniciar inmediatamente. En el modo operativo "Remoto", una desconexión solo es viable en el bloque de función "Test 1".

## Función Reset

La función Reset se puede ejecutar de la siguiente forma:

- Con la tecla "TEST/RESET" en la unidad base y en el módulo de mando (desactivable) y a través del PC con el software SIMOCODE ES
- Con el conector "Entrada Reset" de los bloques de función internos a través de los conectores de los bloques de función internos "Reset 1", "Reset 2" o "Reset 3"
- A través del menú del módulo de mando con display (p. ej. opción de menú "Comandos").

El bloque de función "Reset" está formado por un conector.

En total hay disponibles tres bloques de función "Reset 1" a "Reset 3".

Todas las entradas Reset (conectores hembra) son iguales (función O).

## Función de test

La función de test también permite inicializar una prueba de funcionamiento de SIMOCODE pro. La función de test comprende los siguientes pasos:

- Test de lámparas/LED (función de test activada < 2 s)
- Test de la funcionalidad del dispositivo (función de test activada de 2 - 5 s)
- Desconexión de los QE (función de test activada > 5 s). La desconexión de los QE solo puede realizarse a través del bloque de función "Test 1" y en el modo de operación "Local 1-3" mediante la tecla "TEST/RESET" en la unidad base/módulo de mando.

## Fases del test

La siguiente tabla muestra las fases del test dependiendo del tiempo que se mantenga presionada la tecla "TEST/RESET":

Tabla 4-68 Estados de los LED de estado/controles de contactor durante el test

Fase del test	Estado	Sin corriente principal		Con corriente principal	
		Ok	Avería *)	Ok	Avería
Test de hardware/test de lámparas					
< 2 s	LED "DEVICE"	<input type="radio"/> naranja	<input type="radio"/> verde	<input type="radio"/> naranja	<input type="radio"/> verde
	LED "GEN.FAULT"	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Control de contactor	sin cambios	sin cambios	sin cambios	sin cambios
	Indicadores QL *)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Resultado del test de hardware/test de lámparas					
2 - 5 s	LED "DEVICE"	<input type="radio"/> verde	<input type="radio"/> rojo	<input type="radio"/> verde	<input type="radio"/> rojo
	LED "GEN.FAULT"	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Control de contactor	sin cambios	desactivado	sin cambios	desactivado
Test de relés					

Fase del test	Estado	Sin corriente principal		Con corriente principal	
		Ok	Avería *)	Ok	Avería
> 5 s	LED "DEVICE"	<input checked="" type="radio"/> verde	<input type="radio"/> rojo	<input checked="" type="radio"/> verde	<input type="radio"/> rojo
	LED "GEN.FAULT"	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Control de contactor	desactivado	desactivado	desactivado	desactivado
<input type="radio"/> LED iluminado / activado <input type="radio"/> LED parpadea <input checked="" type="radio"/> LED centellea <input type="radio"/> LED apagado *) Aviso "avería" solo tras 2 s					

## Ajustes Test

Tabla 4-69 Ajustes Test

Test 1 a 2	Descripción
Entrada	Control del bloque de función "Test" a través de cualquier señal (cualquier conector hembra, p. ej., entradas de dispositivos, bits de control del bus de comunicación, etc.).
Teclas Test/Reset bloqueadas	Por lo general, las teclas azules TEST/RESET en la unidad base y en el módulo de mando están previstas para confirmar fallas, así como para llevar a cabo una prueba en el dispositivo.  Las teclas pueden bloquearse con "Teclas TEST/RESET bloqueadas". Éstas pueden utilizarse entonces para otros efectos.

## Confirmación de fallas

En términos generales, lo siguiente se aplica a la confirmación de fallas:

- Las fallas únicamente pueden confirmarse
  - Si se ha eliminado la causa de la falla.
  - Si no hay un comando de control "CON" pendiente.
- Si se resetea y aún está pendiente la causa de la falla y/o el comando de control "CON", el Reset no se hará efectivo. Dependiendo de la falla, se guarda el Reset. Si se guarda el Reset, el LED "GEN. FAULT" señala esta acción en la unidad base y en el módulo de mando. El LED deja de parpadear y emite una señal permanente.

## Confirmación automática de fallas

Los siguientes casos generan una confirmación automática de fallas:

- Un Reset ha sido guardado y la causa de la falla desaparece (confirmación previa a través del usuario).
- Auto-Reset de un disparo por sobrecarga o bien de un disparo de termistor si el Reset de protección de motor = Auto (confirmación automática después del tiempo de enfriamiento). Un arranque inmediato del motor no es posible, ya que no es posible resetear si hay un comando CON presente.

- Si un módulo configurado falla, todos los errores respectivos se confirman automáticamente. No obstante, se genera un error de configuración (excepción: módulo de mando con una parametrización correspondiente). Con ello se garantiza que la falla de un módulo no genere una confirmación automática de la falla agrupada.
- Si se desactiva una función o un módulo en la configuración del dispositivo (mediante parametrización), se confirman automáticamente todos los errores relacionados. Un arranque inmediato del motor no es posible, ya que no se aceptan parámetros si hay un comando CON pendiente.
- Si se reparametriza una función de "Desconectar" a "Avisar" o a "Señalizar" o a "Desactivado", se confirman automáticamente todos los errores relacionados.
- En caso de falla externa: con parámetro propio: "Auto-Reset"

## Ajustes Reset

Tabla 4-70 Ajustes Reset

Reset 1 a 3	Descripción
Entrada	Control del bloque de función "Reset" a través de cualquier señal (cualquier conector hembra, p. ej., entradas de dispositivos, bits de control del bus de comunicación, etc.).
Teclas TEST/RESET bloqueadas	Por lo general, las teclas azules Test/Reset en la unidad base y en el módulo de mando están previstas para confirmar fallas, así como para llevar a cabo una prueba en el dispositivo. Las teclas pueden bloquearse con "Teclas TEST/RESET bloqueadas". Éstas pueden utilizarse entonces para otros efectos. En el módulo de mando con display, el bloqueo de la respectiva función se realiza desde el menú (ajuste predefinido: no bloqueado).

### 4.8.3 Retroaviso de la posición de test (TPF)

#### Descripción

Con el bloque de función "Retroaviso de la posición de test (TPF)" se puede efectuar la prueba de funcionamiento "Marcha en frío". Para ello, la entrada (conector) del bloque de función se debe conectar con el correspondiente conector hembra. La posición de test activada se señala con el parpadeo de los QL de la función de control.

El bloque de función "Retroaviso de la posición de test (TPF)" está compuesto de:

- un conector;
- un conector hembra "Estado - Posición de test". Se utiliza cuando hay presente una señal en la entrada.
- un conector hembra "Falla - Falla de retroaviso de la posición de test". Se utiliza cuando:
  - se activa "TPF", a pesar de que fluye corriente por el circuito principal
  - "TPF" está activado y fluye corriente por el circuito principal.

En total está disponible un bloque de función "Retroaviso de la posición de test".

### Nota

Al activarse la posición de test, los conectores hembra QLE/QLA de la función de control se activan para indicar el funcionamiento de prueba de la derivación a motor, p. ej. a través del parpadeo de un pulsador LED.

## Esquema

El siguiente esquema muestra el bloque de función "Retroaviso de la posición de test":



Figura 4-81 Bloque de función "Retroaviso de la posición de test"

## Marcha en frío

Si la derivación a motor se encuentra en la posición de test, su circuito principal está desconectado de la red; no obstante, la tensión de control sigue conectada.

En este estado se lleva a cabo la prueba de funcionamiento "Marcha en frío". Esto significa que se prueba la derivación a motor sin corriente en el circuito principal.

Para que esta función pueda ser diferenciada del funcionamiento normal, debe ser activada a través del conector hembra del bloque de función.

El respuesta que indica que el circuito principal de la derivación a motor ha sido desconectado de la tensión de red se puede emitir, p. ej., a través de un bloque de contactos auxiliares del interruptor principal de la derivación a motor, el cual se debe cablear a cualquier entrada del dispositivo (borne). Ésta se conecta luego internamente al conector "Retroaviso de la Posición de Test (TPF) - Entrada" del bloque de función. Si se utilizan módulos de medida de intensidad/tensión no se requiere un bloque de contactos auxiliares. En este caso, el bloque de función "TPF" se puede activar a través de la vigilancia de subtensión (bloque de función "Vigilancia de tensión").

Luego se pueden activar las salidas del contactor a través de las estaciones de control (ver capítulo Descripción de funciones de estaciones de control (Página 74)), para finalmente comprobar la ausencia de corriente.

Si durante el funcionamiento de prueba por equivocación fluye corriente, se desconectan las salidas del contactor mediante "Falla - Falta de respuesta de la posición de test".

## Mensaje de falla "Falla - Retroaviso de la posición de test (TPF)" y confirmación

### Nota

"Falla - Retroaviso de la posición de test (TPF)" se genera si:

- se activa "TPF", a pesar de que esté circulando corriente por la derivación a motor;
- "TPF" está activado y está circulando corriente por la derivación a motor.

Confirme con "Reset".

## Ajustes

Tabla 4-71 Ajustes Retroaviso de la posición de test (TPF)

Retroaviso de la posición de test (TPF)	Descripción
Entrada	Control del bloque de función "Retroaviso de la posición de test (TPF)" a través de cualquier señal (cualquier conector hembra, p. ej., entrada de dispositivo)
Tipo	Determinación de la lógica de entrada: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Contacto NA (activo con 1) (ajuste predefinido)</li> <li>• Contacto NC (activo con 0)</li> </ul>

### 4.8.4 Falla Externa

#### Descripción

Con los bloques de función "Falla externa 1 a 6" es posible vigilar opcionalmente cualquier estado o dispositivo externo y generar avisos de falla o bien desconectar el motor en caso de necesidad. Para ello, las entradas (conectores) de los bloques de función "Falla Externa" se deben conectar a cualquier conector hembra (p. ej., entradas de aparatos, bits de control del bus de comunicación, etc.). En SIMOCODE pro las fallas externas también se pueden "rotular". De esta manera resulta más fácil atribuir la falla a la avería real. Ejemplo: Vigilancia de la velocidad del motor con un monitor de velocidad externo.

El bloque de función "Falla externa" se compone de:

- dos conectores (1 conector para activar, 1 conector para desactivar)
- un conector hembra "Mensaje - Falla externa". Se utiliza cuando hay presente una señal en la entrada.

En total están disponibles

- cuatro bloques de función "Falla externa 1 a 4" en las unidades base SIMOCODE pro C y pro S
- seis bloques de función "Falla externa 1 a 6" en las unidades base SIMOCODE pro V PB, pro V MB RTU, pro V PN y pro V EIP

## Esquema

El siguiente esquema muestra los bloques de función "Falla externa":

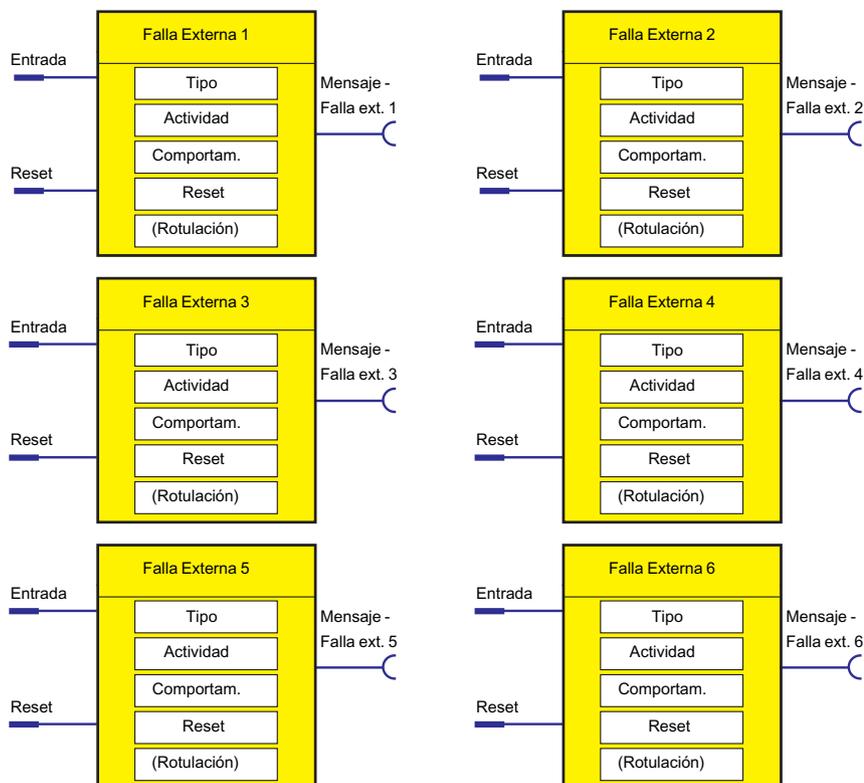


Figura 4-82 Bloques de función "Falla externa"

## Opciones especiales de Reset

Adicionalmente a las otras opciones de Reset (Reset remoto, botones Test/Reset, Reset de comando DES), hay disponible una entrada exclusiva para Reset. Además, también se puede activar el Auto-Reset. Ver tabla más abajo.

## Ajustes

Tabla 4-72 Ajustes "Falla externa"

Falla externa 1 a 6	Descripción
Entrada	Control del bloque de función "Falla externa" a través de la señal que se va a vigilar (cualquier conector hembra, p. ej., entradas de dispositivos, bits de control del bus de comunicación, etc.).
Tipo	Determinación de la lógica de entrada: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Contacto NA (activo con 1) (ajuste predeterminado)</li> <li>• Contacto NC (activo con 0)</li> </ul>

Falla externa 1 a 6	Descripción
Efectividad	Especificar el estado operativo del motor en el que se debe evaluar la falla externa: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siempre (ajuste predeterminado): Evaluar siempre, independientemente de si el motor está parado o en marcha.</li> <li>• Únicamente cuando el motor está CON: Evaluar únicamente cuando el motor está CON.</li> </ul>
Respuesta	Definición de la respuesta a falla externa en caso de control a través de la entrada (ver la siguiente tabla y el capítulo Información importante (Página 7)).
Reset	Confirmación de la falla "Falla externa" a través de cualquier señal (cualquier conector hembra, p. ej., entradas de dispositivos, bits de control del bus de comunicación, etc.).
Reset alternativo	Determinación de otras posibilidades de confirmación (corrientes) mediante otros tipos de Reset: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Botones Test/Reset en el módulo base y en el módulo de mando o bien a través del menú del módulo de mando con display (reset de panel) (ajuste predeterminado)</li> <li>• Reset remoto: confirmación con Reset 1 - 3, DPV1, comando "Reset" (ajuste predeterminado)</li> <li>• Reset Automático: La falla se confirma automáticamente una vez subsanada la causa del error (después de haberse eliminado la señal de activación).</li> <li>• Reset de comando DES: El comando "DES" resetea la falla.</li> </ul>
Rotulación <sup>1)</sup>	Ningún parámetro. Rotulación opcional para identificar la señalización, p. ej. "Velocidad >", p. ej. con SIMOCODE ES. Rango: máx. 10 caracteres.

1) Algunos caracteres especiales no se muestran en el módulo de mando con display al asignar un nombre para las fallas externas.

#### Nota

#### Cambio de etiquetado para todas las conexiones Ethernet y PROFINET

#### Nota para las versiones de firmware <V3.0.0 (dispositivos PROFINET) y <V2.0.0 (dispositivos EtherNet/IP)

Cada cambio de la rotulación requiere un reinicio de la interfaz de comunicación con el servidor web activado.

Con el rearranque se interrumpen y restablecen todas las conexiones Ethernet y PROFINET.

## Respuesta a "Falla externa"

Tabla 4-73 Respuesta a "Falla externa"

Respuesta	Falla externa
Desconectar	X
Avisar	X
Señalizar	X (d)
Desactivado	—

### 4.8.5 Protección operacional DES (OPO)

#### 4.8.5.1 Comportamiento de la función de control Corredera

##### Descripción de la protección operacional DES (OPO)

El bloque de función "Protección operacional DES (POD)" desplaza la corredera a un estado seguro. Para este propósito, la entrada (conector) debe estar vinculada a una conexión adecuada (por ejemplo, entradas de dispositivo, bits de control del bus de comunicación, etc.).

El bloque de función "Protección operacional DES" se compone de:

- un conector;
- un conector hembra "Estado - POD". Se utiliza cuando hay presente una señal en la entrada.
- un conector hembra "Falla - Falla POD". Se utiliza cuando se ha alcanzado la posición final segura correspondiente.

En total hay disponible un bloque de función "Protección operacional DES (POD)" en las unidades base pro V.

La siguiente tabla indica el principio de funcionamiento:

Tabla 4-74 Principio de funcionamiento de la Protección operacional DES (OPO) en la función de control "Corredera"

OPO	Posición inicial al aparecer OPO				
	Corredera abierta	Corredera abriendo	Corredera Stop/DES	Corredera cerrando	Corredera cerrada
<b>Reacción frente a OPO</b>					
Respuesta parametrizada "Corredera cerrada"	Falla Reset: con comando cerrar	Falla Reset: con comando cerrar	Falla Reset: con comando cerrar	—	—
	→ Cerrando	→ Cerrando	→ Cerrando	→ Cerrando	
Respuesta parametrizada "Corredera abierta"	—	—	Falla Reset: con comando abrir	Falla Reset: con comando abrir	Falla Reset: con comando abrir
		← Abriendo	← Abriendo	← Abriendo	← Abriendo

### Esquema

El siguiente esquema muestra el bloque de función "Protección operacional DES (OPO)":

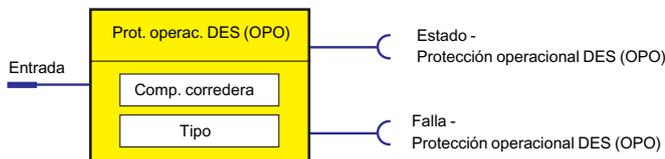


Figura 4-83 Bloque de función "Protección operacional DES (OPO)"

## Ajustes

Tabla 4-75 Ajustes Protección operacional DES

Protección operacional DES (OPO)	Descripción
Entrada	Control del bloque de función "Protección operacional DES" a través de la señal que se va a vigilar (cualquier conector hembra, p. ej., entradas de dispositivos, etc.)
Respuesta Corredera	Definición de la respuesta para la función de control Corredera en caso de control a través de la entrada: <ul style="list-style-type: none"> <li>• CERRAR: La corredera se desplaza a la posición final "Cerrada" (ajuste predeterminado).</li> <li>• ABRIR: La corredera se desplaza a la posición final "Abierta".</li> </ul>
Tipo	Determinación de la lógica de entrada <ul style="list-style-type: none"> <li>• Contacto NA (activo con 1) (ajuste predeterminado)</li> <li>• Contacto NC (activo con 0)</li> </ul>

## Consignas de seguridad

### Nota

No se genera un aviso "Falla - Protección operacional DES (OPO)" si con el comando "OPO" se busca un desplazamiento hacia la misma posición final en la que la corredera se encuentra actualmente o hacia la que se está dirigiendo.

### Nota

Mientras esté activa la "Protección operacional DES (OPO)", no se ejecuta ningún otro comando de control (contracomando o comando de parada).

### Nota

El aviso de falla "Fallo - Protección operacional DES (OPO)" debe confirmarse con el comando de control "Abrir" o "Cerrar", en función de la posición final del desplazamiento mediante "OPO".

### Nota

La confirmación se ejecuta aunque no se haya alcanzado la posición final deseada.

### Nota

El aviso de falla se encuentra disponible como diagnóstico a través del bus de comunicación.

### 4.8.5.2 Comportamiento con otras funciones de control

Si se utiliza OPO con otras funciones de control, se deben tener en cuenta las siguientes diferencias:

- Motor en marcha: El motor se desconecta con la falla "Falla - Protección operacional DES (OPO)".
- Motor apagado: inicialmente no se indica falla. Solo después de un "Comando CON" aparece la falla "Falla - Protección operacional DES (OPO)".

### 4.8.6 Vigilancia de corte de red (UVO)

#### Descripción

Por medio del contactor se activa el bloque de función "Vigilancia de corte de red (UVO)". Esto se lleva a cabo mediante un relé de tensión externo que ha sido conectado previamente con el bloque de función a través de las entradas binarias de SIMOCODE pro.

Secuencia (ver abajo los diagramas de secuencia):

1. Una vez que reacciona el relé de vigilancia/se activa la entrada (UVO), se desactivan inmediatamente todos los contactores (QE).
2. Si durante el "Tiempo de corte de red" se restablece la tensión, el motor es conmutado nuevamente a su estado anterior teniendo en cuenta las señales de las estaciones de control. Esto puede efectuarse inmediatamente o bien con un retardo adicional (Rearranque retardado).
3. Si transcurre el "Tiempo de corte de red" sin que haya regresado la tensión, el aparato señala una falla (Falla UVO).

Requisito: debe estar garantizada la alimentación ininterrumpida de la tensión de control de SIMOCODE pro.

En total hay disponible un bloque de función "Vigilancia de corte de red" en las unidades base pro V.

#### Esquema

El siguiente esquema muestra el bloque de función "Vigilancia de corte de red (UVO)":

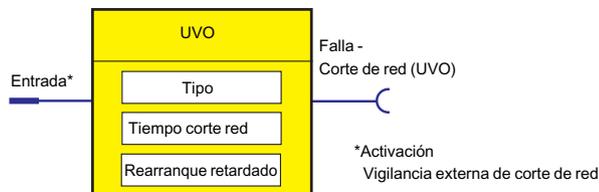


Figura 4-84 Bloque de función "Vigilancia de corte de red (UVO)"

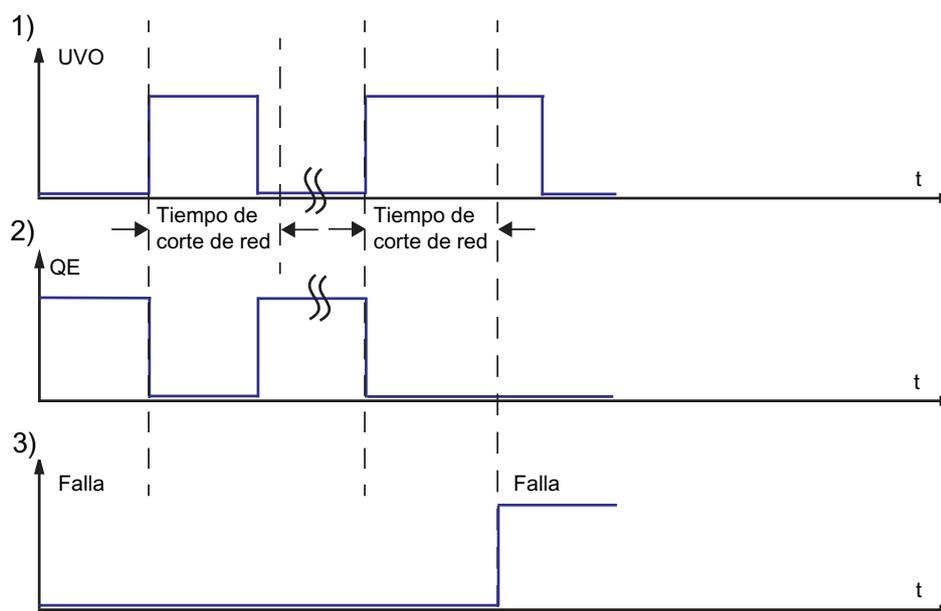


Figura 4-85 Diagramas de secuencia de la Vigilancia de corte de red (UVO)

## Ajustes

Tabla 4-76 Ajustes Vigilancia de corte de red

Vigilancia de corte de red (UVO)	Descripción
Entrada (control)	Control del bloque de función "Vigilancia de corte de red (UVO)" a través de la señal que se va a vigilar (cualquier conector hembra, p. ej., entradas de dispositivos, bits de control del bus de comunicación, etc.).
Tipo	Determinación del tipo de vigilancia de corte de red: <ul style="list-style-type: none"> <li>Desactivado (ajuste predefinido)</li> <li>La alimentación del aparato no se interrumpe. Se mantiene la tensión de control de SIMOCODE pro. La interrupción de la tensión de red se debe medir, p. ej., mediante un relé de tensión separado.</li> </ul>
Tiempo de corte de red	Tiempo que empieza a transcurrir tras un corte de red. Si la tensión de red regresa dentro del tiempo de corte de red, se reconectan automáticamente todos los accionamientos que estaban en funcionamiento antes del corte. Si la tensión de red no se restablece dentro del tiempo de corte de red, los accionamientos permanecen desconectados y se genera el mensaje de falla "Falla - Corte de Red (UVO)". El mensaje de falla puede confirmarse con "Reset" cuando se restablezca la tensión de red. Rango: <ul style="list-style-type: none"> <li>0 a 25,5 s en incrementos de 0,1 s</li> <li>26 a 255 s en incrementos de 1 s</li> <li>256 a 2550 s en incrementos de 10 s</li> </ul>
Rearranque retardado	Es posible ajustar un rearmado retardado para que no arranquen a la vez todos los motores (se interrumpiría nuevamente la tensión de red). Rango: 0 a 255 s (ajuste predefinido: 0 s)

### 4.8.7 Arranque emergencia

#### Descripción

Cada vez que se activa el arranque de emergencia se borra la memoria térmica de SIMOCODE pro. Esto permite efectuar un rearranque inmediato del motor tras un disparo por sobrecarga. Esta función se puede utilizar para:

- Resetear y reconectar inmediatamente después de un disparo por sobrecarga.
- Borrar la memoria térmica (modelo de motor) durante el servicio en caso de necesidad.

<b>ATENCIÓN</b>
<b>Posible sobrecarga térmica del motor</b>
Si se efectúan muy frecuentemente arranques de emergencia, se puede generar una sobrecarga térmica del motor.

Debido a que el arranque de emergencia se activa "con base en flancos", una incidencia permanente de esta función en el modelo térmico de motor queda excluida. El arranque de emergencia se ejecuta de la siguiente forma:

- Por medio del conector del bloque de función. Para ello, la entrada (conector) del bloque de función debe conectarse a un conector hembra cualquiera (p. ej., entradas de dispositivos, bits de control del bus de comunicación, etc.).

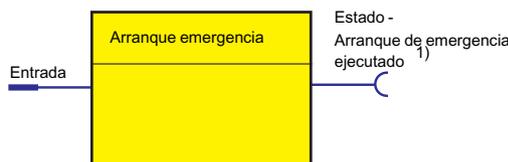
El bloque de función "Arranque de emergencia" consta de:

- un conector;
- un conector hembra "Estado - Arranque de emergencia ejecutado". Se utiliza cuando se ha ejecutado un arranque de emergencia.

En total hay disponible un bloque de función "Arranque de emergencia".

#### Esquema

El siguiente esquema muestra el bloque de función "Arranque de emergencia":



1) La señal "Arranque de emergencia ejecutado" se activa con el flanco (entrada) y se desactiva cuando la corriente circula.

Figura 4-86 Bloque de función "Arranque de emergencia"

## Ajustes

Tabla 4-77 Ajustes arranque de emergencia

Arranque de emergencia	Descripción
Entrada	Control del bloque de función "Arranque de emergencia" a través de cualquier señal (cualquier conector hembra, p. ej., entradas de dispositivos, bits de control del bus de comunicación, etc.).

### 4.8.8 Desconexión orientada a seguridad

#### Descripción

---

##### Nota

Tenga en cuenta que las informaciones puestas a disposición para un procesamiento posterior no representan ni incluyen señales orientadas a seguridad.

---

##### Nota

Tenga en cuenta que el bloque de función Desconexión segura no constituye en sí una función orientada a seguridad.

La función de seguridad del DM-F Local únicamente se puede establecer ajustando los interruptores DIP del módulo.

La función de seguridad del módulo DM-F PROFIsafe se establece a través del programa seguro en la F-CPU.

---

Más información: Ver manual Módulos digitales de seguridad SIMOCODE pro (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/es/50564852>).

El bloque de función "Desconexión segura DM-F Local" se compone de 3 conectores hembra:

- Mensaje - DM-F Local ok: El DM-F Local está listo para el servicio.
- Mensaje - Desconexión segura: se ha ejecutado una desconexión orientada a seguridad.
- Estado - Circuito de habilitación cerrado: el circuito de habilitación está cerrado.

El bloque de función "Desconexión segura DM-F PROFIsafe" se compone de 3 conectores hembra:

- Mensaje - PROFIsafe activo: la comunicación segura entre la F-CPU y el DM-F PROFIsafe está activada.
- Mensaje - Desconexión segura: se ha ejecutado una desconexión orientada a seguridad.
- Estado - Circuito de habilitación cerrado: el circuito de habilitación está cerrado.

En total hay disponible 1 bloque de función "Desconexión segura" para SAFETY (local) y otro para PROFIsafe en las unidades base High Performance SIMOCODE pro V.

## Esquema

El siguiente esquema muestra el bloque de función "Desconexión segura":

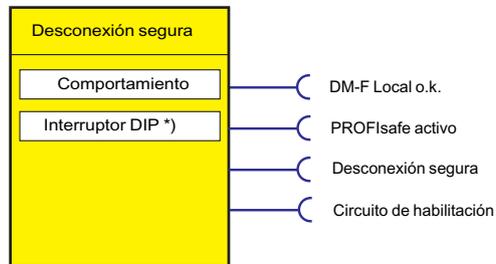


Figura 4-87 Bloque de función "Desconexión segura"

## Función del botón SET/RESET del DM-F Local

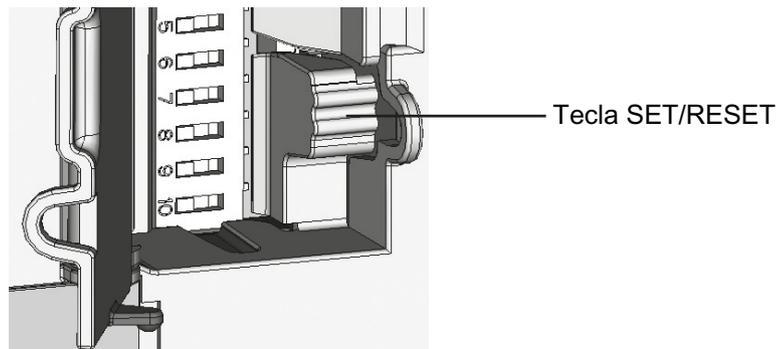


Figura 4-88 Botón SET/RESET

Ver manual Módulos digitales de seguridad SIMOCODE pro (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/es/50564852>).

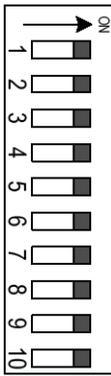
**⚠ PELIGRO**

**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.

## Ajustes de los interruptores DIP en DM-F Local

Tabla 4-78 Ajustes de los interruptores DIP, DM-F Local

Posición del interruptor		OFF/ON
1		Sin/con detección de cruces
2		Evaluación 1NC + 1NA / Evaluación 2NC
3		2x 1 canal / 1x 2 canales
4		Tiempo antirrebotes para entradas de sensor 50 ms/10 ms
5		Entrada de sensor, autoarranque / arranque vigilado
6		Entrada en cascada, autoarranque / arranque vigilado
7		Con/sin test de arranque
8		Con arranque automático/sin arranque automático tras corte de red

### Nota

La posición nominal de los interruptores DIP en la interfaz de usuario de SIMOCODE ES (se puede ejecutar con el puntero del ratón) se transfiere a la unidad base durante la descarga; no obstante, esto no tiene efecto en la función del módulo digital DM-F Local. De esta manera, al establecer la parametrización se guarda la función deseada.

La parametrización efectiva debe ajustarse con los interruptores DIP ubicados en la parte frontal del DM-F Local (ver la tabla inferior o el manual Módulos digitales de seguridad SIMOCODE pro (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/es/50564852>)). La unidad base compara la posición nominal (obtenida de la descarga) con la posición real en el DM-F Local. Si se detectan diferencias, se emite el mensaje "Configuración divergente".

## Descripción de los ajustes de los interruptores DIP en DM-F Local

Tabla 4-79 Descripción de los ajustes de los interruptores DIP, DM-F Local

Interruptores DIP en el DM-F Local	Descripción
Sin/con detección de cruces	<p>La detección de cruces sólo es posible con sensores aislados. 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 y Y33, así como la señal de prueba del borne T2 en los bornes Y22 y 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 una falla 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 test 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>
Evaluación 1NC + 1NA / Evaluación 2NC	<p>Aparte de la conexión bicanal de contactos de sensor rectificadas (NC/NC), también se pueden evaluar sensores con contactos opuestos (NC/NA), los cuales se utilizan frecuentemente en interruptores magnéticos. En este caso observe que el contacto NC se conecte a Y12 y el contacto NA se conecte a Y22.</p>
2x 1 canal/1x 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 tiene lugar una vigilancia de 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>
Tiempo antirrebotes para entradas de sensor 50 ms/10 ms	<p>Durante el tiempo antirrebotes no se evalúa un cambio de la señal del 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>
Entrada de sensor, autoarranque / arranque vigilado	<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. Al borne de conexión Y33 del botón de arranque no se envía una consulta.</li> <li>• Arranque vigilado: Los circuitos de habilitación se conmutan a la posición operativa tan pronto como se cumpla la condición de conexión en las entradas de sensor Y12, Y22, Y34 y el borne 1, y a continuación se haya pulsado el botón de arranque en el borne Y33 (arranque con flanco descendente).</li> </ul>

Interruptores DIP en el DM-F Local	Descripción
Entrada en cascada, autoarranque / arranque vigilado	<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>
Con/sin test de arranque	Tras un corte de tensión, el test de arranque exige que el operario de la instalación accione una vez los sensores en Y12 y Y22.
Con arranque automático/sin arranque automático tras corte de red	<p>El módulo DM-F Local se puede parametrizar de modo que los circuitos de habilitación vuelvan a conmutarse automáticamente a la posición operativa tras un corte de red, es decir, sin accionar el botón 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>Debe haberse cumplido la condición de conexión en las entradas de sensor y en la entrada en cascada.</li> <li>Antes del corte de red debe haber sido activado de manera válida el botón de arranque, es decir, los circuitos de habilitación deben estar previamente en posición operativa.</li> </ul>

### Ajustes de los interruptores DIP, DM-F PROFIsafe

Antes de poner en marcha el módulo DM-F PROFIsafe es necesario ajustar la dirección PROFIsafe de la siguiente manera:

Tabla 4-80 Ajustes de los interruptores DIP, DM-F PROFIsafe

Posición del interruptor		Valor
1 = 2 <sup>0</sup>		1
2 = 2 <sup>1</sup>		2
3 = 2 <sup>2</sup>		4
4 = 2 <sup>3</sup>		8
5 = 2 <sup>4</sup>		16
6 = 2 <sup>5</sup>		32
7 = 2 <sup>6</sup>		64
8 = 2 <sup>7</sup>		128
9 = 2 <sup>8</sup>		256
10 = 2 <sup>9</sup>		512

Si 1 interruptor DIP está en ON, el valor respectivo está activado. Si más de 1 interruptor DIP está en ON, deben sumarse los valores respectivos.

- Presione brevemente el botón SET/RESET. Los LED 1 a 10 indican la dirección PROFIsafe actual.
- Ajuste de la dirección PROFIsafe:
  - Desconecte la tensión de alimentación.
  - Realice la configuración deseada ajustando los interruptores DIP
  - Conecte nuevamente la tensión de alimentación.

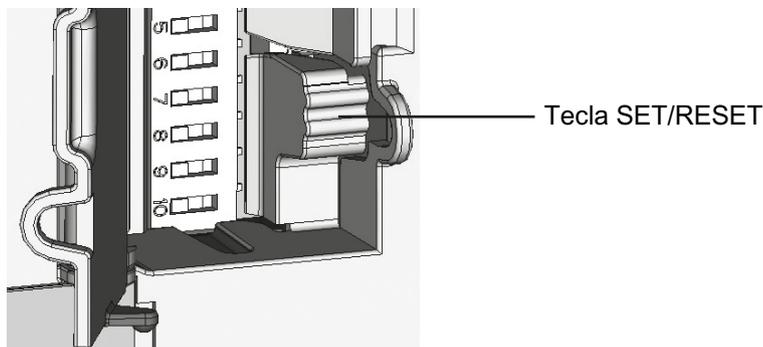


Figura 4-89 Botón SET/RESET

### Respuesta "Desconexión segura"

Aquí se define la respuesta de SIMOCODE pro ante una desconexión orientada a seguridad a través del módulo DM-F Local o bien DM-F PROFIsafe.

#### Nota

La respuesta de los módulos no se ve afectada por este ajuste. Si se cumplen las condiciones para una desconexión orientada a seguridad, los circuitos de habilitación se desconectan siempre.

Tabla 4-81 Respuesta "Desconexión segura"

Respuesta	Desconexión segura
Desconectar	X (d)
Desactivado	X
Señalizar	X
Avisar	X

#### Nota

Si se ha activado la opción "Separar la función DM-F LOCAL/PROFIsafe de la función de control" en "Control de motor > Función de control > Modo de operación", ya no será posible ajustar la respuesta "Desconectar", solo estarán disponibles las opciones "Desactivado", "Mensaje" o "Avisar".

## Reset "Desconexión segura"

Aquí se ajusta si una falla de SIMOCODE pro ocasionada por la desconexión orientada a seguridad debe confirmarse manual o automáticamente.

Reset: Manual (ajuste predefinido), Auto

## 4.8.9 Watchdog (vigilancia bus, vigilancia PLC/PCS)

### Descripción

El bloque de función "Watchdog" vigila la comunicación con el PLC vía el bus de comunicación, así como el estado operativo del PLC en el modo "Remoto".

### Vigilancia bus

Con este tipo de vigilancia se genera la falla "Falla - Bus" en los siguientes casos:

- Está activada la "Vigilancia bus".
- En el modo "Remoto" (conmutador de modos de operación S1 = 1 y S2 = 1) se interrumpe el intercambio cíclico de datos entre el PLC y SIMOCODE pro, p. ej., debido a una interrupción de la conexión con el bus.
- El "Estado - Bus o.k." siempre puede ser evaluado. Si SIMOCODE pro está intercambiando datos cíclicamente con el PLC, entonces "Estado - Bus o.k." corresponde a "1".

### Vigilancia PLC/PCS

Con este tipo de vigilancia se genera la falla "Falla - PLC/PCS" en los siguientes casos:

- Está activada la "Vigilancia PLC/PCS".
- En el modo "Remoto" (conmutador de modos de operación S1 = 1 y S2 = 1), por ejemplo, PROFIBUS DP cambia al estado "CLEAR", o PROFINET cambia al estado "Hold/Stop".

El "Estado - PLC/PCS en Run" siempre puede evaluarse. Si, por ejemplo, PROFIBUS DP se encuentra en estado "CLEAR", el "Estado - PLC/PCS en Run" se ajusta igual a "0".

Si "Vigilancia PLC/PCS - Entrada" tiene conexión preferencial con el bit "Control cíclico - Bit 0.7", el estado del PLC únicamente se puede derivar a partir de este bit.

### Esquema

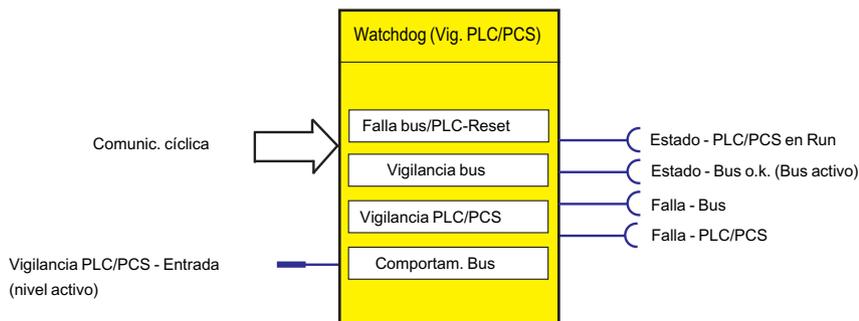


Figura 4-90 Bloque de función "Watchdog (vigilancia PLC/PCS)"

**ATENCIÓN**

**PROFIBUS DP**

Las funciones "Vigilancia bus" y "Vigilancia PLC/PCS" únicamente pueden ser efectivas si se ha activado la supervisión de respuesta del esclavo DP en el sistema maestro DP.

### Ajustes

Tabla 4-82 Ajustes Watchdog

Watchdog	Descripción
Vigilancia Entrada PLC/PCS	Control del bloque de función "Watchdog" a través de la señal que se va a vigilar (cualquier conector hembra, p. ej., bits de control del bus de comunicación, etc.)
Vigilancia bus	<ul style="list-style-type: none"> <li>Activada (ajuste predefinido): en caso de una falla de bus se genera el mensaje de falla "Falla - Bus", que debe ser confirmado.</li> <li>Desactivado: sin mensaje de falla; no obstante, la información "Estado - Bus o.k." puede ser evaluada en cualquier momento.</li> </ul>
Vigilancia PLC/PCS	<ul style="list-style-type: none"> <li>Activada (ajuste predefinido): En caso de una falla de bus se genera el mensaje "Falla - PLC/PCS", que debe ser confirmado.</li> <li>Desactivado: sin mensaje de falla; no obstante, la información "Estado - PLC/PCS en Run" puede ser evaluada en cualquier momento.</li> </ul>
Falla bus/PLC-Reset	Puede elegirse la confirmación manual o automática de las fallas. Rango: Manual/Auto (ajuste predefinido: manual).

## Respuesta a "Falla Bus"/"Falla PLC/PCS"

Tabla 4-83 Respuesta a "Falla Bus"/"Falla PLC/PCS"

Respuesta	Falla Bus	Falla PLC/PCS
Falla	X (d)	X (d)
Aviso	-	-
Señalización	-	-
Desactivado	X	X

### 4.8.10 Sellado de tiempo

#### Descripción

SIMOCODE pro V PB puede proporcionar sellado de tiempo a hasta ocho señales digitales de alta precisión horaria (10 ms). Durante el proceso se registra cada cambio de estado de las señales digitales.

Posibles campos de aplicación son:

- Registro cronológico preciso de las fallas de una unidad de proceso de la planta
- Análisis de las correlaciones globales dentro de la planta
- Registro y señalización de las variaciones de señal relevantes en cuanto al tiempo

#### Requisito

Para poder utilizar el sellado de tiempo de SIMOCODE pro V, el maestro DP utilizado debe soportar las funciones de sincronización de hora vía PROFIBUS (p. ej., conexiones de maestro DP para SIMATIC S7-400) o bien se debe utilizar un reloj maestro (p. ej., SICLOCK).

#### Proceso en STEP7

La sincronización de la hora en SIMOCODE pro V se activa en HW Config de STEP 7, en las propiedades del esclavo bajo "Sincronización de la hora".

---

#### Nota

El intervalo de sincronización ajustado debe concordar con la configuración del reloj maestro.

---

En SIMOCODE pro, la transmisión de las informaciones con sellado de tiempo se efectúa de manera análoga a la transmisión con SIMATIC S7 IM 153-2. Por esta razón, para un procesamiento ulterior de las informaciones con sellado de tiempo en la CPU, es posible

utilizar el bloque de función "FB 62 Timestmp" para transmitir las señalizaciones con sellado de tiempo de la librería "Standard Library → Miscellaneous Blocks".

**Nota**

El parámetro "LADDR" contiene la dirección de diagnóstico del esclavo DP de HW Config de STEP 7. LADDR2 contiene la dirección de diagnóstico del slot 2 de SIMOCODE pro en el modo DP "DPV1" del maestro DP (integrado a través de OM SIMOCODE pro). En todas las demás configuraciones, LADDR2 contiene la misma dirección que LADDR.

Si se lleva a cabo una integración vía GSD, a diferencia de la ayuda en pantalla de STEP 7 para FB 62, el número de slot del módulo se indica como Slot 1 en caso de mensajes de señal y como Slot 0 en caso de mensajes especiales.

Encontrará más información sobre FB 62 en la ayuda en pantalla de STEP 7.

**Esquema**

El siguiente esquema muestra el bloque de función "Sellado de tiempo":



Figura 4-91 Bloque de función "Sellado de tiempo"

El bloque de función "Sellado de tiempo" consta de ocho conectores "Sellado de tiempo - Entrada 0 a entrada 7".

En total está disponible un bloque de función "Sellado de tiempo".

## 4.9 Bloques lógicos

### 4.9.1 Resumen de bloques lógicos

#### Descripción

Los bloques lógicos de libre programación son bloques de función que procesan señales de entrada y que según su lógica interna suministran señales de salida binarias o analógicas. Los bloques lógicos pueden contener:

- Conectores
- Un componente lógico interno
- Conectores hembra
- Valores de ajuste, p. ej. el tiempo para un temporizador.

#### Esquema

El siguiente esquema muestra una representación general de un bloque lógico:

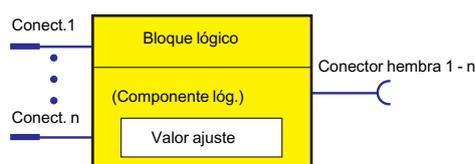


Figura 4-92 Representación general de un bloque lógico

#### Alcance y aplicación

Si requiere funciones adicionales para su aplicación, puede utilizar los bloques lógicos. Pueden utilizarse, por ejemplo, para efectuar enlaces lógicos y ejecutar funciones de relé de tiempo y funciones de contaje. Dependiendo de la serie de equipos, el sistema ofrece diferentes bloques lógicos:

Tabla 4-84 Bloques lógicos de libre programación

Bloque lógico	SIMOCODE pro						
	BP	GP		HP			
	C	S	V PN GP	V PB	V MB RTU	V PN	V EIP
Tablas de verdad 3 entradas/1 salida	3	4	8	6	6	8	8
Tabla de verdad 2 entradas/1 salida	—	2	2	2	2	2	2
Tablas de verdad 5 entradas/2 salidas	—	—	1	1	1	1	1
Temporizador	2	2	6	4	4	6	6
Contador	2	2	6	4	4	6	6
Acondicionamiento de señales	2	4	6	4	4	6	6

## 4.9 Bloques lógicos

Bloque lógico	SIMOCODE pro						
	BP	GP			HP		
	C	S	V PN GP	V PB	V MB RTU	V PN	V EIP
Elementos no volátiles	2	2	4	4	4	4	4
Parpadeo	3	3	3	3	3	3	3
Centelleo	3	3	3	3	3	3	3
Señalizador de límite	—	—	6	4	4	6	6
Módulos de cálculo (calculador)	—	—	4	2 <sup>1)</sup>	2	4	4
Multiplexor analógico	—	—	1	—	—	1	1
Modulador de ancho de pulsos	—	—	1	—	—	1	1

1) Solo para la unidad base SIMOCODE pro V PB a partir de la versión \*E03\*

## 4.9.2 Tabla de verdad 3E/1S

## Descripción

La tabla de verdad 3E/1S se compone de:

- tres conectores
- un circuito lógico
- un conector hembra

De las ocho condiciones de entrada disponibles, se pueden seleccionar aquellas en las que desee generar una señal de salida.

En total están disponibles

- tres tablas de verdad (1 a 3) en la unidad base SIMOCODE pro C
- cuatro tablas de verdad (1 a 4) en la unidad base SIMOCODE pro S
- seis tablas de verdad (1 a 6) en las unidades base SIMOCODE pro V PB y pro V MR
- ocho tablas de verdad (1 a 6, 10, 11) en las unidades base SIMOCODE pro V PN (GP) y pro V EtherNet/IP.

Esquema

El siguiente esquema muestra los bloques lógicos "Tabla de verdad 3E/1S":

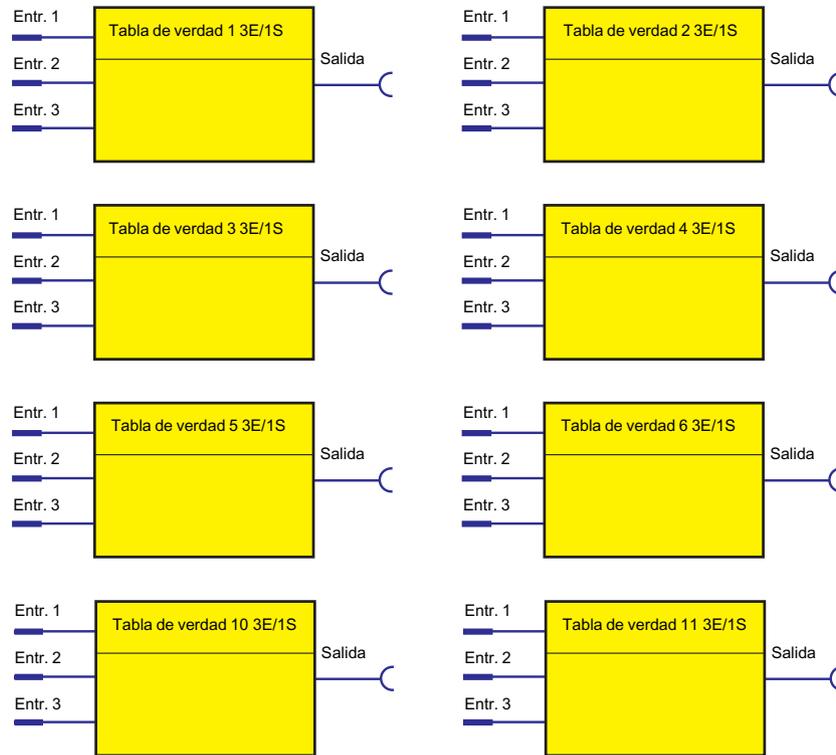
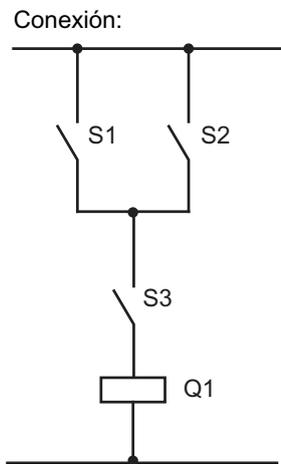


Figura 4-93 Bloques lógicos "Tabla de verdad 3E/1S"

**Ejemplo**

Se pretende realizar la siguiente conexión:



Q1 conmuta con:  
 (S1 o S2) y S3  
 o  
 S1 y S2 y S3

Tabla de verdad, condiciones de entrada sobre fondo gris:

S1= Entrada 1	S2= Entrada 2	S3= Entrada 3	Q1= Salida
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	0
1	1	1	1

Figura 4-94 Ejemplo de una tabla de verdad

## Conexión y parametrización

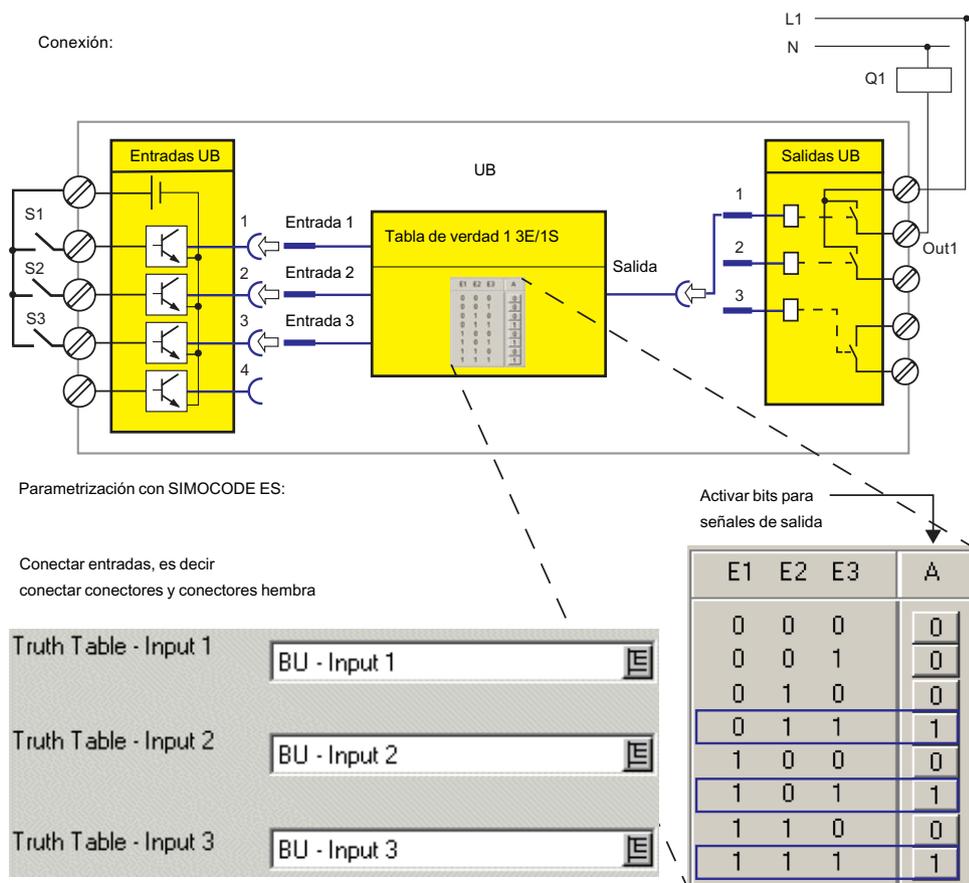


Figura 4-95 Conexión y parametrización del ejemplo Tabla de verdad 3E/1S

## Ajustes

Tabla 4-85 Ajustes Tabla de verdad 3E/1S

Tabla de verdad 3E/1S	Descripción
Entrada 1 a 3	Control de la tabla de verdad a través de cualquier señal (cualquier conector hembra, p. ej., entradas de dispositivos, bits de control del bus de comunicación, etc.).

### 4.9.3 Tabla de verdad 2E/1S

#### Descripción

La tabla de verdad 2E/1S se compone de:

- dos conectores
- un sistema lógico
- un conector hembra

De las cuatro condiciones de entrada disponibles, se pueden seleccionar aquellas en las que desee generar una señal de salida.

En total hay disponibles dos tablas de verdad (7 a 8).

#### Esquema

El siguiente esquema muestra los bloques lógicos "Tabla de verdad 2E/1S":

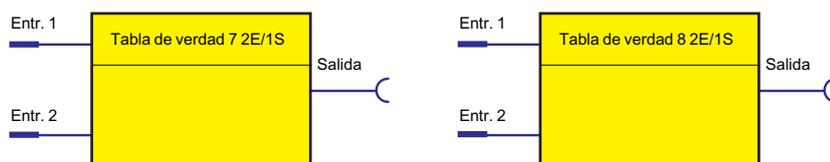


Figura 4-96 Bloques lógicos "Tabla de verdad 2E/1S"

#### Ejemplo

Se pretende realizar la siguiente conexión:

Conexión:

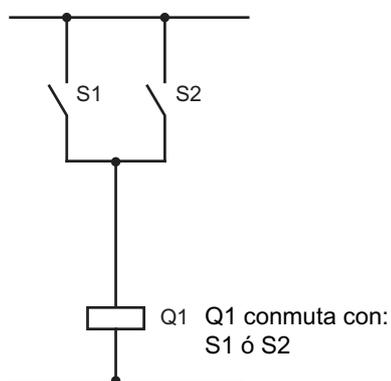


Tabla de verdad, condiciones de entrada sobre fondo gris:

S1= Entrada 1	S2= Entrada 2	Q1= Salida
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

Figura 4-97 Ejemplo de tabla de verdad 2E/1S

## Ajustes

Tabla 4-86 Ajustes Tabla de verdad 2E/1S

Tabla de verdad 2E/1S	Descripción
Entrada 1 a 2	Control de la tabla de verdad a través de cualquier señal (cualquier conector hembra, p. ej., entradas de dispositivos, bits de control del bus de comunicación, etc.).

### 4.9.4 Tabla de verdad 5E/2S

#### Descripción

La tabla de verdad 5E/2S se compone de:

- cinco conectores
- un sistema lógico
- dos conectores hembra

De las 32 condiciones de entrada disponibles, se pueden seleccionar aquellas en las que desee generar hasta dos señales de salida.

En total hay disponible una tabla de verdad 9 en cada una de las unidades base SIMOCODE pro V.

#### Esquema

El siguiente esquema muestra los bloques lógicos "Tabla de verdad 5E/2S":



Figura 4-98 Bloques lógicos "Tabla de verdad 5E/2S"

## Ajustes

Tabla 4-87 Ajustes "Tabla de verdad 5E/2S"

Tabla de verdad 9 (5E/2S)	Descripción
Entrada 1 a 5	Control a través de cualquier señal (cualquier conector hembra, p. ej., entradas de dispositivos, bits de control del bus de comunicación, etc.).

### 4.9.5 Contador

#### Descripción

El sistema SIMOCODE pro dispone de contadores integrados. Éstos se activan con los conectores "+" ó "-".

Cuando se alcanza el valor límite ajustado, la salida del contador cambia a "1". Con "Reset" se reinicia el contador.

El valor real actual está disponible como conector hembra para el procesamiento interno y puede ser transmitido también al sistema de automatización.

- Conector +: aumenta en 1 el valor real (máximo: valor límite).
- Conector -: disminuye en 1 el valor real (mínimo: 0).
- Reset: pone en 0 el valor real.

El contador consta de:

- tres conectores (Entrada +, Entrada – y Reset)
- un circuito lógico
- un conector hembra
- un conector hembra analógico "Valor real" con el valor actual en el rango entre 0 y el valor límite. Este se mantiene si se produce un corte de tensión.

En total están disponibles

- dos contadores (1 a 2) en las unidades base SIMOCODE pro C y pro S
- cuatro contadores (1 a 4) en las unidades base SIMOCODE pro V PB y pro V MR
- seis contadores (1 a 6) en las unidades base SIMOCODE pro V PN (GP) y pro V EIP.

## Esquema

El siguiente esquema muestra los bloques lógicos "Contador":

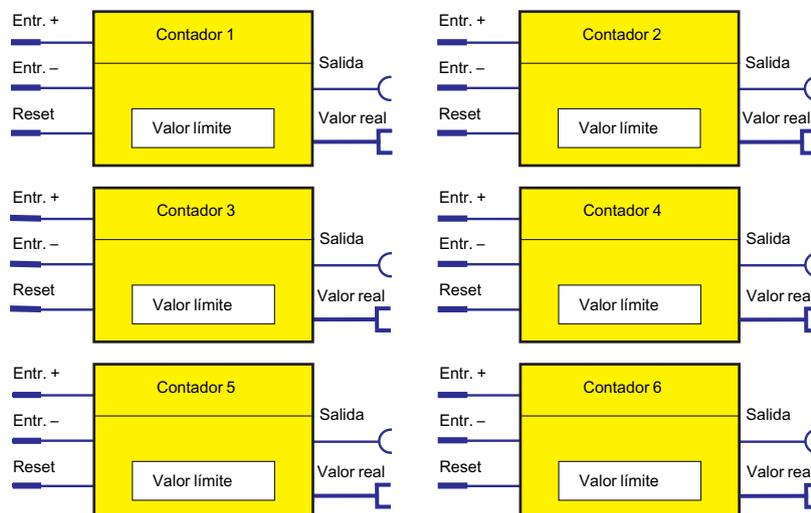


Figura 4-99 Bloques lógicos "Contador"

---

### Nota

El tiempo transcurrido entre los eventos sujetos a contaje depende de:

- El retardo de entrada
- El tiempo de ciclo del aparato

---

### Nota

El valor real no se modifica

- Durante la parametrización o en caso de que falle la tensión de alimentación
- Si hay señales de entrada simultáneamente en la entrada + y en la entrada -

---

### Nota

Si hay un Reset pendiente, la salida es siempre 0.

---

### Nota

Dado que el contador activa la salida tan pronto como el valor real alcanza el valor predeterminado, la salida se activa permanentemente con un valor = 0 mientras no esté presente un Reset.

---

## Ajustes

Tabla 4-88 Ajustes Contador

Contador 1 a 6	Descripción
Entrada +	Aumenta en 1 el valor real. Control a través de cualquier señal (cualquier conector hembra, p. ej., entradas de dispositivos, bits de control del bus de comunicación, etc.).
Entrada -	Disminuye en 1 el valor real. Control a través de cualquier señal (cualquier conector hembra, p. ej., entradas de dispositivos, bits de control del bus de comunicación, etc.).
Reset	Repone el valor real a 0 (valor de conteo y salida). Control a través de cualquier señal (cualquier conector hembra, p. ej., entradas de dispositivos, bits de control del bus de comunicación, etc.).
Valor límite	Valor máximo que se puede alcanzar durante el conteo y que hace que el contador genere una señal de salida. Rango: 0 - 65535 (ajuste predefinido: 0)

### 4.9.6 Temporizador

#### Descripción

El temporizador consta de:

- dos conectores (Entrada y Reset)
- un conector hembra
- un conector hembra analógico "Valor real" con el valor actual

El valor real actual está disponible como conector hembra para el procesamiento interno y puede ser transmitido también al sistema de automatización.

Si hay una señal de entrada, el temporizador suministra una señal de salida correspondiente al tipo temporizador seleccionado:

- con retardo a la conexión;
- con retardo a la conexión con memoria;
- con retardo a la desconexión;
- Contacto de paso

En total están disponibles

- dos temporizadores (1 a 2) en las unidades base SIMOCODE pro C y SIMOCODE pro S
- cuatro temporizadores (1 a 4) en las unidades base SIMOCODE pro V PB y pro V MR
- seis temporizadores (1 a 6) en las unidades base SIMOCODE pro V PN y pro V EIP.

## Esquema

El siguiente esquema muestra los bloques lógicos "Temporizador":

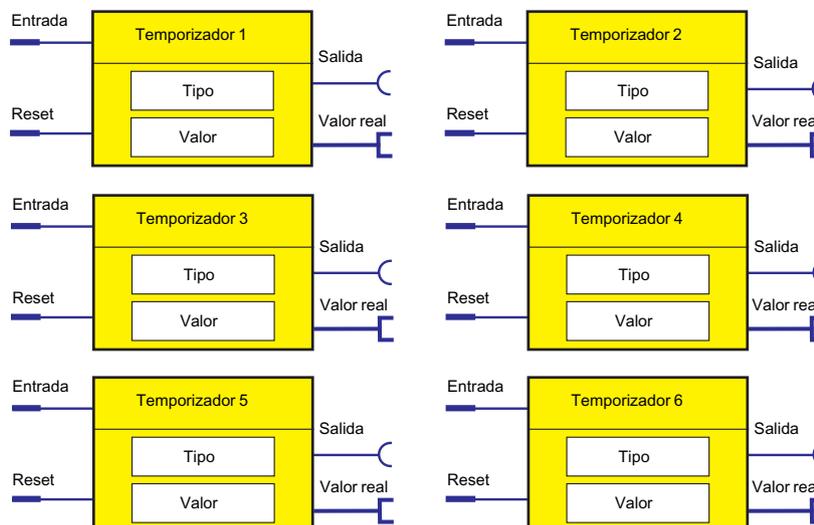


Figura 4-100 Bloques lógicos Temporizador

### Nota

Si hay un Reset pendiente, la salida es siempre 0.

### Nota

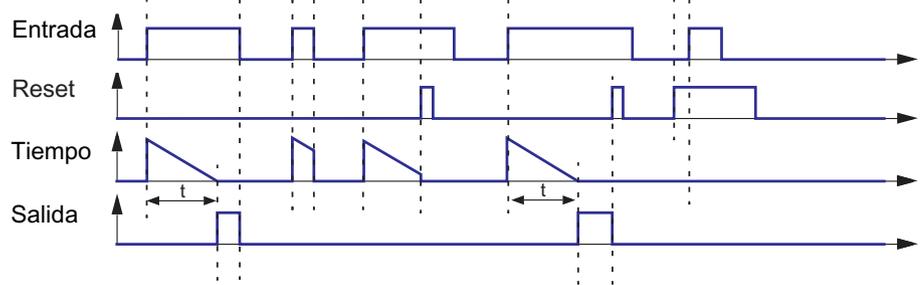
En la unidad base SIMOCODE pro C a partir de la versión \*E05\* y en la unidad base SIMOCODE pro V PB a partir de la versión \*E03\*, se ha modificado el comportamiento de los conectores de todos los temporizadores (Entrada, Reset) completamente a nivel activo. Esto puede ocasionar un comportamiento diferente si se utiliza un archivo de parametrización no modificado que utilice los temporizadores integrados en las unidades base arriba mencionadas. Por ejemplo, si el "valor de nivel 1" está parametrizado fijamente en la entrada del temporizador, la función del temporizador se reinicia automáticamente después de que se haya completado el reset del temporizador. Para temporizadores con tipo parametrizado = "contacto de paso", por el contrario, no hay cambio en el comportamiento.

## Respuesta de salida del temporizador

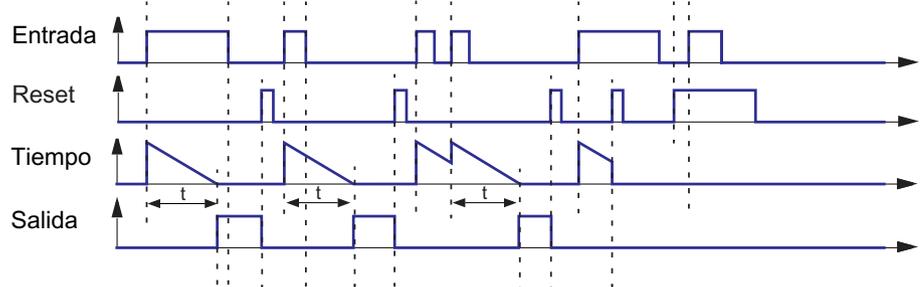
Para

- Unidad base SIMOCODE pro C **anterior a** la versión \*E05\*
- Unidad base SIMOCODE pro V PB **anterior a** la versión \*E03\*

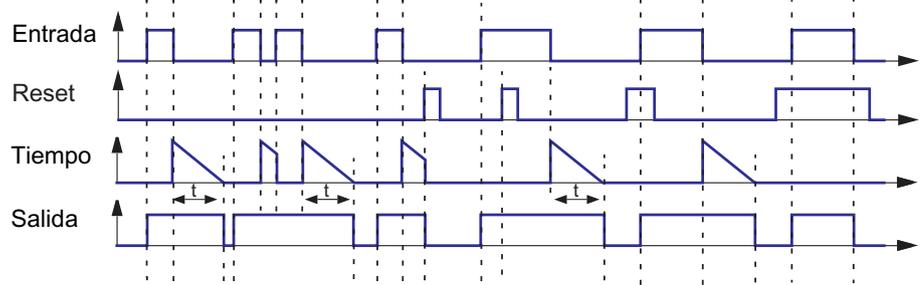
De conexión retardada:



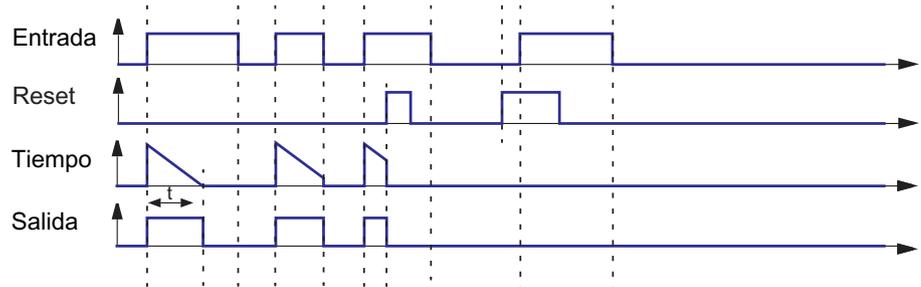
De conexión retardada con memoria:



De desconexión retardada:



Con supresión de conexión:

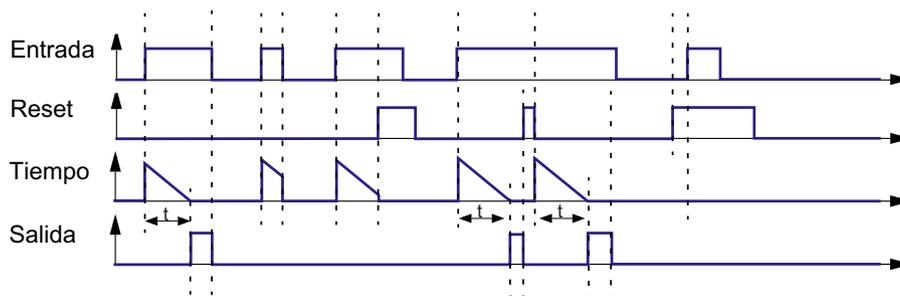


## Respuesta de salida del temporizador

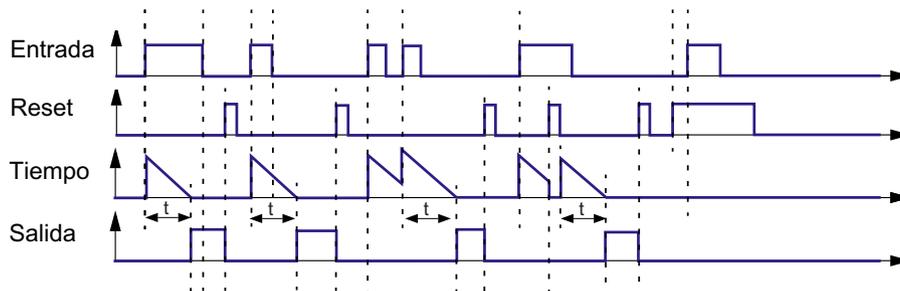
Para

- Unidad base SIMOCODE pro C **posterior a** la versión \*E05\*
- Unidad base SIMOCODE pro V PB **posterior a** la versión \*E03\*
- Unidad base SIMOCODE pro S
- El resto de unidades base SIMOCODE pro V

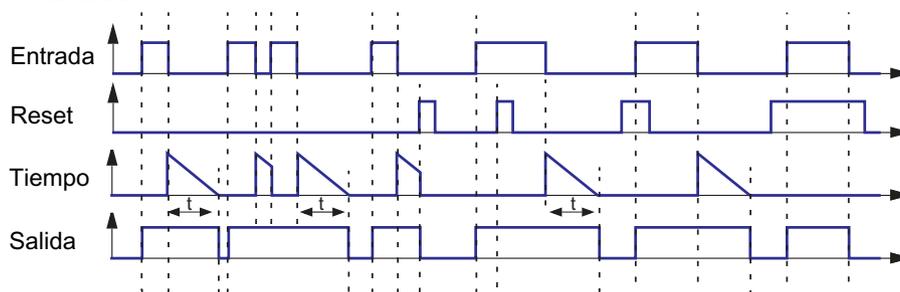
De conexión retardada:



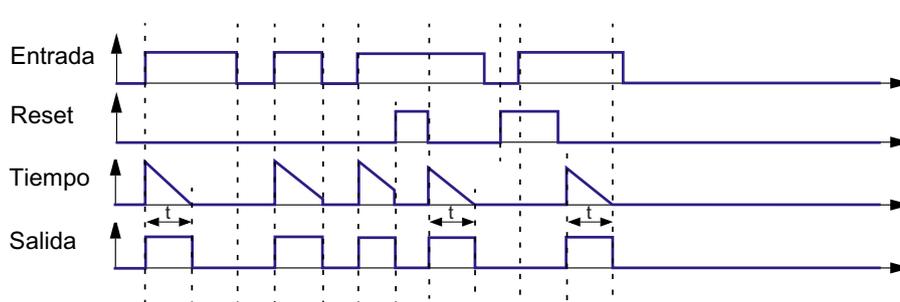
De conexión retardada con memoria:



De desconexión retardada:



Con supresión de conexión:



## Ajustes Temporizadores

Tabla 4-89 Ajustes Temporizadores

Temporizador 1 a 6	Descripción
Entrada	Control a través de cualquier señal (cualquier conector hembra, p. ej., entradas de dispositivos, bits de control del bus de comunicación, etc.).
Reset	Repone el valor real a 0. Control a través de cualquier señal (cualquier conector hembra, p. ej., entradas de dispositivos, bits de control del bus de comunicación, etc.).
Tipo	Diferentes respuestas de salida Rango: con retardo a la conexión (ajuste predeterminado), con retardo a la conexión con memoria, con retardo a la desconexión, contacto de paso
Valor	Tiempo en el que el temporizador, en caso de ser activado, suministra una señal de salida dependiendo de la respuesta de salida (tipo). Rango: 0 - 6553,5, unidad 100 ms (ajuste predeterminado: 0)

### 4.9.7 Acondicionamiento de señales

#### Descripción

Si hay una señal de entrada, el acondicionamiento de señales suministra una señal de salida correspondiente al tipo de acondicionamiento de señales seleccionado:

- sin inversión
- con inversión
- flanco ascendente con memoria
- flanco descendente con memoria

La respuesta de salida es ajustable.

El acondicionamiento de señales consta de:

- dos conectores (Entrada y Reset)
- un circuito lógico
- un conector hembra

En total están disponibles

- dos acondicionamientos de señales (1 a 2) en la unidad base SIMOCODE pro C
- cuatro acondicionamientos de señales (1 a 4) en las unidades base SIMOCODE pro S, pro V PB y pro V MR
- seis acondicionamientos de señales (1 a 6) en las unidades base SIMOCODE pro V PN (GP) y pro V EIP.

## Esquema

El siguiente esquema muestra los bloques lógicos "Acondicionamiento de señales":

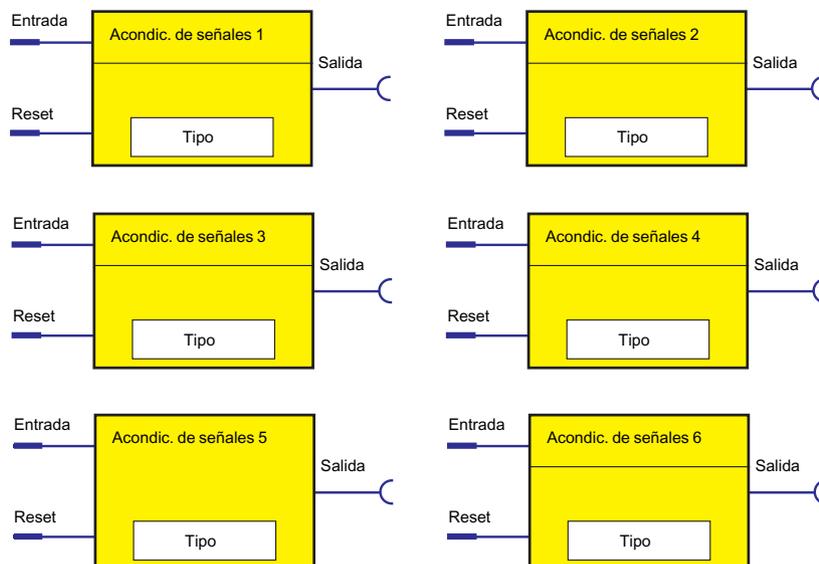


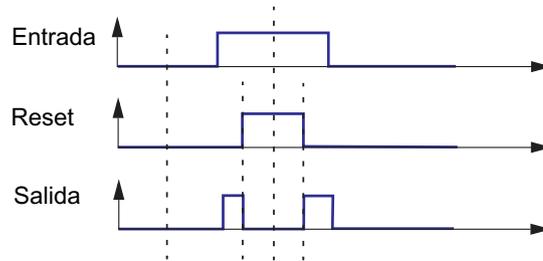
Figura 4-101 Bloques lógicos "Acondicionamiento de señales"

### Nota

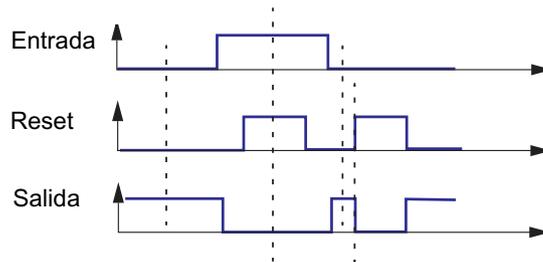
Si hay un Reset pendiente, la salida es siempre 0.

### Tipos de señales/Respuesta de salida

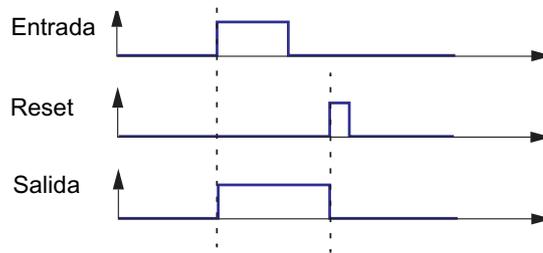
Nivel no invertido



Nivel invertido



Flanco ascendente con memoria



Flanco descendente con memoria

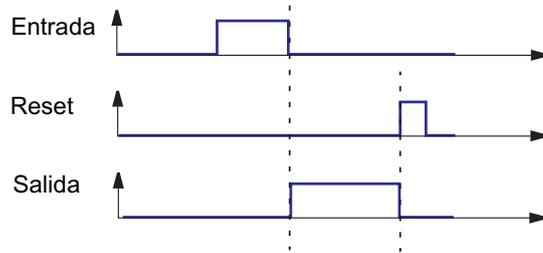


Figura 4-102 Tipos de señales/Respuesta de salida del acondicionamiento de señales

### Función NOR

Con el tipo de señal "Nivel invertido" se puede realizar una función NOR:

Entrada	Reset	Salida	Esquema
0	0	1	
1	0	0	
0	1	0	
1	1	0	

## Ajustes

Tabla 4-90 Ajustes del acondicionamiento de señales

Acondicionamiento de señales 1 a 6	Descripción
Entrada	Control a través de cualquier señal (cualquier conector hembra, p. ej., entradas de dispositivos, bits de control del bus de comunicación, etc.).
Reset	Repone el acondicionamiento de señales a 0. Control a través de cualquier señal (cualquier conector hembra, p. ej., entradas de dispositivos, bits de control del bus de comunicación, etc.).
Tipo	Diferentes respuestas de salida Rango: Nivel no invertido (ajuste predeterminado), nivel invertido, flanco ascendente con memoria, flanco descendente con memoria

### 4.9.8 Elementos no volátiles

#### Descripción

Los elementos no volátiles se comportan como acondicionamientos de señales. Sin embargo, las señales de salida se conservan tras una falla en la tensión de alimentación.

Si hay una señal de entrada presente, el elemento no volátil suministra una señal de salida correspondiente al tipo seleccionado:

- sin inversión
- con inversión
- flanco ascendente con memoria
- flanco descendente con memoria

La respuesta de salida es ajustable.

El elemento insensible a los cortes de tensión se compone de:

- dos conectores (Entrada y Reset)
- un circuito lógico
- un conector hembra

En total están disponibles

- dos elementos no volátiles (1 a 2) en las unidades base SIMOCODE pro C y SIMOCODE pro S
- cuatro elementos no volátiles (1 a 4) en las unidades base SIMOCODE pro V.

### Esquema

El siguiente esquema muestra los bloques lógicos "Elemento insensible a los cortes de tensión":

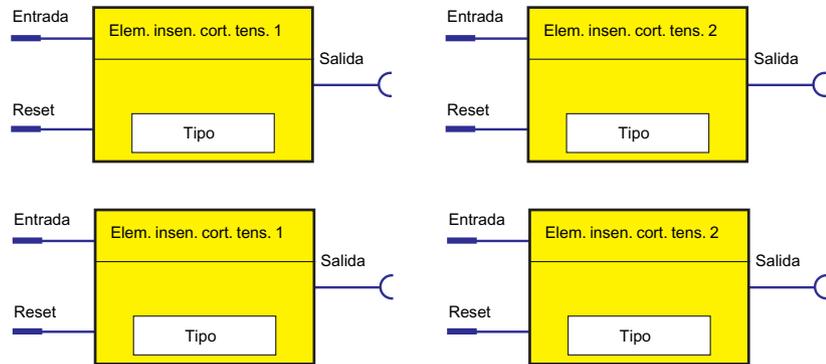


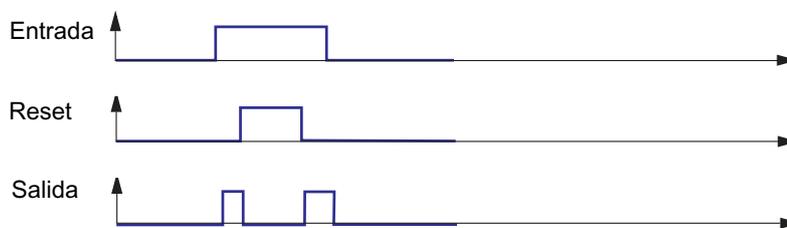
Figura 4-103 Bloques lógicos "Elemento insensible a los cortes de tensión"

### Nota

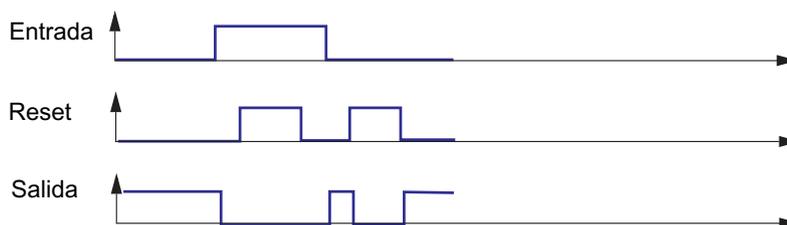
Si hay un Reset pendiente, la salida es siempre 0.

## Tipos de señales/Respuesta de salida

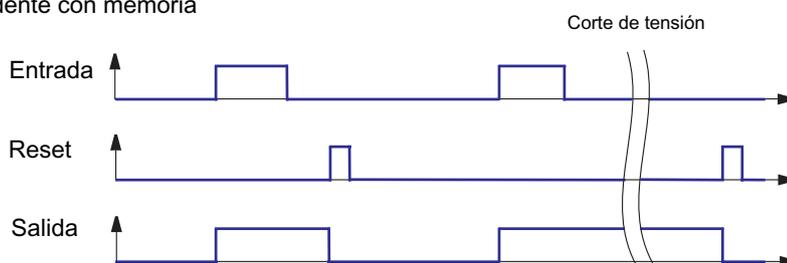
Nivel no invertido



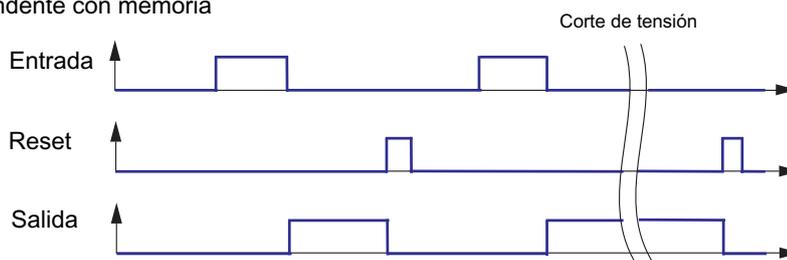
Nivel invertido



Flanco ascendente con memoria



Flanco descendente con memoria



## Función NOR

Con el tipo de señal "Nivel invertido" se puede realizar una función NOR:

Entrada	Reset	Salida	Esquema
0	0	1	
1	0	0	
0	1	0	
1	1	0	

## Ajustes

Tabla 4-91 Ajustes de los elementos no volátiles

Elementos no volátiles 1 a 4	Descripción
Entrada	Control a través de cualquier señal (cualquier conector hembra, p. ej., entradas de dispositivos, bits de control del bus de comunicación, etc.).
Reset	Repone el acondicionamiento de señales a 0. Control a través de cualquier señal (cualquier conector hembra, p. ej., entradas de dispositivos, bits de control del bus de comunicación, etc.).
Tipo	Diferentes respuestas de salida Rango: nivel no invertido (ajuste predefinido), nivel invertido, flanco ascendente con memoria, flanco descendente con memoria

### 4.9.9 Parpadeo

#### Descripción

Si hay una señal de entrada pendiente en el conector del bloque lógico "Parpadeo", este envía a su conector hembra una señal con una frecuencia fija de 1 Hz que alterna entre binaria 0 y 1. Esto permite, por ejemplo, generar un parpadeo de los LED del módulo de mando. El bloque lógico consta de:

- un conector;
- un sistema lógico
- un conector hembra

En total hay disponibles 3 bloques lógicos "Parpadeo" (1 a 3).

#### Esquema

El siguiente esquema muestra los bloques lógicos "Parpadeo":

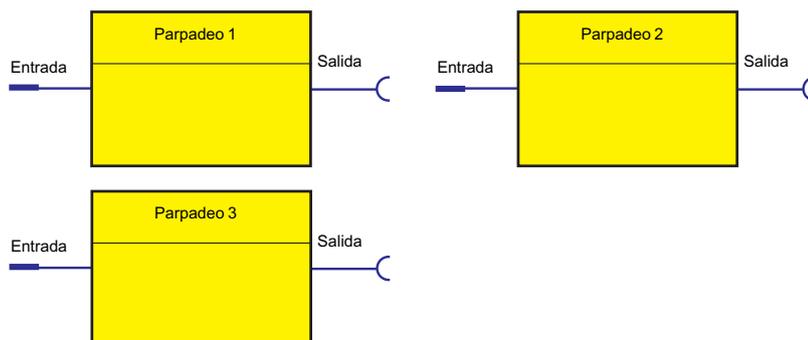


Figura 4-104 Bloques lógicos "Parpadeo"

## Ajustes

Tabla 4-92 Ajustes del parpadeo

Parpadeo 1 a 3	Descripción
Entrada	Control a través de cualquier señal (cualquier conector hembra, p. ej., entradas de dispositivos, señalizaciones, estados, etc.)

### 4.9.10 Centelleo

#### Descripción

Con los bloques lógicos "Centelleo" puede asignarse, por ejemplo, la función "Centelleo" a los LED de los módulos de mando.

Si hay señal de entrada, el bloque de función "Centelleo" suministra una señal de salida con una frecuencia de 4 Hz.

El bloque de función consta de:

- un conector;
- un sistema lógico
- un conector hembra

En total hay disponibles tres bloques lógicos "Centelleo" (1 a 3).

#### Esquema

El siguiente esquema muestra los bloques lógicos "Centelleo":

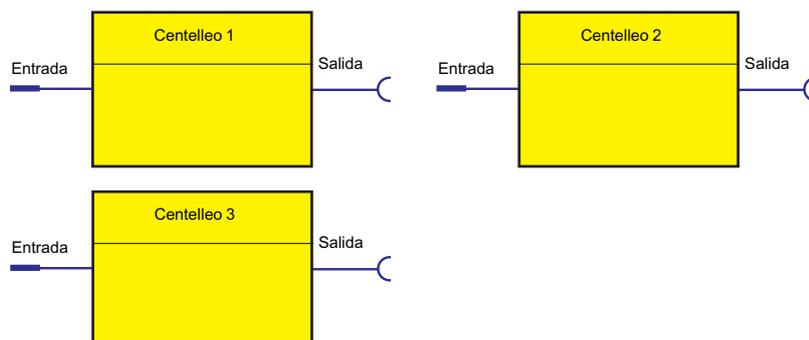


Figura 4-105 Bloques de función "Centelleo"

## Ajustes

Tabla 4-93 Ajustes del centelleo

Centelleo 1 a 3	Descripción
Entrada	Control a través de cualquier señal (cualquier conector hembra, p. ej., señalizaciones, etc.).

### 4.9.11 Señalizador de límite

#### Descripción

El señalizador de límite permite vigilar si algún valor analógico (2 bytes/1 palabra) está por encima o por debajo de los límites.

Los señalizadores de límite suministran después la señal "Valor límite" a través de su conexión hembra.

También puede "etiquetar" los detectores de límite según su función.

Ejemplo: vigilancia de sobret temperatura de los circuitos individuales de medición del sensor del módulo de temperatura (Temperatura 1 a 3).

Un señalizador de límite se compone de:

- un conector analógico
- un circuito lógico
- un conector hembra

En total están disponibles

- cuatro señalizadores de límite (1 a 4) en las unidades base SIMOCODE pro V PB y pro V MR
- seis señalizadores de límite (1 a 6) en las unidades base SIMOCODE pro V PN (GP) y pro V EIP

## Esquema

El siguiente esquema muestra los bloques lógicos "Señalizador de límite":

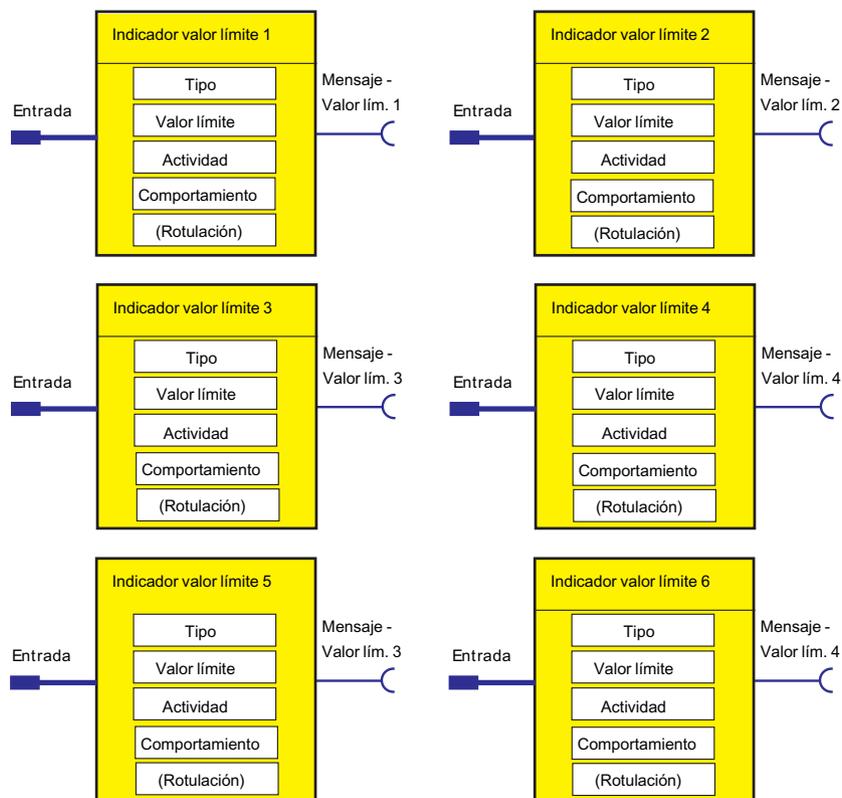


Figura 4-106 Bloques lógicos "Señalizador de límite"

## Respuesta

Tabla 4-94 Respuesta Señalizador de límite

Respuesta	Valor límite 1 a 6
Desconectar	—
Avisar	—
Señalizar	X (d)
Desactivado	—
Retardo	0 - 25,5 s (ajuste predeterminado: 0,5 s)

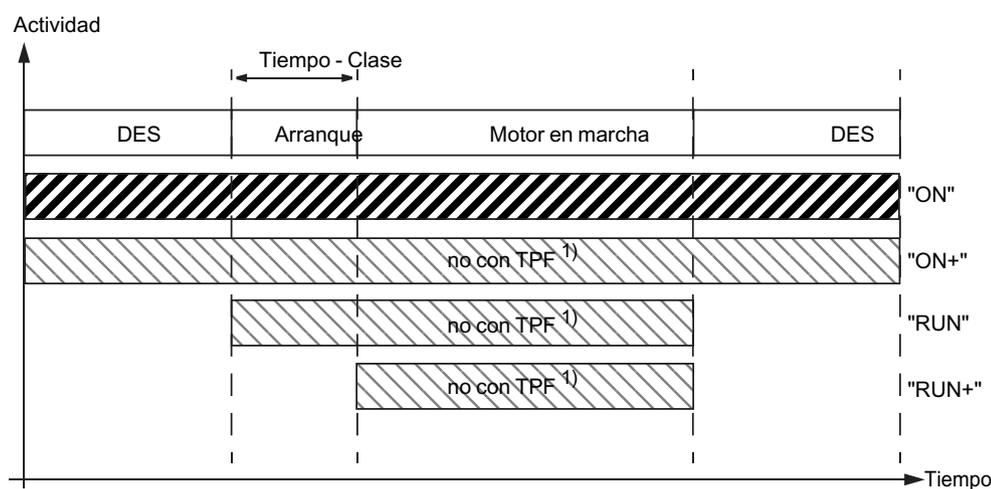
Ver a este respecto también las "Tablas de respuesta de SIMOCODE pro" del capítulo Información importante (Página 7).

### Principio de funcionamiento

La señalización de valor límite depende de:

- el estado operativo del motor
- la función TPF
- la "efectividad" parametrizada:
  - ON
  - ON+
  - RUN
  - RUN+

El siguiente diagrama muestra una secuencia con las diferentes "efectividades" parametrizadas:



1) TPF: si se genera un retroaviso de la posición de test, la derivación a motor efectivamente se encuentra en posición de test, es decir, el circuito principal está desconectado de la red, pero la tensión de control está conectada.

Figura 4-107 Efectividad de los señalizadores de límite

### Ajustes

Tabla 4-95 Ajustes del señalizador de límite

Señalizador de límite	Descripción
Entrada	Conector analógico del señalizador de límite que se debe conectar al valor analógico que se va a vigilar (2 bytes), p. ej., intensidad máxima $I_{m\acute{a}x}$ , tiempo de enfriamiento restante, valor real de temporizadores, etc.
Tipo	Determina si se debe vigilar un rebase por exceso (ajuste predeterminado) o un rebase por defecto del valor límite

Señalizador de límite	Descripción
Efectividad	Determina el estado operativo del motor en el que se debe evaluar el señalizador de límite: <ul style="list-style-type: none"> <li>on, es decir, evaluar siempre (ajuste predeterminado), independientemente de si el motor está parado o en marcha</li> <li>on+, es decir, evaluar siempre, independientemente de si el motor está parado o en marcha. Excepción: 'TPF', es decir, la derivación a motor se encuentra en posición de test</li> <li>RUN, es decir, evaluar únicamente cuando el motor está en estado CON y no en posición de test (TPF)</li> <li>run+, es decir, evaluar únicamente si el motor está en marcha, se ha completado el proceso de arranque (ha desaparecido la señalización "Arranque activo") y no está presente la posición de test (TPF); ejemplo: Vigilancia de cos phi</li> </ul>
Valor límite	Valor de respuesta de la vigilancia. El valor de retorno está definido por el parámetro "Señalizador de límite - Retardo". Rango: 0 - 65535 (ajuste predeterminado: 0)
Retardo	Determina el tiempo durante el que se debe rebasar por exceso permanentemente el valor límite, antes de que se active la salida "Mensaje - Valor límite". Rango: 0 - 25,5 s (ajuste predeterminado: 0,5 s)
Rotulación <sup>1)</sup>	Ningún parámetro. Rotulación opcional para identificar la señalización, p. ej., "Valor límite >"; rango: máx. 10 caracteres.

1)

ATENCIÓN
<p><b>Cambio de rotulación de todas las conexiones Ethernet y PROFINET</b></p> <p><b>Nota para las versiones de firmware &lt;V3.0.0 (dispositivos PROFINET) y &lt;V2.0.0 (dispositivos EtherNet/IP)</b></p> <p>Cada cambio de la rotulación requiere un reinicio de la interfaz de comunicación con el servidor web activado. Con el re arranque se interrumpen y restablecen todas las conexiones Ethernet y PROFINET.</p>

**Nota**

Si se utilizan señalizadores de límite se deben tener en cuenta siempre el rango y la unidad del valor analógico interconectado a la entrada del valor límite. Éstos siempre influyen directamente sobre la unidad del valor límite que se debe ajustar. Las unidades y rangos de todos valores analógicos relevantes se encuentran en los capítulos "Juego de datos 94 - Valores medidos" y "Juegos de datos 95 - Datos de servicio/estadísticos" en el manual SIMOCODE pro - Comunicación (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/view/109743960>).

Tabla 4-96 Ejemplos de unidades y rangos típicos en SIMOCODE pro

	Unidad	Rango
Temperaturas (p. ej. temperatura máx.)	1 K	0 - 65535
Horas de operación	1 s	0 - 4294967295
Tiempo de parada	1 h	0 - 65535
Potencia activa	1 W	0 - 4294967295

## 4.9 Bloques lógicos

	Unidad	Rango
Potencia aparente	1 VA	0 - 4294967295
Valor real del temporizador	100 ms	0 - 65535
Intensidades (p. ej., intensidad máx. I <sub>máx</sub> )	1 % de I <sub>a</sub>	0 - 65535
Entradas del módulo analógico	—	0 - 27648 (formato S7)

Para vigilar, p. ej., una temperatura máx. de 200 °C con un señalizador de límite, se debe parametrizar un valor límite de 473 (K).

## 4.9.12 Calculadores (módulos de cálculo) 1, 2

## Descripción

Los bloques lógicos "Calculador 1" y "Calculador 2", ambos integrados en las unidades base SIMOCODE pro V, dominan las operaciones aritméticas fundamentales y permiten adaptar, calcular y convertir cualquier valor analógico disponible en SIMOCODE pro, p. ej.:

- conversión de la temperatura medida por el módulo de temperatura en K (Kelvin) a °F o °C
- conversión de la corriente de motor de [%] a [A]
- conversión directa de las señales de 0/4 - 20 mA del módulo analógico a niveles de llenado, presiones o caudales

El valor analógico pendiente en los conectores hembra analógicos (2 bytes/1 palabra) se calcula por medio de una fórmula definida y parámetros de libre elección (contador, denominador, operador, offsets). El resultado del cálculo se emite en forma de valor analógico (2 bytes/1 palabra) al conector hembra analógico del bloque lógico para su posterior procesamiento.

Cada calculador consta de:

- un conector analógico (Calculador 1) o dos conectores analógicos (Calculador 2)
- un circuito lógico
- un conector hembra analógico

## Esquema

El siguiente esquema muestra los bloques lógicos "Calculadores":

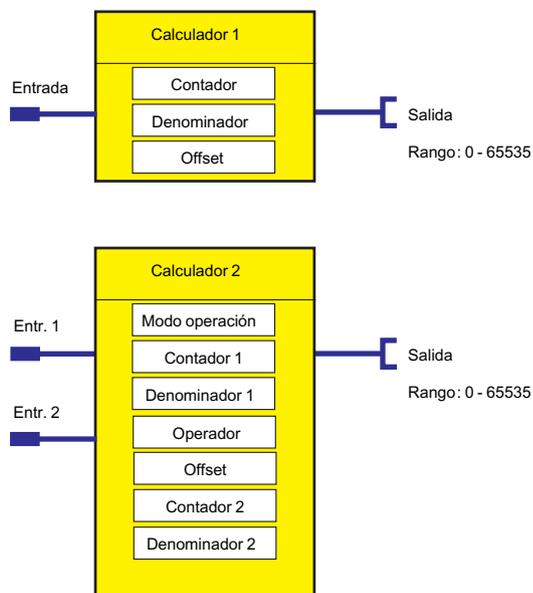


Figura 4-108 Bloques lógicos "Calculadores"

## Modos de operación para el Calculador 2

Es posible conmutar el modo de funcionamiento del bloque lógico "Calculador 2" a través del parámetro "Modo de operación":

- Modo de operación 1: El valor analógico en la entrada 1 se combina con el valor analógico en la entrada 2 con una fórmula definida teniendo en cuenta los parámetros ajustados (contador, denominador, operador, offset). El resultado se encuentra disponible como valor analógico (1 palabra/2 bytes) en la salida del bloque de función para el procesamiento posterior.
- Modo de operación 2: Los valores analógicos en la entrada 1 y en la entrada 2 se procesan juntos como palabra doble. En este caso, la entrada 1 representa la palabra alta y la entrada 2 la palabra baja. Con base en la fórmula definida para este modo de operación y teniendo en cuenta los parámetros ajustados (contador, denominador, offset) se calcula el resultado y se representa como 1 palabra/2 bytes en la salida del bloque de función. En el modo de operación 2 también es posible procesar palabras dobles (p. ej. potencia activa, potencia aparente) y representarlas como 2 bytes/1 palabra.

## Ajustes

Tabla 4-97 Ajustes de los calculadores

Calculador	Descripción
Calculador 1 - Entrada	Cualquier valor (2 bytes/1 palabra); rango: 0 - 65535
Calculador 1 - Salida	Valor calculado (2 bytes/1 palabra); rango: 0 - 65535
Calculador 1 - Contador	Rango: -32766 ... +32767, incremento 1

## 4.9 Bloques lógicos

Calculador	Descripción
Calculador 1 - Denominador	Rango: 0 - 255, incremento 1
Calculador 1 - Offset	Rango: -32766 a +32767, incremento 1
Calculador 2 - Entrada 1	Cualquier valor (2 bytes/1 palabra); rango: 0 - 65535
Calculador 2 - Entrada 2	Cualquier valor (2 bytes/1 palabra); rango: 0 - 65535
Calculador 2 - Salida	Valor calculado (2 bytes/1 palabra); rango: 0 - 65535
Calculador 2 - Numerador 1	Rango: -128 - +127, incremento 1
Calculador 2 - Denominador 1	Rango: 0 - 255, incremento 1
Calculador 2 - Contador 2 <sup>1)</sup>	Rango: 0 - 255, incremento 1
Calculador 2 - Denominador 2 <sup>1)</sup>	Rango: -128 a +127, incremento 1
Calculador 2 - Offset	Rango: -2147483648 - +2147483647, incremento 1
Calculador 2 - Modo de operación	1 ó 2
Calculador 2 - Operador <sup>1)</sup>	+, -, *, /
1) Relevante solo para el modo de operación = 1	

**Nota****Particularidad**

En caso de que el numerador y el denominador presenten el valor "0", estos valores se tratarán como un "1" internamente en el dispositivo.

## Fórmulas de los calculadores

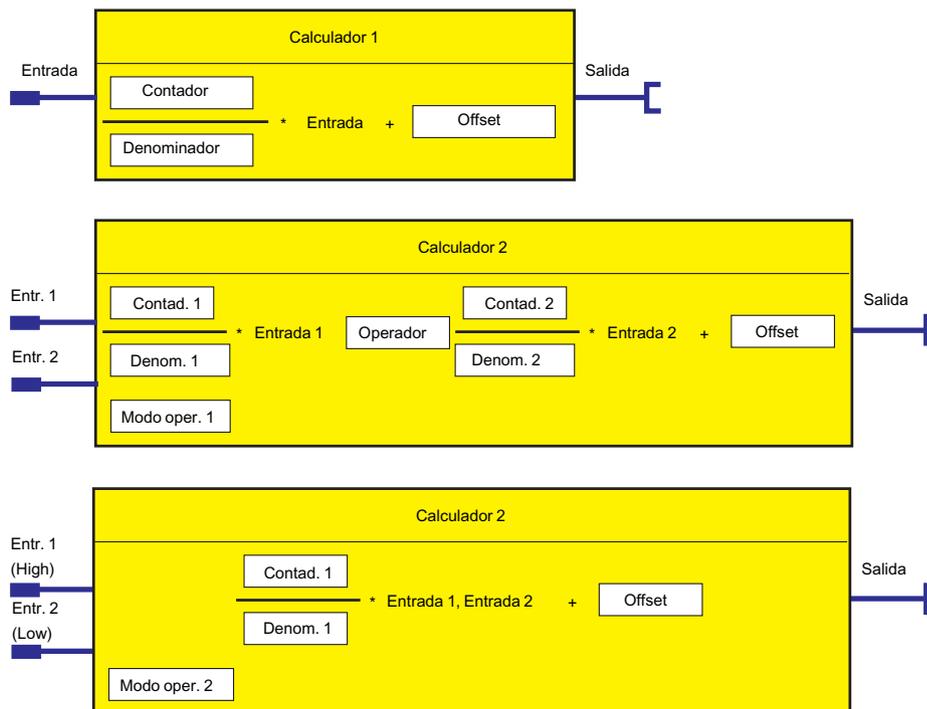


Figura 4-109 Fórmulas del calculador

## Ejemplos de calculadores

### Ejemplo 1 - Calculador

Conversión de la temperatura máxima del módulo de temperatura de K a °C

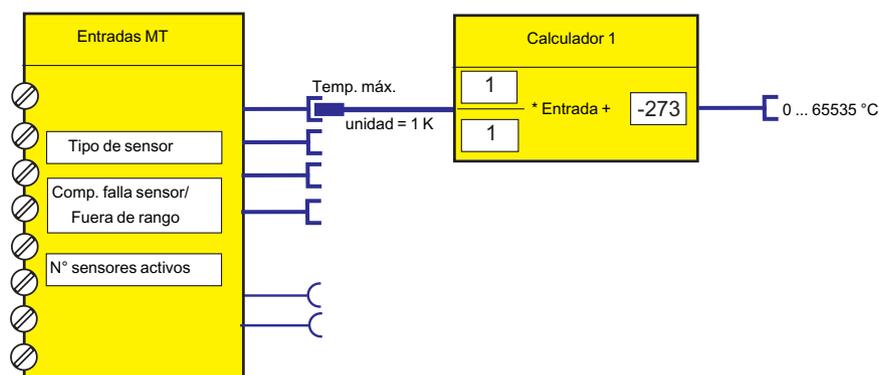


Figura 4-110 Ejemplo 1 - Calculador

### Ejemplo 2 - Calculador

Conversión de la temperatura máxima del módulo de temperatura de K a °F

4.9 Bloques lógicos

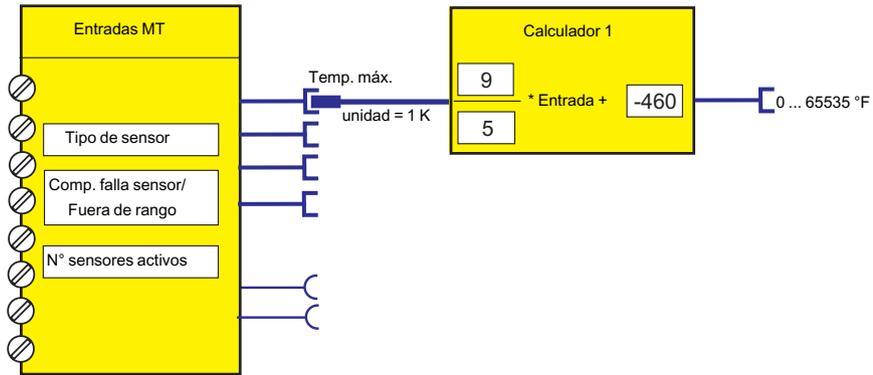


Figura 4-111 Ejemplo 2 - Calculador

**Ejemplo 3 - Calculador**

Conversión de la corriente de motor I\_máx de % en A (p. ej., intensidad de ajuste I<sub>a</sub> = 3,36 A) (solo posible con motores de una velocidad)

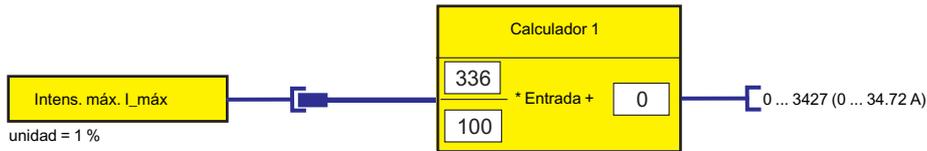


Figura 4-112 Ejemplo 3 - Calculador

**4.9.13 Calculadores (módulos de cálculo) 3, 4**

**Descripción**

Con los bloques de función "Calculador 3" y "Calculador 4" (solo para las unidades base SIMOCODE pro V PN (GP) y pro V EIP) pueden procesarse valores analógicos conforme a la siguiente aritmética:

$$\text{Salida} = \text{Entrada 1} [\text{Operador 1}] \text{Entrada 2} [\text{Operador 2}] \text{Entrada 3} [\text{Operador 3}] \text{Entrada 4}.$$

A las 4 entradas "Calculador 3/4 - Entrada 1 a 4" pueden conectarse las señales analógicas correspondientes. Como operadores "Calculador 3/4 - Operador 1 a 3" puede seleccionar uno de los cuatro operadores estándar ("+", "-", "\*" o "/").

Con "Calculador 3/4 - Prioridad 1 a 3" puede definirse el orden de ejecución (alto, medio, bajo). Hay que definir una prioridad unívoca para cada operador. La prioridad determina un orden de ejecución comparable a una expresión entre paréntesis.

Ejemplo:

$$\text{Salida} = E1 \text{ OP1 } E2 \text{ OP2 } E3 \text{ OP3 } E4, \text{ donde}$$

- OP1 = "\*"; medio,
- OP2 = "+"; alto,
- OP3 = "-"; bajo.

$$\text{Fórmula asociada: Salida} = (E1 * (E2 + E3)) - E4.$$

Si la entrada se conecta con el dato de salida analógico interno del equipo "Salida 1 - Valor de nivel fijo", se asigna a la entrada la constante "Const x" (x = 1 - 4). En este caso, se activa el campo de edición correspondiente a la constante. Puede introducir un valor de 0 a 65535.

Los bloques de función "Calculador 3" y "Calculador 4" se componen, respectivamente, de:

- Cuatro conectores analógicos
- Un conector hembra analógico
- Lógica

## Esquema

En el siguiente esquema se muestran los bloques lógicos "Calculador 3" y "Calculador 4":

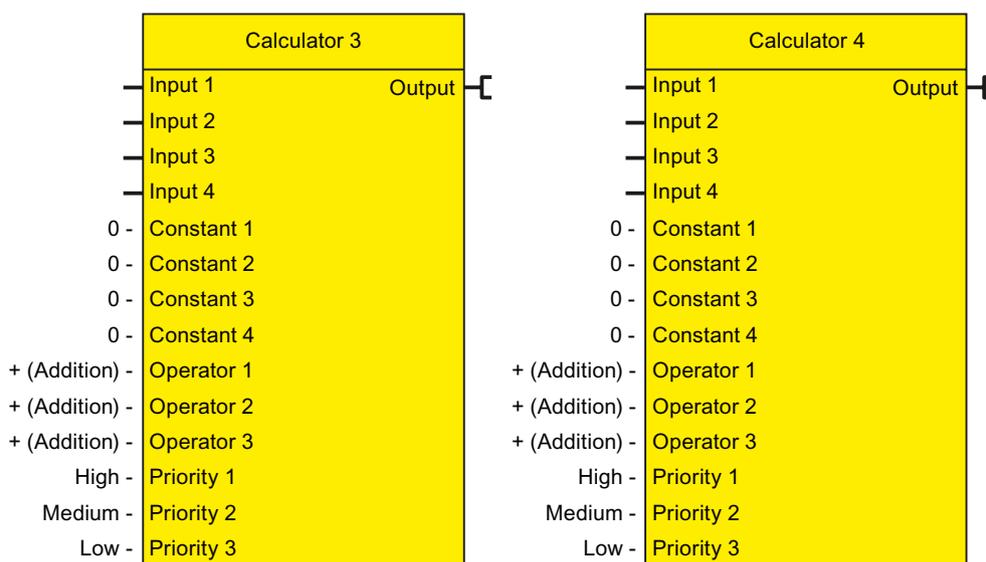


Figura 4-113 Bloques de función "Calculador 3" y "Calculador 4"

## Ajustes del calculador 3, 4

Tabla 4-98 Ajustes del calculador 3, 4

Calculador 3, 4	Descripción
Entrada	Cualquier valor analógico
Salida	Valor analógico calculado
Constante 1 a 4	Cualquier valor analógico; rango: 0 - 65535 (ajuste predeterminado: 0)
Operador 1 a 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• "+": Suma</li> <li>• "-": Resta</li> <li>• "*": Multiplicación</li> <li>• "/": Resta</li> </ul>
Prioridad 1 a 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prioridad 1: alta (ajuste predeterminado), media, baja</li> <li>• Prioridad 2: media (ajuste predeterminado), baja</li> <li>• Prioridad 3: baja</li> </ul>

**Nota**

**Particularidad**

En caso de que el numerador y el denominador presenten el valor "0", estos valores se tratarán como un "1" internamente en el dispositivo.

**Fórmula del calculador 3, 4**

Entrada 1 [Operador 1] Entrada 2 [Operador 2] Entrada 3 [Operador 3] Entrada 4 = Salida

**4.9.14 Multiplexor analógico**

**Descripción**

En función de las señales de control S1 y S2, el multiplexor analógico (solo para las unidades base SIMOCODE pro V PN (GP)/pro V EIP) emite en la salida uno de los 4 posibles valores analógicos en las entradas 1 a 4.

Si la entrada se conecta a "Valor de nivel fijo", se asigna a la entrada la constante "Const x" (x = 1 ... 4). En este caso, se activa el campo de edición correspondiente a la constante. Puede introducir un valor de 0 a 65535.

El bloque de función "Multiplexor analógico" se compone de:

- Dos conectores digitales (señal de control 1 y 2)
- Cuatro conectores analógicos (entrada 1 a 4)
- Un conector hembra analógico
- Lógica

**Esquema**

El siguiente esquema muestra el bloque lógico "Multiplexor analógico":

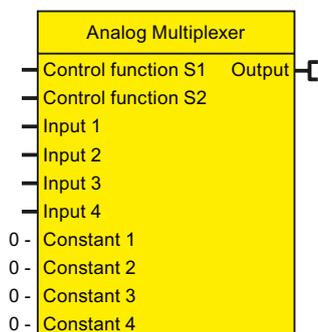


Figura 4-114 Bloque de función "Multiplexor analógico"

## Ajustes del multiplexor analógico

Tabla 4-99 Ajustes del multiplexor analógico

Multiplexor analógico	Descripción
Señal de control S1 a S4	Control a través de cualquier señal (cualquier conector hembra, p. ej., entradas de dispositivos, bits de control del bus de comunicación, etc.).
Entrada 1 a 4	Cualquier valor analógico o "Valor de nivel fijo"
Salida	Valor de salida según cuadro de distribución (ver abajo)
Constante 1 a 4	Cualquier valor analógico; rango: 0 ... 65535

Tabla 4-100 Cuadro de distribución multiplexor analógico

S1	S2	Salida
0	0	= Entrada 1
0	1	= Entrada 2
1	0	= Entrada 3
1	1	= Entrada 4

## Ejemplo de multiplexor analógico

Accionando varias veces una tecla del módulo de mando han de emitirse consecutivamente la corriente máx. de motor y las tres intensidades de fases (p. ej., a través de la salida del módulo analógico):

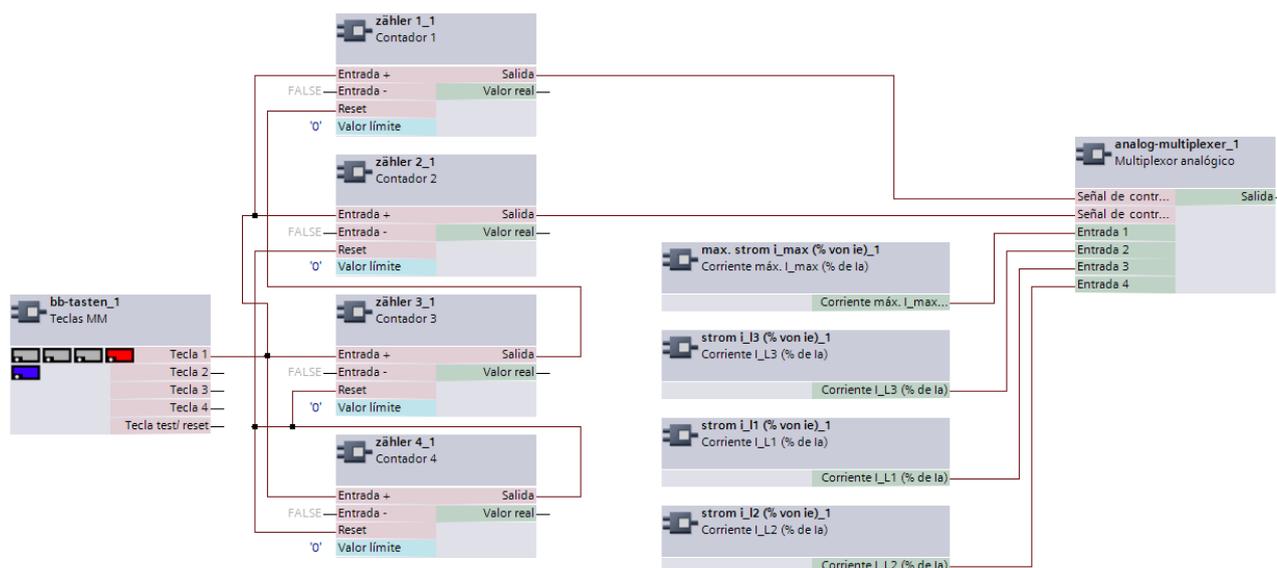


Figura 4-115 Ejemplo de multiplexor analógico

- Confirmación de la tecla MM 1x: intensidad de fase IL1
- Confirmación de la tecla MM 2x: intensidad de fase IL2

- Confirmación de la tecla MM 3x: intensidad de fase IL3
- Confirmación de la tecla del MM 4x: corriente máx. de motor I<sub>máx.</sub>

### 4.9.15 Modulador de ancho de pulsos

#### Descripción

El modulador de ancho de pulsos (PWM) (solo para las unidades base SIMOCODE pro V PN (GP)/ pro V EIP) modula el valor de entrada analógico a una señal de salida digital "Salida PWM" con una relación CON/DES variable y proporcional al valor de entrada analógico.

Si la entrada se conecta a "Valor de nivel fijo", se asigna a la entrada la constante parametrizada "Entrada (const)". En este caso, se activa el campo de edición para la constante. Puede introducir un valor entre 0 y 65535.

El bloque de función "Modulador de ancho de pulsos" consta de:

- Un conector analógico (entrada)
- Un conector hembra digital (salida PWM)
- Lógica

#### Esquema

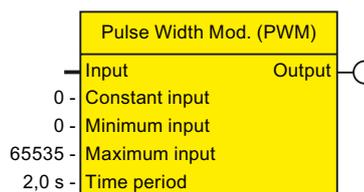


Figura 4-116 Bloque de función "Modulador de ancho de pulsos"

#### Ajustes del modulador de ancho de pulsos

Modulador de ancho de pulsos	Descripción
Entrada	Control con cualquier señal analógica o "Valor de nivel fijo"
Entrada constante	Cualquier constante; rango: 0 - 65535 (ajuste predefinido: 0)
Entrada mínimo	Cualquier constante; rango: 0 - 65535 (ajuste predefinido: 0)
Entrada máximo	Cualquier constante; rango: 1 - 65535 (ajuste predefinido: 65535)
Periodo PWM	0,2 ... 6553,5 s (ajuste predefinido: 2)

## Fórmulas del modulador de ancho de impulsos

- Longitud de la señal 1 =  $\text{Periodo PWM} * (\text{Entrada PWM} - \text{Entrada PWM mínimo}) / (\text{Entrada PWM máximo} - \text{Entrada PWM mínimo})$
- Longitud de la señal 0 =  $\text{Periodo PWM} - \text{Longitud de la señal 1}$

### Nota

#### Duración de la señal

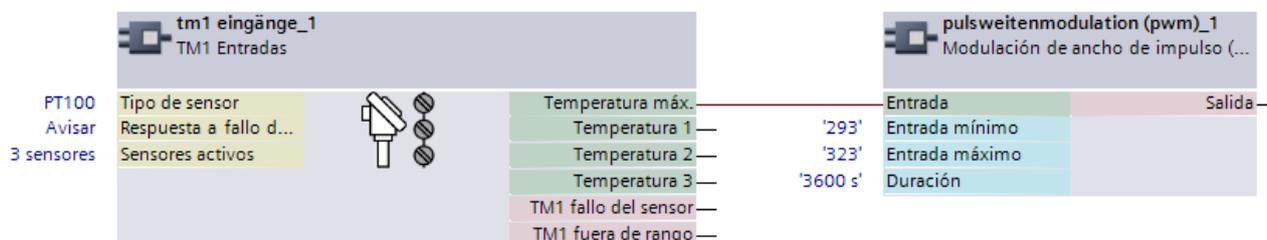
La duración más corta de la señal 0 y 1 es de 0,1 s.

Si el resultado del cálculo de la señal 1 es una duración inferior a 0,1 s, la salida conserva el valor 0, mientras que si la duración de la señal 0 es menor que 0,1 s, la salida conserva el valor 1.

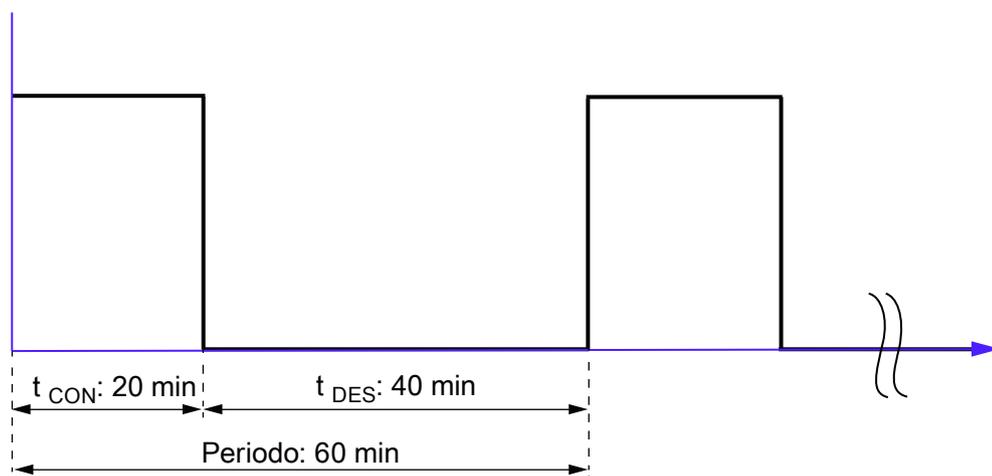
## Ejemplo de modulador de ancho de pulsos

Un consumidor ha de conectarse y desconectarse en intervalos de 60 min en función de una magnitud (p. ej., temperatura).

- El consumidor ha de permanecer encendido si la magnitud rebasa por exceso un valor máximo de 50 °C (323 K) y permanecer desconectado si se rebasan por defecto 20 °C (293 K).
- Si la magnitud está entre el valor mínimo y máximo, la duración de la conexión debe ser proporcional a la magnitud.



- Periodo: 60 min (3600 s)
- Límite inferior: 20 °C (293 K)
- Límite superior: 50 °C (323 K).



- Con 20 °C (293 K): DES
- Con 30 °C (303 K): 20 min CON y 40 min DES
- Con 40 °C (313 K): 40 min CON y 20 min DES
- Con 50 °C (323 K): ON

## Lista de abreviaturas

### A.1 Índice de abreviaturas

Ver SIMOCODE pro, Manual de sistema (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/view/109743957>).



# Índice alfabético

## A

Acondicionamiento de señales, 248  
Actividad umbral de disparo, umbral de aviso, vigilancia de  $\cos \phi$ , 157  
Actividad umbral de disparo, umbral de aviso, vigilancia de falla a tierra, 148  
Actividad umbral de disparo, umbral de aviso, vigilancia de límites de corriente  $I <$  (límite inferior), 152  
Actividad umbral de disparo, umbral de aviso, vigilancia de límites de corriente  $I >$  (límite superior), 151  
Actividad umbral de disparo, umbral de aviso, vigilancia de potencia activa, 159  
Actividad umbral de disparo, umbral de aviso, vigilancia de tensión, 155  
Ajuste de señal 1 (2, 3, 4, 5, 6), 26  
Ajuste para arrancador Dahlander, 112  
Ajustes "Tabla de verdad 5E/2S", 241  
Ajustes arranque de emergencia, 225  
Ajustes Contador, 244  
Ajustes de entradas de la unidad base, 193  
Ajustes de Falla externa, 218  
Ajustes de la función de control "Válvula", 124  
Ajustes de la función de control Arrancador Dahlander con inversión de sentido de giro, 115  
Ajustes de la vigilancia de temperatura, 168  
Ajustes de las entradas del módulo analógico, 203  
Ajustes de las entradas del módulo de temperatura, 201  
Ajustes de las entradas MD1/MD2, 199  
Ajustes de las estaciones de control, 82  
Ajustes de las salidas de la unidad base, 176  
Ajustes de las salidas MD1/MD2, 180  
Ajustes de los calculadores, 261  
Ajustes de los datos acíclicos de señalización, 188  
Ajustes de los elementos no volátiles, 254  
Ajustes de los interruptores DIP en DM-F Local, 227  
Ajustes de los interruptores DIP, DM-F PROFIsafe, 229  
Ajustes de los LED del módulo de mando, 178  
Ajustes de salida del módulo analógico, 181  
Ajustes de vigilancia de corte de red (UVO), 223  
Ajustes del acondicionamiento de señales, 251  
Ajustes del arrancador estrella-triángulo, 105  
Ajustes del arrancador estrella-triángulo con inversión de sentido de giro, 108

Ajustes del arrancador suave con contactor inversor, 135  
Ajustes del arrancador-inversor, 99  
Ajustes del centelleo, 256  
Ajustes del conmutador de polos, 118  
Ajustes del conmutador de polos con inversión de sentido de giro, 121  
Ajustes del interruptor automático, 102  
Ajustes del parpadeo, 255  
Ajustes del relé de sobrecarga, 95  
Ajustes del señalizador de límite, 258  
Ajustes Protección operacional DES, 221  
Ajustes Reset, 215  
Ajustes Tabla de verdad 2E/1S, 241  
Ajustes Tabla de verdad 3E/1S, 239  
Ajustes Temporizadores, 248  
Ajustes Test, 214  
Ajustes Watchdog, 232  
Aplicaciones EEx e, 54, 169  
Aplicaciones Ex e, 48  
Aprendizaje - Procedimiento utilizando el asistente de la protección contra marcha en seco, 66  
Archivo de registro, 71  
Archivo GSD, 35  
Arrancador Dahlander, 83, 90, 112, 136  
Arrancador Dahlander con inversión de sentido de giro, 90, 115, 116, 136  
Arrancador Dahlander, con inversión de sentido de giro, 83  
Arrancador directo, 83, 89, 97, 136  
Arrancador estrella-triángulo, 83, 90, 105, 136  
Arrancador estrella-triángulo con inversión de sentido de giro, 83, 90, 108, 109, 136  
Arrancador inversor, 136  
Arrancador suave, 83, 90, 136  
Arrancador suave con contactor inversor, 83, 90, 135, 136  
Arrancador-inversor, 83, 90, 99, 100  
Arranque de emergencia, 25, 211  
Arranque emergencia, 224  
Arranques permitidos, vigilancia de número de arranques, 166  
Auto-Reset, 219  
Autorretención, 91

## B

Bloque de función, 19  
Bloque de terminales analógico, 20

Bloque de terminales binario, 20  
 Bloques de función estándar, 210, 211  
 Bloques lógicos, 235  
 Bornes de tornillo, 19  
 Botón SET/RESET DM-F Local, 226

## C

Calculador, 260  
 Calculador (módulo de cálculo) 1, 23  
 Calculador (módulo de cálculo) 2, 23  
 Calculador (módulo de cálculo) 3, 4, 23  
 Calculador 3, 264  
 Calculador 4, 264  
 Calentamiento modelo motor, 48  
 Cambio de rotulación de todas las conexiones Ethernet y PROFINET, 219  
 Características de sobrecarga para módulos de medida de corriente, módulos de medida de corriente/tensión de 1.ª generación (p. ej., 3UF7110-1AA00-0) y módulos de medida de corriente/tensión de 2.ª generación en modo de compatibilidad (p. ej., 3UF7110-1AA01-0), 45  
 Características de sobrecarga para módulos de medida de corriente/tensión de 2.ª generación (p. ej., 3UF7110-1AA01-0) y protección contra marcha en seco (p. ej. 3UF712.-1.A01-0), 43  
 Carga resistiva, 92  
 Centelleo, 255  
 Centelleo 1 (2, 3), 24  
 CFC, 33  
 Clase de disparo, 43, 45  
 Clases de disparo para carga bipolar, módulos de medida de corriente, así como módulos de medida de corriente/tensión de 1.ª generación, 47  
 Clases de disparo para carga bipolar, módulos de medida de corriente/tensión de 2.ª generación, 45  
 Clases de disparo para carga equilibrada tripolar, módulos de medida de corriente y módulos de medida de corriente/tensión de 1.ª generación, 46  
 Clases de disparo para carga tripolar, módulos de medida de corriente/tensión de 2.ª generación, 44  
 Class, 43  
 Comandos de control, 98, 100, 103, 106, 110, 113, 116, 119, 122, 125, 130, 133  
 Comportamiento - Vigilancia - Intervalo hasta test obligatorio, 170  
 Comportamiento "Umbral de aviso" durante la vigilancia de límites de corriente  $I >$ , 151  
 Comportamiento "Umbral de disparo" durante la vigilancia de límites de corriente  $I >$ , 151

Comportamiento ante umbral de aviso  $P >$  (límite superior),  $P <$  (límite inferior), vigilancia de potencia activa, 159  
 Comportamiento ante umbral de aviso, vigilancia de cos phi, 157  
 Comportamiento ante umbral de aviso, vigilancia de límites de corriente  $I <$  (límite inferior), 153  
 Comportamiento ante umbral de aviso, vigilancia de límites de corriente  $I >$  (límite superior), 151  
 Comportamiento ante umbral de aviso, vigilancia de tensión, 155  
 Comportamiento ante umbral de disparo  $P >$  (límite superior),  $P <$  (límite inferior), vigilancia de potencia activa, 159  
 Comportamiento ante umbral de disparo, vigilancia de cos phi, 157  
 Comportamiento ante umbral de disparo, vigilancia de límites de corriente  $I <$  (límite inferior), 152  
 Comportamiento ante umbral de disparo, vigilancia de límites de corriente  $I >$  (límite superior), 151  
 Comportamiento ante umbral de disparo, vigilancia de tensión, 155  
 conectar conectores y conectores hembra, 21  
 Conectores analógicos, 19  
 Conectores binarios, 19  
 Conectores hembra (analógicos), 19  
 Conectores hembra (binarios), 19  
 Conexión estrella/triángulo, 107, 139  
 Conexión y parametrización de la tabla de verdad 3E/1S, 239  
 Confirmación automática de fallas, 214  
 Confirmación de fallas, 214  
 Conmutación de estrella a triángulo, 103, 106  
 Conmutación de la velocidad, 110, 113, 117, 120  
 Conmutación del sentido de giro, 98, 106, 113, 120, 133  
 Conmutación del sentido de marcha, 126  
 Conmutador de modos de operación, 78, 82  
 Conmutador de polos, 83, 90, 118, 119, 136  
 Conmutador de polos con inversión de sentido de giro, 83, 90, 121, 122, 136  
 Contador, 242  
 Contador 1(2, 3, 4, 5, 6), 28  
 Control acíclico, 192, 204  
 Control acíclico Byte 0 (1, 2/3), 22  
 Control ampliado, 24, 88  
 Control cíclico, 192, 203  
 Control cíclico Byte 0 (1, 2/3, 4/5), 29  
 Control de contactor en las funciones de control, 136  
 Control de corredera, 128  
 Control de lámpara con las funciones de control, 137

- Control de las lámparas para la indicación de estados operativos, 175
- Control OPC UA, 205
- Control Ethernet/OPC UA, 192
- Controles de contactor, 85
- Controles de lámpara, 86
- Corredera, 83, 128, 221
- Corredera (1, 2, 3, 4, 5), 90
- Corredera 1, 136
- Corredera 2, 136
- Corredera 3, 136
- Corredera 4, 136
- Corredera 5, 136
- Corriente de ajuste Ia1, 39
- Corriente de contacto, 15
- Corriente de defecto, 146
- Cuadro de distribución multiplexor analógico, 267
- Curva de medición, registro de valores analógicos, 208
- Curvas características de disparo, 48
- D**
- Datos acíclicos de señalización, 188
- Datos cíclicos de señalización, 186, 187
- Datos de control OPC UA 0 (1, 2/3), 25
- Datos de señalización OPC UA, 189
- Datos de señalización OPC UA 0 (1), 25
- DES por subtensión (UVO), 28
- Desconexión orientada a seguridad, 225
- Desconexión segura, 211
- Desconexión segura, DM-F Local, 26
- Desconexión segura, DM-F PROFIsafe, 26
- Desequilibrio de fases, 52
- Detección de cruces, 228
- DM-FL/FP - Separar la función de la función de control, 92
- E**
- Editor gráfico, 33
- Efectividad de la vigilancia de horas de operación, 165
- Efectividad del umbral de disparo, umbral de aviso, vigilancia 0/4 ... 20 mA, 161
- Efectividad del umbral de disparo, umbral de aviso, vigilancia de temperatura, 168
- Efectividad, vigilancia de número de arranques, 166
- Ejecutar test, 212
- Ejemplo de característica de bomba para distintas constructivas de rodete de bombas centrífugas, 61
- Ejemplo de modulador de ancho de pulsos, 269
- Ejemplo de multiplexor analógico, 267
- Ejemplo de tabla de verdad 2E/1S, 240
- Ejemplo de tabla de verdad 3E/1S, 238
- Ejemplos de calculadores, 263
- Ejemplos de formas de rodete de bombas centrífugas, 60
- Ejemplos de unidades y rangos típicos en SIMOCODE pro, 259
- Elemento insensible a los cortes de tensión, 251
- Elemento no volátil 1 (2, 3, 4), 25
- Entrada principal, 136
- Entradas, 190
- Entradas de la unidad base, 24, 191, 192
- Entradas del módulo analógico, 22, 191, 202
- Entradas del módulo de temperatura, 191, 200
- Entradas del módulo digital, 196
- Entradas del módulo digital 1, 191
- Entradas del módulo digital 2, 191
- Entradas del módulo digital 1 (2), 23
- Entradas del módulo digital 1 (2), DM-F = DM-F Local o DM-F PROFIsafe, 24
- Entradas, bloque de función "Entradas MD1" como módulo digital seguro DM-F Local, 197
- Entradas, bloque de función "Entradas MD1" como módulo digital seguro DM-F PROFIsafe, 198
- Esquema de habilitaciones y comandos de control habilitados, 80
- Estación de control local, 75, 82
- Estación de control Módulo de mando, 77
- Estación de control Módulo de mando [MM], 82
- Estación de control PC, 76, 82
- Estación de control PLC/PCS, 75, 82
- Estaciones de control, 26, 75
- Estaciones de control activas de las funciones de control, 136
- Estados de los LED de estado/controles de contactor durante el test, 213
- Evaluación de la suma de corriente, 146
- Evaluación de riesgos de ignición según ISO 80079-36 para bombas centrífugas en atmósferas potencialmente explosivas - Prevención contra el efecto de una fuente de ignición mediante protección contra marcha en seco por vigilancia de potencia activa con SIMOCODE pro (representación de ejemplo), 72
- Exención de responsabilidad, 8

## F

Factores para tiempos de disparo a temperatura de servicio para módulos de medida de corriente y módulos de medida de corriente/tensión de 1.ª generación y módulos de medida de corriente/tensión de 2.ª generación en modo de compatibilidad, 49

Factores para tiempos de disparo a temperatura de servicio para módulos de medida de corriente/tensión de 2.ª generación, 48

Falla de sensor, 54

Falla en el circuito del sensor, 54

Falla externa, 217, 218, 219

Falla Externa, 210

Falla externa 1 (2, 3, 4, 5, 6), 24

Fases del test, 213

Formas de red, 15

Fórmula del calculador 3, 4, 266

Fórmula del desequilibrio de fases, 52

Fórmulas de los calculadores, 263

Fórmulas del modulador de ancho de impulsos, 269

Función de control "Arrancador Dahlander con inversión de sentido de giro", 112

Función de control "Arrancador Dahlander", 110

Función de control Arrancador directo, 96

Función de control Arrancador estrella-triángulo, 102

Función de control Arrancador estrella-triángulo con inversión de sentido de giro, 106

Función de control Arrancador suave, 130, 132

Función de control Arrancador suave con contactor inversor, 132

Función de control Arrancador-inversor, 97

Función de control Conmutador de polos, 116

Función de control Conmutador de polos con inversión de sentido de giro, 119

Función de control Corredera, 125

Función de control Interruptor automático (MCCB), 100

Función de control Relé de sobrecarga, 94

Función de control Válvula, 122

Función NOR, 250, 253

Función Reset, 213

Funciones de control, 83

Funciones estándar, 210

Funciones no seguras de los módulos digitales seguros, 199

## G

Guardar el comando de conmutación, 91, 100, 109, 112, 116, 118, 122, 135

## H

Habilitación de manejo - Ejemplo, 81

Habilitaciones, 79

Histéresis corriente de falla a tierra, 149

Histéresis de corriente de defecto a tierra, 145

Histéresis en funciones de vigilancia, 171

Histéresis para límites de corriente  $I_{>}$ , 152

Histéresis para tensión, cos phi, potencia, vigilancia de tensión, 156

Histéresis, vigilancia 0/4 ... 20 mA, 163

Histéresis, vigilancia de límites de corriente  $I_{<}$  (límite inferior), 153

## I

Impulso preliminar de disparo, 207

Indicación de la intensidad actual por el motor

- rango completo, 182
- rango parcial, 183

Información actual sobre la seguridad de funcionamiento, 14

Intensidad de ajuste  $I_{a2}$ , 41

Interruptor automático, 83, 102, 136

Interruptor automático (MCCB), 90

Intervalo de test, vigilancia - Intervalo hasta test obligatorio, 171

## L

Lapso de tiempo para arranques, 166

Lapso de tiempo para arranques, vigilancia de número de arranques, 166

LED de módulo de mando, 23, 176

Librería PCS 7 de SIMOCODE pro, 34

Límites de corriente, 26

## M

Manual Collection, 7

Marcha a impulsos, 91, 97, 99, 102, 105, 109, 112, 116, 118, 122, 124, 129, 132, 135

Marcha en frío, 216

Mensaje de falla, 8

Mensaje de falla "Falla - Retroaviso de la posición de test (TPF)" y confirmación, 217  
 Mensajes de estado, 86  
 Mensajes de estado y falla extendidos, 87  
 Modo de interruptor maniobrado por llave, 78  
 Modo manual, 78  
 Modo remoto, 78  
 Modos de operación, 77  
 Modos de operación para el Calculador 2, 261  
 Modulador de ancho de impulso, 25  
 Módulo analógico, 161  
 Módulo de medida de intensidad instalado en el triángulo/cable de entrada, 93, 105, 109  
 Módulo de temperatura entradas 1/2, 26  
 Multiplexor analógico, 22

**N**

Número de arranques, 166

**O**

OM SIMOCODE pro, 34

**P**

Parámetro tiempo de puenteo al arrancar tBRIDGE, 65  
 Parámetro Tiempo de retardo tV, TRIP, 64  
 Parámetro valor de desconexión PTRIP, 63  
 Parámetros de funciones de control, 91  
 Parámetros de vigilancia de ejemplo para el proceso de aprendizaje, ilustrados en la característica de una bomba centrífuga con rodete radial para agua con una velocidad de 1450 min<sup>-1</sup> (ejemplo); f, 71  
 Parpadeo, 254  
 Parpadeo 1 (2, 3), 23  
 Pausa de conmutación, 93, 104, 107, 109, 111, 112, 113, 116, 117, 119, 120, 122  
 Preaviso de número de arranques, 164  
 PROFIBUS DPV1, 205  
 Protec./Control, 85  
 Protección ampliada, 24  
 Protección ampliada (protección contra sobrecarga, protección contra desbalance y protección contra rotor bloqueado), 38  
 Protección contra desequilibrio, 52  
 Protección contra marcha en seco de bombas centrífugas por vigilancia de la potencia activa, 56  
 Protección contra marcha en seco por vigilancia de la potencia activa, 26  
 Protección contra rotor bloqueado, 53

Protección operacional DES, 210  
 Protección operacional DES (OPO), 220  
 Protección operacional Des (POD), 23  
 Protección por termistor, 53  
 Protección/Control, 25  
 PTC, 53

**R**

Rangos de ajuste intensidad de ajuste Ia1, 40  
 Rangos de ajuste Intensidad de ajuste Ia2, 41  
 Rearranque retardado, 223  
 Rebase por exceso del número de arranques, 164  
 Reg. val. analógicos, 207  
 Registro de valores analógicos, 22  
 Relación de transformación activa, 40, 41  
 Relación de transformación Primario, 40, 42  
 Relación de transformación Secundario, 41, 42  
 Relé de sobrecarga, 83  
 Relés de sobrecarga, 89  
 Reset, 51, 210  
 Reset "Desconexión segura", 231  
 Reset de comando DES, 219  
 Reset de panel, 219  
 Reset falla bus/PLC, 232  
 Reset remoto, 219  
 Reset 1 (2, 3), 25  
 Resistencia PTC, 53  
 Respuesta, 7  
 Respuesta "Desconexión segura", 230  
 Respuesta "Vigilancia de defecto a tierra interno", 146  
 Respuesta a "Falla Bus"/"Falla PLC/PCS", 233  
 Respuesta a "Falla del sensor/fuera de rango", entradas del módulo de temperatura, 201  
 Respuesta a falla del sensor, vigilancia de falla a tierra, 149  
 Respuesta a Falla externa, 219  
 Respuesta a otras funciones de control, OPO, 222  
 Respuesta a umbral de aviso 0/4 - 20 mA > (límite superior), 0/4 - 20 mA < (límite inferior), vigilancia 0/4 ... 20 mA, 162  
 Respuesta a umbral de aviso, vigilancia de defecto a tierra, 145  
 Respuesta a umbral de aviso, vigilancia de falla a tierra, 148  
 Respuesta a umbral de disparo 0/4 - 20 mA > (límite superior), 0/4 - 20 mA < (límite inferior), vigilancia 0/4 ... 20 mA, 162  
 Respuesta a umbral de disparo, vigilancia de defecto a tierra, 144

Respuesta a umbral de disparo, vigilancia de falla a tierra, 148  
Respuesta a Vigilancia de horas de operación, 165  
Respuesta a Vigilancia de operación, 164  
Respuesta a Vigilancia de tiempo de parada, 165  
Respuesta ajustable para "Protección contra sobrecarga", "Protección contra desbalance" y "Protección contra rotor bloqueado", 39  
Respuesta de salida del temporizador, 245  
Respuesta en caso de rebase del número de arranques, vigilancia de número de arranques, 167  
Respuesta Señalizador de límite, 257  
Respuesta, vigilancia de temperatura, 168  
Retardo de preaviso, 51  
Retroaviso CON, 91  
Retroaviso de la posición de test (TPF), 210, 215  
Retroaviso Falla, 92  
Rotulación, vigilancia 0/4 ... 20 mA, 162

## S

Salida del módulo analógico, 22, 174, 181  
Salidas, 173  
Salidas de la unidad base, 174  
Salidas de la unidad base, unidad base  
SIMOCODE pro S, 24  
Salidas de la unidad base, unidades base  
SIMOCODE pro C/V, 24  
Salidas del módulo digital, 179  
Salidas del módulo digital 1 (2), 23  
Selección de la aplicación, 89  
Sellado de tiempo, 28, 211, 233  
Sensores de temperatura, 167  
Señalización acíclica, 187  
Señalización acíclica Byte 0 (1), 22  
Señalización cíclica, 185  
Señalización cíclica Byte 0 (1, 2/3, 4/9, 10/10), 29  
Señalización OPC UA, 174, 188  
Señalizador de límite, 256  
Señalizador de límite 1 (2, 3, 4, 5, 6), 24  
Separar la función Failsafe de la función de control, 95, 97, 100, 102, 105, 109, 112, 116, 119, 122, 125, 129, 132, 135  
Servicios acíclicos, 188, 205  
Servicios cíclicos, 204  
Servicios cíclicos PROFIBUS DP, 186  
Servicios cíclicos PROFINET / EtherNet/IP, 186  
SIMATIC S7, 35  
SIMOCODE ES, 219  
SIMOCODE ES 2007, 33  
SIMOCODE ES en el TIA Portal, 31  
Sincronización de la hora vía PROFIBUS, 233

Sobrecarga, 136  
Sobretensión, 54, 169  
Software, 31  
Supresión de arranque, 92, 161

## T

Tabla de verdad 2E/1S, 240  
Tabla de verdad 2E/1S (7, 8), 28  
Tabla de verdad 3E/1S, 236  
Tabla de verdad 3E/1S (1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 11), 28  
Tabla de verdad 5E/2S, 241  
Tabla de verdad 5E/2S (9), 28  
Teclas del módulo de mando, 23, 191, 194  
Teleservice, 33  
Temperatura de servicio, 48  
Temporizador, 244  
Temporizador 1 (2, 3, 4, 5, 6), 26  
Termistor, 26, 53  
Test, 210  
Test 1 (2), 26  
Test/Reset, 211  
Tiempo antirrebotes - Entradas, 199  
Tiempo de Class, 53  
Tiempo de corte de red, 223  
Tiempo de disparo, 43, 45  
Tiempo de ejecución, 92, 97, 100, 102, 105, 109, 112, 116, 119, 122, 125, 129, 132, 135  
Tiempo de enclavamiento, 92, 98, 100, 109, 116, 122, 129, 135  
Tiempo de enclavamiento, vigilancia del número de arranques, 167  
Tiempo de enfriamiento, 48  
Tiempo de pausa, 49  
Tiempo de respuesta, 92, 97, 100, 102, 109, 112, 116, 119, 122, 129, 135  
Tiempo de retroaviso, 105, 132  
Tiempo hasta una parada suave, 135  
Tiempo máx. para conexión en estrella, 93, 105, 109  
Tipo de carga, 50  
Tipo de consumidor, 92, 95, 97, 100, 102, 105, 109, 112, 116, 119, 122, 129, 132, 135  
Tipos de control de corredera, 128  
Tipos de entradas, 190, 191, 192  
Tipos de mando de corredera, 129  
Tipos de salida, 174  
Tipos de señales/Respuesta de salida de elementos no volátiles, 253  
Tipos de señales/Respuesta de salida del acondicionamiento de señales, 250  
TPF (retroaviso de posición de test), 25  
Trabajo con librerías, 32

**U**

Umbral de bloqueo, 53  
 Umbral de corriente, 53  
 Umbral de desequilibrio, 52  
 Umbral de disparo PTRIP, 58  
 Umbral de disparo, umbral de aviso, vigilancia 0/4 ... 20 mA, 161  
 Umbral de disparo, umbral de aviso, vigilancia de cos phi, 157  
 Umbral de disparo, umbral de aviso, vigilancia de defecto a tierra, 144  
 Umbral de disparo, umbral de aviso, vigilancia de falla a tierra, 147  
 Umbral de disparo, umbral de aviso, vigilancia de potencia activa, 159  
 Umbral de disparo, umbral de aviso, vigilancia de tensión, 154  
 Umbral de preaviso, 51  
 Umbral vigilancia de horas de operación, 164  
 Umbral vigilancia de tiempo de parada, 165

**V**

Válvula, 83, 90, 124, 125, 136  
 Vigilancia - Intervalo hasta test obligatorio, 170  
 Vigilancia 0/4 ... 20 mA, 160  
 Vigilancia bus, 231  
 Vigilancia de corte de red (UVO), 211, 222  
 Vigilancia de cos phi, 156  
 Vigilancia de defecto a tierra, 146  
 Vigilancia de defecto a tierra con módulo de defecto a tierra 3UF7500, 27  
 Vigilancia de defecto a tierra con módulo de defecto a tierra 3UF7510, 27  
 Vigilancia de defecto a tierra externo (con transformador de corriente diferencial 3UL22), 146  
 Vigilancia de defecto a tierra externo (con transformador de corriente sumador 3UL23), 147  
 Vigilancia de defecto a tierra externo (con transformador de corriente total 3UL23), 143  
 Vigilancia de defecto a tierra interno, 145, 146  
 Vigilancia de funcionamiento, 163  
 Vigilancia de horas de operación, 164  
 Vigilancia de intervalo hasta test obligatorio, 27  
 Vigilancia de límites de corriente, 149  
 Vigilancia de límites de corriente  $I <$  (límite inferior), 152  
 Vigilancia de límites de corriente  $I >$  (límite superior), 150

Vigilancia de número de arranques, 166  
 Vigilancia de operación, 23  
 Vigilancia de potencia, 27  
 Vigilancia de potencia activa, 158  
 Vigilancia de temperatura, 167  
 Vigilancia de temperatura 1/2, 27  
 Vigilancia de tensión, 27, 153  
 Vigilancia de tiempo de parada, 164, 165  
 Vigilancia externa de fallas a tierra, 139  
 Vigilancia interna de fallas a tierra, 139  
 Vigilancia PLC/PCS, 231  
 Vigilancia 0/4-20 mA (módulo analógico 1, 2), 27  
 Vigilancia de cos phi, 27  
 Vista de tendencias, 33

**W**

Watchdog, 28, 231, 232  
 Watchdog (vigilancia PLC/PCS), 211  
 Win-SIMOCODE-DP Converter, 35

