

SIEMENS

SIMATIC

S7-300 Módulo de contaje FM 350-1

Manual de producto


Prólogo


Descripción del producto	1
Montaje y desmontaje del FM 350-1	2
Cableado del FM 350-1	3
Parametrización del FM 350-1	4
Programación del FM 350-1	5
Puesta en marcha del FM 350-1	6
Modos de operación, parámetros y comandos	7
Señales de encoder y su evaluación	8
Asignación del DB	9
Errores y diagnóstico	10
Especificaciones técnicas	11
Repuestos	12
Bibliografía	13


Notas jurídicas

Filosofía en la señalización de advertencias y peligros

Este manual contiene las informaciones necesarias para la seguridad personal así como para la prevención de daños materiales. Las informaciones para su seguridad personal están resaltadas con un triángulo de advertencia; las informaciones para evitar únicamente daños materiales no llevan dicho triángulo. De acuerdo al grado de peligro las consignas se representan, de mayor a menor peligro, como sigue.

 PELIGRO
Significa que, si no se adoptan las medidas preventivas adecuadas se producirá la muerte, o bien lesiones corporales graves.

 ADVERTENCIA
Significa que, si no se adoptan las medidas preventivas adecuadas puede producirse la muerte o bien lesiones corporales graves.

 PRECAUCIÓN
con triángulo de advertencia significa que si no se adoptan las medidas preventivas adecuadas, pueden producirse lesiones corporales.

PRECAUCIÓN
sin triángulo de advertencia significa que si no se adoptan las medidas preventivas adecuadas, pueden producirse daños materiales.

ATENCIÓN
significa que puede producirse un resultado o estado no deseado si no se respeta la consigna de seguridad correspondiente.


Si se dan varios niveles de peligro se usa siempre la consigna de seguridad más estricta en cada caso. Si en una consigna de seguridad con triángulo de advertencia se alarma de posibles daños personales, la misma consigna puede contener también una advertencia sobre posibles daños materiales.

Personal cualificado

El producto/sistema tratado en esta documentación sólo deberá ser manejado o manipulado por **personal cualificado** 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 formación y experiencia, el personal cualificado está en condiciones de reconocer riesgos resultantes del manejo o manipulación de dichos productos/sistemas y de evitar posibles peligros.

Uso previsto o de los productos de Siemens

Considere lo siguiente:

 ADVERTENCIA
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 registradas

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

Hemos comprobado la concordancia del contenido de esta publicación con el hardware y el software descritos. Sin embargo, como es imposible excluir desviaciones, no podemos hacernos responsable de la plena concordancia. El contenido de esta publicación se revisa periódicamente; si es necesario, las posibles las correcciones se incluyen en la siguiente edición.

Prólogo

Objetivo del manual

Este manual ofrece una panorámica completa del módulo de función FM 350-1, ayudándole a instalar y poner en marcha del módulo. Asimismo, se describe cómo montar, desmontar, cablear, parametrizar y programar el módulo.

Este manual está dirigido a programadores de programas STEP 7 y a personas que trabajan en las áreas de configuración, puesta en marcha y servicio de sistemas de automatización.

Nociones básicas

Para una mejor comprensión del contenido del manual, se requieren conocimientos generales en el campo de la automatización.

Asimismo, deben tenerse conocimientos sobre la utilización de ordenadores o medios de trabajo similares (p. ej. unidades de programación) con el sistema operativo Microsoft® Windows® y conocimientos de programación con STEP 7.

Ámbito de validez del manual

El presente manual contiene la descripción del módulo de función FM 350-1 válido en el momento de la publicación del manual. Nos reservamos el derecho a describir en una información del producto los cambios posteriores que se realicen respecto a la funcionalidad del FM 350-1.

El contenido del manual es válido para el FM 350-1	
	Referencia	Versión
sin Latch	6ES7 350-1AH00-0AE0	1
sin modos de medición sin modo isócrono	6ES7 350-1AH01-0AE0	1
sin modos de medición sin modo isócrono	6ES7 350-1AH02-0AE0	1
	6ES7 350-1AH03-0AE0	1

Normas

La gama de productos SIMATIC S7-300 cumple los requisitos y criterios de la IEC 61131-2.

Reciclaje y eliminación de residuos

El FM 350-1 puede reciclarse gracias a que ha sido construido con materiales poco nocivos. Para un reciclaje y eliminación ecológica del equipo usado, dirijase a un centro certificado de recogida de material electrónico.

Soporte adicional

En caso de dudas sobre el uso de los productos descritos en el manual para las que no encuentre respuesta en el mismo, dirijase a su representante de Siemens (<http://www.siemens.com/automation/partner>) en la sucursal o delegación de Siemens más cercana.

La guía de documentación técnica de los distintos productos y sistemas se encuentra en Internet:

- Guía de manuales SIMATIC (<http://www.siemens.com/simatic-tech-doku-portal>)

Asimismo encontrará el catálogo online y el sistema de pedidos online en Internet:

- A&D Mall (<http://www.siemens.com/automation/mall>)

Centro de formación

Para facilitar a nuestros clientes la iniciación en la automatización así como el aprendizaje de los sistemas de automatización ofrecemos cursillos de formación. Rogamos que se ponga en contacto con el centro de formación más próximo o directamente con la central en Alemania, D 90327 Núremberg.

- Internet: SITRAIN Homepage (<http://www.sitrain.com>)

Technical Support

Puede ponerse en contacto con el Technical Support de todos los productos de A&D a través de las siguientes vías de comunicación:

- Formulario web para la solicitud de asistencia (Support Request) (<http://www.siemens.com/automation/support-request>)

Service & Support en Internet

Además de ofrecerle nuestra documentación, en Internet ponemos a su disposición todo nuestro know-how:

Industry Automation and Drive Technologies, Homepage (<http://www.siemens.com/automation/service&support>)

Allí encontrará, p. ej., la siguiente información:

- los boletines o "Newsletter" que le mantendrán siempre al día ofreciéndole información de última hora sobre sus productos.
- Un buscador para Service & Support a través del que podrá acceder a los documentos que necesite.
- Un foro en el que podrá intercambiar sus experiencias con usuarios y expertos de todo el mundo.
- Su persona de contacto para automatización y accionamientos de su región.
- Bajo la rúbrica "Servicios" encontrará información sobre el servicio técnico más próximo, Todo esto y mucho más en "Servicios".

Índice

	Prólogo	3
1	Descripción del producto	11
1.1	Propiedades	12
1.2	Campos de aplicación del FM 350-1	15
1.3	El hardware del FM 350-1	17
1.4	El software del FM 350-1	20
2	Montaje y desmontaje del FM 350-1	23
2.1	Preparar el montaje	24
2.2	Montaje del FM 350-1	25
2.3	Desmontaje del FM 350-1	27
3	Cableado del FM 350-1	29
3.1	Asignación de pines del conector frontal	30
3.2	Cableado del conector frontal	35
3.3	Estado del módulo tras conectar	38
4	Parametrización del FM 350-1	39
4.1	Instalar las interfaces de parametrización	39
4.2	Llamar a las interfaces de parametrización	41
5	Programación del FM 350-1	43
5.1	Intercambio de datos entre el programa de usuario y un FM 350-1	44
5.2	La función FC CNT_CTL1 (FC 2)	45
5.3	La función FC CNT_CTL2 (FC 3)	53
5.4	La función FC DIAG_INF (FC 1)	54
5.5	Ejemplo de aplicación	55
5.6	Datos técnicos de los bloques	58
5.7	Programación del FM 350-1 sin FCs	58
5.7.1	Interfaz de control de los modos de contaje	59
5.7.2	Interfaz de retroalimentación de los modos de contaje	63
5.7.3	Interfaz de control de los modos de medición	66
5.7.4	Interfaz de retroalimentación de los modos de medición	69
5.7.5	Control de la interfaz con principio de acuse completo	73
5.7.6	Coordinación del arranque completo	77
5.8	Reacción a STOP de la CPU y STOP-RUN de la CPU	78

6	Puesta en marcha del FM 350-1.....	79
6.1	Pasos de trabajo para la instalación mecánica.....	80
6.2	Pasos de trabajo para la parametrización	82
7	Modos de operación, parámetros y comandos	87
7.1	Generalidades sobre la llamada de los modos de operación, ajustes y comandos.....	88
7.2	Modo isócrono.....	89
7.3	Modos de contaje.....	90
7.3.1	Descripción general de los modos de contaje	90
7.3.2	Principios básicos	91
7.3.3	Contaje continuo	94
7.3.4	Contaje único	97
7.3.5	Contaje periódico	102
7.3.6	Rango de contaje.....	107
7.3.7	Comando: Abrir y cerrar puerta	109
7.3.8	Comportamiento de las salidas digitales	114
7.3.9	Histéresis.....	122
7.3.10	Comando: Ajustar el contador	126
7.3.11	Comando: Congelar/Redisparar	133
7.3.12	Comando: Congelar	135
7.3.13	Comando: Medir tiempos entre dos flancos	138
7.4	Modos de medición	139
7.4.1	Descripción general de los modos de medición	139
7.4.2	Fundamentos	140
7.4.3	Medición de frecuencia	145
7.4.4	Medición de velocidad.....	148
7.4.5	Medición del período.....	151
7.4.6	Comando: Abrir y cerrar puerta	154
7.4.7	Comportamiento de las salidas digitales	158
7.5	Disparo de una alarma de proceso.....	161
8	Señales de encoder y su evaluación	165
8.1	Encoders compatibles.....	165
8.2	Señales diferenciales de 5 V.....	166
8.3	Señales de 24 V.....	168
8.4	Interpretación de señales.....	171
9	Asignación del DB	173
10	Errores y diagnóstico	179
10.1	Indicación de fallos a través del LED de error de grupo.....	180
10.2	Disparo de alarmas de diagnóstico.....	181
10.3	Error de datos	185
10.4	Errores de control.....	187

11	Especificaciones técnicas.....	189
11.1	Datos técnicos generales.....	189
11.2	Datos técnicos.....	190
12	Repuestos	193
13	Bibliografía.....	195
	Glosario	197
	Índice alfabético.....	201

Descripción del producto

Índice del capítulo

Este capítulo ofrece una visión general del módulo de función FM 350-1.

- Aprenderá las características del FM 350-1.
- Conocerá los campos de aplicación del FM 350-1 a través de ejemplos.
- Conocerá cómo integrar el FM 350-1 en el sistema de automatización S7-300 y se familiarizará con sus principales componentes.

1.1 Propiedades

Características

El módulo de función FM 350-1 es un módulo de conteo rápido que se utiliza en el sistema de automatización S7-300. El módulo incorpora un contador que puede funcionar alternativamente en los siguientes rangos:

- 0 a +32 bits:
0 a 4 294 967 295 (0 a $2^{32} - 1$)
- -31 a +31 bits:
-2 147 483 648 a + 2 147 483 647 (-2^{31} a $2^{31} - 1$)

La frecuencia máxima de entrada de las señales del contador es de hasta 500 kHz, en función de la señal de encoder.

El FM 350-1 se puede utilizar para las siguientes tareas:

- Contaje continuo
- Contaje único
- Contaje periódico
- Medición de frecuencia
- Medición de velocidad
- Medición del período

El conteo se puede iniciar y detener bien a través del programa de usuario (puerta software) o bien mediante señales externas (puerta hardware).

Valores de comparación

En el módulo se pueden guardar dos valores de comparación. Éstos están asignados a las dos salidas que incorpora el módulo. Cuando el estado del contador alcanza uno de estos dos valores de comparación, la salida correspondiente puede ser activada para iniciar acciones de control directas sobre el proceso.

Valor de carga

En el FM 350-1 se puede predeterminar un valor a partir del cual deberá comenzar el conteo. A este valor se le denomina valor de carga. Como valor de carga se puede predefinir un valor cualquiera comprendido en el rango de conteo.

Alarmas de proceso

El FM 350-1 puede disparar una alarma de proceso en la CPU cuando se alcanzan los valores de comparación, cuando se rebasa el límite superior o inferior y/o cuando el contador pasa por cero.

Alarma de diagnóstico

El FM 350-1 puede disparar una alarma de diagnóstico cuando se produce alguna de las siguientes situaciones:

- Fallo en la tensión auxiliar externa
- Fallo en la alimentación de 5,2 V c.c. del encoder
- Módulo no parametrizado o errores en la parametrización
- Disparo del temporizador de vigilancia (watchdog)
- RAM defectuosa
- Alarma de proceso perdida
- Fallo en señal A, B o N del encoder de 5 V

Duración del impulso

Es posible definir una duración del impulso para las salidas digitales del FM 350-1. La duración del impulso predetermina durante cuanto tiempo se debe activar la salida digital correspondiente. Para la duración del impulso se puede predefinir un valor comprendido entre 0 y 500 ms. Este valor es válido para ambas salidas. Predeterminando la duración del impulso es posible adaptar el FM 350-1 a los actuadores existentes.

¿Qué tipo de señales puede contar el FM 350-1?

El FM 350-1 puede contar señales generadas por los siguientes encoders:

- Encoders incrementales de 5 V
- Encoders incrementales de 24 V
- Encoders de impulsos de 24 V con señal de dirección
- Iniciadores de 24 V sin señal de dirección (p. ej. barrera fotoeléctrica o BERO)
- Base de tiempo de 1 MHz interna

Filtro de entrada

Con objeto de suprimir interferencias, se puede parametrizar un filtro de entrada (elementos RC) con un tiempo de filtrado uniforme para las entradas de 24 V A*, B* y N* y para las entradas digitales. Se dispone de los dos filtros de entrada siguientes:

Tabla 1- 1 Filtro de entrada

Características	Filtro de entrada 1 (predeterminado)	Filtro de entrada 2
Retardo de entrada típico	1 μ s	15 μ s
Frecuencia de contaje máxima	200 kHz	20 kHz
Ancho de impulso mínimo de las señales de contaje	2,5 μ s	25 μ s

Aplicación centralizada

El FM 350-1 se puede utilizar de forma centralizada en sistemas S7-300.

Aplicación descentralizada

El FM 350-1 se puede utilizar de forma descentralizada en un ET 200M a través del IM 153-1, el IM 153-2 y el IM 153-4 PN. Aplicaciones posibles:

- ET 200M con bus posterior sencillo
- ET 200M con bus posterior activo
- ET 200M como esclavo isócrono modular
- ET 200M en funcionamiento unilateral en el sistema H
- ET 200M en funcionamiento conmutado en el sistema H

Actualización del firmware

Para ampliar las funciones y corregir errores es posible cargar mediante STEP 7 HW Config (a partir de la versión 5.2) actualizaciones del firmware en la memoria del sistema operativo del FM 350-1.

Nota

Al iniciar la actualización del firmware se borra el firmware antiguo del FM 350-1.

Si se interrumpe o se cancela la actualización del firmware, el FM 350-1 no podrá seguir funcionando.

En este caso, reinicie la actualización del firmware y espere hasta que ésta concluya correctamente.

CiR

El FM 350-1 es apto para la función CiR, es decir, los parámetros del FM 350-1 pueden modificarse al cambiar la configuración en el modo RUN de la CPU. Dicha modificación de los parámetros resetea el FM 350-1, siendo equivalente a una nueva parametrización. /3/

El FM 350-1 permite modificar los parámetros desde el programa de usuario durante el funcionamiento.

Modo isócrono

El módulo soporta el modo isócrono

1.2 Campos de aplicación del FM 350-1

¿Dónde se puede utilizar el FM 350-1?

El campo de aplicación principal del FM 350-1 es aquel en el que se tienen que contar señales de alta frecuencia y/o se deben disparar respuestas rápidas frente a estados predefinidos del contador.

Algunos ejemplos de ello son:

- Plantas empaquetadoras
- Plantas clasificadoras
- Plantas dosificadoras

Ejemplo de utilización de un FM 350-1

En este ejemplo se debe llenar una caja con un cierto número de piezas. Un contador del FM 350-1 cuenta las piezas y controla el motor para transportar las piezas y el motor para transportar la caja.

Cuando la caja se encuentra en la posición correcta, la barrera fotoeléctrica detiene la cinta transportadora A, comienza el contaje y se enciende el motor de la cinta transportadora B. Cuando la caja contiene el número de piezas programado, el FM 350-1 detiene el motor de la cinta transportadora B y enciende el motor de la cinta transportadora A para retirar la caja. El contaje puede iniciarse de nuevo cuando la siguiente caja alcance la barrera fotoeléctrica A.

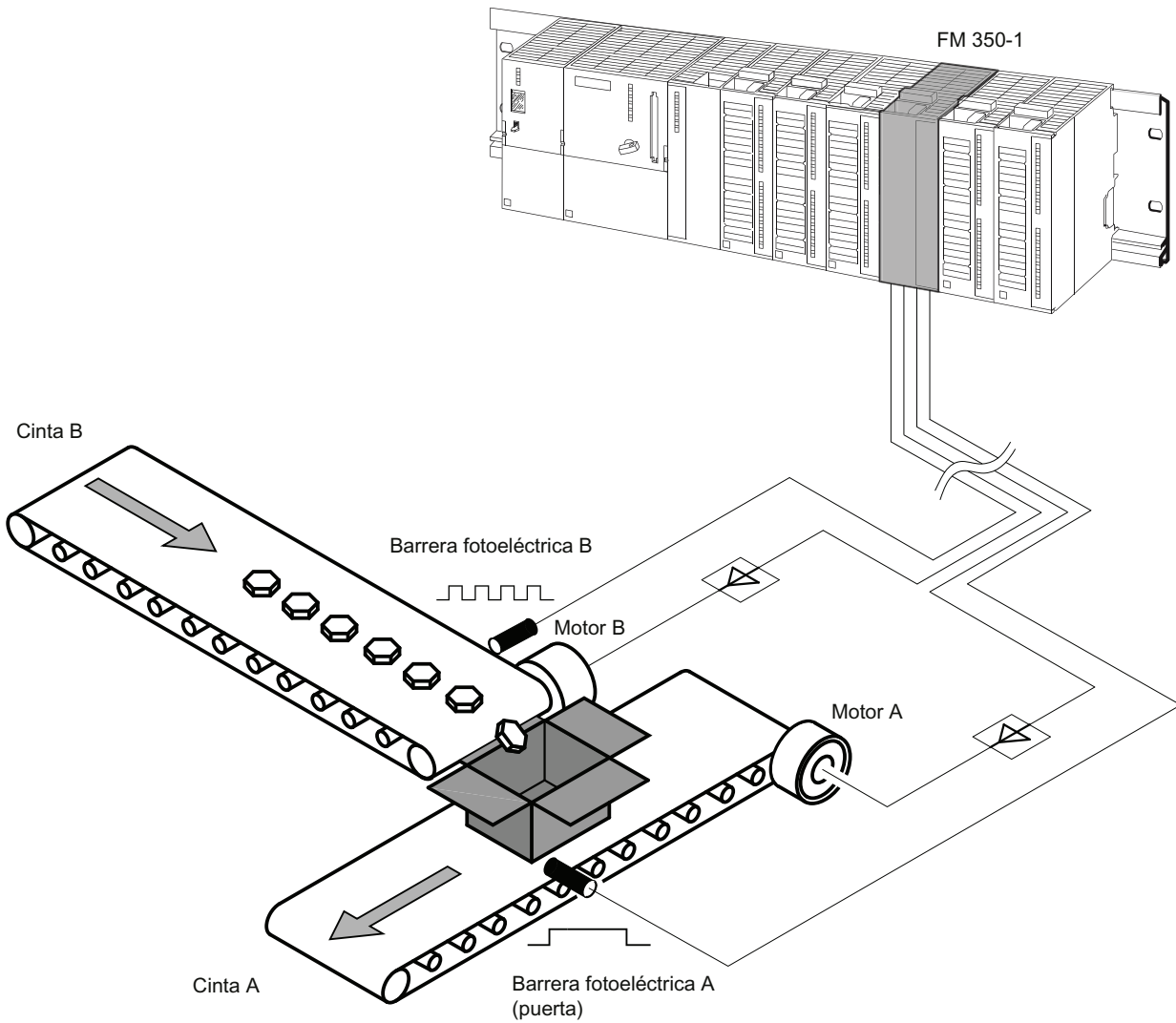


Figura 1-1 Ejemplo de utilización de un FM 350-1 en el S7-300

1.3 El hardware del FM 350-1

Aspecto del módulo

La figura muestra el módulo FM 350-1 con un conector frontal y el acoplador de bus con la tapa frontal cerrada:

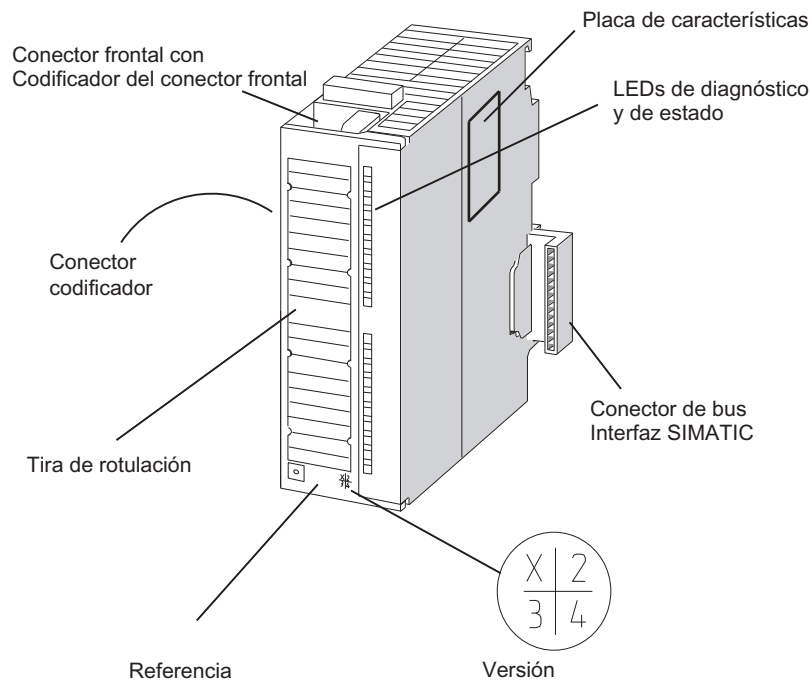


Figura 1-2 Aspecto del módulo FM 350-1

Conector frontal

El FM 350-1 ofrece las siguientes posibilidades de conexión a través del conector frontal:

- Señales de encoder de 5 V o de 24 V
- Alimentación del encoder
- Señales digitales de entrada para iniciar, detener y ajustar el contador
- Señales digitales de salida Q0 y Q1
- Tensión auxiliar 1L+ para generar las tensiones de alimentación de los encoders
- Tensión de carga 2L+ para alimentar las salidas digitales

El conector frontal se puede pedir por separado (consulte el apartado Repuestos (Página 193)).

Codificador del conector frontal

El codificador del conector frontal encaja empujando el conector frontal desde la posición de cableado a la posición de funcionamiento. A partir de entonces, este conector frontal sólo se podrá insertar en un FM 350-1.

Conector codificador

El conector codificador sirve para ajustar el FM 350-1 a una de las señales de encoder utilizadas.

Tabla 1- 2 Ajustes del conector codificador

La posición del conector codificador...	...equivale a las siguientes señales de encoder
A	Señales diferenciales de 5 V (estado de suministro)
D	Señales de 24 V

El conector codificador se encuentra en el lado izquierdo del FM 350-1.

Tira de rotulación

Con el módulo se suministra una tira de rotulación sobre la que se pueden escribir los nombres de las señales pertinentes.

La asignación de los pines está impresa en la parte interior de la tapa frontal.

Referencia y versión

La referencia y la versión del FM 350-1 se indican en la parte inferior de la tapa frontal.

Versión de firmware

La versión de firmware indica el número de versión en el momento de suministro. La versión del firmware se puede actualizar.

Conector de bus

La comunicación en una fila del S7-300 se efectúa a través de los conectores de bus. El conector de bus se suministra junto con el FM 350-1.

LEDs de estado y de diagnóstico

El FM 350-1 dispone de ocho LEDs que se pueden utilizar tanto para el diagnóstico como para indicar el estado del FM 350-1 y de sus entradas y salidas digitales.

Tabla 1- 3 Rotulación, color y función de los LEDs

Rotulación	Color	Función
SF	rojo	Error colectivo
CR	verde	Contador funcionando (Counter running); estado del bit menos significativo del contador
DIR	verde	Sentido de conteo (Direction) El LED se enciende, si el contador está contando hacia atrás.
I0	verde	Estado de la entrada DI-Start
I1	verde	Estado de la entrada DI-Stop
I2	verde	Estado de la entrada DI-Set
Q0	verde	Estado de la salida DO0
Q1	verde	Estado de la salida DO1

1.4 El software del FM 350-1

Paquete de configuración

Para integrar el FM 350-1 en el S7-300 se utiliza el paquete de configuración contenido en el CD suministrado. Éste incluye:

- Software de parametrización con las correspondientes interfaces de usuario
- Software para la CPU (bloques)
- Documentación

La figura muestra una configuración de un S7-300 con un FM 350-1 y varios módulos de señales.

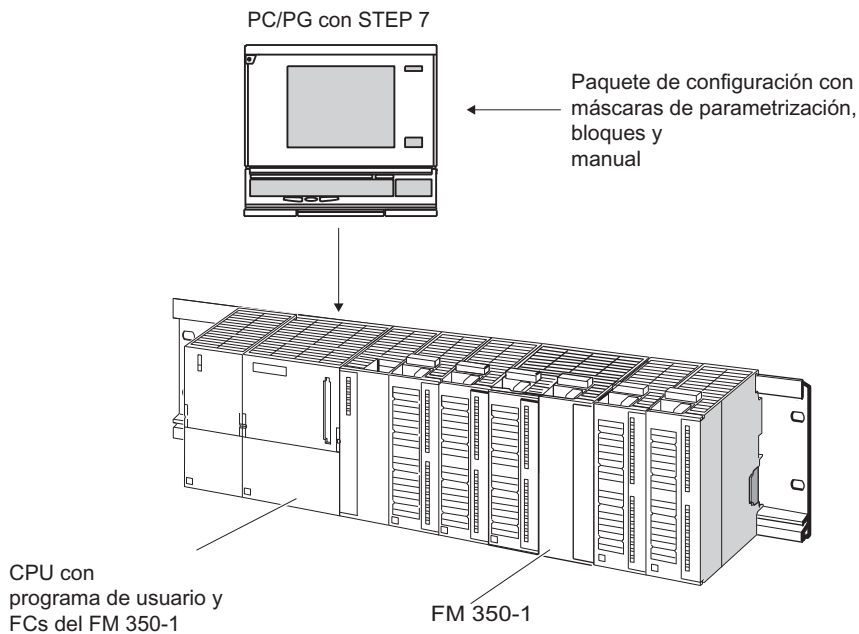


Figura 1-3 Configuración de un SIMATIC S7-300 con un FM 350-1

Interfaces de parametrización

El FM 350-1 se adapta a la tarea en cuestión mediante parámetros. Estos parámetros se guardan en un SDB y se transfieren al módulo desde la CPU.

Los parámetros se definen en interfaces de parametrización. Estas interfaces de parametrización se instalan en la unidad de programación y se llaman desde STEP 7.

Software para la CPU S7-300

El software para la CPU comprende las funciones FC CNT_CTL1 y FC CNT_CTL2 que se llaman desde el programa de usuario de la CPU. Estas FCs hacen posible la comunicación entre la CPU y el FM 350-1. Además, también se dispone de la función FC DIAG_INF para el FM 350-1, con la que puede transferir información de diagnóstico al DB de la FC CNT_CTL1 y de la FC CNT_CTL2. La función FC CNT_CTL2 sólo se utiliza en modo isócrono.

Montaje y desmontaje del FM 350-1

Contenido del capítulo

Este capítulo explica cómo montar y desmontar el FM 350-1.

- Aquí aprenderá qué debe tener en cuenta al montar el módulo.
- Asimismo, obtendrá consejos relativos a la configuración, posición de montaje e instalación de un FM 350-1.
- Paso a paso, aprenderá a montar y desmontar el FM 350-1.

2.1 Preparar el montaje

Reglas de seguridad importantes

Hay una serie de reglas importantes que se deben tener en cuenta a la hora de integrar un S7-300 con un FM 350-1 en una planta o en un sistema. Estas reglas y consignas se describen en el manual /1/.

Determinar la posición de montaje

Se recomienda montar el bastidor en sentido horizontal. Si el bastidor se monta en sentido vertical, la temperatura ambiente máxima admisible para el módulo será de 40 °C.

Determinar el slot

El módulo de función FM 350-1 se puede instalar, al igual que un módulo de señales, en cualquiera de los slots 4 a 11.

Reglas para configurar el montaje mecánico

En el manual /1/ se describen las posibilidades que se ofrecen para el montaje mecánico y cómo se debe proceder durante la configuración. A continuación sólo se dan unas cuantas indicaciones complementarias.

- Sólo están permitidos un máximo de ocho SMs o FMs por fila (bastidor).
- El número máximo está limitado por el ancho de los módulos o por la longitud del perfil soporte. El ancho de montaje necesario para el FM 350-1 es de 40 mm.
- El número máximo está limitado por el consumo total de corriente, a través de la alimentación de 5 V del bus posterior, de todos los módulos que se encuentren a la derecha de la CPU. El consumo de corriente del FM 350-1 es de 160 mA.
- El número máximo está limitado por la capacidad de memoria que requiere el software de la CPU para establecer la comunicación con el FM 350-1.

2.2 Montaje del FM 350-1

Reglas

Para el montaje del FM 350-1 no es necesario tomar medidas de protección especiales (directivas ESD).

Herramientas necesarias

Para el montaje del FM 350-1 se necesita un destornillador de 4,5 mm.

Ajustar el tipo de señal (conector codificador)

Antes de montar un FM 350-1 sobre un perfil soporte es preciso colocar el conector codificador en la posición correcta.

Tabla 2- 1 Relación entre la posición del conector codificador y el tipo de señal

Posición del conector codificador	Tipo de señal
A	Señales diferenciales de 5 V
D	Señales de 24 V

La letra del conector codificador debe apuntar a la flecha.

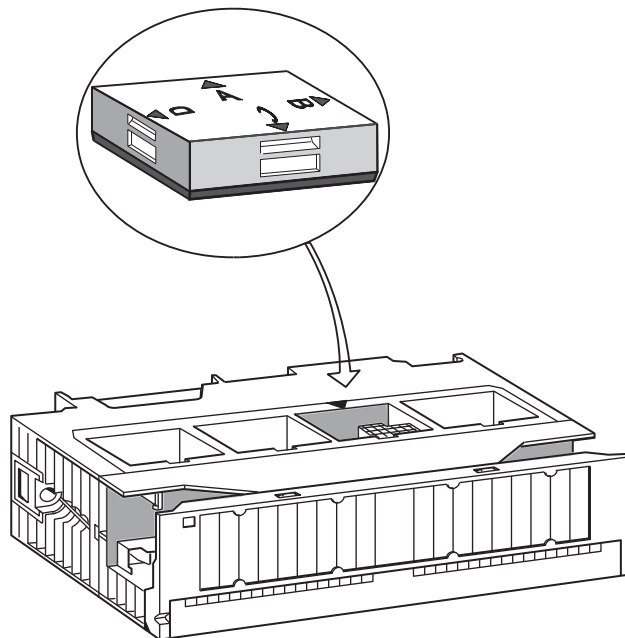


Figura 2-1 Montaje del conector codificador

Procedimiento de montaje

Para montar el FM 350-1 en el perfil soporte, proceda de la manera siguiente:

1. Conmute la CPU a modo STOP. Desconecte la fuente de alimentación.
2. El FM 350-1 se suministra con un conector de bus. Enchufe éste en el conector de bus del módulo que está a la izquierda del FM 350-1. (El conector de bus se encuentra en la parte posterior. Puede ser que sea necesario aflojar el módulo adyacente).
3. Enganche el FM 350-1 en el perfil soporte y abátalo hacia abajo.
4. Atornille el FM 350-1 con un par de apriete comprendido entre 0,8 y 1,1 Nm.

Si desea montar más módulos a la derecha del FM 350-1, inserte primero el acoplador de bus del módulo siguiente en el conector de bus posterior derecho del FM 350-1.

Si el FM 350-1 es el último módulo en el bastidor, **no** inserte un acoplador de bus.

5. Identifique el FM 350-1 con su correspondiente número de slot. Utilice para ello la rueda de números adjunta a la CPU.

En el manual /1/ se describe el esquema de numeración a utilizar y cómo insertar los números de slot.

6. Monte el estribo de contacto de pantalla.

Observaciones adicionales

Para más información sobre el montaje y desmontaje de módulos, consulte el manual /1/.

2.3 Desmontaje del FM 350-1

Reglas

Para el desmontaje del FM 350-1 no es necesario tomar medidas de protección especiales (directivas ESD).

Herramientas necesarias

Para el desmontaje del FM 350-1 se necesita un destornillador de 4,5 mm.

Procedimiento para desmontar o sustituir el módulo

Para desmontar el FM 350-1, proceda de la manera siguiente:

1. Desconecte la tensión auxiliar y la tensión de carga del conector frontal.
2. Conmute la CPU a modo STOP. Desconecte la fuente de alimentación.
3. Abra la puerta frontal. En caso necesario, extraiga la tira de rotulación.
4. Desenclave el conector frontal y extráigalo.
5. Afloje el tornillo de sujeción del módulo.
6. Abata el módulo hacia fuera del perfil soporte y desengánchelo.
7. Monte el nuevo módulo (si fuese aplicable).

Observaciones adicionales

Para más información sobre el montaje y desmontaje de módulos, consulte el manual /1/.

Cableado del FM 350-1

Índice del capítulo

Este capítulo contiene la siguiente información sobre el cableado del FM 350-1:

- La asignación de los pines del conector frontal.
- La función de los pines.
- Notas sobre la elección de cables.
- Los pasos que se deben seguir para cablear el conector frontal.
- El estado del módulo después de cablear y conectar la alimentación.

3.1 Asignación de pines del conector frontal

Conector frontal

Las señales de contaje, las entradas y salidas digitales, la alimentación del encoder y la tensión auxiliar y la tensión de carga se conectan en los 20 pines del conector frontal.

La figura muestra el lado frontal del módulo, el conector frontal y el lado interior de la tapa frontal con la asignación de los pines.

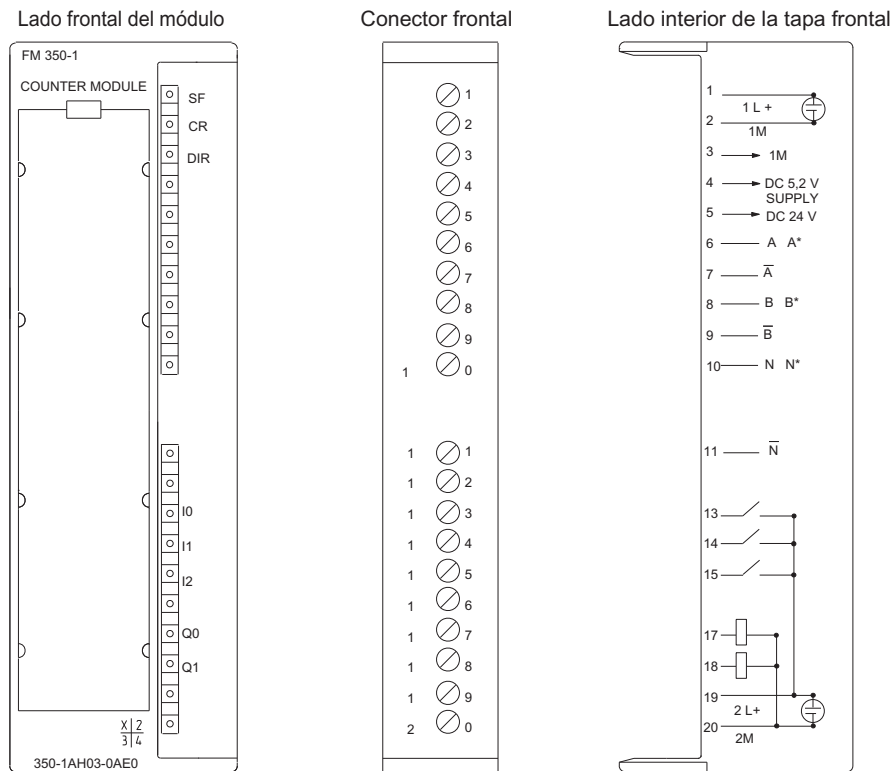


Figura 3-1 Conector frontal del FM 350-1

Asignación de pines del conector frontal

Tabla 3- 1 Asignación de pines del conector frontal

Conector	Nombre	Entrada/ Salida	Función			
Tensión auxiliar						
1	1L+	ON	Tensión auxiliar de 24 V			
2	1M	ON	Tierra de la tensión auxiliar			
			Encoder de 5 V RS 422, simétrico	Encoder de 24 V asimétrico	Encoders de impulsos de 24 V con señal de dirección	Iniciador de 24 V
3	1M	OFF	Tierra de la alimentación del encoder			
4	DC5,2V	OFF	Alimentación de 5,2 V del encoder			
5	DC24V	OFF	Alimentación de 24 V del encoder			
6	A A*	ON	Señal del encoder A	Señal del encoder A*		
7	/A	ON	Señal del encoder /A	—		
8	B B*	ON	Señal del encoder B	Señal del encoder B*	Señal de sentido	—
9	/B	ON	Señal del encoder /B	—		
10	N N*	ON	Señal del encoder N	Señal del encoder N*	—	
11	/N	ON	Señal del encoder /N	—		
12	—	—	—			
Entradas y salidas digitales						
13	I0	ON	Entrada digital DI-Start			
14	I1	ON	Entrada digital DI-Stop			
15	I2	ON	Entrada digital DI-Set			
16	—	—	—			
17	Q0	OFF	Salida digital DO0			
18	Q1	OFF	Salida digital DO1			
Tensión de carga						
19	2L+	ON	Tensión de carga de 24 V			
20	2M	ON	Tierra de la tensión de carga para las entradas y salidas digitales			

Nota

Los circuitos para las entradas del contador (alimentación y señales del encoder) no están separadas galvánicamente de la tierra de la CPU, es decir, el borne 2 (1M) se debe conectar con baja impedancia a la tierra de la CPU. Si falta esta conexión, podría ocurrir un fallo o una avería en el FM 350-1.

Si los encoders se alimentan externamente, también se debe conectar la tierra de dicha tensión externa con la tierra de la CPU.

3.1 Asignación de pines del conector frontal

Tensión auxiliar 1L+/1M

Para la alimentación de encoders de 5 V y 24 V es preciso conectar una tensión continua de 24 V a los conectores 1L+ y 1M.

Un diodo integrado protege al módulo contra la inversión de polaridad de la tensión auxiliar.

El módulo supervisa si está conectada la tensión auxiliar.

Alimentación de encoders de 5,2 V c.c.

El módulo genera una tensión de 5,2 V a partir de la tensión auxiliar 1L+/1M con una intensidad máxima de 300 mA, disponible en el conector "DC5,2 V" para la alimentación de un encoder de 5 V a prueba de cortocircuitos. Se comprueba si hay cortocircuitos en la alimentación del encoder.

Alimentación de encoders de 24 V c.c.

Para la alimentación de 24 V de un encoder, la tensión 1L+/1M se pone a la disposición a prueba de cortocircuitos en la salida "DC24V". Se comprueba si hay cortocircuitos en la alimentación del encoder.

Señales de encoder de 5 V: A y /A, B y /B, N y /N

Al conector frontal se pueden conectar encoders incrementales con señales diferenciales de 5 V conforme a RS 422, es decir, encoders incrementales con las señales diferenciales A y /A, B y /B, N y /N.

Las señales A y /A, B y /B, N y /N se conectan a través de los conectores correspondientes.

Las señales N y /N sólo se conectan si se desea ajustar el contador en la señal de paso por de cero del encoder.

Las entradas no están separadas galvánicamente del bus del S7-300.

Señales de encoder de 24 V: A*, B* y N*

Las señales de 24 V se identifican con las letras A*, B* y N*.

Se pueden conectar tres tipos de encoders diferentes, a saber:

- Encoders incrementales con señales de 24 V:

Las señales A*, B* y N* se conectan a través de los conectores correspondientes.

- Encoders de impulsos sin señal de dirección:

La señal se conecta al conector A*.

- Encoders de impulsos con señal de dirección:

La señal de conteo se conecta al conector A*. La señal de dirección se conecta al conector B*.

Las entradas no están separadas galvánicamente del bus del S7-300.

Filtro de entrada para señales de encoder de 24 V

Con objeto de suprimir interferencias, se puede parametrizar un filtro de entrada (elementos RC) con un tiempo de filtrado uniforme para las entradas de 24 V A*, B* y N*. Se dispone de los dos filtros de entrada siguientes:

Tabla 3- 2 Filtro de entrada para señales de encoder de 24 V

Características	Filtro de entrada 1 (predeterminado)	Filtro de entrada 2
Retardo de entrada típico	1 μ s	15 μ s
Frecuencia de contaje máxima	200 kHz	20 kHz
Ancho de impulso mínimo de las señales de contaje	2,5 μ s	25 μ s

Entradas digitales DI-Start, DI-Stop y DI-Set

Las entradas digitales DI-Start y DI-Stop se pueden utilizar para el control de puerta del contador. La puerta puede controlarse tanto por nivel como por flanco (consulte el capítulo Modos de operación, parámetros y comandos (Página 87)).

La entrada digital DI-Set sirve para ajustar el contador al valor de carga.

Las entradas digitales funcionan con una tensión nominal de 24 V.

Las entradas digitales están separadas galvánicamente del bus posterior del S7-300 y de las entradas del contador.

Filtro de entrada para entradas digitales

Con objeto de suprimir interferencias, se puede parametrizar un filtro de entrada (elementos RC) con un tiempo de filtrado uniforme para las entradas digitales DI-Start, DI-Stop y DI-Set. Se dispone de los dos filtros de entrada siguientes:

Tabla 3- 3 Filtro de entrada para entradas digitales

Características	Filtro de entrada 1 (predeterminado)	Filtro de entrada 2
Retardo de entrada típico	1 μ s	15 μ s
Frecuencia máxima de las señales de entrada	200 kHz	20 kHz
Ancho de impulso mínimo de las señales de entrada	2,5 μ s	25 μ s

3.1 Asignación de pines del conector frontal

Salidas digitales DO0 y DO1

El FM 350-1 dispone de las salidas digitales DO0 y DO1 para disparar directamente procesos de control.

Las salidas digitales se alimentan con la tensión de carga 2L+.

Las salidas digitales están separadas galvánicamente del bus posterior del S7-300 y de las entradas del contador.

Las salidas digitales son de tipo PNP y pueden funcionar con una corriente de carga de 0,5 A. Están protegidas frente a sobrecarga y cortocircuito.

Nota

Se pueden conectar directamente relés y contactores sin circuitería externa.

El comportamiento de tiempo de las salidas digitales depende de la parametrización y se explica con más detalle en el capítulo Modos de operación, parámetros y comandos (Página 87).

Tensión de carga 2L+/2M

Para alimentar las salidas digitales DQ0 y DQ1, el módulo se debe abastecer con una tensión de carga de 24 V a través de los bornes 2L+ y 2M.

Un diodo integrado protege al módulo contra la inversión de polaridad de la tensión de carga.

El FM 350-1 no supervisa la tensión de carga 2L+/2M.

3.2 Cableado del conector frontal

Cables

Hay algunas reglas que se deben considerar a la hora de seleccionar los cables:

- Los cables para las entradas digitales DI-Start, DI-Stop y DI-Set deben ser apantallados.
- El cable para las señales del contador debe ser apantallado.
- Las pantallas de los cables de las señales del contador se deben aplicar tanto en el encoder de impulsos como en las inmediaciones del módulo, p. ej. mediante el estribo de contacto de pantalla.
- Los siguientes cables del encoder incremental de 5 V deben ser de par trenzado:
 - A y /A
 - B y /B
 - N y /N

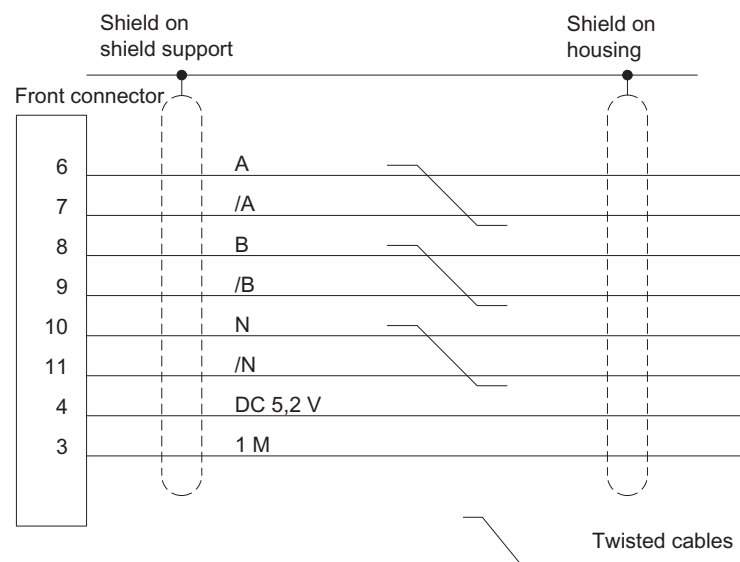


Figura 3-2 Detalles para conectar un encoder incremental de 5 V

3.2 Cableado del conector frontal

El borne 2 (1M) se debe conectar con baja impedancia a la tierra de la CPU. Si el encoder se alimenta externamente, también se debe conectar la tierra de dicha tensión externa con la tierra de la CPU.

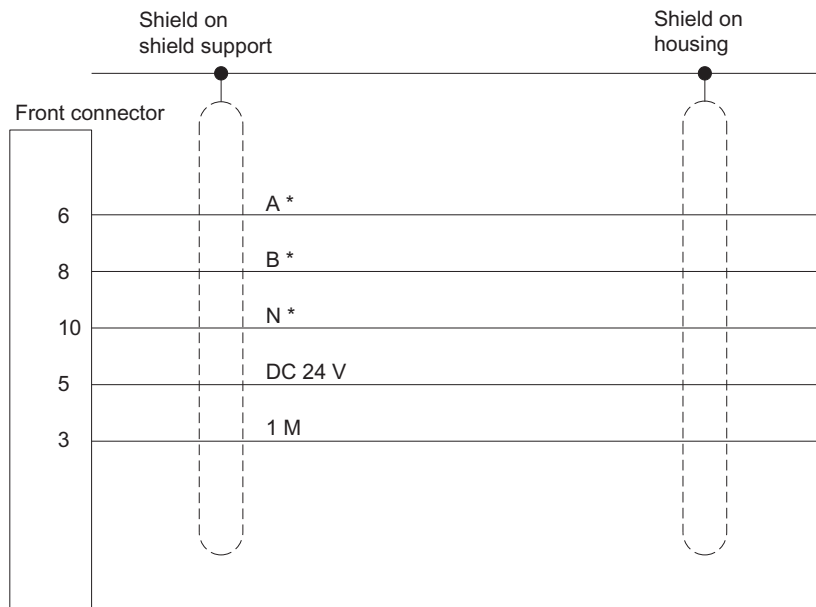


Figura 3-3 Detalles para conectar un encoder incremental de 24 V

- Utilice cables flexibles con una sección comprendida entre 0,25 y 1,5 mm².

Nota

Si el encoder se alimenta a través del módulo, la sección del cable debe ser suficientemente grande como para conducir la tensión necesaria al encoder, a pesar de las caídas de tensión a lo largo del cable. Esto es especialmente importante en el caso de encoders incrementales de 5 V.

- El uso de punteras no es indispensable. Si desea usar punteras, utilice sólo aquellas que no tengan collar de aislamiento conforme a DIN 46228 forma A, versión corta.

Procedimiento de cableado

Para cablear el conector frontal, proceda de la manera siguiente:

ADVERTENCIA

Pueden producirse lesiones personales.

Si cablea el conector frontal del FM 350-1 estando conectada la alimentación, podría sufrir una descarga eléctrica.

Cablee el FM 350-1 sólo cuando esté desconectada la alimentación.

1. Abra la puerta frontal y coloque el conector frontal en la posición de cableado.
2. Pele los cables unos 6 mm.
3. ¿Desea utilizar punteras?
En caso afirmativo: Presione las punteras sobre los cables.
4. Enhebre el alivio de tracción adjunto en el conector frontal.
5. Si los cables deben salir por la parte inferior del módulo, comience el cableado por abajo; de lo contrario, por arriba. Apriete también los conectores no asignados (par de apriete: 0,6 a 0,8 Nm).
6. Tire del alivio de tracción para el haz de cables.
7. Empuje el conector frontal hasta la posición de funcionamiento.
8. Coloque los cables apantallados sobre el estribo de contacto de pantalla o sobre la placa de conexión de pantallas.
9. Rotule los conectores.

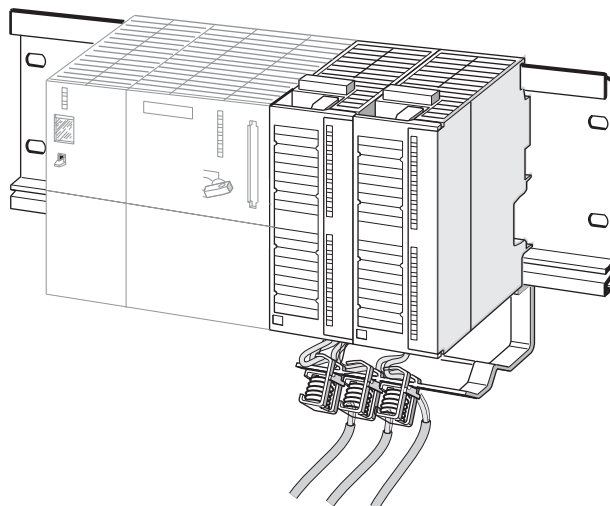


Figura 3-4 FM 350-1 con cables apantallados y con el estribo de contacto de pantalla

3.3 Estado del módulo tras conectar

Ajuste por defecto

Después de conectar la alimentación eléctrica, cuando todavía no se han transferido parámetros, el módulo presenta el siguiente estado:

- No hay puerta (es decir, puerta abierta)
- Entradas de contaje preajustadas para señales diferenciales de 5 V, pista B no invertida; evaluación simple (véase el capítulo Evaluación de señales (Página 171))
- Rango de contaje de 0 a +32 bits
- Estado del contador cero
- Ajuste del contador con entrada DI-Set (y señal de cero) inhibida
- Retardo a la entrada para entradas digitales DI-Start, DI-Stop y DI-Set: típ. 1 μ s (frecuencia máx.: 200 kHz, ancho de pulso mínimo: 2,5 μ s)
- Retardo de entrada para entradas de contaje de 24 V: típ. 1 μ s (frecuencia máx.: 200 kHz, ancho de pulso mínimo: 2,5 μ s)
- Salidas DO0 y DO1 desconectadas
- Duración del pulso = 0
- No hay alarmas de proceso ajustadas
- Modo de funcionamiento ajustado "Contaje sin fin"
- Se actualizan los avisos de estado

Parametrización del FM 350-1

Contenido del capítulo

En este capítulo aprenderá cómo instalar y acceder a las interfaces de parametrización.

Las interfaces de parametrización disponen de una ayuda en pantalla integrada que le ayudará a parametrizar y poner en marcha el FM 350-1.

4.1 Instalar las interfaces de parametrización

Requisitos

Para transferir datos de parametrización a la CPU se deberán cumplir los requisitos siguientes:

- STEP 7 deberá estar correctamente instalado en la PG.
- La PG deberá estar conectada a la CPU.
- La CPU deberá estar en modo STOP.

Nota

No extraiga ni inserte módulos del S7-300 durante el intercambio de datos vía MPI.

Instalar las interfaces de parametrización

El paquete de configuración se instala de la siguiente manera:

1. Introduzca el CD suministrado en el lector de CD-ROM de la PG/el PC.
2. Ejecute la aplicación "setup.exe".
3. Siga las instrucciones que le vaya indicando el programa de instalación.

En el archivo Léame encontrará indicaciones importantes sobre la instalación.

4.1 Instalar las interfaces de parametrización

Resultado

Los componentes del paquete de configuración quedarán instalados en los siguientes directorios:

- **SIEMENS\STEP7\S7LIBS\FMx501LIB:** FCs, UDTs
- **SIEMENS\STEP7\S7FCOUNT:** Software de configuración, archivo Léame, ayuda en pantalla
- **SIEMENS\STEP7\EXAMPLES:** Ejemplos
- **SIEMENS\STEP7\S7MANUAL\S7FCOUNT:** Getting Started, manuales

Nota

Si para la instalación de STEP 7 se ha seleccionado un directorio que no sea SIEMENS\STEP7, se introducirá dicho directorio.

4.2 Llamar a las interfaces de parametrización

Llamar a las interfaces de parametrización

1. En HW Config: Saque el FM 350-1 del catálogo de hardware. Coloque el módulo en un slot libre.
2. Haga doble clic en el FM 350-1.
3. Personalice la configuración del FM 350-1 conforme a sus exigencias.
4. Cuando salga de la interfaz de parametrización, se le solicitará que guarde los cambios efectuados. Confirme haciendo clic en "Aceptar".

Programación del FM 350-1

Contenido del capítulo

Este capítulo contiene toda la información necesaria para programar el FM 350-1 en el S7-300. Para integrar el FM 350-1 en un programa de usuario, se dispone de bloques de STEP 7 que simplifican el manejo de las funciones deseadas.

Tabla 5- 1 Bloques descritos en este capítulo

Número del bloque	Nombre del bloque	Significado
FC 2	CNT_CTL1	Controlar el FM 350-1
FC 3	CNT_CTL2	Controlar el FM 350-1 (sólo en modo isócrono)
FC 1	DIAG_INF	Leer el registro de diagnóstico 1 del FM 350-1

La utilización de los bloques se ilustra con un programa de ejemplo. El programa de ejemplo muestra las llamadas a los bloques y contiene el bloque de datos necesario.

El FM 350-1 también puede funcionar sin FCs. En este caso, el manejo y la visualización del FM 350-1 se realizan mediante las interfaces de control y acuse.

5.1 Intercambio de datos entre el programa de usuario y un FM 350-1

Intercambio de datos

A las interfaces de control y retroaviso del FM 350-1 se accede desde el programa de usuario, bien sea mediante FCs estándar, o bien mediante comandos de carga y transferencia. El funcionamiento mixto no está permitido.

Tabla 5-2 Acceso a las interfaces de control y acuse

	FC estándar	Comandos de carga y transferencia
Interfaz de control	Escribir con <ul style="list-style-type: none"> • FC CNT_CTL1 • FC CNT_CTL2 	Comando de transferencia, p. ej. T PAD
Interfaz de retroaviso	Leer con <ul style="list-style-type: none"> • FC CNT_CTL1 • FC CNT_CTL2 	Comando de carga, p. ej. L PED

En la figura se muestra, a título de ejemplo, el intercambio con FCs estándar:

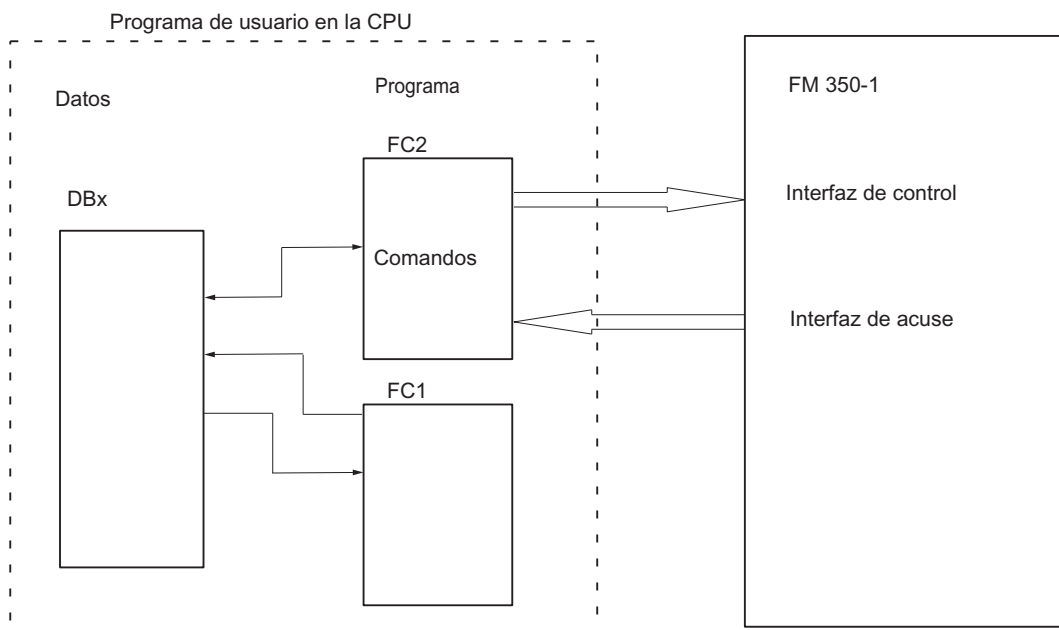


Figura 5-1 Intercambio de datos entre el programa de usuario y un FM 350-1 con FCs (ejemplo)

5.2 La función FC CNT_CTL1 (FC 2)

Funcionalidad

Los datos necesarios para la FC CNT_CTL1 se guardan en un DB en la CPU. La FC CNT_CTL1 transfiere los datos cíclicamente del DB al FM, y viceversa.

Requisitos

- En STEP 7 se deberá haber creado un DB como bloque de datos al que se ha asignado un tipo de datos personalizado.

A este efecto, seleccione el UDT 2 como origen. Durante la instalación de las FCs, el UDT 2 fue copiado en la librería de bloques FMx50LIB. El UDT 2 no se debe modificar. Copie el UDT 2 junto con las FCs en el proyecto.

- El DB necesario para la FC CNT_CTL1 deberá tener los siguientes datos válidos:
 - Dirección del módulo (module address)
La dirección del módulo (dirección básica del FM 350-1) se define en la configuración hardware.
Si desea introducir la dirección automáticamente en el DB, seleccione el módulo en HW Config y, en el cuadro de diálogo "Propiedades", elija un bloque de datos mediante el botón "BG_Adr".
 - Dirección del canal (channel address)
La dirección del canal es igual a la del módulo, pero en formato de puntero.
 - Longitud de datos útiles (user data length)
La longitud de datos útiles es 16.

Estos datos se pueden guardar en el DB bien mediante el software de parametrización (consulte "Primeros pasos para la puesta en servicio"), o bien a través del programa de usuario.

PRECAUCIÓN

Los valores actuales del DB se sobrescriben

En el SIMATIC Manager se puede comprobar la coherencia del bloque. Una vez seleccionada la carpeta del bloque del proyecto se inicia la comprobación de coherencia con el comando de menú "Edición > Comprobar coherencia de bloques". Se abrirá el cuadro de diálogo "Comprobar coherencia de bloques". Si ejecuta el comando de menú "Programa > Compilar todo" en este cuadro de diálogo, se sobrescribirán los valores actuales en el DB.

Por ello hay que inicializar en el OB 100 la dirección inicial del módulo FM 350-1 explícitamente.

Dicha dirección debe ser la misma que la configurada con HW Config.

Ejemplo

A continuación se muestra un ejemplo de cómo transferir la dirección del módulo, la dirección del canal y la longitud de datos útiles desde el OB 100.

La tabla de símbolos contiene las siguientes asignaciones para este ejemplo:

CNT_CHAN1	DB 1	DB con los datos del contador
-----------	------	-------------------------------

La transferencia se programa en AWL como se indica a continuación:

```

AWL
L      512;                // Dirección del módulo = 512
T      CNT_CHAN1.MOD_ADR;  // Transferencia de la dirección del módulo
L      P# 512.0;          // Dirección del módulo en formato de puntero
T      CNT_CHAN1.CH_ADR;  // Transferencia de la dirección del canal
L      16;                // Longitud de datos útiles = 16
T      CNT_CHAN1.U_D_LGTH; // Transferencia de la longitud de datos útiles
    
```

Llamada

La llamada de la FC CNT_CTL1 se puede efectuar cíclicamente, o bien, desde un OB de alarma controlado por tiempo o isócrono. No se permite realizar la llamada en un programa de interrupción controlado por eventos.

A continuación se muestra la llamada a la FC CNT_CTL1 en los modos de representación AWL y KOP.

STL representation

```

CALL    "CNT_CTL1" (
        DB_NO           :=
        SW_GATE         :=
        GATE_STP        :=
        OT_ERR_A        :=
        SET_DO0         :=
        SET_DO1         :=
        OT_ERR          :=
        L_DIRECT        :=
        L_PREPAR        :=
        T_CMP_V1        :=
        T_CMP_V2        :=
        C_DOPARA        :=
        RES_SYNC        :=
        RES_ZERO        :=)
    
```

LAD representation

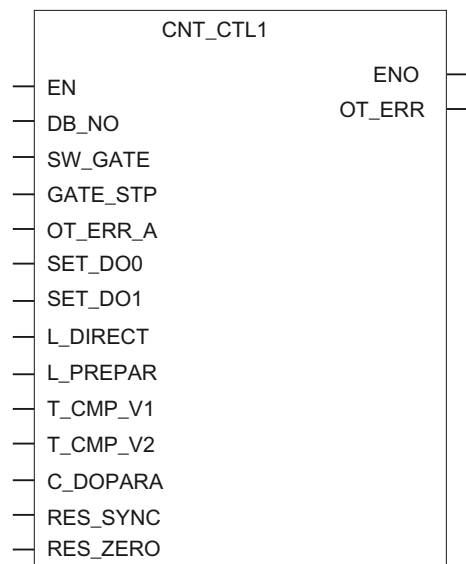


Figura 5-2 Llamada de la FC CNT_CTL1

Parámetros de la FC CNT_CTL1

Tabla 5-3 Parámetros de la FC CNT_CTL1

Nombre	Tipo de declaración	Tipo de datos	Significado	El usuario lo...	El bloque lo...
DB_NO	INPUT	INT	Número de DB con los datos del contador	introduce	consulta
SW_GATE	INPUT	BOOL	Bit de control del contador "Puerta SW (iniciar/parar)"	activa y desactiva	consulta
GATE_STP	INPUT	BOOL	Bit de control del contador "Parar puerta"	activa y desactiva	consulta
OT_ERR_A	INPUT	BOOL	Acusar error de manejo	activa y desactiva	consulta
SET_DO0	INPUT	BOOL	Activar/desactivar DO0	activa y desactiva	consulta
SET_DO1	INPUT	BOOL	Activar/desactivar DO1	activa y desactiva	consulta
OT_ERR	OUTPUT	BOOL	Error de manejo	consulta	activa y desactiva
L_DIRECT 2)	IN-OUT	BOOL	Contaje: Bit de disparo para "carga directa y preparatoria" de un contador Medición: No está permitido activarlo.	activa -	consulta y desactiva
L_PREPAR 2)	IN-OUT	BOOL	Contaje: Bit de disparo para "carga preparatoria" de un contador Medición: Transferir el límite inferior	activa	consulta y desactiva
T_CMP_V1 2)	IN-OUT	BOOL	Contaje: Bit de disparo para transferir el "valor de comparación 1" Medición: Transferir el límite superior	activa	consulta y desactiva
T_CMP_V2 2)	IN-OUT	BOOL	Contaje: Bit de disparo para transferir el "valor de comparación 2" Medición: Tiempo de actualización	activa	consulta y desactiva
C_DOPARA 1)	IN-OUT	BOOL	Bit de disparo para modificar parámetros	activa	consulta y desactiva

Nombre	Tipo de declaración	Tipo de datos	Significado	El usuario lo...	El bloque lo...
RES_SYNC	IN-OUT	BOOL	Desactivar el bit de estado para la sincronización	activa	consulta y desactiva
RES_ZERO	IN-OUT	BOOL	Desactivar los bits de estado para paso por cero, rebase por exceso, rebase por defecto, comparación y fin de medición	activa	consulta y desactiva
1) Este parámetro no se puede activar simultáneamente con uno de los parámetros L_DIRECT, L_PREPAR, T_CMP_V1 o T_CMP_V2.					
2) Este parámetro no se puede activar simultáneamente con el parámetro C_DOPARA.					

Procesar peticiones

Las peticiones para el FM 350-1 se realizan a través de los parámetros de la FC L_DIRECT, L_PREPAR, T_CMP_V1, T_CMP_V2, C_DOPARA, RES_SYNC, RES_ZERO y OT_ERR_A.

Dependiendo de la petición, los valores correspondientes (valor de carga, valores de comparación, límite inferior, límite superior, tiempo de actualización) se deben introducir en el DB antes de llamar a la FC.

La FC CNT_CTL1 borra el parámetro de entrada/salida activado (L_DIRECT, L_PREPAR, T_CMP_V1, T_CMP_V2, C_DOPARA, RES_SYNC y RES_ZERO) tras completarse la petición. Ello permite reconocer que el FM 350-1 ha terminado de procesar la petición. En caso necesario, dicha información se puede integrar en el programa de usuario.

Transferir valores

Dependiendo del modo de operación, los valores se transfieren activando los parámetros de la FC.

Tabla 5- 4 Parámetros de la FC para transferir valores

Modo de operación	Parámetros de la FC
Contaje	L_DIRECT, L_PREPAR, T_CMP_V1, T_CMP_V2, C_DOPARA
Medición	L_PREPAR, T_CMP_V1, T_CMP_V2, C_DOPARA

Es posible transferir simultáneamente varios valores.

Tabla 5- 5 Transferir simultáneamente varios valores

En el modo de operación pueden transferirse simultáneamente	
Contaje	<ul style="list-style-type: none"> • Valor de carga • Valor de comparación 1 • Valor de comparación 2 	(Parámetro del DB LOAD_VAL) (Parámetro del DB CMP_V1) (Parámetro del DB CMP_V2)
Medición	<ul style="list-style-type: none"> • Límite inferior • Límite superior • Tiempo de actualización 	(Parámetro del DB LOAD_VAL) (Parámetro del DB CMP_V1) (Parámetro del DB CMP_V2)

Si un valor es erróneo, deberá acusar este error de manejo con OT_ERR_A para que el FM 350-1 pueda adoptar los demás valores. Corrija luego el valor rechazado y transfíralo de nuevo.

Nota

Si carga los valores LOAD_VAL, CMP_V1 o CMP_V2 con los parámetros de la FC L_DIRECT, L_PREPAR, T_CMP_V1 o T_CMP_V2, no podrá modificar la parametrización simultáneamente con el parámetro de la FC C_DOPARA.

Ello ocasionaría un error de manejo OT_ERR que se debe acusar con OT_ERR_A.

Tiempo necesario para transferir valores

Tabla 5- 6 Tiempo necesario para transferir valores

Aplicación del FM 350-1	Tiempo necesario	
Centralizada	Como mínimo 4 ciclos del OB 1	
Descentralizada (Modo no isócrono)	Como mínimo 5 ciclos PROFIBUS DP	
Descentralizada (Modo isócrono)	Al transferir sólo un valor	5 ciclos PROFIBUS DP
	Al disparar simultáneamente la transferencia de varios valores	<ul style="list-style-type: none"> • Para el 1er. valor: 5 ciclos PROFIBUS DP después del disparo • Para el 2º valor: 6 ciclos PROFIBUS DP después del disparo • Para el 3er. valor: 7 ciclos PROFIBUS DP después del disparo

Parámetros para la transferencia de valores al DB (modos de contaje)

La tabla siguiente muestra el área del DB a la que se transfieren los parámetros LOAD_VAL, CMP_V1 y CMP_V2.

El parámetro LOAD_VAL (bytes 14 a 17) tiene dos significados:

- LOAD_VAL se interpretará como valor de carga si activa el parámetro de la FC L_DIRECT o L_PREPAR.
- Si activa el parámetro de la FC C_DOPARA, podrá determinar en el byte 14 el comportamiento de las salidas DO0 y DO1. Los bytes 15 y 16 se interpretan como histéresis y duración del impulsos

Tabla 5- 7 Parámetros para transferir valores al DB (modos de contaje)

Dirección del DB	Parámetros	Significado				
14.0	LOAD_VAL	Valor de carga; carga directa y preparatoria con el parámetro de la FC L_DIRECT Valor de carga; carga preparatoria con el parámetro de la L_PREPAR				
14.0	LOAD_VAL	Determinar el comportamiento de las salidas DO0 y DO1, de la histéresis y de la duración del impulso mediante el parámetro de la FC: C_DOPARA				
		Bit 3 Bit 2 Bit 1 Bit 0 Comportamiento de la salida DO0				
		x 0 0 0 Inactiva				
		x 0 0 1 Activa desde valor de comparación hasta rebase por exceso				
		x 0 1 0 Activa desde valor de comparación hasta rebase por defecto				
		x 0 1 1 Activa al alcanzarse el valor de comparación por la duración de pulso en sentido ascendente/descendente				
		x 1 0 0 Activa al alcanzarse el valor de comparación por la duración del pulso en sentido ascendente				
		x 1 0 1 Activa al alcanzarse el valor de comparación por la duración del pulso en sentido descendente				
		x = irrelevante				
		Bit 7 Bit 6 Bit 5 Bit 4 Comportamiento de la salida DO1				
		x 0 0 0 Inactiva				
		x 0 0 1 Activa desde el valor de comparación hasta rebase por exceso				
		x 0 1 0 Activa desde valor de comparación hasta rebase por defecto				
		x 0 1 1 Activa al alcanzar el valor de comparación mientras dure el impulso hacia delante/atrás				
		x 1 0 0 Activa al alcanzar el valor de comparación mientras dure el impulso hacia delante				
		x 1 0 1 Activa al alcanzarse el valor de comparación por la duración del impulso en sentido descendente				
		x 1 1 0 Conmutar en los valores de comparación				
x = irrelevante						

Dirección del DB	Parámetros	Significado
15.0		Histéresis (rango de 0...255)
16.0		Duración del impulso (rango de valores 0...250)
17.0		Reserva = 0
18.0	CMP_V1	Valor de comparación 1; cargar con el parámetro de la FC: T_CMP_V1
22.0	CMP_V2	Valor de comparación 2; cargar con el parámetro de la FC: T_CMP_V2

Parámetros para la transferencia de valores en el DB (modos de medición)

La tabla siguiente muestra el área del DB a la que se transfieren los parámetros LOAD_VAL, CMP_V1 y CMP_V2.

El parámetro LOAD_VAL (bytes 14 a 17) tiene dos significados:

- LOAD_VAL se interpretará como valor de carga si activa el parámetro de la FC L_PREPAR.
- Si activa el parámetro de la FC C_DOPARA, podrá determinar en el byte 14 el comportamiento de la salida DO0.

No está permitido activar el parámetro L_DIRECT en un modo de medición.

Tabla 5- 8 Parámetros para transferir valores al DB (modos de medición)

Dirección del DB	Parámetros	Significado			
14.0	LOAD_VAL	Límite inferior; cargar con el parámetro de la FC L_PREPAR			
14.0	LOAD_VAL	Comportamiento de la salida DO0; determinar con el parámetro de la FC C_DOPARA			
		Bits 2 a 7:	Bit 1	Bit 0	Comportamiento de la salida DO0
		irrelevante	0	0	Sin comparación
		irrelevante	0	1	Fuera de los límites
		irrelevante	1	0	Bajo el límite inferior
		irrelevante	1	1	Sobre el límite superior
15.0		Reserva = 0			
16.0		Reserva = 0			
17.0		Reserva = 0			
18.0	CMP_V1	Límite superior; cargar con el parámetro de la FC T_CMP_V1			
22.0	CMP_V2	Tiempo de actualización; cargar con el parámetro de la FC T_CMP_V2			

Comportamiento de arranque

Tan pronto como la FC CNT_CTL1 detecte un arranque (de la CPU o del FM), se postergará cualquier petición pendiente y se acusará primero el arranque. Las peticiones activadas no se perderán, sino que se ejecutarán tras finalizar el arranque.

Mensajes de error

Si ocurre un error de manejo al llamar a la FC, ello se indicará en el parámetro OT_ERR. La información del error se puede leer en el DB (variable OT_ERR_B). El error de manejo se puede acusar luego mediante el parámetro OT_ERR_A. No se notificará ningún error de manejo nuevo hasta que no se haya acusado el error anterior.

5.3 La función FC CNT_CTL2 (FC 3)

Funcionalidad

La función FC CNT_CTL2 tiene básicamente la misma funcionalidad que la función FC CNT_CTL1. A continuación se explican las diferencias con respecto a la función FC CNT_CTL1.

Posibilidades de aplicación

La función FC CNT_CTL2 trabaja solo en un OB isócrono.

Si llama la FC CNT_CTL2 en un OB no isócrono, generará un error de control con la identificación 91. Entonces no se intercambiarán datos con el FM 350-1.

Funcionamiento

La función FC CNT_CTL2 es especialmente apropiada para aplicaciones en las que se quiere lanzar rápidamente la misma tarea varias veces seguidas (p. ej. "Cargar valor de comparación") al FM 350-1. Mientras que con la FC CNT_CTL1 se puede iniciar una nueva tarea como mucho en cada quinto ciclo PROFIBUS DP, esto funciona con la FC CNT_CTL2 en cada segundo ciclo PROFIBUS DP.

El bloque está listo para una tarea cuando el bit de inicio correspondiente está a 0. La finalización de una tarea no se indica por separado.

Si aparece un problema de comunicación o un error de datos o de control, este error ya no se puede asignar a una tarea determinada. Por ello en este caso el bloque detiene el procesamiento de la tarea y genera un error de control acusable con la identificación 90. Una vez acusado el error ajustando el parámetro OT_ERR_A, es posible que se sigan procesando tareas todavía pendientes.

El acuse de un error de control se acepta correctamente cuando se desactiva el parámetro OT_ERR. Para un acuse seguro deje activado el parámetro OT_ERR_A mientras dure la operación. No conviene iniciar otra tarea hasta que no se haya acusado el error correctamente.

Nota

Con la FC CNT_CTL2 no se pueden iniciar varias transferencias de valores a la vez en el modo isócrono.

5.4 La función FC DIAG_INF (FC 1)

Funcionalidad

La función FC DIAG_INF lee el registro DS1 del FM 350-1 y lo pone a disposición en el DB de la FC CNT_CTRL. La transferencia funciona así:

- Si el parámetro de inicio está activado (IN_DIAG = TRUE), el FM 350-1 lee el DS1.
- El DS1 se registra en el DB de la FC CNT_CTL1 a partir de la DW 54. La transferencia del DS1 se realiza con la SFC RDSYSST.
- El código de retorno de la SFC (RET_VAL) se copia en el parámetro RET_VAL de la FC DIAG_INF.
- Tan pronto como la función se haya ejecutado, el parámetro de inicio IN_DIAG se desactiva y se informa de que la transferencia ha concluido.

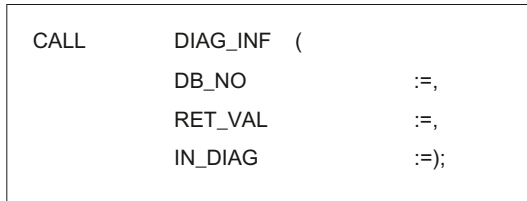
En el manual /2/ encontrará una descripción completa de la SFC RDSYSST.

Llamada

La FC DIAG_INF se puede llamar en el ciclo y en el programa de alarma. No tiene sentido llamarla en el programa controlado por tiempo.

A continuación se muestra la llamada de la FC DIAG_INF en los lenguajes AWL y KOP.

STL representation



LAD representation

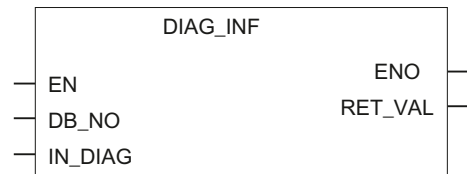


Figura 5-3 Llamada de la FC DIAG_INF

Parámetros de la FC DIAG_INF

Tabla 5-9 Parámetros de la FC DIAG_INF

Nombre	Tipo de declaración	Tipo de datos	Significado	El usuario...	El bloque ...
DB_NO	INPUT	INT	Número del bloque de datos de la FC CNT_CTL1	lo registra	lo consulta
RET_VAL	OUTPUT	INT	Código de retorno de la SFC 51	lo consulta	lo registra
IN_DIAG	IN-OUT	BOOL	Bit de inicio Leer registro de diagnóstico DS1	lo activa y lo consulta	lo desactiva

5.5 Ejemplo de aplicación

Introducción

El ejemplo siguiente, válido para todas las funciones, muestra como se puede utilizar la FC CNT_CTL1 para las funciones "Transferir valor de carga al FM 350-1" e "Iniciar contador".

Requisito

El valor de carga a transferir se deberá haber introducido en el DB 1.

Ejemplo de cómo transferir el valor de carga al FM 350-1 e iniciar el contador

AWL		Aclaraciones
L	#1000;	// Valor de carga en el DB1
T	T CNT_CHAN1.LOAD_VAL;	// (entero doble)
U	DISPARO;	
S	L_DIRECT;	// Parámetro de entrada DIRECTO
R	DISPARO;	
CALL	CNT_CTL1	(// Llamada a la FC con el DB 1
	DB_NO	:=1, // Canal 1
	SW_GATE	:=SW_GATE // Controlar puerta de software
	GATE_STP	:=GATE_STP, // Parar puerta
	OT_ERR_A	:=CON_OT_ERR, // Acusar error de manejo
	SET_DO0	:=SET_DO0, // Activar la salida DO0
	SET_DO1	:=SET_DO1, // Activar la salida DO1
	OT_ERR	:=OT_ERR, // Error de manejo
	L_DIRECT	:=L_DIRECT, // Cargar nuevo valor del contador
	L_PREPAR	:=L_PREPAR, // Preparar nuevo valor del contador
	T_CMP_V1	:=T_CMP_V1, // Cargar nuevo valor de comparación 1
	T_CMP_V2	:=T_CMP_V2, // Cargar nuevo valor de comparación 2
	C_DOPARA	:=C_DOPARA, // Activar modificación de parámetros
	RES_SYNC	:=RES_SYNC, // Borrar el bit de estado de sincronización
	RES_ZERO	:=RES_ZERO); // Borrar el bit de estado de paso por cero
UN	OT_ERR;	// Si no ha ocurrido ningún error,
SPB	CONT;	// CONTinuar
		// *** COMIENZO de la evaluación del error
		// ***
L	CNT_CHAN1.OT_ERR_B;	// Leer información adicional
T	EMITIR;	// y emitir.
SET		// Generar RLO 1
S	CON_OT_ERR	// Acusar el error

5.5 Ejemplo de aplicación

AWL	Aclaraciones
...	// Más respuestas al error
SPA FIN:	// *** FIN de la evaluación del error ***
CONT ...	// Continuar con la ejecución normal
UN L_DIRECT;	// La función de carga directa ha terminado
S SW_GATE;	// Abrir puerta de software;
FIN:	

Descripción de los símbolos

En la tabla figuran los símbolos utilizados en el ejemplo. La asignación de los símbolos se define en la tabla de símbolos de S7.

Tabla 5- 10 Símbolos del ejemplo

Símbolos	Dirección absoluta (ejemplo)	Comentario
CNT_CHAN1	DB 1	Bloque de datos de la FC CNT_CTL1
CNT_CHAN1.LOAD_VAL	DB1.DBD14	Valor estándar del contador en el DB 1 (palabra doble)
TRIGGER	M 10.0	Marca de disparo generada debido a la petición tecnológica
SW_GATE	M 20.0	Iniciar contador
GATE_STP	M 20.1	Cerrar puerta de contaje
OT_ERR_A	M 20.2	Acusar error de manejo
SET_DO0	M 20.3	Activar salida DO1
SET_DO1	M 20.4	Activar salida DO2
OT_ERR	M 20.5	Error de manejo
L_DIRECT	M 20.6	Cargar de forma directa y preparatoria el valor de contaje
L_PREPAR	M 20.7	Cargar de forma preparatoria el valor de contaje
T_CMP_V1	M 21.0	Cargar valor de comparación 1
T_CMP_V2	M 21.1	Cargar valor de comparación 2
C_DOPARA	M 21.2	Activar modificación de parámetros
RES_SYNC	M 21.3	Desactivar bit de estado de sincronización
RES_ZERO	M 21.4	Desactivar los bits de estado para paso por cero, rebase por exceso, rebase por defecto, comparación y fin de medición
CNT_CHAN1.OT_ERR_B	DB1.DBB40.0	Información de error de manejo en el DB 1

Procedimiento

Al llamar la FC, el valor de carga del canal se transfiere al FM 350-1. Al llamar a la FC CNT_CTL1, se debe seleccionar el parámetro L_DIRECT, o bien el parámetro L_PREPAR.

El parámetro L_DIRECT determina que el valor de carga se transfiera de forma directa y preparatoria en el contador (en el programa de usuario se activa el bit de disparo L_DIRECT=1).

El parámetro L_PREPAR determina que el valor de carga se transfiera sólo de forma preparatoria en el contador (en el programa de usuario se activa el bit de disparo L_PREPAR=1).

El valor de carga transferido de forma preparatoria se adopta con la siguiente causa que activa el contador.

Por tanto, es preciso llamar a la FC hasta que ésta haya desactivado el bit de disparo seleccionado (L_DIRECT o L_PREPAR). El parámetro de entrada/salida permanece activo durante la transferencia. En lo relativo al intercambio de datos con el FM, la FC CNT_CTL1 no emite ningún mensaje de error.

Si la la FC CNT_CTL1 desactiva el bit de disparo que ha activado el usuario, significará que el FM 350-1 ha adoptado el valor de carga. La FC CNT_CTL1 actualiza el valor de carga memorizado y leído del DB 1 (ésto es aplicable sólo si no se utiliza el ajuste "Latch").

La transferencia del valor de carga dura como mínimo 4 llamadas de la FC.

5.6 Datos técnicos de los bloques

Tabla 5- 11 Datos técnicos de los bloques

Datos técnicos	FC CNT_CTRL	FC CNT_CTL1	FC CNT_CTL2	FC DIAG_INF
Número de bloque	FC 0	FC 2	FC 3	FC 1
Versión	3.0	3.0	3.0	3.0
Memoria de trabajo ocupada	540 bytes	894 bytes	1422 bytes	246 bytes
Memoria de carga ocupada	634 bytes	1062 bytes	1572 bytes	326 bytes
Asignación en el área de datos	Bloque de datos con una longitud de 70 bytes, indicado en la llamada de la FC			
Memoria de datos locales ocupada	4 bytes	46 bytes	46 bytes	38 bytes
Función del sistema llamada	–	SFC 6 (RD_SINFO)	SFC 6 (RD_SINFO)	SFC 51 RDSYSST
Modo isócrono	No	Sí	Sí	Sí
Modo no isócrono	Sí	Sí	No	Sí

5.7 Programación del FM 350-1 sin FCs

Si desea utilizar el FM 350-1 sin FCs, puede controlar y observar el FM 350-1 directamente a través de la interfaz de control y retroalimentación (interfaz de datos útiles).

La interfaz de datos útiles comienza con la dirección inicial del módulo y tiene una longitud de 16 bytes.

La interfaz de retroalimentación se puede leer con instrucciones de carga.

En la interfaz de control se puede escribir con instrucciones de transferencia.

No está permitido el funcionamiento mixto con instrucciones de carga y transferencia por una parte, y programación con FCs, por otra parte.

5.7.1 Interfaz de control de los modos de contaje

Interfaz de control de los modos de contaje

El parámetro LOAD_VAL (bytes 0 a 3) tiene dos significados:

- Si activa el bit L_DIRECT o L_PREPAR, entonces LOAD_VAL se interpretará como valor de carga.
- Si activa el bit C_DOPARA, puede definir en el byte 0 el comportamiento de las salidas DO0 y DO1, los bytes 1 y 2 se interpretan como histéresis y duración del pulso.

Tabla 5- 12 Interfaz de control de los modos de contaje (salidas)

Offset de la dirección inicial	Parámetro	Significado				
Byte 0 a 3	LOAD_VAL	Valor de carga; carga directa y anticipativa con el bit FC L_DIRECT Valor de carga; carga anticipativa con el bit L_PREPAR				
Byte 0	LOAD_VAL	Comportamiento de las salidas DO0 y DO1, de la histéresis y de la duración del pulso; definir con el bit C_DOPARA				
		Bit 3 Bit 2 Bit 1 Bit 0 Comportamiento de la salida DO0				
		x 0 0 0 Inactiva				
		x 0 0 1 Activa desde valor de comparación hasta rebase por exceso				
		x 0 1 0 Activa desde valor de comparación hasta rebase por defecto				
		x 0 1 1 Activa al alcanzar el valor de comparación durante la duración de pulso hacia delante/atrás				
		x 1 0 0 Activa al alcanzar el valor de comparación en sentido ascendente durante la duración del pulso				
		x 1 0 1 Activa al alcanzarse el valor de comparación en sentido descendente durante la duración del pulso				
		x = irrelevante				
		Bit 7 Bit 6 Bit 5 Bit 4 Comportamiento de la salida DO1				
		x 0 0 0 Inactiva				
		x 0 0 1 Activa desde valor de comparación hasta rebase por exceso				
		x 0 1 0 Activa desde valor de comparación hasta rebase por defecto				
		x 0 1 1 Activa al alcanzar el valor de comparación durante la duración de pulso hacia delante/atrás				
		x 1 0 0 Activa al alcanzar el valor de comparación en sentido ascendente durante la duración del pulso				

Offset de la dirección inicial	Parámetro	Significado				
		x	1	0	1	Activa al alcanzarse el valor de comparación en sentido descendente durante la duración del pulso
		x	1	1	0	Conmutar en valores de comparación
		x = irrelevante				
Byte 1		Histéresis (rango de 0...255)				
Byte 2		Duración del pulso (rango de 0...250)				
Byte 3		Reserva = 0				
Bytes 4 a 7	CMP_V1	Valor de comparación 1; cargar con el bit T_CMP_V1				
Byte 8 a 11	CMP_V2	Valor de comparación 2; cargar con el bit T_CMP_V2				
Byte 12	– NEUSTQ – – OT_ERR_A – – –	Bit 7: Reserva = 0 Bit 6: Acuse de re arranque completo Bit 5: Reserva = 0 Bit 4: Reserva = 0 Bit 3: Acuse de error de operador Bit 2: Reserva = 0 Bit 1: Reserva = 0 Bit 0: Reserva = 0				
Byte 13	– – – – SW_GATE GATE_STP ENSET_DN ENSET_UP	Bit 7: Reserva = 0 Bit 6: Reserva = 0 Bit 5: Reserva = 0 Bit 4: Reserva = 0 Bit 3: Bit de control puerta SW Bit 2: Parada general de puerta Bit 1: Habilitación sincronización descendente Bit 0: Habilitación sincronización ascendente				
Byte 14	– – – – SET_DO1 SET_DO0 CTRL_DO1 CTRL_DO0	Bit 7: Reserva = 0 Bit 6: Reserva = 0 Bit 5: Reserva = 0 Bit 4: Reserva = 0 Bit 3: Bit de control DO1 Bit 2: Bit de control DO0 Bit 1: Habilitación DO1 Bit 0: Habilitación DO0				

Offset de la dirección inicial	Parámetro	Significado
Byte 15	– C_DOPARA ¹⁾ RES_ZERO RES_SYNC T_CMP_V2 ²⁾ T_CMP_V1 ²⁾ L_PREPAR ²⁾ L_DIRECT ²⁾	Bit 7: Reserva = 0 Bit 6: Función DO0/DO1, modificar histéresis o duración del pulso Bit 5: Desactivar bits de estado de paso por cero, rebase por exceso y por defecto y comparador . Bit 4: Desactivar bit de estado para sincronización Bit 3: Cargar valor de comparación 2 Bit 2: Cargar valor de comparación 1 Bit 1: Carga anticipativa del contador Bit 0: Carga directa y anticipativa del contador
¹⁾ Este bit no se puede activar al mismo tiempo que el bit 0, 1, 2 ó 3 del byte 15. ²⁾ Este bit no se puede activar al mismo tiempo que el bit 6 del byte 15.		

Aclaraciones sobre los bits de control de los modos de conteo

Tabla 5- 13 Aclaraciones sobre los bits de control de los modos de conteo

Bits de control	Aclaraciones
C_DOPARA	Con este bit se modifica la función y el comportamiento de DO0 y DO1, la histéresis y la duración del pulso. Los valores del byte 0 a 2 se aceptan como nueva función, histéresis y duración del pulso de DO0, DO1. Si no se desean modificar los valores, hay que transferir los valores antiguos.
CTRL_DO0	Habilitación DO0 Con este bit se habilita la salida DO0.
CTRL_DO1	Habilitación DO1 Con este bit se habilita la salida DO1.
ENSET_DN	Con este bit se habilita la carga del contador al contar en sentido ascendente.
ENSET_UP	Con este bit se habilita la carga del contador al contar en sentido descendente.
GATE_STP	Con este bit se cierra la puerta interna.
L_DIRECT	Con este bit se carga el contador de forma directa y anticipativa.
L_PREPAR	Con este bit se carga el contador de forma anticipativa.
NEUSTQ	Con este bit se acusa el arranque del FM 350-1. El FM 350-1 detecta después del arranque que es controlado o que se ha realizado una entrada de datos solo si se ha activado este bit. El bit NEUSTQ es activado por la FC CNT_CNTL1 en cuanto se activa la señal de retroalimentación FM_NEUST y la señal de retroalimentación FM_NEUSTQ = 0. Es desactivado por la FC CNT_CNTL1 cuando el bit FM_NEUST es desactivado por el FM 350-1 y el bit FM_NEUSTQ es activado por el FM 350-1. Si no utiliza la FC CNT_CNTL1 deberá realizar la coordinación del arranque completo desde el programa de usuario.
OT_ERR_A	Con este bit se acusa un error de operador. Si necesita información más detallada sobre el error de operador, deberá leerla en la interfaz de retroaviso antes de acusar el error. El mensaje de error ya no es válido después del acuse.

Bits de control	Aclaraciones
RES_SYNC	Con este bit se desactiva el bit de retroalimentación STS_SYNC y se acusa la carga del contador con la entrada de sincronización DI-Set.
RES_ZERO	Con este bit se desactivan los bits de retroalimentación STS_ZERO, STS_OFLW, STS_UFLW, STS_COMP1 y STS_COMP2.
SET_DO0	Con este bit se activa y desactiva la salida digital DO0, si ha parametrizado el comportamiento "Inactivo" para la salida y está activado el bit de habilitación CRTL_DO0.
SET_DO1	Con este bit se activa y desactiva la salida digital DO1, si ha parametrizado el comportamiento "Inactivo" para la salida y está activado el bit de habilitación CRTL_DO1.
SW_GATE	Con este bit se abre y cierra la puerta SW.
T_CMP_V1	Con este bit se carga el valor del byte 4 a 7 en el valor de comparación 1.
T_CMP_V2	Con este bit se carga el valor del byte 8 a 11 en el valor de comparación 2.

5.7.2 Interfaz de retroalimentación de los modos de contaje

Interfaz de retroaviso de los modos de contaje

Tabla 5- 14 Interfaz de retroaviso de los modos de contaje (entradas)

Offset de la dirección inicial	Parámetro	Significado
Byte 0 a 3	LATCH_LOAD	Valor de carga legible o valor de contaje almacenado con la función de congelación en la entrada digital
Bytes 4 a 7	ACT_CNTV	Estado del contador
Byte 8 a 9	DA_ERR_W	Error de datos
Byte 10	OT_ERR_B	Error de operador
Byte 11	PARA FM_NEUST FM_NEUSTQ DATA_ERR OT_ERR DIAG – –	Bit 7: Parametrización realizada Bit 6: Solicitud de rearranque completo Bit 5: Acuse de rearranque completo realizado Bit 4: Error de datos Bit 3: Error de operador Bit 2: Evento de diagnóstico Bit 1: – Bit 0: –
Byte 12		Bit 7: Reserva = 0 Bit 6: Reserva = 0 Bit 5: Reserva = 0 Bit 4: Reserva = 0 Bit 3: Reserva = 0 Bit 2: Reserva = 0 Bit 1: Reserva = 0 Bit 0: Reserva = 0
Byte 13	STS_SW_GATE STS_GATE STS_SYNC STS_UFLW STS_OFLW STS_ZERO STS_DIR STS_RUN	Bit 7: Estado de la puerta SW Bit 6: Estado de la puerta Bit 5: Sincronización Bit 4: Rebase por defecto Bit 3: Rebase por exceso Bit 2: Paso por cero Bit 1: Bit de sentido Bit 0: Contador en funcionamiento

Offset de la dirección inicial	Parámetro	Significado
Byte 14	STS_COMP2	Bit 7: Estado remanente del comparador 2
	STS_COMP1	Bit 6: Estado remanente del comparador 1
	STS_CMP2	Bit 5: Estado de la salida DO1
	STS_CMP1	Bit 4: Estado de la salida DO0
	STS_STP	Bit 3: Estado de la entrada digital DI-Stop
	STS_STA	Bit 2: Estado de la entrada digital DI-Start
	STS_LATCH	Bit 1: Nuevo valor de congelación en modo isócrono
	STS_SET	Bit 0: Estado de la entrada digital DI-Set
Byte 15	-	Bit 7: Reserva = 0
	STS_C_DOPARA	Bit 6: Función DO0/DO1, modificar histéresis o duración del pulso
	STS_RES_ZERO	Bit 5: Desactivar bit de estado para paso por cero, rebase por exceso y por defecto o comparador
	STS_RES_SYNC	.
	STS_T_CMP_V2	Bit 4: Desactivar bit de estado Sincronización
	STS_T_CMP_V1	Bit 3: Cargar valor de comparación 2
	STS_L_PREPAR	Bit 2: Cargar valor de comparación 1
	STS_L_DIRECT	Bit 1: Carga anticipativa del contador Bit 0: Carga directa y anticipativa del contador

Aclaraciones sobre los bits de retroalimentación de los modos de contaje

Tabla 5- 15 Aclaraciones sobre los bits de retroalimentación de los modos de contaje

Bits de retroalimentación	Aclaraciones
DATA_ERR	Este bit indica que se ha registrado un error de datos (error de parametrización) en la interfaz de retroaviso.
DIAG	El bit se activa cuando se ha actualizado el registro de diagnóstico DS1 para notificar un evento de diagnóstico. Una vez leído el registro DS1 se vuelve a desactivar el bit. Si no hay ninguna alarma de diagnóstico habilitada, este bit se puede utilizar como bit de inicio para la FC DIAG_INF integrada en el OB1.
FM_NEUST	El FM 350-1 activa este bit cada vez que ejecuta un rearranque completo o cada vez que detecta un arranque del sistema, independientemente de que el sistema arranque automática o manualmente. Con el siguiente flanco ascendente en el bit NEUSTQ se desactiva el bit FM_NEUST. Después de ello el FM 350-1 puede controlarse y permite la lectura y la transferencia de datos.
FM_NEUSTQ	El FM 350-1 desactiva este bit cada vez que ejecuta un rearranque completo o cada vez que detecta un arranque del sistema, independientemente de que el sistema arranque automática o manualmente. Se activa cuando se desactiva el bit FM_NEUST.
OT_ERR	Este bit se activa cuando se registra un error de operador en la interfaz de retroaviso. Se desactiva cuando se activa el bit OT_ERR_A. Mientras permanece activado el bit OT_ERR no se puede notificar ningún otro error de operador.
PARA	Este bit se activa si el módulo ha sido parametrizado sin errores. El registro de parámetros no contiene errores en el módulo. Este bit se activa sólo si se ha activado el bit FM_NEUSTQ. A partir de este momento los valores de la interfaz de retroaviso son válidos y actuales.

Bits de retroalimentación	Aclaraciones
STS_C_DOPARA	Bit de acuse para la modificación simultánea del comportamiento de DO0 y DO1, de la histéresis y de la duración del pulso. Si no se desean modificar los valores, hay que transferir los valores antiguos.
STS_CMP1	Estado de la salida DO0
STS_CMP2	Estado de la salida DO1
STS_T_CMP_V1	Bit de acuse de la carga del valor de comparación 1
STS_T_CMP_V2	Bit de acuse de la carga del valor de comparación 2
STS_COMP1	Este bit indica el estado almacenado de que la salida DO0 estaba activada. Esto también ocurre en caso de que la salida DO0 no haya sido habilitada con CTRL_DO0. El estado almacenado se borra acusando con RES_ZERO.
STS_COMP2	Este bit indica el estado almacenado de que la salida DO1 estaba activada. Esto también ocurre en caso de que la salida DO1 no haya sido liberada con CTRL_DO1. El estado almacenado se borra acusando con RES_ZERO.
STS_DIR	Este bit indica el sentido de conteo del contador: 0 = ascendente (LED DIR apagado) 1 = descendente (LED DIR encendido)
STS_GATE	Este bit indica el estado de la puerta. 0 = Puerta cerrada 1 = Puerta abierta
STS_LATCH	Este bit muestra en modo isócrono si se ha almacenado por lo menos un nuevo valor de congelación entre el penúltimo Ti y el último Ti. Si el bit está activado LATCH_LOAD contiene el último valor de congelación. Si no se ha almacenado ningún otro valor de congelación, el bit no está activado. En el modo no isócrono el bit no está activado.
STS_L_DIRECT	Bit de acuse de la carga directa y anticipativa del contador y del valor de carga.
STS_L_PREPAR	Bit de acuse de la carga anticipativa del valor de carga.
STS_OFLW	Este bit indica que se ha producido un rebase por exceso. El estado almacenado se borra acusando con RES_ZERO.
STS_RES_SYNC	Desactivación del bit de retroalimentación STS_SYNC.
STS_RES_ZERO	Bit de acuse de la desactivación de los estados almacenados en los bits de retroalimentación STS_ZERO, STS_OFLW, STS_UFLW, STS_COMP1 y STS_COMP2
STS_RUN	Este bit equivale al bit 2 ⁰ del contador. 0 = LED CR apagado 1 = LED CR encendido
STS_SET	Estado de la entrada digital DI-Set
STS_STA	Estado de la entrada digital DI-Start
STS_STP	Estado de la entrada digital DI-Stop
STS_UFLW	Este bit indica que se ha producido un rebase por defecto. El estado almacenado se borra acusando con RES_ZERO.
STS_SYNC	Este bit indica el estado almacenado de que el contador ha sido cargado por un evento en el DI-Set (sincronización). El estado almacenado se desactiva acusando con RES_SYNC.
STS_ZERO	Este bit indica el estado almacenado de que la lectura del contador tenía un paso por cero. El estado almacenado se borra acusando con RES_ZERO.

5.7.3 Interfaz de control de los modos de medición

Interfaz de control de los modos de medición

El parámetro LOAD_VAL (bytes 0 a 3) tiene dos significados:

- Si activa el bit L_PREPAR, entonces LOAD_VAL se interpretará como límite inferior.
- Si activa el bit C_DOPARA, puede definir el comportamiento de la salida DO0 en el byte 0.

Tabla 5- 16 Interfaz de control de los modos de medición (salidas)

Offset respecto a la dirección inicial	Parámetros	Asignación			
Byte 0 a 3	LOAD_VAL	Cargar límite inferior con el bit L_PREPAR			
Byte 0	LOAD_VAL	Definir el comportamiento de la salida DO0 con el bit C_DOPARA			
		Bits 2 a 7	Bit 1	Bit 0	Comportamiento de la salida DO0
		irrelevante	0	0	Sin comparación
		irrelevante	0	1	Fuera de los límites
		irrelevante	1	0	Bajo el límite inferior
		irrelevante	1	1	Sobre el límite superior
Byte 1		Reserva = 0			
Byte 2		Reserva = 0			
Byte 3		Reserva = 0			
Bytes 4 a 7	CMP_V1	Límite superior; cargar con el bit: T_CMP_V1			
Bytes 8 a 9	CMP_V2	Tiempo de actualización; cargar con el bit: T_CMP_V2			
Byte 10 a 11	–	–			
Byte 12	–	Bit 7: Reserva = 0			
	NEUSTQ	Bit 6: Acuse de re arranque completo			
	–	Bit 5: Reserva = 0			
	–	Bit 4: Reserva = 0			
	OT_ERR_A	Bit 3: Acuse de error de operador			
	–	Bit 2: Reserva = 0			
	–	Bit 1: Reserva = 0			
–	Bit 0: Reserva = 0				
Byte 13	–	Bit 7: Reserva = 0			
	–	Bit 6: Reserva = 0			
	–	Bit 5: Reserva = 0			
	–	Bit 4: Reserva = 0			
	SW_GATE	Bit 3: Bit de control puerta SW			
	GATE_STP	Bit 2: Parada general de puerta			
	–	Bit 1: –			
–	Bit 0: –				

Offset respecto a la dirección inicial	Parámetros	Asignación
Byte 14	– – – – SET_DO1 SET_DO0 CTRL_DO1 CTRL_DO0	Bit 7: Reserva = 0 Bit 6: Reserva = 0 Bit 5: Reserva = 0 Bit 4: Reserva = 0 Bit 3: Bit de control DO1 Bit 2: Bit de control DO0 Bit 1: Habilitación DO1 Bit 0: Habilitación DO0
Byte 15	– C_DOPARA ¹⁾ RES_ZERO – T_CMP_V2 ²⁾ T_CMP_V1 ²⁾ L_PREPAR ²⁾ –	Bit 7: Reserva = 0 Bit 6: Modificar función DO0 Bit 5: Desactivar bits de estado para rebase por exceso, rebase por defecto, fin de medición Bit 4: Reserva = 0 Bit 3: Modificar tiempo de actualización Bit 2: Cargar límite superior Bit 1: Cargar límite inferior Bit 0: –
¹⁾ Este bit no se puede activar al mismo tiempo que el bit 1, 2 ó 3 del byte 15. ²⁾ Este bit no se puede activar al mismo tiempo que el bit 6 del byte 15.		

Aclaraciones sobre los bits de control de los modos de medición

Tabla 5- 17 Aclaraciones sobre los bits de control de los modos de medición

Bits de control	Aclaraciones
C_DOPARA	Con este bit se modifica la función y el comportamiento de DO0. Los valores del byte 0 se aceptan como nueva función de DO0. Si no desea que los valores se modifiquen, debe transferir los valores antiguos.
CTRL_DO0	Habilitación DO0 Con este bit se habilita la salida DO0.
CTRL_DO1	Habilitación DO1 Con este bit se habilita la salida DO1.
GATE_STP	Con este bit se cierra la puerta interna.
L_PREPAR	Con este bit se carga el límite inferior.
NEUSTQ	Con este bit se acusa el arranque del FM 350-1. El FM 350-1 detecta después del arranque que es controlado o que se ha realizado una entrada de datos solo si se ha activado este bit. El bit NEUSTQ es activado por la FC CNT_CNTL1 en cuanto se activa la señal de retroalimentación FM_NEUST y la señal de retroalimentación FM_NEUSTQ = 0. Es desactivado por la FC CNT_CNTL1 cuando el bit FM_NEUST es desactivado por el FM 350-1 y el bit FM_NEUSTQ es activado por el FM 350-1. Si no utiliza la FC CNT_CNTL1 deberá realizar la coordinación del arranque completo desde el programa de usuario.
OT_ERR_A	Con este bit se acusa un error de operador. Si necesita información más detallada sobre el error de operador, deberá leerla en la interfaz de retroaviso antes de acusar el error. El mensaje de error ya no es válido después del acuse.
RES_ZERO	Con este bit se desactivan los bits de retroalimentación STS_OFLW, STS_UFLW y STS_COMP1.
SET_DO0	Con este bit se activa y desactiva la salida digital DO0, si ha parametrizado el comportamiento "Inactivo" para la salida y está activado el bit de habilitación CTRL_DO0.
SET_DO1	Con este bit se activa y desactiva la salida digital DO1, si ha parametrizado el comportamiento "Inactivo" para la salida y está activado el bit de habilitación CTRL_DO1.
SW_GATE	Con este bit se abre y cierra la puerta SW.
T_CMP_V1	Con este bit se carga el límite superior.
T_CMP_V2	Con este bit se carga el tiempo de actualización.

5.7.4 Interfaz de retroalimentación de los modos de medición

Interfaz de retroaviso de los modos de medición

Tabla 5- 18 Interfaz de retroaviso de los modos de medición (entradas)

Offset respecto a la dirección inicial	Parámetros	Asignación
Byte 0 a 3	LATCH_LOAD	Valor de medida
Bytes 4 a 7	ACT_CNTV	Estado del contador
Bytes 8 a 9	DA_ERR_W	Error de datos
Byte 10	OT_ERR_B	Error de control
Byte 11	PARA FM_NEUST FM_NEUSTQ DATA_ERR OT_ERR DIAG – –	Bit 7: Parametrización realizada Bit 6: Solicitud de re arranque completo Bit 5: Acuse de re arranque completo realizado Bit 4: Error de datos Bit 3: Errores de control Bit 2: Evento de diagnóstico Bit 1: – Bit 0: –
Byte 12		Bit 7: Reserva = 0 Bit 6: Reserva = 0 Bit 5: Reserva = 0 Bit 4: Reserva = 0 Bit 3: Reserva = 0 Bit 2: Reserva = 0 Bit 1: Reserva = 0 Bit 0: Reserva = 0
Byte 13	– STS_GATE – STS_UFLW STS_OFLW STS_COMP1 STS_DIR STS_RUN	Bit 7: – Bit 6: Estado de la puerta Bit 5: – Bit 4: Rebase por defecto Bit 3: Rebase por exceso Bit 2: Final de medición Bit 1: Bit de sentido Bit 0: Contador en funcionamiento

Offset respecto a la dirección inicial	Parámetros	Asignación
Byte 14	– – STS_CMP2 STS_CMP1 STS_STP STS_STA – STS_SET	Bit 7: – Bit 6: – Bit 5: Estado de la salida DO1 Bit 4: Estado de la salida DO0 Bit 3: Estado de la entrada digital DI-Stop Bit 2: Estado de la entrada digital DI-Start Bit 1: – Bit 0: Estado de la entrada digital DI-Set
Byte 15	– STS_C_DOPARA STS_RES_ZERO – STS_T_CMP_V2 STS_T_CMP_V1 STS_L_PREPAR –	Bit 7: Reserva = 0 Bit 6: Modificar función DO0 Bit 5: Desactivar bit de estado Fin de medición Bit 4: – Bit 3: Modificar tiempo de actualización Bit 2: Cargar límite superior Bit 1: Cargar límite inferior Bit 0: –

Aclaraciones sobre los bits de retroalimentación de los modos de medición

Tabla 5- 19 Aclaraciones sobre los bits de retroalimentación para los modos de medición

Bits de retroalimentación	Aclaraciones
DATA_ERR	Este bit indica que se ha registrado un error de datos en la interfaz de retroaviso.
DIAG	El bit se activa cuando se ha actualizado el registro de diagnóstico DS1 para notificar un evento de diagnóstico. Una vez leído el registro DS1 se vuelve a desactivar el bit. Si no hay ninguna alarma de diagnóstico habilitada, este bit se puede utilizar como bit de inicio para la FC DIAG_INF integrada en el OB1.
FM_NEUST	El FM 350-1 activa este bit cada vez que ejecuta un arranque completo o cada vez que detecta un arranque del sistema, independientemente de si el sistema arranca automática o manualmente. Con el siguiente flanco ascendente en el bit NEUSTQ se desactiva el bit FM_NEUST. Después de ello el FM 350-1 puede controlarse y permite la lectura y la transferencia de datos.
FM_NEUSTQ	El FM 350-1 desactiva este bit cada vez que ejecuta un arranque completo o cada vez que detecta un arranque del sistema, independientemente de si el sistema arranca automática o manualmente. Se activa cuando se desactiva el bit FM_NEUST.
OT_ERR	Este bit se activa cuando se registra un error de control en la interfaz de retroaviso. Se desactiva cuando se activa el bit OT_ERR_A. Mientras permanece activado el bit OT_ERR no se puede notificar ningún otro error de control.
PARA	Este bit se activa si el módulo ha sido parametrizado sin errores. El registro de parámetros no contiene errores en el módulo. Este bit se activa sólo si se ha activado el bit FM_NEUSTQ. A partir de este momento los valores de la interfaz de retroaviso son válidos y actuales.
STS_C_DOPARA	Bit de acuse para la modificación simultánea del comportamiento de DO0 y DO1, de la histéresis y de la duración del pulso. Si no desea que los valores se modifiquen, debe transferir los valores antiguos.
STS_CMP1	Estado de la salida DO0
STS_CMP2	Estado de la salida DO1
STS_CMP_T_VAL1	Bit de acuse para la carga del límite superior
STS_CMP_T_VAL2	Bit de acuse para la carga del tiempo de actualización
STS_DIR	Este bit indica el sentido de conteo del contador: 0 = ascendente (LED DIR apagado) 1 = descendente (LED DIR encendido)
STS_GATE	Este bit indica el estado de la puerta. 0 = Puerta cerrada 1 = Puerta abierta
STS_L_PREPAR	Bit de acuse para la carga del límite inferior
STS_OFLW	Este bit indica el estado almacenado de que un valor medido es superior al límite superior. El estado almacenado se borra acusando con RES_ZERO.
STS_RES_ZERO	Bit de acuse para resetear los estados almacenados en los bits de retroalimentación STS_OFLW, STS_UFLW y STS_COMP1

Bits de retroalimentación	Aclaraciones
STS_RUN	Este bit equivale al bit 2 ⁰ del contador. 0 = LED CR apagado 1 = LED CR encendido
STS_SET	Estado de la entrada digital DI-Set
STS_STA	Estado de la entrada digital DI-Start
STS_STP	Estado de la entrada digital DI-Stop
STS_UFLW	Este bit indica el estado almacenado de que un valor medido es inferior al límite inferior. El estado almacenado se borra acusando con RES_ZERO.

5.7.5 Control de la interfaz con principio de acuse completo

Principio de acuse completo

El FM 350-1 se controla desde el programa de usuario siempre según el principio de acuse completo:

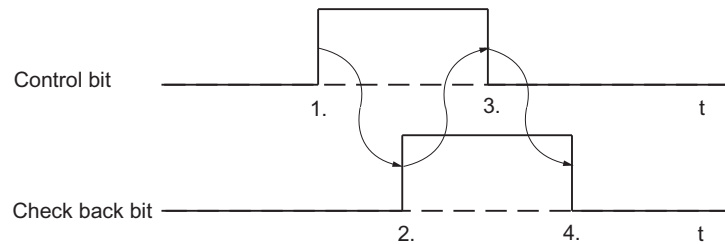


Figura 5-4 Principio de acuse completo

El procedimiento es el siguiente:

1. Si el bit de acuse = 0, a través del programa de usuario se podrá solicitar el procesamiento, activando para ello el bit de control.
2. El FM 350-1 reconoce la petición, la acusa activando el bit de acuse e inicia el procesamiento.
3. Una vez que el FM 350-1 haya activado el bit de acuse, se podrá desactivar el bit de control.
4. Tras finalizar el procesamiento, el FM 350-1 reacciona a la desactivación del bit de control desactivando el bit de acuse.

Transferir valores

La transferencia de valores se efectúa en el FM 350-1 también según el principio de acuse completo. Si se transfieren valores erróneos, el FM 350-1 indica un error de manejo mediante el bit de acuse OT_ERR. Antes de transferir un nuevo valor correcto, es preciso acusar el bit de error de manejo OT_ERR mediante el acuse de error de manejo OT_ERR_A.

Tabla 5- 20 Transferencia de valores según el modo de operación

Modo de operación	Bits de control
Contaje	L_DIRECT, L_PREPAR, T_CMP_V1, T_CMP_V2, C_DOPARA
Medición	L_PREPAR, T_CMP_V1, T_CMP_V2, C_DOPARA

La figura muestra un ejemplo de esta secuencia de carga de valores preparatoria en el contador.

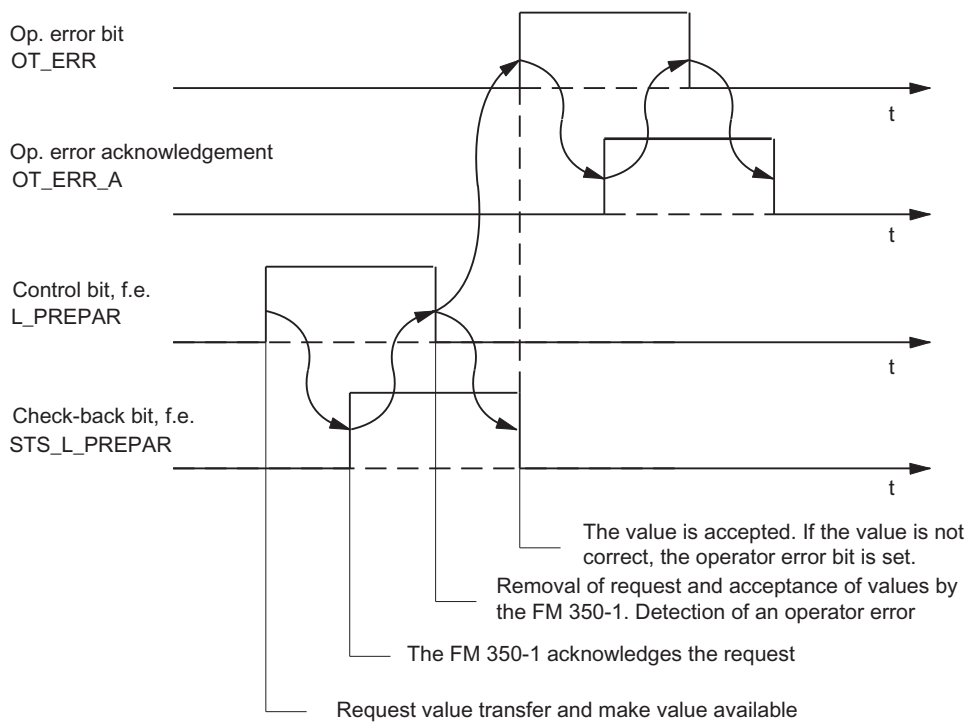


Figura 5-5 Transferir valores

Tabla 5- 21 Transferir simultáneamente varios valores

En el modo de operación pueden transferirse simultáneamente	
Contaje	<ul style="list-style-type: none"> • Valor de carga • Valor de comparación 1 • Valor de comparación 2 	(Parámetro LOAD_VAL) (Parámetro CMP_V1) (Parámetro CMP_V2)
Medición	<ul style="list-style-type: none"> • Límite inferior • Límite superior • Tiempo de actualización 	(Parámetro LOAD_VAL) (Parámetro CMP_V1) (Parámetro CMP_V2)

Si un valor es erróneo, deberá acusar este error de manejo con OT_ERR_A para que el FM 350-1 pueda adoptar los demás valores. Corrija luego el valor rechazado y transfíralo de nuevo.

Nota

Si carga los valores LOAD_VAL, CMP_V1 o CMP_V2 con los bits de control L_DIRECT, L_PREPAR, T_CMP_V1 o T_CMP_V2, no podrá modificar la parametrización simultáneamente con el bit de control C_DOPARA.

Ello ocasionaría un error de manejo OT_ERR que se debe acusar con OT_ERR_A.

Tiempo necesario para transferir valores

Tabla 5- 22 Tiempo necesario para transferir valores

Aplicación del FM 350-1	Tiempo necesario	
Centralizada	Como mínimo 3 ciclos del OB 1	
Descentralizada (modo no isócrono)	Como mínimo 4 ciclos PROFIBUS DP	
Descentralizada (modo isócrono)	Al transferir sólo un valor	4 ciclos PROFIBUS DP
	Al disparar simultáneamente la transferencia de varios valores	<ul style="list-style-type: none"> • Para el 1er. valor: 4 ciclos PROFIBUS DP después del disparo • Para el 2º valor: 5 ciclos PROFIBUS DP después del disparo • Para el 3er. valor: 6 ciclos PROFIBUS DP después del disparo

Leer valores

Los valores se leen del registro DS 2 del FM 350-1. Este registro se puede leer con la SFC 59 RD_REC. La estructura del DS 2 es la siguiente:

Tabla 5- 23 Registro DS 2

Dirección	Valor	
	Contaje	Medición
Byte 0 a 3	Valor de carga	Límite inferior
Bytes 4 a 7	Valor de comparación 1	Límite superior
Bytes 8 a 11	Valor de comparación 2	Tiempo de actualización

Desactivar el bit de estado

Los bits de estado se desactivan en el FM 350-1 también según el principio de acuse completo.

Tabla 5- 24 Desactivar los bits de estado según el modo de operación

Modo de operación	Bits de estado
Contaje	STS_ZERO, STS_OFLW, STS_UFLW, STS_COMP1, STS_COMP2
Medición	STS_OFLW, STS_UFLW, STS_COMP1

La figura muestra la secuencia al desactivar los bits de estado:

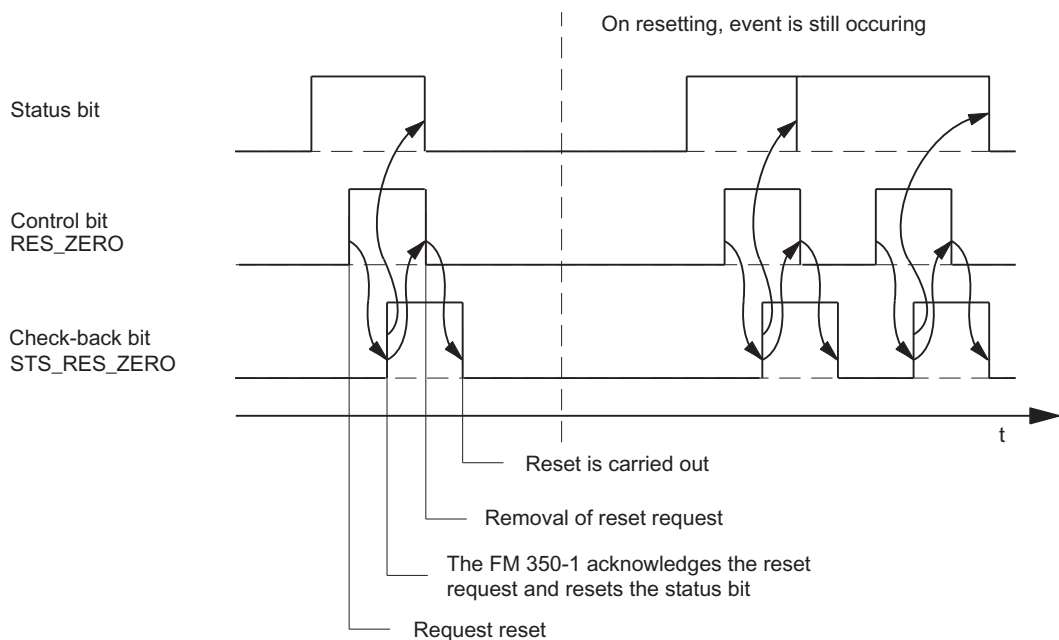


Figura 5-6 Desactivar el bit de estado

5.7.6 Coordinación del arranque completo

Coordinación del arranque completo

Cada vez que el FM 350-1 lleva a cabo un arranque completo o cada vez que detecta un arranque del sistema, desactiva el bit de retroalimentación FM_NEUST.

Si no se utiliza ninguna FC, deberá realizar la siguiente coordinación del arranque desde el programa de usuario:

Acuse el bit FM_NEUST activando el bit de control NEUSTQ.

Seguidamente el FM 350-1 desactiva el bit de retroalimentación FM_NEUST y activa el bit de retroalimentación FM_NEUSTQ.

Una vez que el FM 350-1 ha desactivado el bit de retroalimentación FM_NEUST, se puede desactivar el bit de control NEUSTQ.

La figura muestra el procedimiento de la coordinación del arranque completo.

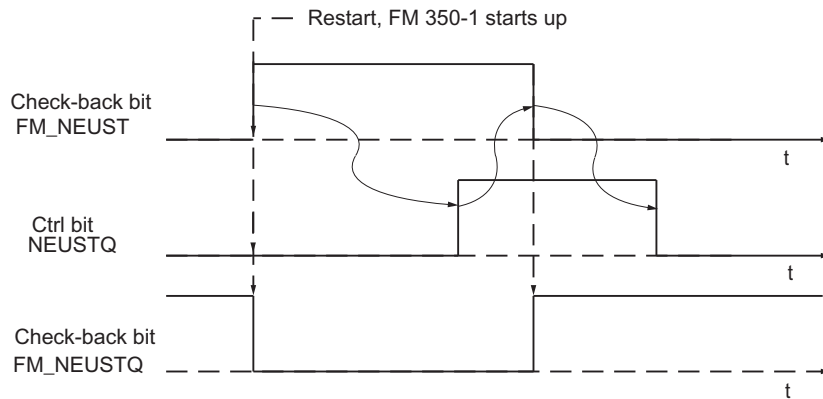


Figura 5-7 Procedimiento del arranque completo

Si utiliza una FC, esta FC efectuará la coordinación automáticamente.

5.8 Reacción a STOP de la CPU y STOP-RUN de la CPU

Reacción a STOP de la CPU

La reacción del módulo FM 350-1 al fallar el controlador superior se configura en el cuadro de diálogo "Parámetros básicos" (menú contextual **Propiedades del objeto > Parámetros básicos**).

Tabla 5- 25 Reacciones del FM 350-1 a un STOP de la CPU en función de los parámetros básicos

Parámetros básicos	Reacción del FM 350-1 al STOP de la CPU
STOP	El FM interrumpe el contaje y desactiva las salidas.
Continúa funcionando	El FM sigue funcionando y no desactiva las salidas.
Finaliza la petición en curso	Tratándose de un contaje único, éste continúa hasta alcanzarse el límite de contaje. Tratándose de un contaje periódico, el proceso en curso continúa hasta alcanzarse el límite de contaje. Los procesos de medición se cancelan de inmediato. El FM desconecta luego las salidas.
Valor de sustitución	Se cancela el modo de contaje en curso. El módulo emite en las salidas digitales los valores de sustitución parametrizados. Los valores de sustitución permanecen válidos tras pasar la CPU de STOP a RUN, hasta el siguiente manejo de las salidas digitales. Si la "reacción a STOP de la CPU" se modifica con nuevos parámetros, las salidas se desactivarán. El modo de medición en curso se cancelará y las salidas se desactivarán.
Mantener último valor	Se cancela el modo de contaje o de medición en curso. Hasta el siguiente manejo posterior a la transición de STOP a RUN de la CPU, el módulo emite en las salidas digitales los valores válidos en el momento de la cancelación.

Reacción al pasar la CPU de STOP a RUN

La reacción del FM 350-1 al pasar la CPU de STOP a RUN al seguirse ejecutando la tarea, o bien al modificarse la instalación durante el funcionamiento mediante CiR, se configura en el cuadro de diálogo "Parámetros básicos".

Tabla 5- 26 Reacciones del FM 350-1 a nuevos parámetros al pasar la CPU de STOP a RUN en función de los parámetros básicos

Parámetros básicos	Reacción del FM 350-1 a nuevos parámetros al pasar la CPU de STOP a RUN
Desactivar siempre	El FM cancela los procesos de contaje y medición, se resetea y aplica los nuevos parámetros.
Desactivar si han cambiado parámetros	El FM cancela los procesos de contaje y medición sólo si han cambiado los parámetros.

Puesta en marcha del FM 350-1

Índice del capítulo

Este capítulo contiene las listas de comprobación para poner en marcha el FM 350-1. Estas listas de comprobación permiten:

- comprobar todos los pasos de trabajo previos al funcionamiento del módulo
- evitar fallos de funcionamiento del módulo

6.1 Pasos de trabajo para la instalación mecánica

Lista de chequeo

Utilice la lista de chequeo siguiente con objeto de comprobar y documentar los pasos de trabajo para la instalación mecánica del FM 350-1.

Tabla 6- 1 Lista de chequeo de pasos de trabajo para la instalación mecánica

Paso de trabajo	Opciones/procedimiento	✓			
Determinar el slot	Slots 4 a 11 del bastidor 0 Slots 4 a 11 del bastidor 1 Slots 4 a 11 del bastidor 2 Slots 4 a 11 del bastidor 3				
Determinar las señales del contador (conector codificador)	Señales diferenciales de 5 V – Posición A Señales de 24 V – Posición D				
Montar el FM 350-1	1. Aflojar el módulo adyacente y conectar el acoplador de bus 2. Enganchar y atornillar el FM 3. Insertar el número de slot 4. Montar el estribo de contacto de pantalla				
Seleccionar los cables	Observar las reglas y prescripciones del capítulo Cableado del conector frontal (Página 35).				
Conectar encoders de 5 V	Encoder incremental de 5 V con las señales diferenciales • A y /A • B y /B • N y /N	Conector	Nombre	Función	
		3	1M	Tierra de la alimentación del encoder	
		4	DC5,2 V	Alimentación de 5,2 V del encoder	
		6	AA*	Señal del encoder A	
		7	/A	Señal del encoder /A	
		8	BB*	Señal del encoder B	
		9	/B	Señal del encoder /B	
10	NN*	Señal del encoder N			
11	/N	Señal del encoder /N			
Conectar encoders de 24 V	Encoder incremental de 24 V	Conexión	Nombre	Función	
		3	1M	Tierra de la alimentación del encoder	
		5	DC24 V	Alimentación de 24 V del encoder	
		6	AA*	Señal del encoder A*	
		8	BB*	Señal del encoder B*	
10	NN*	Señal del encoder N*			

Paso de trabajo	Opciones/procedimiento				✓
	Encoders de impulsos de 24 V sin señal de dirección (iniciador/BERO)	Conexión	Nombre	Función	
		3	1M	Tierra de la alimentación del encoder	
		5	DC24 V	Alimentación de 24 V del encoder	
		6	AA*	Señal del encoder A*	
	Encoders de impulsos de 24 V con señal de dirección	Conexión	Nombre	Función	
		3	1M	Tierra de la alimentación del encoder	
5		DC24V	Alimentación de 24 V del encoder		
6		AA*	Señal del encoder A*		
	8	BB*	Señal de dirección B *		
Cablear las entradas y salidas digitales	Entradas y salidas digitales	Conexión	Nombre	Función	
		13	I0	Entrada digital DI-Start	
		14	I1	Entrada digital DI-Stop	
		15	I2	Entrada digital DI-Set	
		17	Q0	Salida digital DO0	
	18	Q1	Salida digital DO1		
Conectar la tensión auxiliar y de carga	Tensión auxiliar y de carga	Conexión	Nombre	Función	
		1	1L+	Tensión auxiliar de 24 V	
		2	1M	Tierra de la tensión auxiliar	
		19	2L+	Tensión de carga de 24 V	
	20	2M	Tierra de la tensión de carga		

6.2 Pasos de trabajo para la parametrización

Listas de chequeo

Utilice las listas de chequeo siguientes con objeto de comprobar y documentar los pasos de trabajo para parametrizar el FM 350-1.

Tabla 6- 2 Lista de chequeo para los modos de contaje

Paso de trabajo	Opciones/procedimiento			✓
Parametrizar el FM 350-1 en HW Config	Seleccionar los encoders			
	Encoders de 5 V con señales simétricas	Vigilancia	A + B + N	
			A + B	
			A	
			Ninguna	
	Encoders de 24 V con señales asimétricas	Frecuencia de contaje máx.	$\leq 200 \text{ kHz} / \geq 2,5 \mu\text{s}$	
			$\leq 20 \text{ kHz} / \geq 25 \mu\text{s}$	
		Entradas del encoder	Conmutador tipo M	
			Conmutador tipo P/contracontacto	
	Encoders de 24 V con tren de impulsos y señal de dirección	Frecuencia de contaje máx.	$\leq 200 \text{ kHz} / \geq 2,5 \mu\text{s}$	
			$\leq 20 \text{ kHz} / \geq 25 \mu\text{s}$	
		Entradas del encoder	Salida tipo NPN	
			Salida tipo PNP/simétrica	
	Iniciador de 24 V	Frecuencia de contaje máx.	$\leq 200 \text{ kHz} / \geq 2,5 \mu\text{s}$	
			$\leq 20 \text{ kHz} / \geq 25 \mu\text{s}$	
		Entradas del encoder	Salida tipo NPN	
			Salida tipo PNP/simétrica	
	Base de tiempo interna 1 MHz			
	Evaluación de señales	Simple		
		Doble		
		Cuádruple		
	Dirección de contaje	Normal		
		Invertido		
Determinar el modo de operación				
Contaje continuo				
Contaje único				
Contaje periódico				
Ajustar el rango de contaje	0 a +32 bits			
	-31 a +31 bits			
Sentido de contaje principal (sólo en el contaje único y en el contaje periódico)	Ninguno			
	Adelante			
	Atrás			

Paso de trabajo	Opciones/procedimiento		✓	
Parametrizar el FM 350-1 en HW Config	Control de puerta	Sin puerta (sólo en el contaje continuo)		
		Puerta SW		
		Puerta HW		
		Latch		
		Latch/Retrigger		
	Función de puerta	Cancelar		
		Interrumpir		
	Latch	Flanco positivo		
		Flanco negativo		
		Ambos flancos		
	Determinar el comportamiento de las entradas digitales			
	Puerta HW	Puerta de hardware controlada por nivel		
		Puerta de hardware controlada por flanco		
	Ancho de impulso mínimo	≥2,5 µs		
		≥25 µs		
	Ajustar el contador	Una vez		
		Varias veces		
	Evaluar la señal de paso por cero para la activación			
	Determinar el comportamiento de las salidas digitales			
	Duración del impulso	0 a 500 ms		
	Histéresis	0 a 255		
	Salida DO0	Inactiva		
		Activa desde el valor de comparación 1 hasta el rebase por exceso		
		Activa desde el valor de comparación 1 hasta el rebase por defecto		
		Activa cuando se alcance el valor de comparación 1 para la duración del impulso hacia adelante/atrás		
		Activa cuando se alcance el valor de comparación 1 para la duración del impulso hacia adelante		
		Activa cuando se alcance el valor de comparación 1 para la duración del impulso hacia atrás		
Valor de sustitución en caso de STOP de la CPU		0		
		1		

6.2 Pasos de trabajo para la parametrización

Paso de trabajo	Opciones/procedimiento	✓	
Parametrizar el FM 350-1 en HW Config En el programa de usuario S7	Salida DO1	Inactiva	
		Activa desde el valor de comparación 2 hasta el rebase por exceso	
		Activa desde el valor de comparación 2 hasta el rebase por defecto	
		Activa cuando se alcance el valor de comparación para la duración del impulso hacia adelante/atrás	
		Activa cuando se alcance el valor de comparación 2 para la duración del impulso hacia adelante	
		Activa cuando se alcance el valor de comparación 2 para la duración del impulso hacia atrás	
		Conmutar entre los valores de comparación	
		Valor de sustitución en caso de STOP de la CPU	0 1
	Habilitar las alarmas de proceso		
	Alarma al abrir la puerta (puerta de hardware o de software)		
	Alarma al cerrar la puerta (puerta de hardware o de software)		
	Alarma en caso de rebase por exceso		
	Alarma en caso de rebase por defecto		
	Alarma en caso de paso por cero		
	Alarma al alcanzar el valor de comparación 1 adelante		
	Alarma al alcanzar el valor de comparación 1 atrás		
	Alarma al alcanzar el valor de comparación 2 adelante		
	Alarma al alcanzar el valor de comparación 2 atrás		
	Alarma al ajustar el contador		
	Alarma en caso de latch		
	Habilitar las salidas digitales		
	CTRL_DO0 en el DB		
	CTRL_DO1 en el DB		
	Habilitar la sincronización		
	ENSETUP en el DB		
	ENSETDN en el DB		
	Determinar los valores de carga y comparación e introducirlos en el DB		
	Valor de carga		
	Valor de comparación 1		
	Valor de comparación 2		
Integrar las FCs en el programa de usuario			
Integrar la FC CNT_CTL1 o la FC CNT_CTL2			
Integrar la FC DIAG_INF			

Tabla 6-3 Lista de chequeo para los modos de medición

Paso de trabajo	Opciones/procedimiento	✓	
Parametrizar el FM 350-1 en HW Config	Seleccionar encoders		
	Encóder de 5 V con señales simétricas	Vigilancia	A + B + N
			A + B
			A
			Ninguna
	Encóder de 24 V con señales asimétricas	Frecuencia de contaje máx.	$\leq 200 \text{ kHz} / \geq 2,5 \mu\text{s}$
			$\leq 20 \text{ kHz} / \geq 25 \mu\text{s}$
		Entradas del encóder	Salida tipo NPN
			Salida tipo PNP/simétrica
	Encóder de 24 V con una línea de impulsos y señal de dirección	Frecuencia de contaje máx.	$\leq 200 \text{ kHz} / \geq 2,5 \mu\text{s}$
			$\leq 20 \text{ kHz} / \geq 25 \mu\text{s}$
		Entradas del encóder	Salida tipo NPN
			Salida tipo PNP/simétrica
	Sentido de contaje	Normal	
		Invertido	
	Determinar el modo de operación		
	Medición de frecuencia		
	Medición de velocidad		
	Medición del período		
	Tiempo de actualización		
	Impulsos por vuelta del encoder		
Resolución del período	1 μs		
	1/16 μs		
Control de puerta			
Control de puerta	Puerta SW		
	Puerta HW		

6.2 Pasos de trabajo para la parametrización

Paso de trabajo	Opciones/procedimiento	✓	
Parametrizar el FM 350-1 en HW Config	Determinar el comportamiento de las entradas digitales		
	Puerta HW	Puerta de hardware controlada por nivel	
		Puerta de hardware controlada por flanco	
	Ancho de impulso mínimo	≥2,5 µs	
		≥25 µs	
	Determinar el comportamiento de la salida digital		
	Salida DO0	Límite inferior	
		Límite superior	
		Sin comparación	
		Fuera de los límites	
		Bajo el límite inferior	
		Sobre el límite superior	
	Habilitar alarmas de proceso		
	Alarma al abrir la puerta (puerta de hardware o de software)		
	Alarma al cerrar la puerta (puerta de hardware o de software)		
	Alarma en caso de rebase por defecto del límite inferior		
	Alarma en caso de rebase por exceso del límite superior		
Alarma al finalizar la medición			
En el programa de usuario S7	Habilitar las salidas digitales		
	CTRL_DO0 en el DB		
	CTRL_DO1 en el DB		
	Determinar los valores límite e introducirlos en el DB		
	Límite inferior		
	Límite superior		
	Tiempo de actualización		
	Integrar FCs en el programa de usuario		
	Integrar la FC CNT_CTL1 o la FC CNT_CTL2		
	Integrar la FC DIAG_INF		

Modos de operación, parámetros y comandos

Índice del capítulo

En este capítulo encontrará

- una descripción de los modos de operación,
- una descripción de los comandos,
- Condiciones al margen e indicaciones a tener en cuenta.

7.1 Generalidades sobre la llamada de los modos de operación, ajustes y comandos

Generalidades sobre la llamada de los modos de operación, los ajustes y comandos

- Los modos de operación se seleccionan en las máscaras de parametrización del FM 350-1.
Los datos de parametrización se almacenan en la PG y se transfieren al SDB del rack.
Encontrará indicaciones sobre la instalación de las máscaras de parametrización y sobre la parametrización del FM 350-1 en el capítulo Parametrización del FM 350-1 (Página 39) y, una vez instalado el software, también en la ayuda integrada.
- Cambiar de modo de operación o de ajuste en las máscaras de parametrización. El nuevo modo de operación o ajuste es válido a partir del siguiente arranque del FM 350-1.
- Los comandos se generan mediante señales de hardware que se conectan al conector frontal o bien activando los respectivos parámetros de entrada en el programa de usuario de la FC CNT_CTL1 o, en el caso del modo isócrono, de la FC CNT_CTL2 para influir en el proceso de contaje. Los parámetros de entrada se almacenan como bits de control en el DB de la FC CNT_CTL1.

Bits de control y bits de estado en el DB

Además de los bits de control en el DB hay bits de estado que notifican el estado de los procesos de contaje y medición. Para los bits de control y de estado se dispone respectivamente de dos bytes en el DB (consulte el capítulo Asignación del DB (Página 173)).

Transferir bits de control y bits de estado

Los bits de control y los bits de estado se transfieren entre la CPU y el módulo con la FC CNT_CTL1 o la FC CNT_CTL2, que deberá integrar en el programa de usuario:

Los bits de control y estado deberán de direccionarse en el programa de usuario, en lo posible, de forma simbólica. Los nombres simbólicos se utilizan en la descripción de la FC en este capítulo.

La descripción exacta de la FC CNT_CTL1 o la FC CNT_CTL2 se encuentra en el capítulo Programación del FM 350-1 (Página 43), la asignación del DB se describe en el capítulo Asignación del DB (Página 173).

7.2 Modo isócrono

Nota

Los principios básicos del modo isócrono se describen en el manual de funciones SIMATIC Isochrone Mode (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/es/15218045>).

Requisitos de hardware

Para el funcionamiento isócrono del FM 350-1 se requiere:

- una CPU que soporte el modo isócrono
- un maestro DP que soporte el ciclo de bus equidistante

Funcionamiento del FM 350-1 en modo isócrono

Según cómo esté configurado, el FM 350-1 opera en el modo isócrono o en el modo no isócrono. El ajuste por defecto es el modo no isócrono. Configurando el FM 350-1 adecuadamente, el módulo cambia automáticamente y sin previo aviso al modo isócrono.

En el modo isócrono el intercambio de datos entre el maestro DP y el FM 350-1 se lleva a cabo de forma sincronizada con el ciclo PROFIBUS DP, lo que significa:

- Todas las señales de control transferidas al FM 350-1 se hacen efectivas en el mismo ciclo PROFIBUS DP en el instante T_o .
- Todos los valores registrados en el instante T_i y los bits de estado del FM 350-1 se ponen a disposición en el mismo ciclo PROFIBUS DP en la interfaz de retroaviso.

En el modo isócrono los 16 bytes de la interfaz de retroaviso son coherentes, es decir, los valores y los bits de estado se corresponden siempre.

- El estado del contador influido por las señales de las entradas digitales solo puede hacerse efectivo en el mismo ciclo PROFIBUS DP si el evento ha aparecido antes del instante T_i de este ciclo PROFIBUS DP. Esto es válido para las siguientes acciones:
 - Cargar el contador abriendo la puerta hardware,
 - Cargar el contador mediante sincronización,
 - Congelar y Congelar/Redisparar un valor de contaje

En caso de un error de parametrización el FM 350-1 no cambia al modo isócrono.

En caso de perder el sincronismo a causa de interferencias o por el fallo o retardo de Global Control (GC) el FM 350-1 cambiará nuevamente al modo isócrono en el siguiente ciclo sin reacción al error.

En caso de pérdida del sincronismo, no se actualiza la interfaz de retroaviso.

7.3 Modos de contaje

7.3.1 Descripción general de los modos de contaje

Resumen

Al preseleccionar un modo de operación se elige la funcionalidad con la que se utilizará el FM 350-1. La tabla ofrece una visión de conjunto de los modos de contaje.

Tabla 7- 1 Los modos de contaje del FM 350-1

Denominación	Descripción
Contaje sin fin con o sin puerta SW o HW	El FM 350-1 empieza a contar sin fin a partir del estado actual del contador.
Contaje único con puerta SW o HW	El FM 350-1 empieza a contar al abrirse la puerta desde valor de carga hasta el límite de contaje.
Contaje periódico con puerta SW o HW	El FM 350-1 empieza a contar al abrirse la puerta entre el valor de carga y el límite de contaje.

Para ejecutar uno de estos modos de operación es preciso parametrizar el FM 350-1.

7.3.2 Principios básicos

Valor de carga

El valor de carga es el valor del contador a partir del cual el FM 350-1 comienza el contaje.

Durante el funcionamiento es posible predeterminar para el FM 350-1 un valor de carga LOAD_VAL que sobrescribe el valor inicial.

El valor de carga se puede predeterminar directamente (señal de control L_DIRECT). En este caso, el FM 350-1 lo adoptará directamente como nuevo valor de contaje y lo cargará de manera preparatoria.

El valor de carga se puede cargar de forma sólo preparatoria (señal de control L_PREPAR). Un valor de carga cargado de forma preparatoria será adoptado por el FM 350-1 como nuevo valor de contaje en los eventos siguientes:

- En los modos de contaje único y periódico
 - Cuando se alcance el límite de contaje inferior o superior si no se ha parametrizado un sentido de contaje principal.
 - Cuando se alcance el límite de contaje superior parametrizado con el sentido de contaje principal hacia adelante.
 - Cuando se alcance 0 en el sentido de contaje principal hacia atrás.
- En todos los modos de contaje
 - Al iniciar el contaje por interrupción de la puerta de software o de hardware (al proseguir el contaje no se adopta el valor de carga).
 - Sincronización
 - Latch/Retrigger

Control de puerta

La puerta de hardware (puerta HW) y la puerta de software (puerta SW) sirven para controlar (es decir, iniciar y detener) los procesos de contaje del FM 350-1.

Rango de contaje máximo sin sentido principal de contaje

El contador binario de 32 bits del FM 350-1 puede funcionar en dos modos, dependiendo de la parametrización.

Tabla 7- 2 Modos del contador binario de 32 bits del FM 350-1 según la parametrización

	Rango de contaje "0 a +32 bits" (32 bits sin signo)	Rango de contaje "-31 a +31 bits" (31 bits con signo)
Rango de contaje decimal	0 a +4 294 967 295	-2 147 483 648 a +2 147 483 647
Rango de contaje hexadecimal	0000 0000 a FFFF FFFF	8000 0000 a 7FFF FFFF
	Al cambiar el valor del contador (hexadecimal) de FFFF FFFF a 0, se detecta un rebase por exceso. Al cambiar de 0 a FFFF FFFF, se detecta un rebase por defecto.	Al cambiar el valor del contador (hexadecimal) de 7FFF FFFF a 8000 0000, se detecta un rebase por exceso. Al cambiar de 8000 0000 a 7FFF FFFF, se detecta un rebase por defecto.

Sentido de contaje principal

Si se parametriza un sentido de contaje principal (hacia adelante o hacia atrás) es posible limitar el rango de contaje máximo a un rango más pequeño, ajustando para ello un límite de contaje superior. El rango de contaje parametrizado está comprendido entonces entre 0 y el límite de contaje superior ajustado. Ello permite p. ej. crear aplicaciones de contaje incrementales o decrementales. El límite de contaje principal parametrizado no tiene efecto en la evaluación del sentido cuando se detectan los impulsos de contaje.

Valores iniciales tras realizar la parametrización

Tabla 7- 3 Valores iniciales

Valor	Sentido de contaje principal	Valor inicial
Valor de carga	Ninguno	0
	Adelante	0
	Atrás	Límite de contaje superior parametrizado
Valor del contador	Ninguno	0
	Adelante	0
	Atrás	Límite de contaje superior parametrizado
Valores de comparación 1 y 2	Ninguno	0
	Adelante	0
	Atrás	Límite de contaje superior parametrizado
Valor latch	Ninguno	0
	Adelante	0
	Atrás	Límite de contaje superior parametrizado

Modo isócrono

En modo isócrono, el FM 350-1 adopta bits de control y elementos de control de la interfaz de control en cada ciclo PROFIBUS DP y devuelve su reacción a ello en ese mismo ciclo.

En cada ciclo, el FM 350-1 envía el valor del contador o el valor latch válido en el momento T_i , así como los bits de estado válidos en el momento T_i .

Un estado del contador que haya sido afectado por señales de hardware sólo se podrá transferir en el mismo ciclo si la señal de entrada ha ocurrido antes del momento T_i .

Comandos en los modos de contaje

Es posible aplicar cinco comandos al proceso de contaje del FM 350-1 durante el funcionamiento:

Tabla 7- 4 Comandos del FM 350-1

Nombre	Descripción
Abrir y cerrar puerta	El proceso de contaje comienza cuando se abre una puerta y se detiene al cerrarse la misma.
Ajustar el contador	El contador se puede ajustar al valor de carga mediante diferentes señales.
Latch/Retrigger	Guardar el estado del contador y cargar el contador con el valor de carga al ocurrir un flanco positivo en DI-Start.
Latch	Guardar el estado del contador al ocurrir un flanco positivo en DI-Start.
Medir tiempos entre dos flancos	Medir tiempos entre dos flancos inmediatamente consecutivos en la entrada digital DI-Start.

7.3.3 Contaje continuo

Vista general

En este modo de operación, el FM 350-1 cuenta continuamente a partir del estado del contador:

- Cuando el contador alcanza el límite superior contando hacia adelante y recibe un impulso de contaje adicional, salta al límite inferior de contaje y sigue contando desde allí sin perder impulsos.
- Cuando el contador alcanza el límite inferior contando hacia atrás y recibe un impulso de contaje adicional, salta al límite de contaje superior y sigue contando desde allí sin perder impulsos.

Para el rango de contaje de 31 bits:

- El límite de contaje superior está ajustado a $+2\ 147\ 483\ 647\ (2^{31} - 1)$.
- El límite de contaje inferior está ajustado a $-2\ 147\ 483\ 648\ (-2^{31})$.

Para el rango de contaje de 32 bits:

- El límite de contaje superior está ajustado a $+4\ 294\ 967\ 295\ (2^{32} - 1)$.
- El límite de contaje inferior está ajustado a 0 (cero).

Comportamiento en los límites de contaje

Si el contador ha alcanzado el límite superior o inferior y recibe un impulso de contaje adicional, el contador se ajustará al límite de contaje opuesto. En el DB se activa el bit de estado correspondiente.

Tabla 7- 5 Comportamiento en los límites de contaje (contaje continuo)

Límite de contaje alcanzado	Bit de estado en el DB
Límite superior	Se activa STS_OFLW
Límite inferior	Se activa STS_UFLW

Seleccionar el control de puerta

En este modo de operación se puede seleccionar el control de puerta. Para ello se dispone de varias posibilidades, a saber:

- Sin puerta (estándar)
- Puerta SW
- Puerta HW controlada por nivel o por flanco

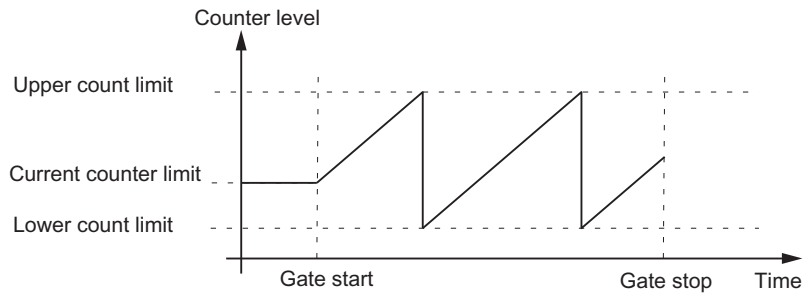


Figura 7-1 Contaje continuo con control de puerta

Abrir y cerrar la puerta SW

La puerta SW se abre y se cierra con los parámetros de entrada SW_GATE de la FC CNT_CTL1.

Tabla 7- 6 Abrir y cerrar la puerta SW (contaje continuo)

Acción	...es iniciada al
Abrir la puerta SW	Activar SW_GATE
Cerrar la puerta SW	Desactivar SW_GATE

Cuando se abre la puerta SW, el contaje se prosigue a partir del estado actual del contador.

Abrir y cerrar la puerta HW

La puerta HW se abre y se cierra aplicando o retirando las señales correspondientes en las entradas digitales DI-Start y DI-Stop.

Tabla 7- 7 Abrir y cerrar la puerta HW (contaje continuo)

Acción	...es iniciada al
Abrir la puerta HW (control por nivel)	Aplicar la señal en la entrada digital DI-Start
Cerrar la puerta HW (control por nivel)	Retirar la señal en la entrada digital DI-Start
Abrir la puerta HW (control por flanco)	Aplicar un flanco positivo en la entrada digital DI-Start
Cerrar la puerta HW (control por flanco)	Aplicar un flanco positivo en la entrada digital DI-Stop

Cuando se abre la puerta HW, el contaje se prosigue a partir del estado actual del contador.

Finalizar el contaje con la función de paro de puerta

Al contar con la puerta SW o con la puerta HW, el proceso de contaje también se puede finalizar con la función de paro de puerta. A este efecto, active el parámetro de entrada GATE_STP de la FC CNT_CTL1.

Efectos del ajuste Latch/Retrigger o Latch en el estado del contador al iniciar el contaje

Para más información al respecto, consulte los apartados Comando: congelar/redisparar (Página 133) y Comando: congelar (Página 135) del presente capítulo.

7.3.4 Contaje único

Vista general

En este modo de operación, el FM 350-1 cuenta una vez hasta un límite de contaje en el sentido de contaje principal parametrizado y detiene luego el contaje automáticamente. Es posible parametrizar el comportamiento siguiente:

- Contaje único sin sentido de contaje principal
- Contaje único con sentido de contaje principal hacia adelante
- Contaje único con sentido de contaje principal hacia atrás

Contaje único sin sentido de contaje principal

En el modo de operación “Contaje único sin sentido de contaje principal”, el FM 350-1 cuenta – tras abrirse la puerta – hacia adelante o hacia atrás, hasta excederse uno de los límites de contaje.

Al excederse uno de los límites de contaje se

- cierra la puerta,
- activa el bit STS_OFLW o STS_UFLW en la interfaz de retroaviso,
- carga el contador hasta el límite de contaje opuesto.

Los límites de contaje están ajustados fijamente al rango de contaje máximo.

El bit STS_ZERO se activa si el estado del contador es cero.

Para reiniciar el proceso de contaje es preciso abrir la puerta de nuevo.

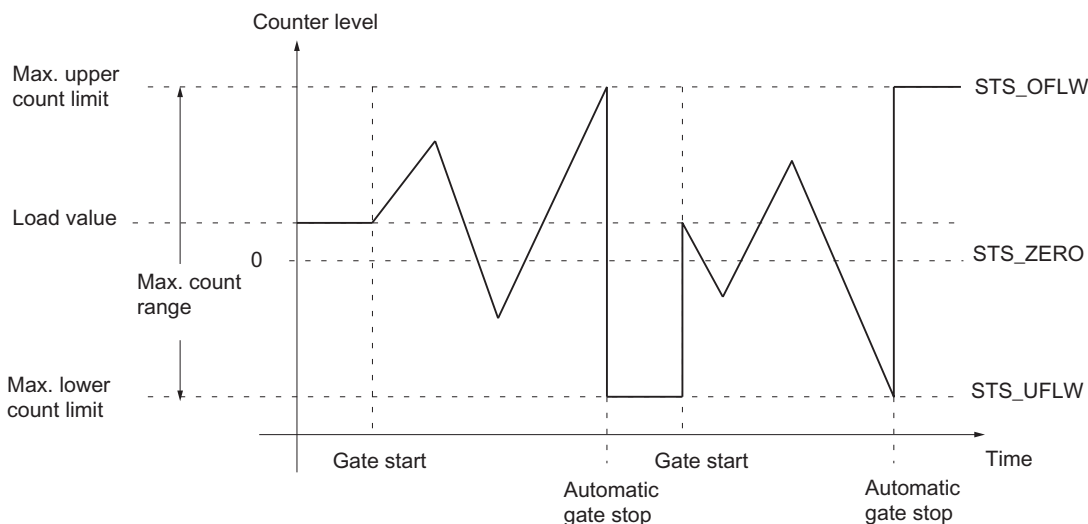


Figura 7-2 Contaje único sin sentido de contaje principal; función de puerta canceladora

Contaje único con sentido de contaje principal hacia adelante

En el modo de operación “Contaje único con sentido de contaje principal hacia adelante”, el FM 350-1 cuenta – tras abrirse la puerta – hacia adelante o hacia atrás, hasta excederse el límite de contaje superior.

Al excederse el límite de contaje superior se

- cierra la puerta,
- activa el bit STS_OFLW en la interfaz de retroaviso,
- carga en el contador el valor de carga.

El límite de contaje superior se puede parametrizar, el valor de carga tiene su valor inicial y se puede modificar.

Para reiniciar el proceso de contaje es preciso abrir la puerta de nuevo.

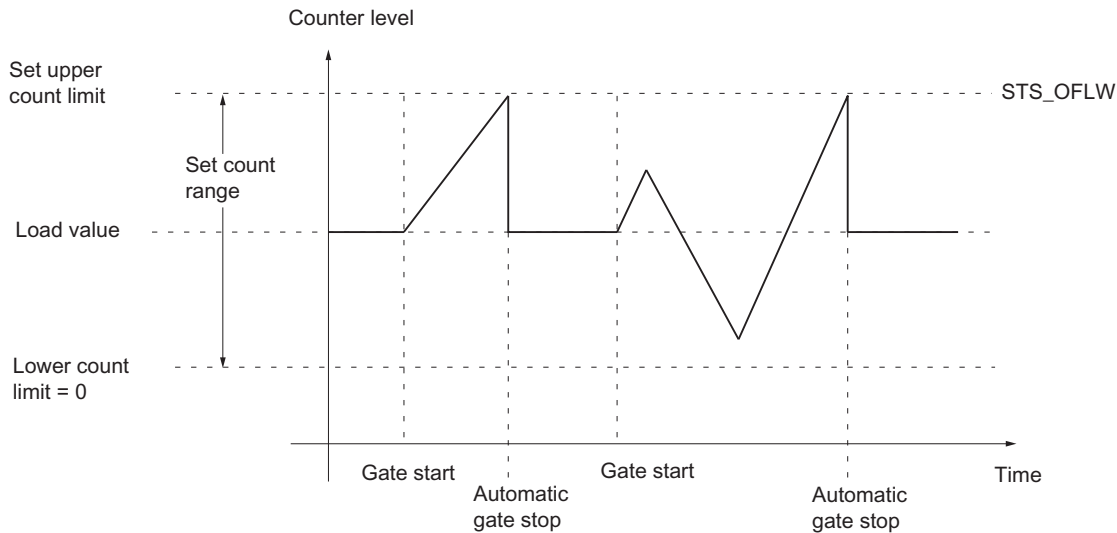


Figura 7-3 Contaje único con sentido de contaje principal hacia adelante; función de puerta canceladora

Contaje único con sentido de contaje principal hacia atrás

En el modo de operación “Contaje único con sentido de contaje principal hacia atrás”, el FM 350-1 cuenta – tras abrirse la puerta – hacia adelante o hacia atrás, hasta excederse el límite de contaje inferior.

Al excederse el límite de contaje inferior se

- cierra la puerta,
- activa el bit STS_UFLW en la interfaz de retroaviso,
- carga en el contador el valor de carga.

El límite de contaje inferior es 0, el valor de carga tiene su valor inicial y se puede modificar.

Para reiniciar el proceso de contaje es preciso abrir la puerta de nuevo.

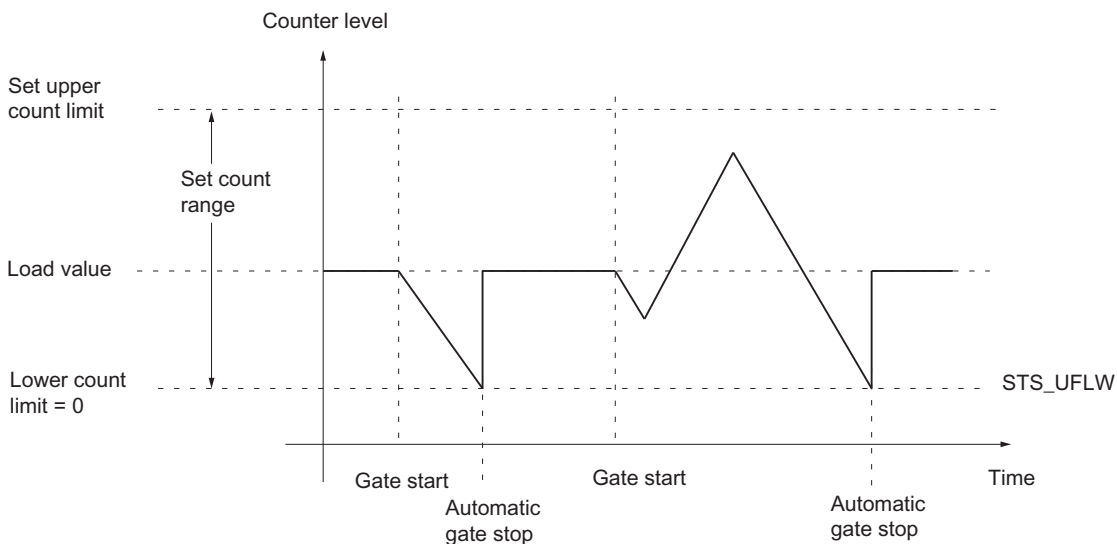


Figura 7-4 Contaje único con sentido de contaje principal hacia atrás; función de puerta canceladora

Seleccionar el control de puerta

En este modo de operación se puede seleccionar el control de puerta. Existen las siguientes posibilidades:

- Puerta SW
- Puerta HW controlada por nivel o por flanco

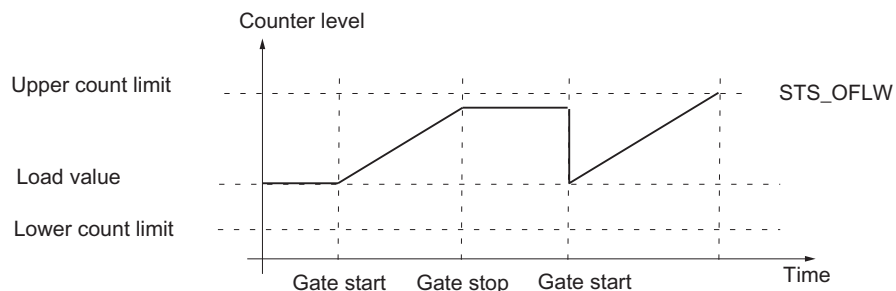


Figura 7-5 Contaje único con valor de carga y control de puerta

Abrir y cerrar la puerta SW

La puerta SW se abre y se cierra, y el valor del contador se ajusta al valor de carga con los parámetros de entrada SW_GATE de la FC CNT_CTL1.

Tabla 7- 8 Abrir y cerrar la puerta SW (contaje único)

Acción	...es iniciada al
Abrir la puerta SW	Activar SW_GATE
Cerrar la puerta SW	Desactivar SW_GATE

Abrir y cerrar la puerta HW

La puerta HW se abre y se cierra, y el contador se ajusta al valor de carga, aplicando o retirando las señales correspondientes en las entradas digitales DI-Start y DI-Stop.

Tabla 7- 9 Abrir y cerrar la puerta HW (contaje único)

Acción	...es iniciada al
Abrir la puerta HW (control por nivel)	Aplicar la señal en la entrada digital DI-Start
Abrir la puerta HW (control por flanco)	Aplicar un flanco positivo en la entrada digital DI-Start
Cerrar la puerta HW (control por nivel)	Retirar la señal en la entrada digital DI-Start
Cerrar la puerta HW (control por flanco)	Aplicar un flanco positivo en la entrada digital DI-Stop

Tratándose de una puerta HW controlada por nivel, una señal en la entrada DI-Start vuelve a abrir la puerta y ajusta el contador al valor de carga.

Tratándose de una puerta HW, si un flanco positivo se vuelve a aplicar en la entrada DI-Start, el contador comenzará a contar de nuevo a partir del valor de carga, sin importar si la puerta está cerrada o si está abierta todavía (Retrigger), a condición de que la entrada DI-Stop no esté activada.

Comportamiento en los límites de contaje

Si el contador ha alcanzado el límite superior o inferior y recibe un impulso de contaje adicional, el contador se ajustará

- al límite de contaje opuesto si se está contando sin sentido de contaje principal,
- al valor de carga si se está contando con sentido de contaje principal.

La puerta se cerrará luego y el contaje se finalizará aunque el parámetro SW_GATE esté activado todavía, o aunque la puerta HW siga estando abierta. En el DB se activa el bit de estado correspondiente.

Tabla 7- 10 Comportamiento en los límites de contaje (contaje único)

Límite de contaje alcanzado	Bit de estado en el DB
Límite superior	Se activa STS_OFLW
Límite inferior	Se activa STS_UFLW

Si desea reiniciar el contador, deberá volver a activar el parámetro SW_GATE, o bien abrir la puerta HW de nuevo. El proceso de contaje continuará entonces a partir del valor de carga.

Finalizar el contaje con la función de paro de puerta

El proceso de contaje también se puede finalizar en todo momento con la función de paro de puerta. Para tal fin, se ha de activar el parámetro de entrada GATE_STP de la FC CNT_CTL1.

7.3.5 Contaje periódico

Vista general

En este modo de operación, el FM 350-1 cuenta periódicamente con la puerta abierta, sin detener el contaje en los límites. Es posible parametrizar el comportamiento siguiente:

- Contaje periódico sin sentido de contaje principal
- Contaje periódico con sentido de contaje principal hacia adelante
- Contaje periódico con sentido de contaje principal hacia atrás

Contaje periódico sin sentido de contaje principal

En el modo de operación “Contaje periódico sin sentido de contaje principal”, el FM 350-1 cuenta – tras abrirse la puerta – hacia adelante o hacia atrás, hasta excederse uno de los límites de contaje.

Al excederse uno de los límites de contaje se

- activa el bit STS_OFLW o STS_UFLW en la interfaz de acuse,
- ajusta el contador al valor de carga a partir del cual se sigue contando.

Los límites de contaje están ajustados fijamente al rango de contaje máximo.

El bit STS_ZERO se activa si el estado del contador es cero.

El contaje continúa hasta que se cierre la puerta.

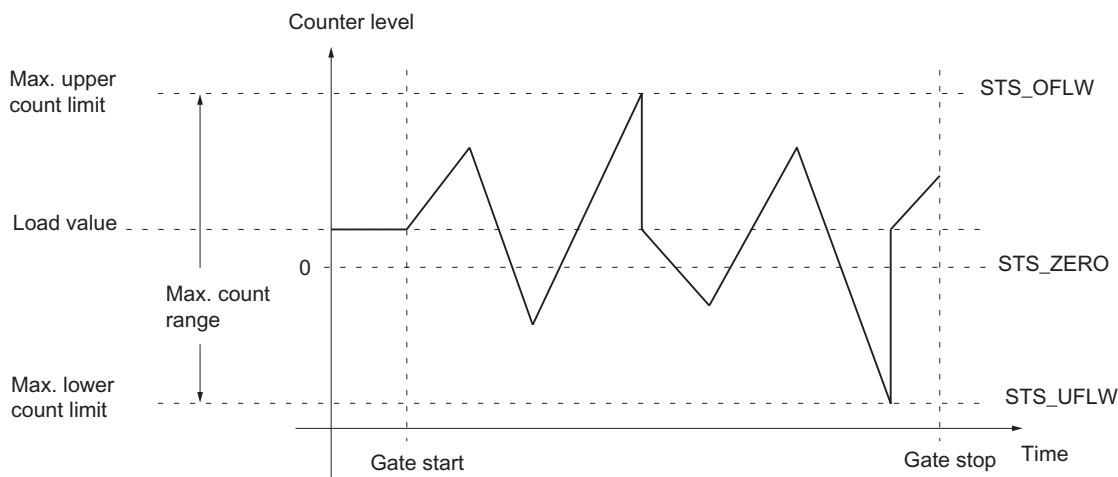


Figura 7-6 Contaje periódico sin sentido de contaje principal

Contaje periódico con sentido de contaje principal hacia adelante

En el modo de operación “Contaje periódico con sentido de contaje principal hacia adelante”, el FM 350-1 cuenta – tras abrirse la puerta – hacia adelante o hacia atrás, hasta excederse el límite de contaje superior.

Al excederse el límite de contaje superior se

- activa el bit STS_OFLW en la interfaz de acuse,
- ajusta el contador al valor de carga a partir del cual se sigue contando.

El límite de contaje superior se puede parametrizar, el valor de carga tiene su valor inicial y se puede modificar.

El contaje continúa hasta que se cierre la puerta.

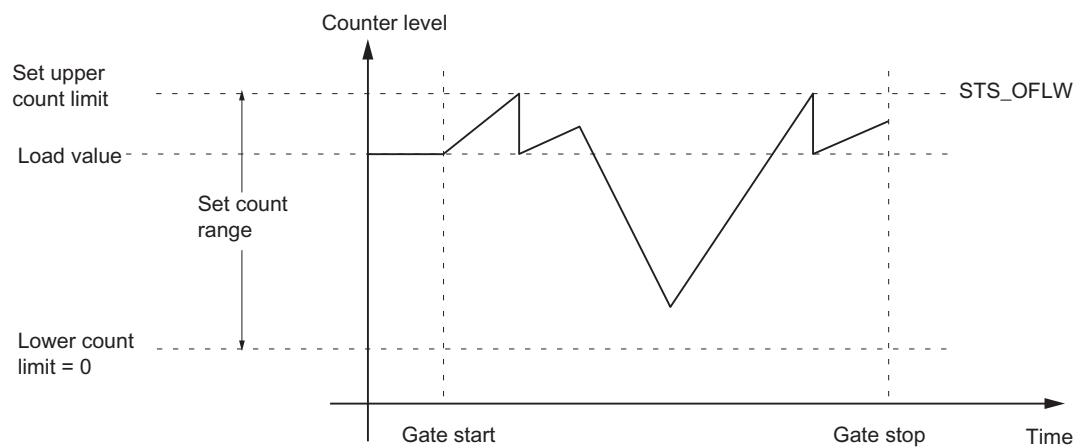


Figura 7-7 Contaje periódico con sentido de contaje principal hacia adelante

Contaje periódico con sentido de contaje principal hacia atrás

En el modo de operación “Contaje periódico con sentido de contaje principal hacia atrás”, el FM 350-1 cuenta – tras abrirse la puerta – hacia adelante o hacia atrás, hasta excederse el límite de contaje inferior.

Al excederse el límite de contaje inferior se

- activa el bit STS_UFLW en la interfaz de acuse,
- ajusta el contador al valor de carga a partir del cual se sigue contando.

El límite de contaje inferior es 0, el valor de carga tiene su valor inicial y se puede modificar.

El contaje continúa hasta que se cierre la puerta.

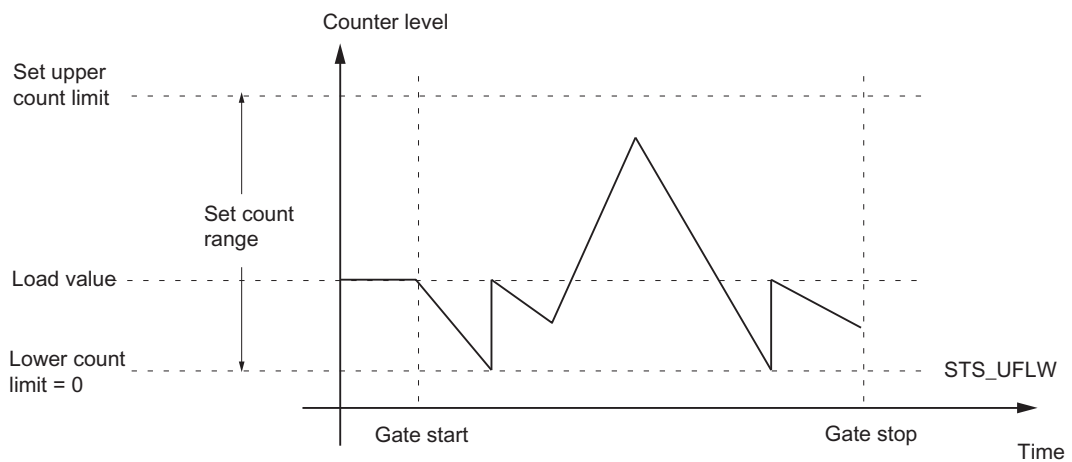


Figura 7-8 Contaje periódico con sentido de contaje principal hacia atrás

Seleccionar el control de puerta

En este modo de operación se puede seleccionar el control de puerta. Existen las siguientes posibilidades:

- Puerta SW
- Puerta HW controlada por nivel o por flanco

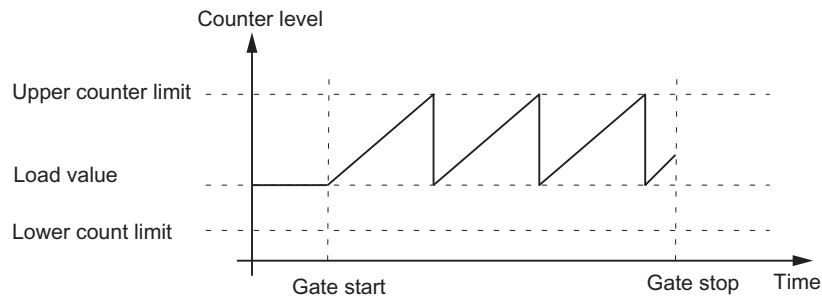


Figura 7-9 Contaje periódico con valor de carga y control de puerta

Abrir y cerrar la puerta SW

La puerta SW se abre y se cierra, y el valor del contador se ajusta al valor de carga con el parámetro de entrada SW_GATE de la FC CNT_CTL1.

Tabla 7- 11 Abrir y cerrar la puerta SW

Acción	...es iniciada al
Abrir la puerta SW	Activar SW_GATE
Cerrar la puerta SW	Desactivar SW_GATE

Abrir y cerrar la puerta HW

La puerta HW se abre y se cierra, y el contador se ajusta al valor de carga, aplicando o retirando las señales correspondientes en las entradas digitales DI Start y DI Stop.

Tabla 7- 12 Abrir y cerrar la puerta HW (contaje periódico)

Acción	...es iniciada al
Abrir la puerta HW (control por nivel)	Aplicar la señal en la entrada digital DI Start
Abrir la puerta HW (control por flanco)	Aplicar un flanco positivo en la entrada digital DI Start
Cerrar la puerta HW (control por nivel)	Retirar la señal en la entrada digital DI Stop
Cerrar la puerta HW (control por flanco)	Aplicar un flanco positivo en la entrada digital DI Stop

Tratándose de una puerta HW, si un flanco positivo se vuelve a aplicar en la entrada digital DI Start, el contador comenzará a contar de nuevo a partir del valor de carga, sin importar si la puerta está cerrada o si está abierta todavía (Retrigger), a condición de que la entrada digital DI Stop no esté activada.

Comportamiento en los límites de contaje

Si el contador

- ha alcanzado uno de los límites al contar sin sentido de contaje principal,
- ha alcanzado el límite superior al contar con sentido de contaje principal hacia adelante,
- ha alcanzado el límite inferior al contar con sentido de contaje principal hacia atrás,

y recibe un impulso de contaje adicional, el contador se ajustará al valor de carga a partir del cual se sigue contando. En el DB se activa el bit de estado correspondiente.

Tabla 7- 13 Comportamiento en los límites de contaje (contaje periódico)

Límite de contaje alcanzado	Bit de estado en el DB
Límite superior	Se activa STS_OFLW
Límite inferior	Se activa STS_UFLW

Finalizar el contaje con la función de paro de puerta

El proceso de contaje también se puede finalizar en todo momento con la función de paro de puerta. Para tal fin, se ha de activar el parámetro de entrada GATE_STP de la FC CNT_CTL1.

7.3.6 Rango de contaje

Introducción

El módulo incorpora un registro de contaje de 32 bits. El ajuste “Rango de contaje” permite seleccionar si el módulo debe contar sólo en el rango positivo, o bien, si el bit 32 debe interpretarse como bit de signo, permitiendo de este modo la representación de números negativos. El rango de contaje sólo se puede seleccionar si no se ha parametrizado un sentido de contaje principal.

Rango de contaje

En los rangos de contaje “0 a +32 bits” y “-31 a +31 bits”, el FM 350-1 cuenta dentro de límites de contaje diferentes. En los respectivos límites de contaje se detecta un rebase por exceso o por defecto.

En el rango de contaje de -31 a +31 bits, el estado del contador se representa como complemento a 2.

Tabla 7- 14 Rangos de contaje y rebase por exceso/defecto

Rango de contaje		Rebase por exceso	Rebase por defecto
0 a +32 bits*	0 a 4 294 967 295 0 a FFFF FFFFH	Al cambiar el estado del contador de 4 294 967 295 a 0	Al cambiar el estado del contador de 0 a 4 294 967 295
-31 a +31 bits	-2 147 483 648 a 2 147 483 647 8000 0000H a 7FFF FFFFH	Al cambiar el estado del contador de +2 147 483 647 a -2 147 483 648	Al cambiar el estado del contador de -2 147 483 648 a 2 147 483 647

*En este rango de contaje, los valores sólo se pueden predeterminar y evaluar en formato hexadecimal.

Rebase por exceso, rebase por defecto y paso por cero

En ambos límites de contaje, al producirse un rebase por exceso o por defecto se activa un bit en el DB de la FC CNT_CTL1 (consulte el capítulo Asignación del DB (Página 173)).

Al producirse un paso por cero en el rango de contaje de -31 a +31 bits, también se activa un bit en el DB.

Al producirse un paso por cero en el rango de contaje de 0 a +32 bits se indica además un rebase por exceso, o bien un rebase por defecto (dependiendo del sentido de contaje).

Tabla 7- 15 Bit de estado en el DB al ocurrir un rebase por exceso/defecto o un paso por cero

Evento	Bit de estado en el DB
Rebase por exceso	Se activa STS_OFLW.
Rebase por defecto	Se activa STS_UFLW.
Paso por cero	Se activa STS_ZERO..

Disparo de alarmas de proceso

Los eventos “Rebase por exceso”, “Rebase por defecto” y “Paso por cero” también se pueden notificar mediante una alarma de proceso.

7.3.7 Comando: Abrir y cerrar puerta

Vista general

El FM 350-1 tiene las puertas siguientes:

- Una puerta hardware (puerta HW) que se puede utilizar de forma controlada por nivel o por flanco.
- Una puerta software (puerta SW) que se puede abrir mediante bits de control desde el programa de usuario.

Seleccionar puerta

En la máscara Modo de operación se define qué puerta se desea utilizar para el proceso de contaje.

Las figuras siguientes muestran las diferentes posibilidades de abrir y cerrar las puertas del FM 350-1.

Abrir y cerrar la puerta HW de forma controlada por nivel

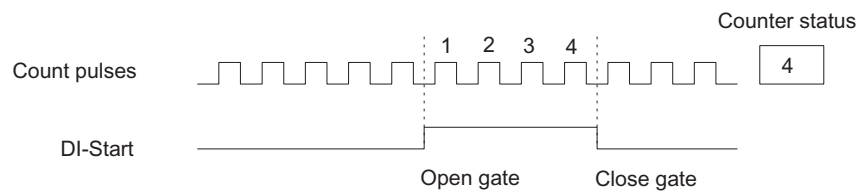


Figura 7-10 Abrir y cerrar la puerta HW de forma controlada por nivel

Mientras esté activada la entrada digital DI-Start, los pulsos de contaje pueden alcanzar el contador y se cuentan. Si se desactiva la entrada digital DI-Start entonces se cierra la puerta. Los pulsos de contaje ya no se cuentan, el contador se para.

Si la puerta se cierra por un rebase por exceso o por defecto, primero hay que desactivar la entrada digital DI-Start y después reactivarla para volver a abrir la puerta.

La puerta HW controlada por nivel actúa con el primer flanco ascendente en la entrada DI-Start después de la parametrización.

Con esta parametrización no se evalúa la entrada DI-Stop, pero se indica en el bit de estado STS_STP.

Abrir y cerrar la puerta HW de forma controlada por flanco

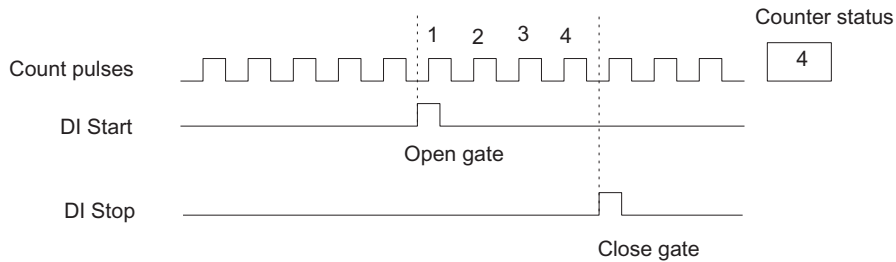


Figura 7-11 Abrir y cerrar la puerta HW de forma controlada por flanco

Con la puerta controlada por flanco la puerta HW se abre con un flanco ascendente en la entrada digital DI-Start. La puerta se cierra con un flanco ascendente en la entrada digital DI-Stop.

Si hubiera simultáneamente un flanco ascendente en ambas entradas entonces se cerrará la puerta si estaba abierta o bien permanecerá cerrada. Si la entrada digital DI-Stop está activada entonces un flanco ascendente en la entrada digital DI-Start no puede abrir la puerta.

Estado de las entradas DI-Start, DI-Stop

Los estados de las entradas DI-Start y DI-Stop se indican en los LED verdes I0 e I1 y en el programa de usuario con los bits STS_STA y STS_STP del DB de la FC CNT_CTL1.

Estado de la puerta

El estado de la puerta se indica en el programa de usuario en el bit STS_GATE.

Apertura y cierre de la puerta SW

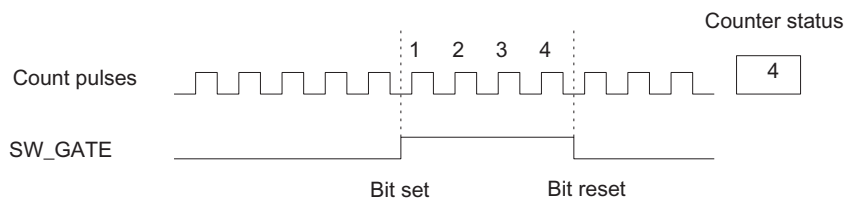


Figura 7-12 Apertura y cierre de la puerta SW

La puerta SW se abre y se cierra activando y desactivando el parámetro de entrada SW_GATE de la FC CNT_CTL1.

La puerta cerrada se puede volver a abrir activando nuevamente el parámetro de entrada SW_GATE. No es posible abrir y cerrar la puerta SW de forma controlada por flanco.

Estado de la puerta SW

El estado de la puerta SW se indica en el bit STS_SW_G del DB de la FC CNT_CTL1.

Función de puerta de cancelación e interrupción

Al parametrizar la función de puerta se puede especificar si la puerta debe cancelar o interrumpir el proceso de contaje.

En la función de puerta de cancelación el proceso de contaje comienza tras cerrar y reiniciar la puerta con el valor de carga (instante ① en la figura siguiente):

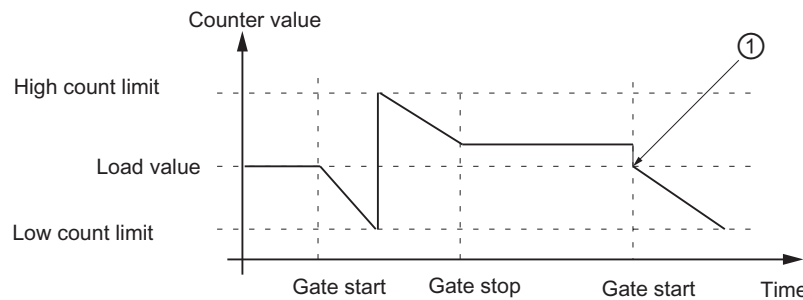


Figura 7-13 Contaje sin fin, descendente, función de puerta de cancelación

En la función de puerta de interrupción el proceso de contaje continúa tras cerrar y reiniciar la puerta con el último valor de contaje actual (instante ① en la figura siguiente):

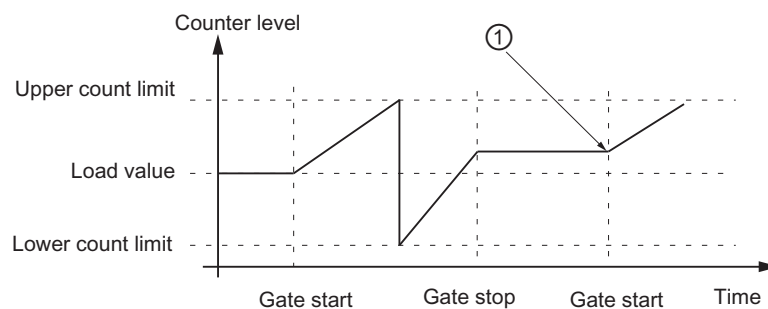


Figura 7-14 Contaje sin fin, ascendente, función de puerta de interrupción

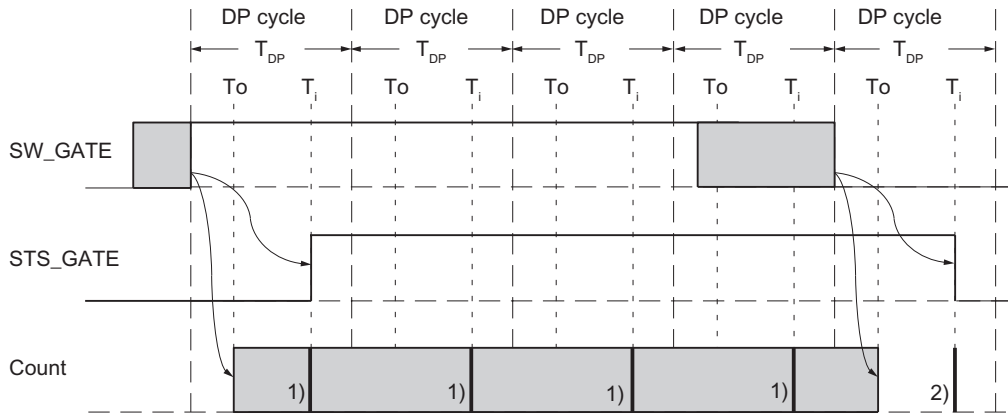
Finalizar el contaje con la función de parada por puerta

Además, el proceso de contaje se puede finalizar independientemente de las señales aplicadas o del estado de la puerta SW con la función de parada por puerta. Para tal fin, se ha de activar el parámetro de entrada GATE_STP de la FC CNT_CTL1.

Si desactiva este parámetro, entonces solo podrá abrir la puerta con un flanco ascendente en la entrada digital DI-Start (puerta HW) o volviendo a activar el parámetro de entrada SW_GATE (puerta SW).

Control de puerta en modo isócrono

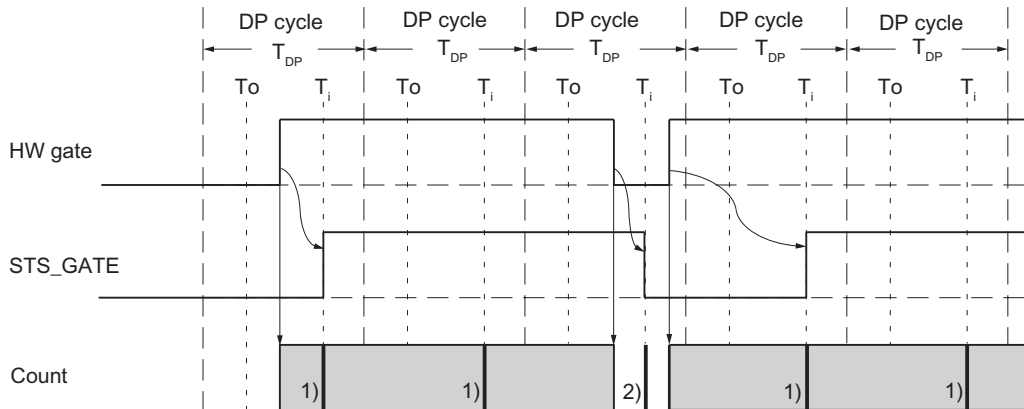
Control de puerta con puerta SW: Para controlar la puerta SW se activa y desactiva el bit de control SW_GATE en el programa de usuario. El proceso de contaje empieza y finaliza entonces en el instante T_o del siguiente ciclo PROFIBUS DP tras cambiar el bit de control:



- 1) Provision of actual count value
- 2) Provision of the count value that was valid at the end of the count

Figura 7-15 Iniciar y parar el proceso de contaje con puerta SW (SW_GATE)

Control de puerta con puerta HW: En el control con la puerta HW el proceso de contaje empieza y termina inmediatamente al abrirse y cerrarse la puerta HW:



- 1) Provision of actual count value
- 2) Provision of the count value that was valid at the end of the count

Figura 7-16 Iniciar y parar el proceso de contaje con puerta HW (HW_GATE)

Alarma de proceso

La apertura y el cierre de una puerta (puerta HW o SW) puede utilizarse para disparar una alarma de proceso (consulte el capítulo Disparar una alarma de proceso (Página 161)).

Ajuste por defecto

De forma estándar están abiertas todas las puertas y se cuentan los pulsos de contaje.

7.3.8 Comportamiento de las salidas digitales

Introducción

En el FM 350-1 se pueden guardar dos valores de comparación (valor de comparación 1 y 2) para cada contador. Estos valores están asignados a las dos salidas digitales (valor de comparación 1: DO0, valor de comparación 2: DO1). La salida correspondiente se puede activar en función del estado del contador y del valor de comparación. Este apartado describe el comportamiento de las salidas.

Valores de comparación 1 y 2

Los dos valores de comparación se introducen en el DB de la FC CNT_CTL1 (CMP_V1, CMP_V2) y se transfieren al FM 350-1 activando los bits T_CMP_V1 o T_CMP_V2 (consulte el capítulo Asignación del DB (Página 173)). El contaje no se ve afectado por este hecho.

Los valores de comparación deben estar dentro de los límites del rango de contaje en cuestión. El valor de comparación se interpreta conforme al rango de contaje seleccionado. Si, por ejemplo, se predetermina FFFF FFFF H como valor de comparación, este valor se interpretará como 4 294 967 295 en el rango de contaje de 0 a +32 bits, o bien como -1 en el rango de contaje de -31 a +31 bits.

Tabla 7- 16 Rango admisible para valores de comparación

Rango de los valores de comparación	Sentido de contaje principal		
	Ninguno	Adelante	Atrás
Límite inferior	Límite de contaje inferior máx.	-2^{31}	1
Límite superior	Límite de contaje superior máx.	Límite de contaje superior parametrizado -1	$2^{31} - 1$

Habilitar las salidas

Antes de poder accionar las salidas, éstas se deben habilitar activando para ello los bits correspondientes en el DB (consulte el capítulo Asignación del DB (Página 173)). Si se desactiva uno de estos bits, la salida correspondiente se desconectará inmediatamente, incluso si se ha parametrizado una duración de impulso para la misma.

Tabla 7- 17 Habilitar las salidas

Salida	...es habilitada por el bit
DO0	CTRL_DO0
DO1	CTRL_DO1

Activar y desactivar las salidas

Si se parametriza la opción "Inactiva" para el comportamiento de una salida, las salidas habilitadas se pueden activar y desactivar con los bits correspondientes en el DB.


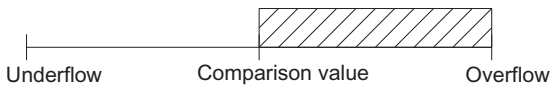
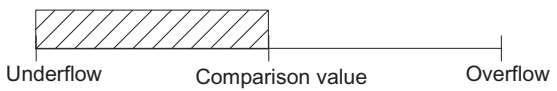
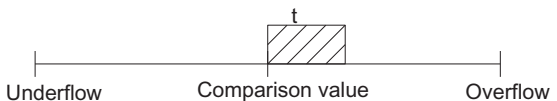
Tabla 7- 18 Activar y desactivar las salidas

Salida	...se activa con	...se desactiva con
DO0	SET_DO0 = 1	SET_DO0 = 0
DO1	SET_DO1 = 1	SET_DO1 = 0

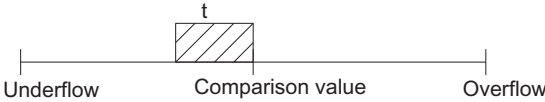
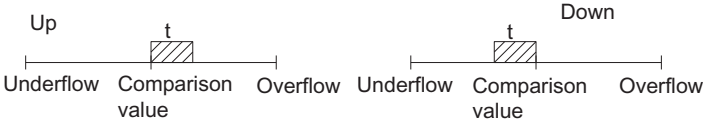
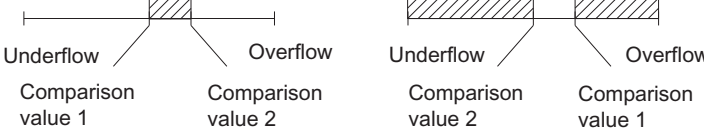
Comportamiento de las salidas digitales

Para ambas salidas digitales se puede programar una de 7 respuestas posibles cuando se alcance el valor de comparación. En la tabla siguiente se muestran las diversas posibilidades.

Tabla 7- 19 Comportamiento de las salidas digitales según la parametrización

Parametrización de las salidas digitales	Comportamiento de las salidas digitales
Inactiva	 <p>La salida permanece desactivada y no se ve afectada por los eventos "Valor de comparación", "Paso por cero", "Rebase por exceso" ni "Rebase por defecto". La salida DOx se puede utilizar puramente como salida digital. Si está habilitada, se puede activar y desactivar mediante el bit SET_DOx.</p>
Activa desde el valor de comparación hasta el rebase por exceso*	 <p>La salida se pone a "1" si el contador se encuentra en el rango comprendido entre el valor de comparación y el rebase por exceso. La salida se pone a "1" si el contador se ajusta a un valor comprendido entre el valor de comparación y el rebase por exceso.</p>
Activa desde el valor de comparación hasta el rebase por defecto*	 <p>La salida se pone a "1" si el contador se encuentra en el rango comprendido entre el valor de comparación y el rebase por defecto. La salida se pone a "1" si el contador se ajusta a un valor comprendido entre el valor de comparación y el rebase por defecto.</p>
Activa al alcanzarse el valor de comparación por la duración del impulso	

7.3 Modos de contaje

Parametrización de las salidas digitales	Comportamiento de las salidas digitales
en sentido ascendente*	<p>Mientras dura el impulso, la salida se pone a "1" al alcanzarse el valor de comparación al contar en sentido ascendente.</p> <p>Requisito alternativo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ningún sentido de contaje principal • Sentido de contaje principal hacia adelante
Activa al alcanzarse el valor de comparación por la duración del impulso en sentido descendente*	 <p>Mientras dura el impulso, la salida se pone a "1" al alcanzarse el valor de comparación al contar en sentido descendente.</p> <p>Requisito alternativo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ningún sentido de contaje principal • Sentido de contaje principal hacia atrás
Activa al alcanzarse el valor de comparación por la duración de pulso en sentido ascendente/descendente	 <p>Mientras dura el impulso e independientemente del sentido de contaje, la salida se pone a "1" cuando se alcanza el valor de comparación al contar hacia atrás.</p> <p>Requisito:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ningún sentido de contaje principal
DO1: Conmutar entre los valores de comparación DO0 está desactivada	 <p>La salida DO1 conmuta cuando el estado del contador se encuentra entre los dos valores de comparación.</p>

* Tenga en cuenta las condiciones marginales

Significado de las superficies sombreadas con líneas paralelas en la tabla: La salida está activa.

t = duración del impulso

Estado de las salidas y bits de estado

El estado de ambas salidas es indicado por los LEDs verdes y por los correspondientes bits de estado en el DB.

Tabla 7- 20 Salida DO0

Condición de comparación	Bit de habilitación CTRL_DO0	Bit de estado STS_COMP1	Bit de estado STS_CMP1/ Salida DO0	LED DO0
No se cumple	0	0	0	Apagado
	1	0	0	Apagado
Se cumple	0	1	0	Apagado
	1	1	1	Encendido

Tabla 7- 21 Salida DO1

Condición de comparación	Bit de habilitación CTRL_DO1	Bit de estado STS_COMP2	Bit de estado STS_CMP2/ Salida DO1	LED DO1
No se cumple	0	0	0	Apagado
	1	0	0	Apagado
Se cumple	0	1	0	Apagado
	1	1	1	Encendido

Los bits de estado STS_CMP1 y STS_CMP2 muestran el estado actual de las salidas DO0 y DO1, respectivamente. Si están habilitadas, son activadas por CTRL_DO0 y CTRL_DO1 si se cumple una condición de comparación, o bien desactivadas si no se cumple una condición de comparación.

CTRL_DO0 y CTRL_DO1 activan los bits de estado STS_COMP1 y STS_COMP2, respectivamente, si se cumple una condición de comparación. Estos bits de estado permanecen activados, sin importar si están habilitados o no, hasta que sean acusados con RES_ZERO.

Conmutar entre los valores de comparación

La salida DO1 conmuta entre dos valores de comparación si se cumplen las condiciones siguientes:

- Para la salida DO0 se ha parametrizado el comportamiento "Inactiva".
- Para la salida DO1 se ha parametrizado el comportamiento "Conmutar entre los valores de comparación".
- Se han cargado ambos valores de comparación CMP_V1 y CMP_V2.
- La salida DO1 se ha habilitado con CRTL_DO1.

La tabla siguiente muestra cuándo está activada o desactivada la salida DO1:

Tabla 7- 22 Salida DO1: Conmutar entre los valores de comparación

Valores de comparación CMP_V1 y CMP_V2	DO1 está activada si	DO1 está desactivada si
$CMP_V1 < CMP_V2$	$CMP_V1 \leq \text{estado del contador} \leq CMP_V2$	Estado del contador $< CMP_V1$ o estado del contador $> CMP_V2$
$CMP_V1 = CMP_V2$	$CMP_V1 = \text{estado del contador} = CMP_V2$	$CMP_V1 \neq \text{estado del contador} \neq CMP_V2$
$CMP_V1 > CMP_V2$	Estado del contador $< CMP_V2$ o estado del contador $> CMP_V1$	$CMP_V2 \leq \text{estado del contador} \leq CMP_V1$

El bit de estado STS_COMP2 indica el resultado de la comparación.

El bit de estado STS_COMP2 sólo se puede acusar y, por tanto, desactivar, cuando ya no se cumpla la condición de comparación.

El estado de la salida DO1 se indica mediante el bit de estado STS_CMP2.

En este comportamiento de salida no hay histéresis.

En este comportamiento de salida, el bit de control SET_DO1 no puede controlar la salida DO1.

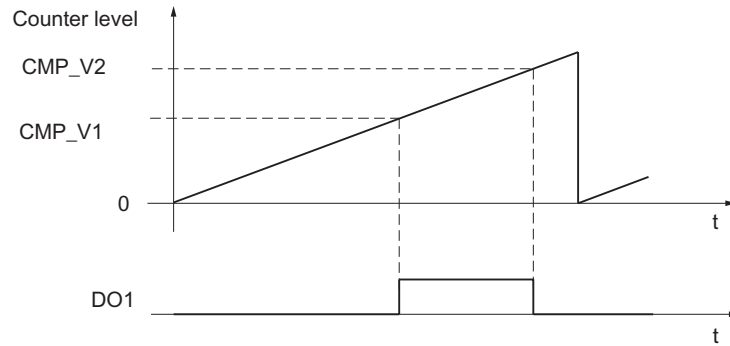


Figura 7-17 V2 es mayor que V1 al comienzo del proceso de contaje

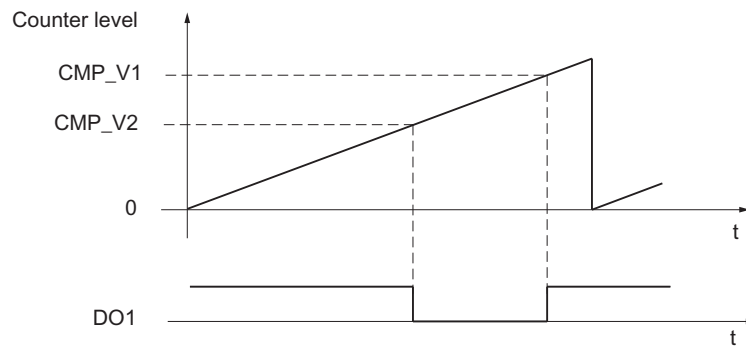


Figura 7-18 V2 es menor que V1 al comienzo del proceso de contaje

Duración del impulso

Es posible definir una duración del impulso para adaptarse a los actuadores utilizados en el proceso (contactores, elementos finales de regulación, etc.). La duración del impulso indica cuánto tiempo están activas las salidas DO0 y DO1 al alcanzarse un valor de comparación.

Si se ha parametrizado el sentido de contaje principal hacia adelante o hacia atrás, la duración del impulso sólo tendrá efecto en el sentido de contaje principal.

Si no se ha parametrizado un sentido de contaje principal, la duración del impulso puede tener efecto en ambos sentidos.

La duración del impulso comienza cuando se activa la salida. La imprecisión de la duración del impulso es inferior a 1 ms.

Para la duración del impulso se puede predefinir un valor comprendido entre 0 y 500 ms. Este valor es válido para ambas salidas.

Si la duración del impulso = 0 ms, la salida se activará al alcanzarse el valor de comparación y se desactivará con el siguiente impulso de contaje.

El valor predeterminado de la duración del pulso es 0.

Nota

Si se predetermina una duración del impulso = 0 ms, la salida permanecerá activada hasta que el estado del contador sea igual al valor de comparación.

Debido a los tiempos de conmutación de las salidas digitales (máx. 300 μ s) se podrían perder impulsos de control en las salidas si el intervalo de tiempo entre los impulsos de contaje es menor que los tiempos de conmutación de las salidas digitales.

Por tanto, asegúrese de que el intervalo de tiempo entre los impulsos de contaje sea mayor que los tiempos de conmutación de las salidas digitales.

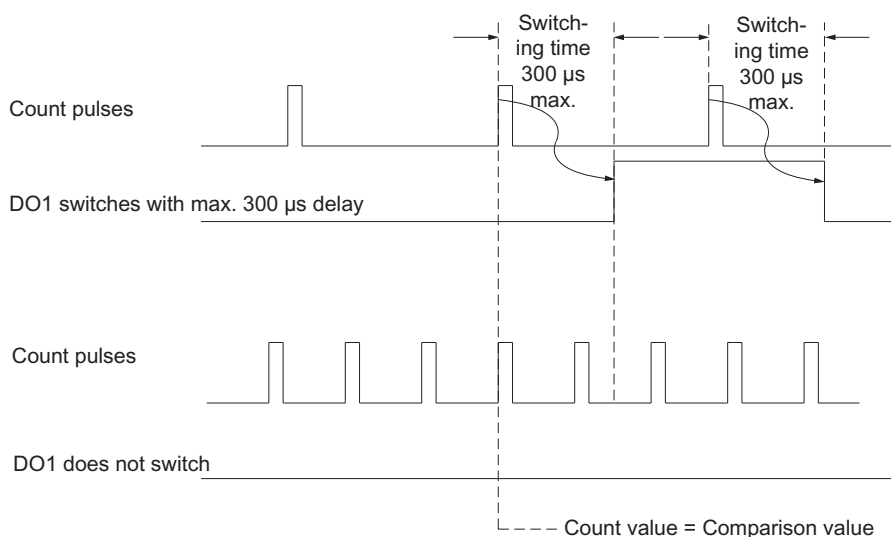


Figura 7-19 Reacciones de una salida si la duración del impulso = 0 ms

Condiciones marginales para el comportamiento de las salidas digitales

Si parametriza el comportamiento de las salidas digitales deberá observar las siguientes condiciones marginales.

Tabla 7- 23 Condiciones marginales para el comportamiento de las salidas digitales

Si..	Entonces...
... desea parametrizar una salida "Activa desde el valor de comparación hasta el rebase por exceso/por defecto"	... deberá asegurarse de que el intervalo de tiempo entre estos dos eventos sea mayor que el tiempo de conmutación mínimo de las salidas (tiempo de conmutación: 300 μ s); de lo contrario, se perderán los impulsos de control de las salidas. Si el estado del contador alcanza nuevamente el valor de comparación mientras la salida sigue activa, no se disparará un nuevo impulso. Un impulso nuevo sólo se podrá disparar cuando la salida ya no esté activa.
... desea parametrizar una salida "Activa desde el valor de comparación hasta el rebase por exceso"	... no podrá habilitar ninguna alarma de proceso al "Alcanzar el valor de comparación correspondiente hacia delante o hacia atrás".
... desea parametrizar una salida "Activa desde el valor de comparación hasta el rebase por defecto"	... no se puede habilitar ninguna alarma de proceso al "Alcanzar el valor de comparación correspondiente hacia delante o hacia atrás".
... desea parametrizar una salida "Activa al alcanzarse el valor de comparación por la duración del impulso en sentido ascendente"	... no podrá habilitar una alarma de proceso al "Alcanzar el valor de comparación correspondiente hacia atrás".
... desea parametrizar una salida "Activa al alcanzarse el valor de comparación por la duración del impulso en sentido descendente"	... no podrá habilitar una alarma de proceso al "Alcanzar el valor de comparación correspondiente en sentido ascendente".

Ajuste estándar de las salidas

El ajuste estándar es que las salidas estén desactivadas.

Comportamiento de las salidas digitales en modo isócrono

En modo isócrono, las salidas DO0 y DO1 conmutan inmediatamente después de cumplirse las condiciones de comparación. Por tanto, son independientes del ciclo PROFIBUS DP.

Excepción:

Si ha ajustado el comportamiento de las salidas digitales a "inactivo" y si acciona las salidas con las señales de control SET_DO0 o SET_DO1 tras habilitarlas con CTRL_DO0 o CTRL_DO1, las salidas se activarán y desactivarán en el momento T_0 .

7.3.9 Histéresis

Funcionamiento básico de la histéresis

Un encoder puede pararse en una posición determinada y "oscilar" alrededor de dicha posición. Este estado hace que el estado del contador oscile alrededor de un valor determinado. Si en este rango de oscilación se encontrara por ejemplo un valor de comparación, la salida correspondiente se activaría y desactivaría con una frecuencia equivalente a estas oscilaciones. Para impedir esta conexión y desconexión en el caso de pequeñas oscilaciones, el FM 350-1 dispone de una histéresis parametrizable.

Para la histéresis se pueden parametrizar valores comprendidos entre 0 y 255.

Tabla 7- 24 Efecto de la histéresis

Histéresis	Efecto
Valor de histéresis $n = 0, 1$	La histéresis no tiene efecto (desactivada). La salida reaccionará al más mínimo cambio del estado del contador.
$2 \leq$ valor de histéresis $n \leq 255$	La histéresis tiene efecto. La salida reacciona solo cuando el estado del contador se ha distanciado n unidades del valor de comparación.

La histéresis también actúa en caso de rebase por exceso o por defecto.

Funcionamiento de la histéresis con la parametrización "Activa desde el valor de comparación hasta el rebase por exceso/por defecto"

La figura siguiente muestra un ejemplo del efecto de la histéresis. En la figura se muestra el diferente comportamiento de una salida con una histéresis parametrizada de 0 (= desactivada) y con una histéresis de 3. En el ejemplo el valor de comparación = 5.

La parametrización en este ejemplo es:

- Sentido principal de contaje ascendente
- Activa desde el valor de comparación hasta rebase por exceso

Al alcanzarse la condición de comparación (estado del contador = 5) se activa la histéresis. Con la histéresis activada el resultado de la comparación permanece invariable.

Cuando el valor de contaje abandona el rango de histéresis, en el ejemplo con el valor de contaje 2 u 8, la histéresis se desactiva. El comparador vuelve a conmutar según sus condiciones de comparación, en el ejemplo con el valor de contaje 5.

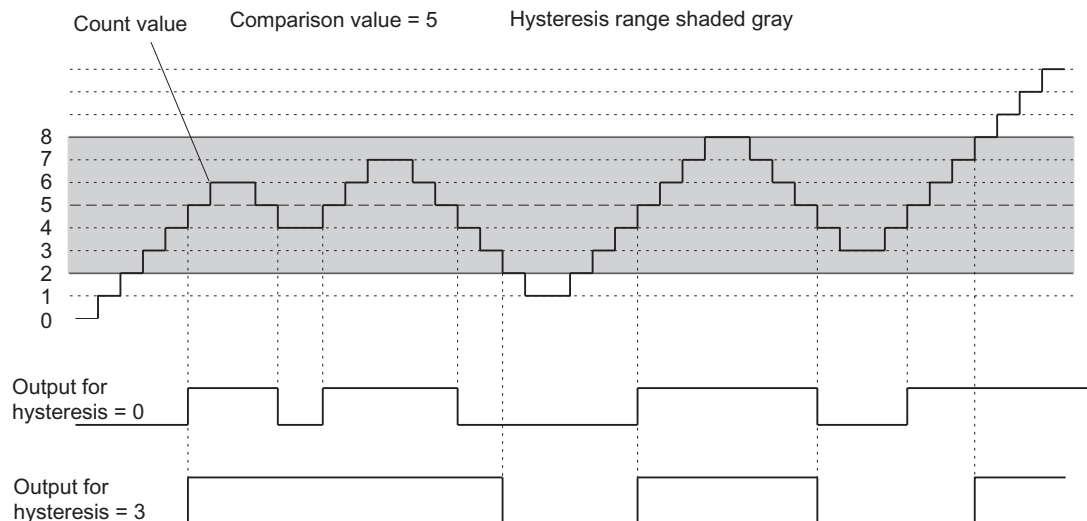


Figura 7-20 Ejemplo del efecto de la histéresis

Nota

Si el estado del contador es igual al valor de comparación y la histéresis está activa, el FM 350-1 desactiva la salida cuando se invierte el sentido de contaje en el valor de comparación (véase la figura siguiente).

7.3 Modos de contaje

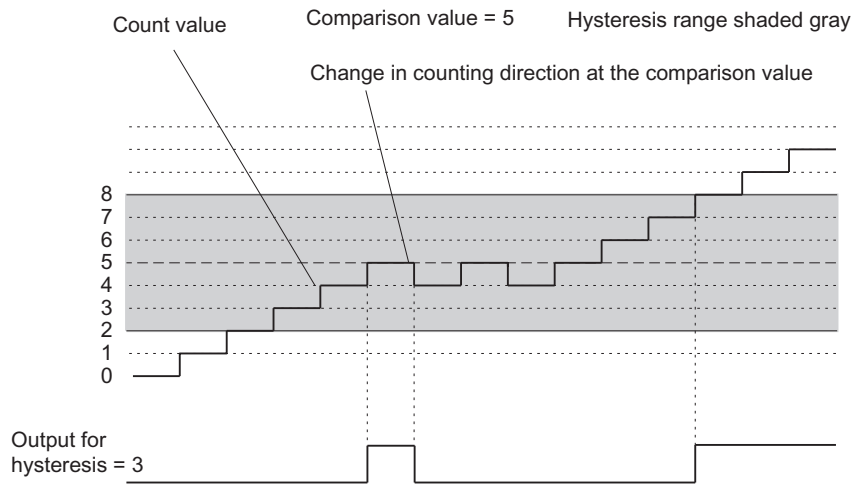


Figura 7-21 Histéresis al invertirse el sentido de contaje en el valor de comparación

Funcionamiento de la histéresis con la parametrización "Activa al alcanzar el valor de comparación mientras dure el impulso hacia delante/atrás"

La figura siguiente muestra un ejemplo del efecto de la histéresis. Muestra las diferencias de comportamiento de una salida cuando se parametriza la histéresis a 0 (desconectada) en contraposición a cuando se parametriza a 3. En el ejemplo el valor de comparación = 5.

La parametrización en este ejemplo es:

- Sin sentido principal de contaje
- Activa al alcanzarse el valor de comparación en sentido ascendente por la duración del pulso
- Duración del pulso > 0

Al alcanzarse la condición de comparación (estado del contador = 5) se activa la histéresis y se emite un pulso por la salida con la duración parametrizada.

Si el valor de contaje abandona el rango de histéresis, la histéresis se desactiva.

Si la histéresis se activa, el FM 350-1 almacena el sentido de contaje. Si se abandona el rango de histéresis en sentido contrario al almacenado, se emite un pulso.

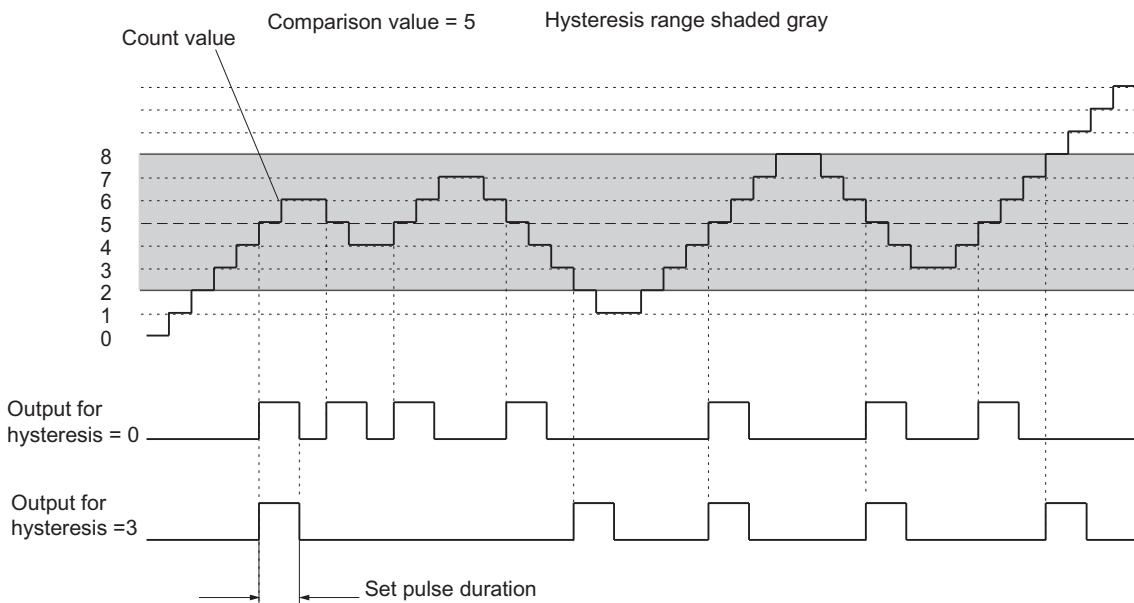


Figura 7-22 Ejemplo del efecto de la histéresis

7.3.10 Comando: Ajustar el contador

Resumen

Si desea iniciar el contaje a partir de un determinado valor (el valor de carga), deberá parametrizar la señal con la que se debe ajustar el contador al valor de carga. El contador se puede ajustar de las maneras siguientes:

- Mediante el parámetro de entrada L_DIRECT o L_PREPAR de la FC CNT_CTL1
- Mediante una señal externa, bien sea a través de la entrada DI-Set, o bien a través de DI-Set en combinación con la señal de paso por cero del encoder

En este apartado se describen los distintos métodos y la secuencia temporal para ajustar el contador.

Valor de carga

Como valor de carga se puede predeterminar un número cualquiera comprendido en el rango de contaje.

El valor de carga se interpreta conforme al rango de contaje seleccionado. Si, por ejemplo, se predetermina FFFF FFFF H como valor de carga, este valor se interpretará como 4 294 967 295 en el rango de contaje de 0 a +32 bits, o bien como -1 en el rango de contaje de -31 a +31 bits.

El valor de carga se introduce en el DB de la FC CNT_CTL1 y se transfiere al módulo mediante la FC CNT_CTL1. El contador se ajusta entonces al valor de carga

- de forma directa y preparatoria si se activa el parámetro de entrada L_DIRECT,
- sólo de forma preparatoria si se activa el parámetro de entrada L_PREPAR.

Los rangos de valores siguientes están permitidos para el valor de carga:

Tabla 7- 25 Rango admisible para valores de carga

Rango de los valores de carga	Sentido de contaje principal		
	Ninguno	Adelante	Atrás
Límite inferior	Límite de contaje inferior máx.	$-2^{31} + 1$	2
Límite superior	Límite de contaje superior máx.	Límite de contaje superior parametrizado - 2	$2^{31} - 1$

Ajustar el contador mediante el programa de usuario

El contador se puede ajustar con la FC CNT_CTL1 utilizando el parámetro de entrada L_DIRECT, independientemente de los eventos externos. Ello también se puede realizar durante un proceso de contaje.

Una vez que la petición se ha completado correctamente, se vuelve a desactivar el parámetro de entrada L_DIRECT con la FC CNT_CTRL.

Si activa el contador llamando a la FC CNT_CTL1, no es posible disparar alarmas de proceso debido a la activación.

Ajustar el contador mediante una señal externa

Con el parámetro de entrada L_PREPAR se prepara un nuevo valor de carga. Es posible seleccionar dos señales externas distintas para ajustar el contador al valor de carga:

- Sólo DI-Set
- DI-Set y señal de paso por cero del encoder

La señal de paso por cero del encoder se utiliza si desea sincronizar el contador a un estado específico del mismo en un determinado punto del proceso. Con ello se consigue una mayor precisión en el proceso de contaje.

El contador se ajusta independientemente del modo de contaje.

Tras haber ajustado el contador mediante una señal externa, se activa el bit STS_SYNC en el DB. El bit STS_SYNC se elimina con el bit RES_SYNC.

Nota

La sincronización de un contador con la señal de paso por cero sólo tiene sentido si está abierta la puerta.

Si ha habilitado sólo un sentido de contaje al ajustar el contador mediante una señal externa, tenga en cuenta que – cuando se cierre la puerta – se guardará (congelará) el sentido de contaje actual. Ello permite sincronizar el contador en el sentido de contaje contrario al sentido habilitado.

Ajustar el contador mediante DI-Set

El valor de carga se puede cargar en el contador mediante un flanco positivo en la entrada DI-Set.

El comportamiento del FM 350-1 ante un flanco positivo en la entrada DI-Set se puede determinar a través de las variables ENSET_UP y ENSET_DN en el DB de la FC CNT_CTL1 y mediante la parametrización.

Tabla 7- 26 Ajustar el contador mediante DI-Set

Parámetros	Comportamiento del FM 350-1
ENSET_UP activada	El contador se ajusta sólo al contar hacia adelante
ENSET_DN activada	El contador se ajusta sólo al contar hacia atrás
ENSET_UP y ENSET_DN activadas	El contador se ajusta al contar hacia adelante y hacia atrás
Parametrización "Ajuste único del contador"	El contador sólo se ajusta al ocurrir el primer flanco positivo en la entrada DI-Set. Si desea volver a ajustar el contador, deberá activar primero de nuevo ENSET_UP o ENSET_DN. Entonces, el contador se ajustará de nuevo con el siguiente flanco positivo en la entrada DI-Set.
Parametrización "Ajuste múltiple del contador"	El contador se ajusta en cada flanco positivo de DI-Set mientras que estén activadas ENSET_UP y/o ENSET_DN.

Nota

En todo caso, deberá activar una de las variables ENSET_UP y/o ENSET_DN para que el contador se pueda ajustar a través de la entrada digital DI-Set.

Ajuste único del contador mediante DI-Set

La figura siguiente muestra un ajuste individual del contador mediante la entrada digital DI-Set. En el caso ilustrado sólo está activada la variable ENSET_UP. Por tanto, el contador se ajusta al contar hacia adelante.

El contador se ajusta con el primer flanco positivo que ocurra en la entrada digital DI-Set, siempre y cuando esté activada ENSET_UP. Si desea volver a ajustar el contador, deberá desactivar primero la variable ENSET_UP y activarla luego de nuevo. El siguiente flanco positivo en la entrada digital DI-Set implicará un nuevo ajuste del contador.

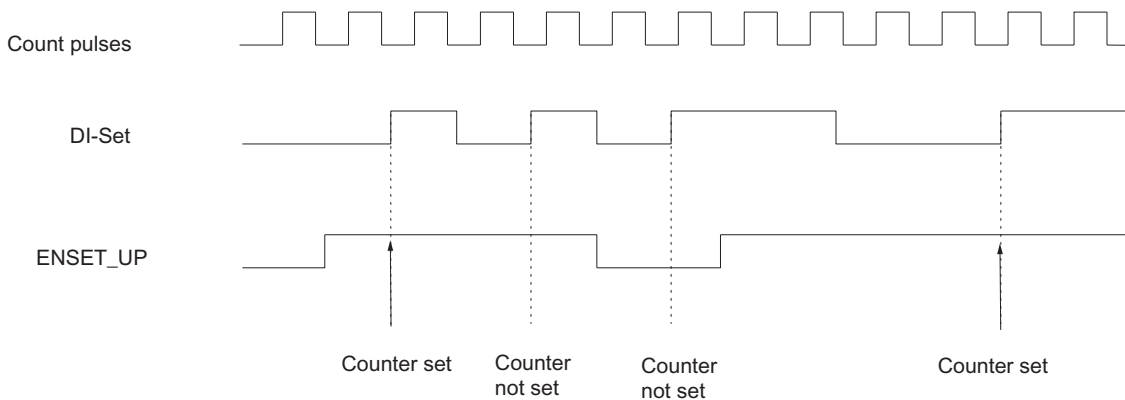


Figura 7-23 Ajuste único del contador mediante DI-Set

Ajuste múltiple del contador mediante DI Set

La figura siguiente muestra un ajuste múltiple del contador mediante la entrada digital DI-Set. En el caso ilustrado sólo está activada la variable ENSET_UP. Por tanto, el contador se ajusta al contar hacia adelante.

El contador se ajusta en cada flanco positivo que ocurra en DI-Set, siempre y cuando esté activada ENSET_UP. Si desactiva ENSET_UP, el contador no se ajustará mediante DI-Set. Sólo cuando se haya vuelto a activar ENSET_UP, el contador se ajustará en el siguiente flanco positivo que ocurra en la entrada DI-Set.

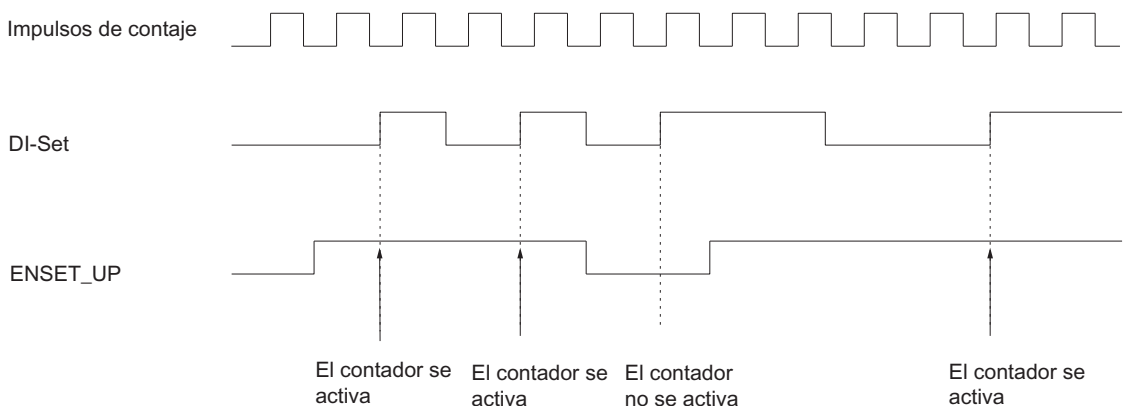


Figura 7-24 Ajuste múltiple del contador mediante DI-Set

Ajustar el contador mediante DI-Set y la señal de paso por cero

Si el ajuste del contador se parametriza con la señal de paso por cero del encoder, el contador se ajustará con el flanco positivo de la señal de paso por cero.

El ajuste se realizará sólo si, en el momento del flanco positivo de la señal de paso por cero, está activa además la entrada DI-Set.

El comportamiento del FM 350-1 ante un flanco positivo de la señal de paso por cero se puede determinar a través de las variables ENSET_UP y ENSET_DN en el DB de la FC CNT_CTL1 y mediante la parametrización.

Tabla 7- 27 Ajustar el contador mediante DI-Set y la señal de paso por cero

Parámetros de entrada	Comportamiento del FM 350-1
ENSET_UP activada	El contador se ajusta sólo al contar hacia adelante
ENSET_DN activada	El contador se ajusta sólo al contar hacia atrás
ENSET_UP y ENSET_DN activadas	El contador se ajusta al contar hacia adelante y hacia atrás
Parametrización "Ajuste único del contador"	El contador sólo se ajusta al ocurrir el primer flanco positivo en la señal de paso por cero. Si desea volver a ajustar el contador, deberá activar primero de nuevo ENSET_UP o ENSET_DN (evaluación de flancos). Entonces, el contador se ajustará de nuevo con el siguiente flanco positivo en la señal de paso por cero.
Parametrización "Ajuste múltiple del contador"	El contador se ajusta en cada flanco positivo de la señal de paso por cero mientras que estén activadas ENSET_UP y/o ENSET_DN.

Nota

En todo caso, deberá activar una de las variables ENSET_UP y/o ENSET_DN para que el contador se pueda ajustar a través de la señal de paso por cero.

Ajuste único del contador mediante DI-Set y la señal de paso por cero

La figura siguiente muestra un ajuste único del contador mediante la señal de paso por cero. En el caso ilustrado sólo está activada la variable ENSET_UP. Por tanto, el contador se ajusta al contar hacia adelante.

El contador se ajusta con el primer flanco positivo de la señal de paso por cero, siempre y cuando estén activadas ENSET_UP y DI-Set.

Si desea volver a ajustar el contador, deberá desactivar primero la variable ENSET_UP y activarla luego de nuevo. Si DI-Set no está activada, el ajuste se efectuará con la primera señal de paso por cero tras activar DI-Set. Si DI-Set está activada, el ajuste se efectuará con la siguiente señal de paso por cero.

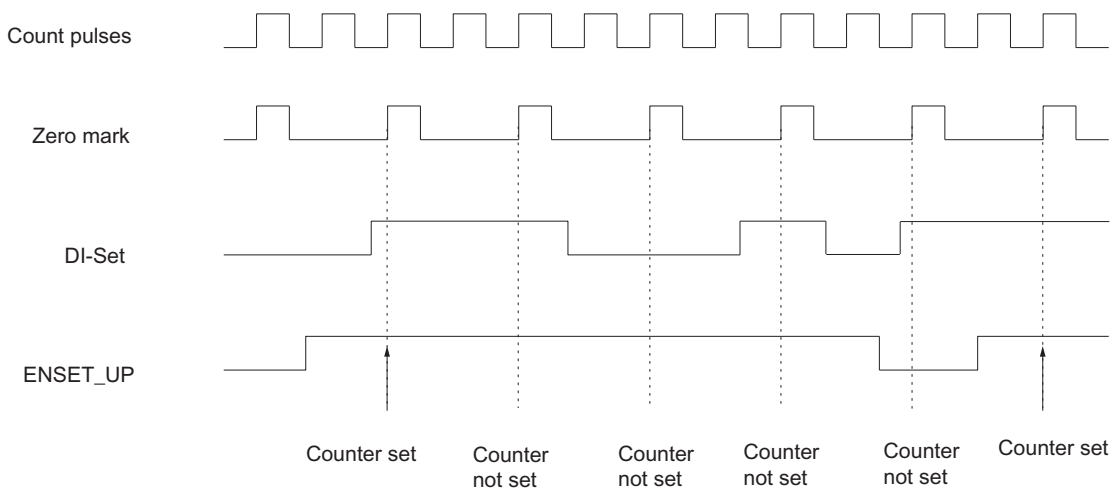


Figura 7-25 Ajuste único del contador con la señal de paso por cero

Ajuste múltiple del contador mediante DI-Set y la señal de paso por cero

La figura siguiente muestra un ajuste múltiple del contador mediante la señal de paso por cero. En el caso ilustrado sólo está activada la variable ENSET_UP. Por tanto, el contador se ajusta al contar hacia adelante.

El contador se ajusta en cada flanco positivo de la señal de paso por cero, siempre y cuando estén activadas ENSET_UP y DI-Set.

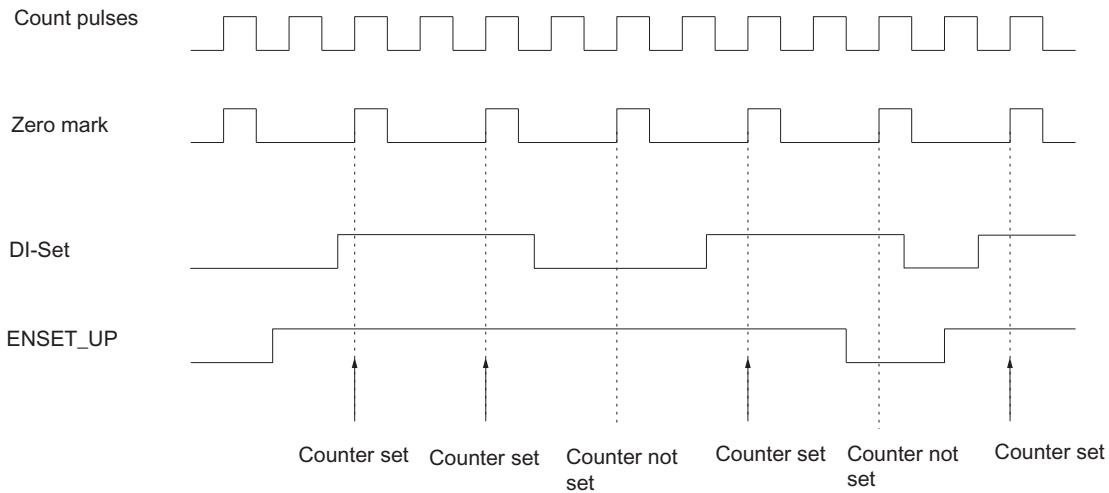


Figura 7-26 Ajuste múltiple del contador con la señal de paso por cero

Alarma de proceso

El ajuste del contador mediante una señal externa se puede utilizar para disparar una alarma de proceso (consulte el capítulo Disparo de una alarma de proceso (Página 161)).

7.3.11 Comando: Congelar/Redisparar

Introducción

Con el comando Congelar/redisparar se pueden almacenar estados del contador (congelar) con flancos en la entrada digital DI-Start. Cada vez que se almacenan estados, el contador se inicializa con el valor de carga y sigue contando desde el valor de carga (redisparar).

Requisito

Para este comando hay que utilizar la puerta SW.

El intervalo mínimo de los flancos de congelación es de 1 ms. Si el intervalo entre dos flancos es menor, se pueden perder valores.

Elección de los flancos

Se puede parametrizar el siguiente comportamiento:

- Congelar/redisparar cuando aparezca un flanco ascendente en DI-Start
- Congelar/redisparar cuando aparezca un flanco descendente en DI-Start
- Congelar/redisparar cuando aparezca cualquier flanco en DI-Start

Funcionamiento

Al abrirse la puerta SW se habilita la función de contaje.

El estado del contador y el valor de congelación están ajustados a sus valores iniciales. Permanecen invariables al abrirse la puerta SW.

Solo cuando aparece el primer flanco en la DI-Start empieza el proceso de contaje desde el valor de carga.

Cada vez que aparece un flanco en DI-Start se vuelve a cargar el valor de carga.

El valor de congelación siempre equivale al estado del contador en el momento en que aparece el flanco.

El estado de DI-Start se indica con el bit de estado STS_STA.

El valor de congelación se indica en el DB con LATCH_LOAD.

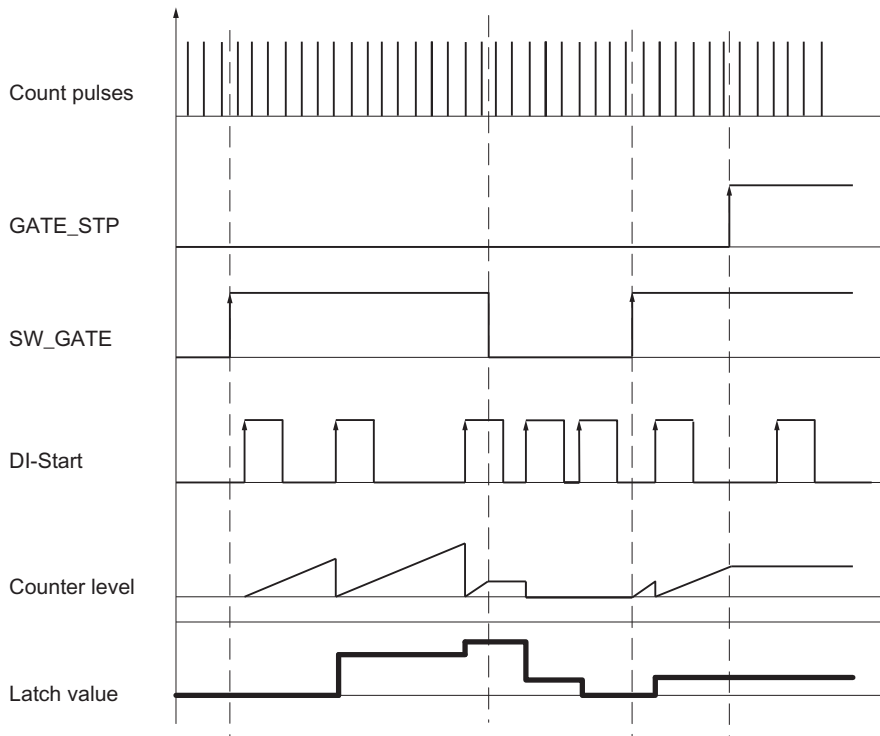


Figura 7-27 Congelar/redisparar con valor de carga 0 y flanco ascendente en DI-Start

Interrumpir y cancelar el comando

Si se cierra la puerta SW, el proceso de contaje se interrumpe (puerta con función de interrupción), es decir, que cuando se vuelve a abrir la puerta SW el proceso de contaje continúa a partir del último valor de contaje actual.

Si la puerta SW está cerrada, el estado actual del contador se guarda con un flanco en la entrada digital DI-Start y el proceso de contaje se reinicia con el valor de carga.

Pero si cierra la puerta SW con GATE_STP de la FC CNT_CTL1, el proceso de contaje finaliza. En tal caso ya no se podrán almacenar estados del contador con DI-Start.

Alarma de proceso con Congelar/Redisparar

El almacenamiento de valores de contaje mediante Congelar/Redisparar también puede provocar una alarma de proceso. Esto puede hacer necesario un intervalo mayor entre los flancos. Si las alarmas llegan más rápido de lo que pueden ser acusadas por el sistema, se pierden alarmas de proceso. Esto se notifica mediante una alarma de diagnóstico.

7.3.12 Comando: Congelar

Introducción

Con el comando Congelar se pueden almacenar estados del contador (congelar) con flancos en la entrada digital DI-Start. El estado del contador no cambia.

Requisitos

Para este comando debe utilizar la puerta SW.

El intervalo mínimo de los flancos de congelación es de 1 ms. Si el intervalo entre dos flancos es menor, se pueden perder valores.

Elección de los flancos

Se puede parametrizar el siguiente comportamiento:

- Congelar cuando aparezca un flanco ascendente en DI-Start
- Congelar cuando aparezca un flanco descendente en DI-Start
- Congelar cuando aparezca cualquier flanco en DI-Start

Funcionamiento

El estado del contador y el valor de congelación están ajustados a sus valores iniciales.

Al abrirse la puerta SW se inicia la función de contaje. El contador comienza con el valor de carga.

El valor de congelación siempre equivale al estado del contador en el momento en que aparece el flanco.

El estado de DI-Start se indica con el bit de estado STS_STA.

El valor de congelación se indica en el DB con LATCH_LOAD.

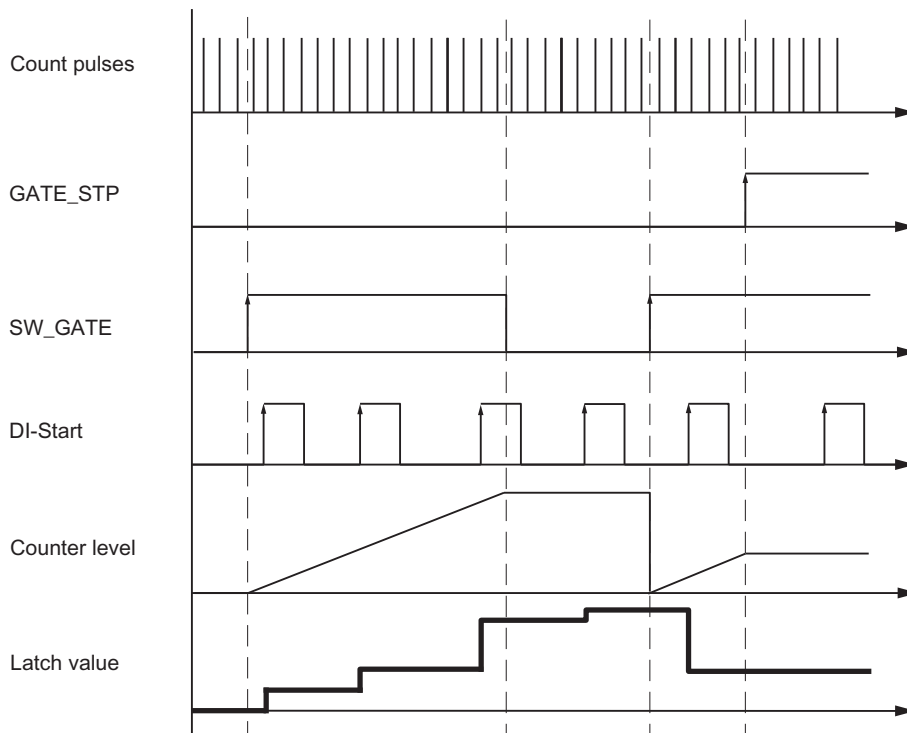


Figura 7-28 Congelar con valor de carga 0 y flanco ascendente en DI-Start

Cancelar y finalizar el comando

Si se cierra la puerta SW, el proceso de contaje se cancela (puerta con función de cancelación), es decir, que cuando se vuelve a abrir la puerta SW, el proceso de contaje vuelve a comenzar con el valor de carga.

Si la puerta SW está cerrada, el estado actual del contador se guarda con un flanco en la entrada digital DI-Start y el estado del contador no cambia.

Pero si cierra la puerta SW con GATE_STP de la FC CNT_CTL1, el proceso de contaje finaliza. En tal caso ya no se podrán almacenar estados del contador con DI-Start.

Alarma de proceso al congelar

El almacenamiento de valores de contaje mediante Congelar también puede provocar una alarma de proceso. Esto puede hacer necesario un intervalo mayor entre los flancos. Si las alarmas llegan más rápido de lo que pueden ser acusadas por el sistema, se pierden alarmas de proceso. Esto se notifica mediante una alarma de diagnóstico.

7.3.13 Comando: Medir tiempos entre dos flancos

Introducción

Este comando permite medir tiempos entre dos flancos inmediatamente consecutivos en la entrada digital DI Start.

Requisito

Para poder ejecutar este comando deben cumplirse los siguientes requisitos:

- No conecte ningún encoder al FM 350-1.
- Parametrice el modo de operación a un modo de contaje cualquiera.
- En el control de puerta, parametrice: Latch/Retrigger.
- En los encoders, parametrice el tipo de señal: Base de tiempo interna 1 MHz.

Seleccionar los flancos

Tabla 7- 28 Seleccionar los flancos para medir el tiempo

Para medir el tiempo entre dos flancos inmediatamente consecutivos parametrice
Positivos en DI Start	Latch con flanco positivo
Negativos en DI Start	Latch con flanco negativo
Cualquiera en DI Start	Latch con ambos flancos

Modo de operación

El FM 350-1 utiliza una base de tiempo interna de 1 MHz para medir el tiempo. La medición del tiempo comienza al ocurrir el primer flanco en DI Start. Con cada flanco adicional en DI Start se guarda en la interfaz de acuse el tiempo transcurrido (en μ s) desde el último flanco como valor latch LATCH_LOAD.

7.4 Modos de medición

7.4.1 Descripción general de los modos de medición

Resumen

Al preseleccionar un modo de operación se elige la funcionalidad con la que se utilizará el FM 350-1. La tabla ofrece una visión de conjunto de los modos de medición.

Tabla 7- 29 Los modos de medición del FM 350-1

Denominación	Descripción
Medición de frecuencia	El FM 350-1 cuenta los pulsos que llegan en un tiempo de medición dinámico.
Medición de velocidad	El FM 350-1 cuenta los pulsos que llegan de un sensor de velocidad en un tiempo de medición dinámico y calcula a partir de ello la velocidad con los pulsos por vuelta del sensor.
Medición del período	El FM 350-1 indica el tiempo de medición dinámico como duración del pulso. Si el período es inferior al tiempo de actualización, se crea un valor medio para el período.

Para ejecutar uno de estos modos de operación hay que parametrizar el FM 350-1.

7.4.2 Fundamentos

Principio de medición

El FM 350-1 cuenta cada flanco ascendente de un pulso y le asigna un valor de tiempo en μs .

El tiempo de medición dinámico está definido como la diferencia entre dos valores de tiempo.

En una secuencia de pulsos con uno o varios pulsos por intervalo de tiempo de actualización vale lo siguiente:

Tiempo de medición dinámico = Valor de tiempo del último pulso en el intervalo de tiempo de actualización actual.
menos
Valor de tiempo del último pulso en el intervalo de tiempo de actualización precedente.

Si tras calcular el tiempo de medición dinámico aparecen intervalos de actualización sin pulsos, entonces el tiempo de medición se prolonga en estos intervalos. Si el valor "1 pulso por tiempo de medición dinámico" es inferior al último valor medido, entonces este valor se emite como nuevo valor.

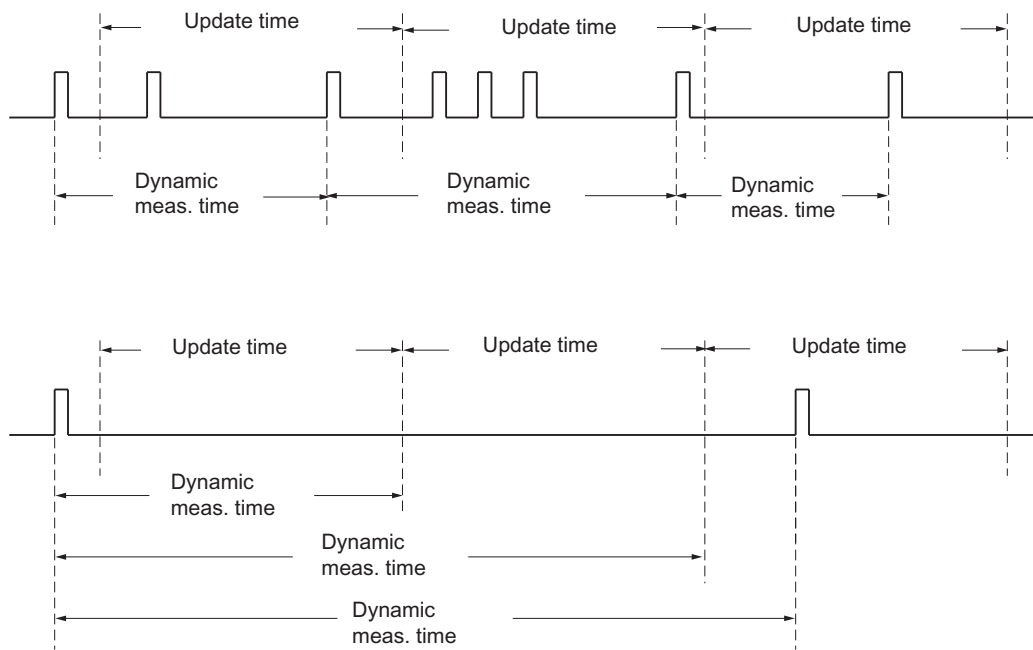


Figura 7-29 Principio de medición

Procedimiento de medición

El FM 350-1 mide de forma continua. En la parametrización se preselecciona un tiempo de actualización.

En el tiempo que transcurre hasta finalizar el primer tiempo de actualización se retorna el valor "-1". El primer tiempo de actualización comienza al abrirse la puerta.

La medición continua comienza tras abrirse la puerta con el primer pulso de la secuencia de pulsos a medir. El primer valor medido se puede calcular solo después del segundo pulso.

Cada vez que finaliza el tiempo de actualización se retorna un valor medido en la interfaz de retroalimentación (frecuencia, duración del periodo o velocidad). El final de una medición se notifica con los bits de estado STS_COMP1. Este bit es desactivado mediante el principio de acuse completo con los bits RES_ZERO y STS_RES_ZERO.

Si en un tiempo de actualización se invierte el sentido de giro, el valor de medición de este periodo será indeterminado. Evaluando los bits de retroalimentación STS_DIR (evaluación del sentido) se puede reaccionar a posibles irregularidades del proceso.

La figura siguiente ilustra el principio de la medición continua en el ejemplo de una medida de frecuencia.

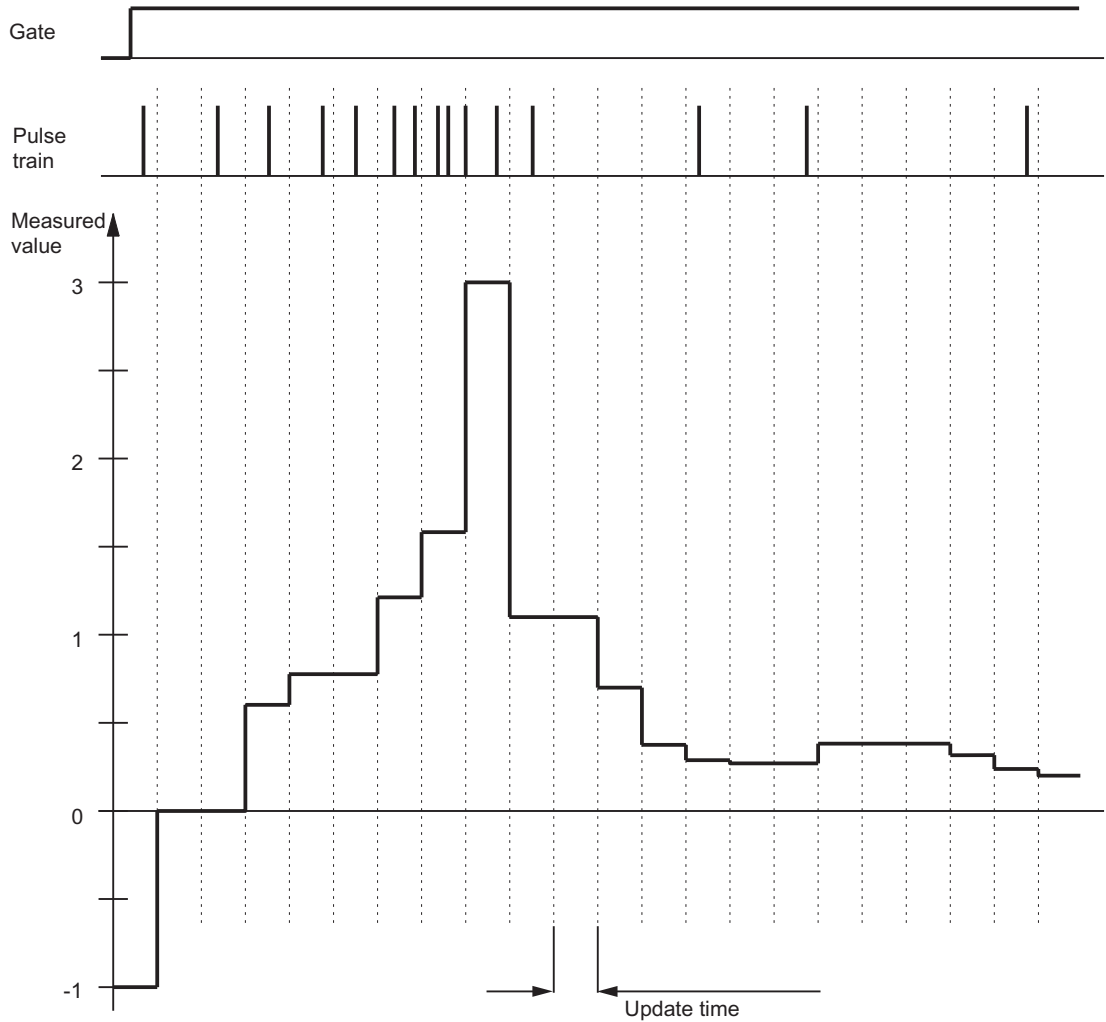


Figura 7-30 Principio de la medición continua (ejemplo Medida de frecuencia)

Vigilancia de límites

Cada vez que finaliza un tiempo de actualización se compara el valor medido (frecuencia, velocidad o duración del periodo) con los límites parametrizados Límite superior y Límite inferior.

Si el valor medido actual se encuentra por debajo del límite inferior parametrizado (valor medido < límite inferior, entonces se activa el bit STS_UFLW = 1 en el estado. Además se puede generar una alarma de proceso.

Si el valor medido actual se encuentra por encima del límite superior parametrizado (valor medido > límite superior, entonces se activa el bit STS_OFLW = 1 en el estado. Además se puede generar una alarma de proceso.

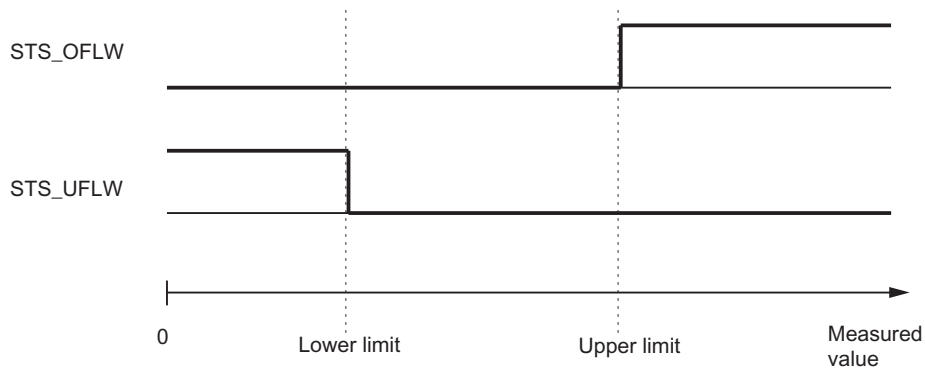


Figura 7-31 Vigilancia de valor límite en los modos de medición

Los bits STS_OFLW y STS_UFLW se tienen que desactivar con los bits RES_ZERO y STS_RES_ZERO mediante el principio de acuse completo. Si después del acuse el valor de medición se sigue encontrando o se encuentra nuevamente fuera de los límites, se vuelve a activar el bit de estado.

Con la parametrización adecuada también se puede conmutar la salida DO0 con la vigilancia de valores límite.

Control de puerta

Con la puerta hardware (puerta HW) y la puerta software (puerta SW) se pueden controlar, es decir, iniciar y parar los procesos de medición del FM 350-1.

Valores iniciales tras la parametrización

Tabla 7- 30 Valores iniciales

Valor	Valor inicial
Límite inferior	Valor parametrizado
Límite superior	Valor parametrizado
Tiempo de actualización	Valor parametrizado

Modo isócrono

En el modo isócrono el FM 350-1 toma en cada ciclo PROFIBUS DP las señales de control de la interfaz de control en el instante T_o . De este modo todos los controles se ejecutan de forma síncrona y se hacen efectivos en el instante T_o . La reacción al controlador se devuelve ya en el mismo ciclo PROFIBUS DP.

El FM 350-1 devuelve un valor medido y los bits de estado en cada ciclo PROFIBUS DP en el instante T_i .

La medición empieza y termina siempre en el instante T_i .

Nota

Como el tiempo de actualización en el modo no isócrono se indica en múltiplos enteros de 10 ms, pero en el modo isócrono en múltiplos enteros del tiempo de ciclo PROFIBUS DP, al cambiar entre uno y otro modo de operación hay que adaptar siempre el parámetro Tiempo de actualización si desea mantener el tiempo de actualización real.

Comandos en los modos de medición

En el proceso de medición del FM 350-1 se puede influir con los siguientes comandos:

Tabla 7- 31 Los comandos del FM 350-1

Denominación	Descripción
Abrir y cerrar puerta	El proceso de medición se inicia al abrir una puerta y se finaliza al cerrarla.

7.4.3 Medición de frecuencia

Medición de frecuencia

En el modo de operación “Medición de frecuencia”, el FM 350-1 cuenta los impulsos que ocurren en un tiempo de medición dinámico.

El valor de la frecuencia medida se pone a disposición en la unidad 10^{-3} Hz. El valor de frecuencia medido se puede leer en la interfaz de retroaviso (bytes 0 a 3).

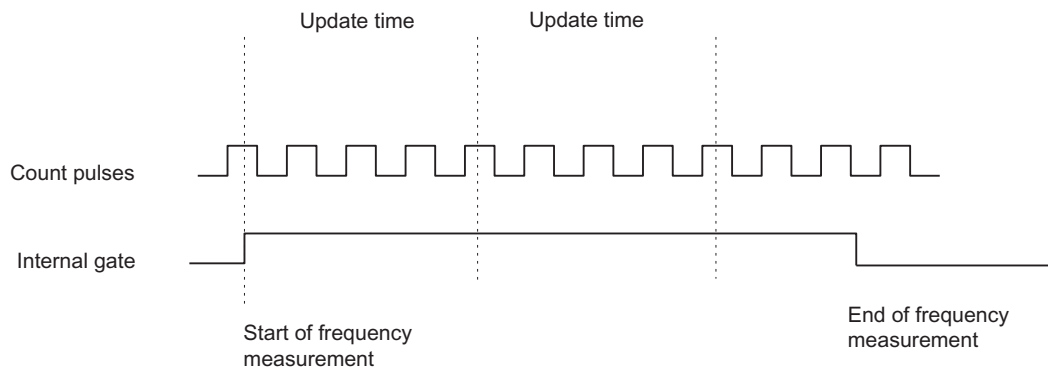


Figura 7-32 Medir la frecuencia con función de puerta

Tiempo de actualización

El FM 350-1 actualiza cíclicamente los valores medidos. El tiempo de actualización se predetermina con el parámetro Tiempo de actualización. El tiempo de actualización se puede modificar durante el funcionamiento.

Tabla 7- 32 Calcular el tiempo de actualización

Condiciones marco		Tiempo de actualización	Rango de valores de n	
			n_{\min}	n_{\max}
Modo no isócrono	T_{DP} cualquiera	$n \times 10$ ms	1	1000
Modo isócrono	$T_{DP} < 10$ ms	$n \times T_{DP}$	$(10 \text{ ms}/T_{DP} [\text{ms}]) + 1$ ¹	1000
	$T_{DP} \geq 10$ ms	$n \times T_{DP}$	1	$10000 \text{ ms}/T_{DP} [\text{ms}]$ ¹

¹ Se eliminan los decimales resultantes de la división por T_{DP} .
 Estos límites no se pueden infringir. Si se infringen los límites, el FM 350-1 genera un error de parametrización y no pasa a modo isócrono.

Vigilancia de valores límite

Los siguientes rangos de valores están permitidos para la vigilancia de valores límite:

Tabla 7- 33 Medición de frecuencia: Rangos de valores para la vigilancia de valores límite

Tipo de encoder	Límite inferior f_u	Límite superior f_o
Encoder de 5 V	de 0 a $499\,999\,999 \times 10^{-3}$ Hz	f_u+1 a $500\,000\,000 \times 10^{-3}$ Hz
Encoder de 24 V	de 0 a $199\,999\,999 \times 10^{-3}$ Hz	f_u+1 a $200\,000\,000 \times 10^{-3}$ Hz

Rangos de medición posibles con información de errores

Tabla 7- 34 Medición de frecuencia: Rangos de medición y errores

Frecuencia f_{\min}	Error absoluto	Frecuencia f_{\min}	Error absoluto
0,1 Hz	$\pm 0,001$ Hz	1 000 Hz	$\pm 0,18$ Hz
1 Hz	$\pm 0,001$ Hz	10 000 Hz	$\pm 1,8$ Hz
10 Hz	$\pm 0,003$ Hz	100 000 Hz	± 18 Hz
100 Hz	$\pm 0,02$ Hz	500 000 Hz	± 90 Hz

Función de las entradas digitales DI-Start y DI-Stop

Seleccione una de las funciones siguientes de las entradas digitales:

- Puerta de hardware controlada por nivel
- Puerta de hardware controlada por flanco

(Consulte el capítulo Comando: Abrir y cerrar puerta (Página 154))

Función de la salida digital DO0

Seleccione una de las funciones siguientes para la salida digital DO0:

- Sin comparación (no conmuta al vigilarse los valores límite)
- Valor medido fuera de los límites
- Valor medido debajo del límite inferior
- Valor medido arriba del límite superior

(Consulte el capítulo Comportamiento de las salidas digitales (Página 158))

Valores modificables durante el funcionamiento

- Límite inferior (L_PREPAR)
- Límite superior (T_CMP_V1)
- Tiempo de actualización (T_CMP_V2)
- Función de la salida digital DO0 (C_DOPARA)

(Consulte los capítulos Comportamiento de las salidas digitales (Página 158), Interfaz de control de los modos de medición (Página 66) e Interfaz de retroaviso de los modos de medición (Página 69))

7.4.4 Medición de velocidad

Medición de velocidad

En el modo de operación “Medición de velocidad”, el FM 350-1 cuenta los impulsos que recibe un encoder de velocidad en un tiempo de medición dinámico y calcula luego la velocidad a partir de los impulsos por vuelta del encoder.

Para el modo de medición de velocidad se deben parametrizar adicionalmente los impulsos por vuelta del encoder.

La velocidad se indica en 1×10^{-3} /min.

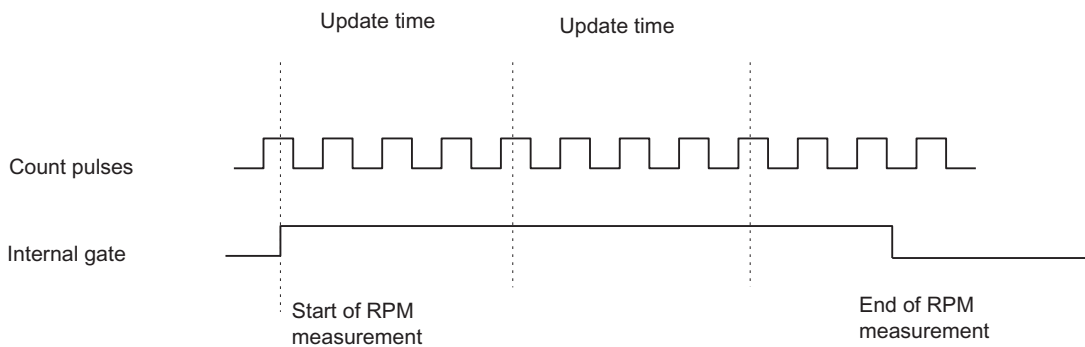


Figura 7-33 Medir la velocidad con función de puerta

Tiempo de actualización

El FM 350-1 actualiza cíclicamente los valores medidos. El tiempo de actualización se predetermina con el parámetro Tiempo de actualización. El tiempo de actualización se puede modificar durante el funcionamiento.

Tabla 7- 35 Calcular el tiempo de actualización

Condiciones marco		Tiempo de actualización	Rango de valores de n	
			n _{mín}	n _{máx}
Modo no isócrono	T _{DP} cualquiera	n × 10 ms	1	1000
Modo isócrono	T _{DP} < 10 ms	n × T _{DP}	(10 ms/T _{DP} [ms]) + 1 ¹	1000
	T _{DP} ≥ 10 ms	n × T _{DP}	1	10000 ms/T _{DP} [ms] ¹

¹ Se eliminan los decimales resultantes de la división por T_{DP}.

Estos límites no se pueden infringir. Si se infringen los límites, el FM 350-1 genera un error de parametrización y no pasa a modo isócrono.

Vigilancia de valores límite

Los siguientes rangos de valores están permitidos para la vigilancia de valores límite:

Tabla 7- 36 Medición de velocidad: Rangos de valores para la vigilancia de valores límite

Límite inferior n_u	Límite superior n_o
0 a 24 999 999 *10 ⁻³ /min	n_u+1 a 25 000 000 *10 ⁻³ /min

Rangos de medición posibles con indicación de errores (si el número de impulsos por vuelta del encoder = 60)

Tabla 7- 37 Medición de velocidad: Rangos de medición y errores

Velocidad n_{\min}	Error absoluto	Velocidad n_{\min}	Error absoluto
1 /min	±0,04 /min	1 000 /min	±0,21 /min
10 /min	±0,04 /min	10 000 /min	±1,82 /min
100 /min	±0,05 /min	25 000 /min	±4,5 /min

Función de las entradas digitales DI-Start y DI-Stop

Seleccione una de las funciones siguientes de las entradas digitales:

- Puerta de hardware controlada por nivel
- Puerta de hardware controlada por flanco

(Consulte el capítulo Comando: Abrir y cerrar puerta (Página 154))

Función de la salida digital DOO

Seleccione una de las funciones siguientes para la salida digital DOO:

- Sin comparación (no conmuta al vigilarse los valores límite)
- Valor medido fuera de los límites
- Valor medido debajo del límite inferior
- Valor medido arriba del límite superior

(Consulte el capítulo Comportamiento de las salidas digitales (Página 158))

Valores modificables durante el funcionamiento

- Límite inferior (L_PREPAR)
- Límite superior (T_CMP_V1)
- Tiempo de actualización (T_CMP_V2)
- Función de la salida digital DO0 (C_DOPARA)

(Consulte los capítulos Comportamiento de las salidas digitales (Página 158), Interfaz de control de los modos de medición (Página 66) e Interfaz de retroaviso de los modos de medición (Página 69))

7.4.5 Medición del período

Medición del período

En el modo de operación “Medición del período”, el FM 350-1 indica el tiempo de medición dinámico como período. Si el período es inferior al tiempo de actualización, se crea un valor medio para el período.

El valor del período medido se indica en la unidad 1 μ s o 1/16 μ s. El valor del período medido se puede leer en la interfaz de retroaviso (bytes 0 a 3).

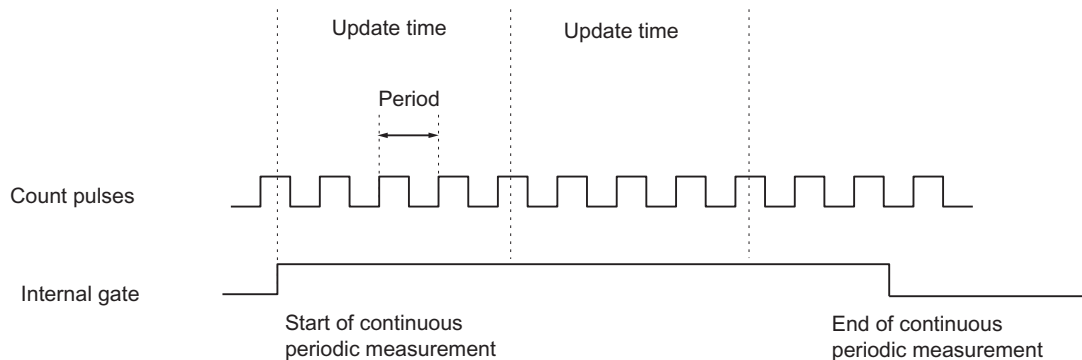


Figura 7-34 Medir el período con función de puerta

Tiempo de actualización

El FM 350-1 actualiza cíclicamente los valores medidos. El tiempo de actualización se predetermina con el parámetro Tiempo de actualización. El tiempo de actualización se puede modificar durante el funcionamiento.

Tabla 7- 38 Calcular el tiempo de actualización

Condiciones marco		Tiempo de actualización	Rango de valores de n	
			n _{mín.}	n _{máx.}
Modo no isócrono	T _{DP} cualquiera	n × 10 ms	1	12000
Modo isócrono	T _{DP} < 10 ms	n × T _{DP}	(10 ms/T _{DP} [ms]) + 1 ¹	12000
	T _{DP} ≥ 10 ms	n × T _{DP}	1	120000 ms/T _{DP} [ms] ¹

¹ Se eliminan los decimales resultantes de la división por T_{DP}.
Estos límites no se pueden infringir. Si se infringen los límites, el FM 350-1 genera un error de parametrización y no pasa a modo isócrono.

Vigilancia de valores límite

Los siguientes rangos de valores están permitidos para la vigilancia de valores límite:

Tabla 7- 39 Rango de valores para la vigilancia de valores límite a una resolución de 1 μ s

Límite inferior T_u	Límite superior T_o
0 a 119 999 999 μ s	T_u+1 a 120 000 000 μ s

Tabla 7- 40 Rango de valores para la vigilancia de valores límite a una resolución de 1/16 μ s

Límite inferior T_u	Límite superior T_o
0 a 1 919 999 999 μ s	T_u+1 a 1 920 000 000 μ s

Rangos de medición posibles con información de errores

Tabla 7- 41 Medición del período: Rangos de medición y errores a una resolución de 1 μ s

Resolución de 1 μ s	
Período $T_{\min} \pm$ error absoluto	Período $T_{\min} \pm$ error absoluto
1 μ s* (10 \pm 0)	1 μ s* (100 000 \pm 10)
1 μ s* (100 \pm 0)	1 μ s* (1 000 000 \pm 100)
1 μ s* (1 000 \pm 0)	1 μ s* (10 000 000 \pm 1 002)
1 μ s* (10 000 \pm 1)	1 μ s* (100 000 000 \pm 10 020)

Tabla 7- 42 Medición del período: Rangos de medición y errores a una resolución de 1/16 μ s

Resolución de 1/16 μ s	
Período $T_{\min} \pm$ error absoluto	Período $T_{\min} \pm$ error absoluto
1/16 μ s* (160 \pm 1)	1/16 μ s* (1 600 000 \pm 160)
1/16 μ s* (1 600 \pm 1)	1/16 μ s* (16 000 000 \pm 1 600)
1/16 μ s* (16 000 \pm 3)	1/16 μ s* (160 000 000 \pm 16 000)
1/16 μ s* (160 000 \pm 20)	1/16 μ s* (1 600 000 000 \pm 160 000)

Función de las entradas digitales DI-Start y DI-Stop

Seleccione una de las funciones siguientes de las entradas digitales:

- Puerta de hardware controlada por nivel
- Puerta de hardware controlada por flanco

Consulte el capítulo Comando: Abrir y cerrar puerta (Página 154)

Función de la salida digital DO0

Seleccione una de las funciones siguientes para la salida digital DO0:

- Sin comparación (no conmuta al vigilarse los valores límite)
- Valor medido fuera de los límites
- Valor medido debajo del límite inferior
- Valor medido arriba del límite superior

Consulte el capítulo Comportamiento de las salidas digitales (Página 158)

Valores modificables durante el funcionamiento:

- Límite inferior (L_PREPAR)
- Límite superior (T_CMP_V1)
- Tiempo de actualización (T_CMP_V2)
- Función de la salida digital DO0 (C_DOPARA)

Consulte los capítulos Comportamiento de las salidas digitales (Página 158), Interfaz de control de los modos de medición (Página 66) e Interfaz de retroaviso de los modos de medición (Página 69)

7.4.6 Comando: Abrir y cerrar puerta

Vista general

El FM 350-1 tiene las puertas siguientes:

- Una puerta hardware (puerta HW) que se puede utilizar de forma controlada por nivel o por flanco.
- Una puerta software (puerta SW) que se puede abrir mediante bits de control en el programa de usuario.

Seleccionar puerta

En la máscara Modo de operación se define qué puerta se desea utilizar para el proceso de medición.

Las figuras siguientes muestran las diferentes posibilidades de abrir y cerrar las puertas del FM 350-1.

Abrir y cerrar la puerta HW de forma controlada por nivel

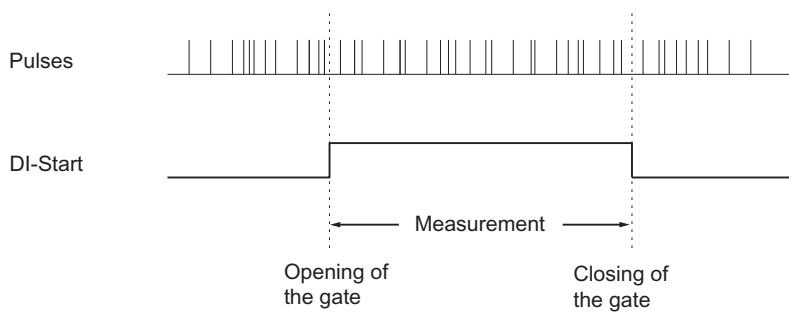


Figura 7-35 Abrir y cerrar la puerta HW de forma controlada por nivel (medición)

Activando la entrada digital DI-Start se abre la puerta HW y comienza la medición. Desactivando la entrada digital DI-Start se cierra la puerta HW y termina la medición. El valor medido válido al cerrar la puerta HW se conserva en la interfaz de retroaviso.

La puerta HW controlada por nivel actúa con el primer flanco ascendente en la entrada DI-Start después de la parametrización.

Con esta parametrización no se evalúa la entrada DI-Stop, pero se indica en el bit de estado STS_STP.

Abrir y cerrar la puerta HW de forma controlada por flanco

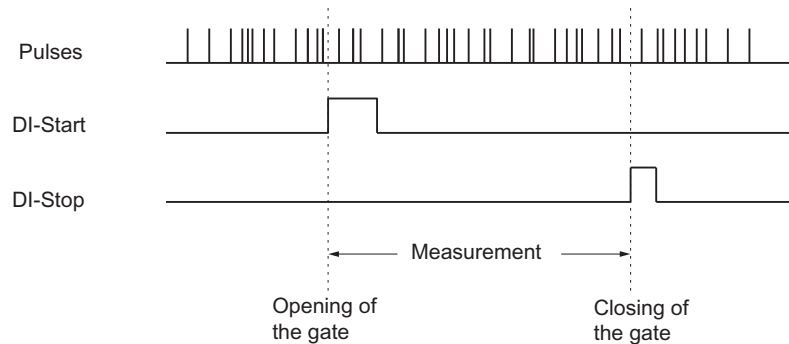


Figura 7-36 Abrir y cerrar la puerta HW de forma controlada por flanco

Con un flanco ascendente en la entrada digital DI-Start se abre la puerta HW y comienza la medición. Con un flanco ascendente en la entrada digital DI-Stop se cierra la puerta HW y termina la medición. El valor medido válido al cerrar la puerta HW se conserva en la interfaz de retroaviso..

Si hubiera simultáneamente un flanco ascendente en ambas entradas entonces se cerrará la puerta si estaba abierta o permanecerá cerrada. Si estaba cerrada. Si la entrada digital DI-Stop está activada entonces un flanco ascendente en la entrada digital DI-Start no puede abrir la puerta.

Estado de las entradas DI-Start, DI-Stop

Los estados de las entradas DI-Start y DI-Stop se muestran en los LED verdes I0 e I1 y en el programa de usuario en los bits STS_STA y STS_STP del DB de la FC CNT_CTL1.

Estado de la puerta

El estado de la puerta se indica en el programa de usuario en el bit STS_GATE.

Apertura y cierre de la puerta SW

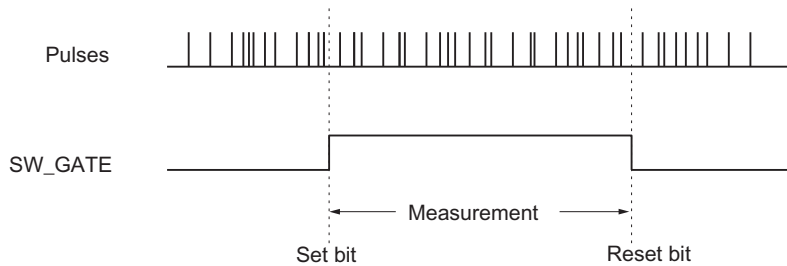


Figura 7-37 Apertura y cierre de la puerta SW

Activando el parámetro de entrada SW_GATE de la FC CNT_CTL1 se abre la puerta SW y comienza la medición. Desactivando SW_GATE se cierra la puerta SW y termina la medición. El valor medido válido al cerrar la puerta SW se conserva en la interfaz de retroaviso.

La puerta cerrada se puede volver a abrir activando nuevamente el parámetro de entrada SW_GATE. No es posible abrir y cerrar la puerta SW de forma controlada por flanco.

Estado de la puerta SW

El estado de la puerta SW se indica en el bit STS_SW_G del DB de la FC CNT_CTL1.

Finalizar el proceso de medición con la función de parada por puerta

Además, el proceso de medición se puede finalizar independientemente de las señales aplicadas o del estado de la puerta SW con la función de parada por puerta. Para tal fin, se ha de activar el parámetro de entrada GATE_STP de la FC CNT_CTL1.

Si desactiva este parámetro, entonces solo podrá abrir la puerta con un flanco ascendente en la entrada digital DI-Start (puerta HW) o volviendo a activar el parámetro de entrada SW_GATE (puerta SW).

Alarma de proceso

La apertura y el cierre de una puerta (puerta HW o SW) puede utilizarse para disparar una alarma de proceso (consulte el capítulo Disparo de una alarma de proceso (Página 161)).

Ajuste por defecto

Por defecto la puerta SW está activada.

Control de puerta en modo isócrono

Control de puerta con puerta SW: En el control con la puerta SW se activa y desactiva el bit de control SW_GATE en el programa de usuario. El proceso de medición empieza y finaliza entonces en el instante T_i del siguiente ciclo PROFIBUS DP tras cambiar el bit de control:

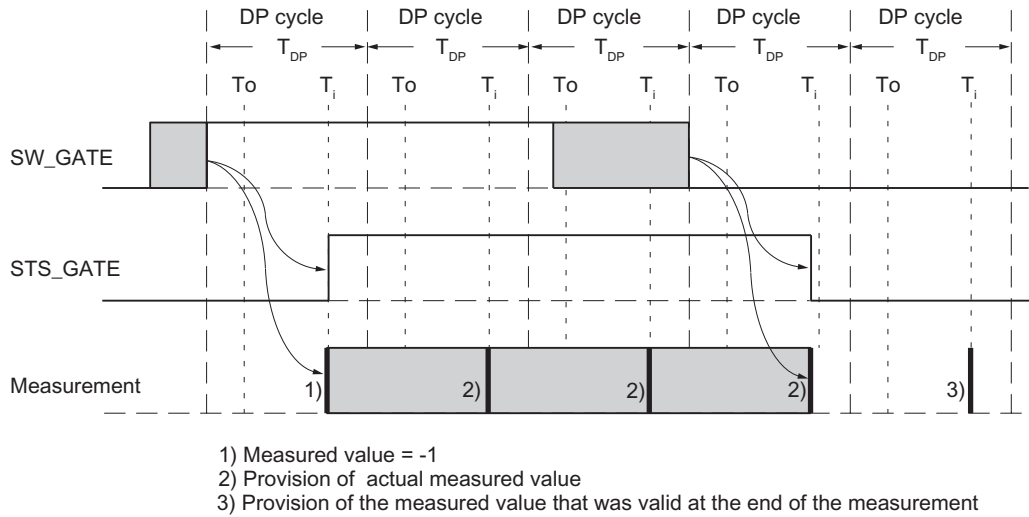


Figura 7-38 Iniciar y parar el proceso de medición con puerta SW (SW_GATE)

Control de puerta con puerta HW: En el control con la puerta HW el proceso de medición empieza y termina en el instante T_i que sigue inmediatamente a la apertura o cierre de la puerta HW:

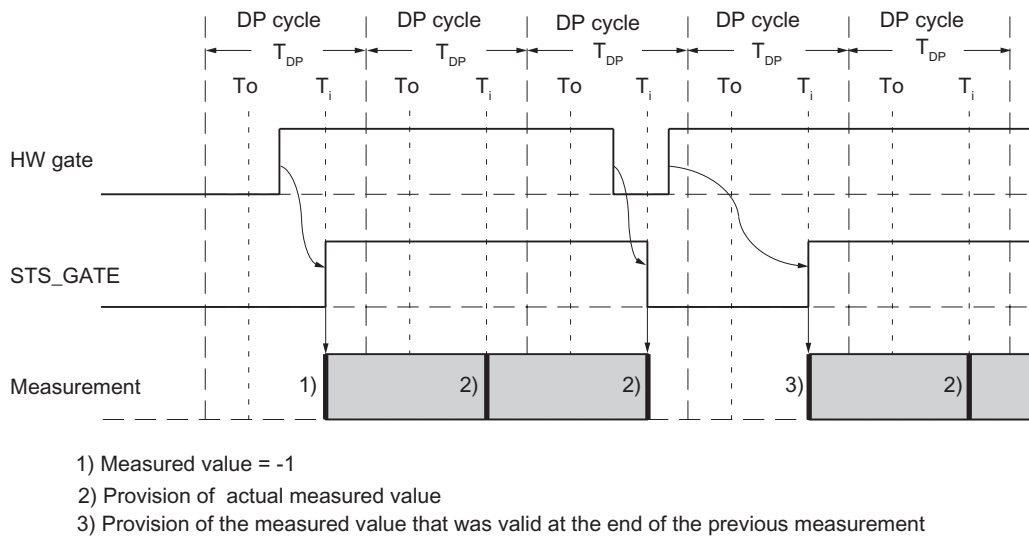


Figura 7-39 Iniciar y parar el proceso de medición con puerta HW (HW_GATE)

7.4.7 Comportamiento de las salidas digitales

Introducción

Es posible determinar un valor límite superior y un valor límite inferior para medir la frecuencia, la velocidad o el período. Si se infringen dichos límites, se activará la salida digital DO0. Estos valores límite se pueden parametrizar y modificar con la función de carga. La salida digital DO1 se puede utilizar como salida digital normal.

Habilitar las salidas

Antes de poder accionar las salidas, éstas se deben habilitar activando para ello los bits correspondientes en el DB (consulte el capítulo Asignación del DB (Página 173)). Si se desactiva uno de estos bits, la salida correspondiente se desconectará de inmediato.

Tabla 7- 43 Habilitar las salidas

Salida	...es habilitada por el bit
DO0	CTRL_DO0
DO1	CTRL_DO1

Comportamiento de las salidas digitales

Salida digital DO0

Para la salida digital DO0 se puede programar una de 4 respuestas posibles cuando se alcancen los valores límite. En la tabla siguiente se muestran las diversas posibilidades.

Tabla 7- 44 Determinar el comportamiento de la salida digital DO0

Parametrización de la salida digital DO0	Determinar el comportamiento de la salida digital DO0	Instante de conmutación	
		Modo isócrono	Modo no isócrono
Sin comparación	No afectado por la vigilancia de valores límite. Si la salida DO0 ya se ha activado, se puede desactivar modificando el parámetro a "Sin comparación". La salida DO0 se puede utilizar libremente como salida digital. Además, es posible activarla y desactivarla mediante la señal de control SET_DO0 si se ha habilitado con la señal de control CTRL_DO0.	En el momento T_0 .	Inmediatamente después de activar o desactivar la salida
Fuera de los límites	DO0 se activa en los dos casos siguientes: <ul style="list-style-type: none"> • Valor medido < límite inferior • Valor medido > límite superior 	Al final del tiempo de actualización en el momento T_i	Al final del tiempo de actualización
Bajo el límite inferior	DO0 se activa si <ul style="list-style-type: none"> • Valor medido < límite inferior 		
Sobre el límite superior	DO0 se activa si <ul style="list-style-type: none"> • Valor medido > límite superior 		

Salida digital DO1

Una vez habilitada, la salida DO1 se puede utilizar libremente como salida digital, siendo posible activarla y desactivarla con la señal de control SET_DO1.

DO1 no se ve afectada por la vigilancia de valores límite.

En modo no isócrono, DO1 conmuta inmediatamente después de haberse activado o desactivado la salida.

En modo isócrono, DO1 conmuta al final del tiempo de actualización en el momento T_0 .

Estado de las salidas y bits de estado

El estado de ambas salidas es indicado por los LEDs verdes y por los correspondientes bits de estado en el DB.

Tabla 7- 45 Salida DO0

Valores límite	Bit de habilitación CTRL_DO0	Bit de estado STS_CMP1/ Salida DO0	LED DO0
Respetados	0	0	Apagado
	1	0	Apagado
No respetados	0	0	Apagado
	1	1	Encendido

Tabla 7- 46 Salida DO1

Bit de estado SET_DO1	Bit de habilitación CTRL_DO1	Bit de estado STS_CMP2/ Salida DO1	LED DO1
0	0	0	Apagado
	1	0	Apagado
1	0	0	Apagado
	1	1	Encendido

7.5 Disparo de una alarma de proceso

Introducción

En el FM 350-1 se puede definir qué eventos deben generar una alarma de proceso durante el funcionamiento. A este efecto, configure las alarmas del FM 350-1 en las pantallas de parametrización.

¿Qué es una alarma de proceso?

Si se debe reaccionar a un evento determinado, independientemente del ciclo de la CPU, el FM 350-1 puede disparar una alarma de proceso. En consecuencia de ello, la CPU interrumpe el programa cíclico y procesa el OB de alarma de proceso.

¿Qué eventos pueden disparar una alarma de proceso?

Los siguientes eventos pueden disparar una alarma de proceso durante el funcionamiento del FM 350-1:

Modos de contaje

- Apertura de la puerta (en los modos de operación con puerta HW o SW)
- Cierre de la puerta (en los modos de operación con puerta HW o SW)
- Rebase por exceso
- Rebase por defecto
- Paso por cero
- Alcance del valor de comparación 1 o 2 en sentido de contaje hacia adelante
- Alcance del valor de comparación 1 o 2 en sentido de contaje hacia atrás
- Ajuste del contador mediante una señal externa
- Latch

Modos de medición

- Apertura de la puerta (en los modos de operación con puerta HW o SW)
- Cierre de la puerta (en los modos de operación con puerta HW o SW)
- Valor medido fuera de los límites
- Final de medición

Es posible seleccionar un número cualquiera de eventos para disparar alarmas de proceso. Para las alarmas de proceso disparadas cuando se alcanza un valor de comparación es preciso tener en cuenta las condiciones marco relativas al comportamiento de las salidas digitales (consulte el apartado Comportamiento de las salidas digitales (Página 114)).

Habilitar la alarma de proceso

Las alarmas de proceso del módulo se habilitan en las pantallas de parametrización al configurar el módulo, pudiendo seleccionar si éste debe disparar una alarma de diagnóstico y/o una alarma de proceso.

OB de alarma de proceso, OB 40

Si ocurre una alarma de proceso, el programa de usuario se interrumpe, los datos se transfieren del módulo a la información de arranque del OB 40 y se llama al OB 40. La alarma de proceso se acusa saliendo del OB 40.

La CPU pasa a modo STOP si no se ha programado el OB 40. Al conmutarse luego nuevamente a modo RUN, se habrán borrado las peticiones de alarma de proceso.

Información de arranque

La variable temporal OB40_POINT_ADDR se escribe en la información de arranque del OB 40.

La variable OB40_POINT_ADDR (bytes 8 a 11) comprende cuatro bytes. En los bytes 8 y 9 se introducen las informaciones acerca del evento que ha disparado la alarma de proceso.

La tabla muestra qué bits se activan según el tipo de alarma. Todos los bits no indicados son irrelevantes y se ponen a cero.

Tabla 7- 47 Asignaciones de los bits de la variable OB40_POINT_ADDR

Byte	Bit	Significado: Alarma en caso de ...	
8	0	Apertura de la puerta	
	1	Cierre de la puerta	
	2		Rebase por exceso (en modo de contaje)
			Valor medido fuera de los límites (en modo de medición)
	3		Rebase por defecto (en modo de contaje)
			Fin de medición (en modo de medición)
	4	Alcance del valor de comparación 1 en sentido de contaje hacia adelante	
	5	Alcance del valor de comparación 1 en sentido de contaje hacia atrás	
	6	Alcance del valor de comparación 2 en sentido de contaje hacia adelante	
7	Alcance del valor de comparación 2 en sentido de contaje hacia atrás		
9	0	Paso por cero	
	5	Ajuste del contador mediante una señal externa (sincronización)	
	7	Latch	

Alarma de proceso perdida

Si ocurre un evento que deba disparar una alarma de proceso, y el mismo evento anterior no se ha acusado todavía, no se dispararán más alarmas de proceso; la alarma de proceso se perderá. Esta situación puede conducir a la alarma de diagnóstico "Alarma de proceso perdida".

Ajuste estándar

En el ajuste estándar no hay ninguna alarma de proceso parametrizada.

Señales de encoder y su evaluación

Índice del capítulo

En este capítulo aprenderá:

- qué encoders puede conectar al módulo contador,
- los cronogramas de las señales de encoder,
- que un módulo contador puede evaluar las señales de encoder de forma múltiple,
- cómo vigila el módulo las diferentes señales de encoder,
- para qué señales puede parametrizar filtros de entrada.

8.1 Encoders compatibles

Introducción

El módulo contador puede procesar señales de contaje rectangulares generadas por encoders incrementales o de impulsos.

Los encoders incrementales exploran un retículo de difracción y generan impulsos rectangulares a partir de él. Las diferencias residen en la amplitud del impulso y en la cantidad de las señales.

Los encoders de impulsos, como por ejemplo las barreras luminosas o los iniciadores (BEROs), sólo proporcionan una señal rectangular con una intensidad de tensión determinada.

Conexión de encoders diferentes

El módulo contador es compatible con diferentes encoders, que proporcionan los impulsos para las señales de contaje. La tabla muestra los encoders y las señales correspondientes.

Tabla 8- 1 Encoders compatibles

Encoder	Señal
Encoder incremental 5 V	Señales diferenciales A y /A, B y /B, N y /N
Encoder incremental 24 V	A*, B* y N*
Encoder de impulsos de 24 V	24 V con nivel de dirección
Iniciador de 24 V	24 V sin nivel de dirección

8.2 Señales diferenciales de 5 V

Señales de contaje de encoders incrementales de 5 V

El encoder incremental de 5 V proporciona al módulo las siguientes señales diferenciales según RS 422:

- A y /A
- B y /B
- N y /N

Las señales /A, /B y /N son las señales invertidas de A, B y N. Las señales A y B están desfasadas a 90° respectivamente.

En un encoder incremental de 5 V se utilizan las pistas A y B para contar. La pista N se utiliza para poner el contador en el valor de carga siempre y cuando haya sido parametrizado así.

Los encoders con estas seis señales son encoders simétricos.

La figura muestra el cronograma de las señales de encoder.

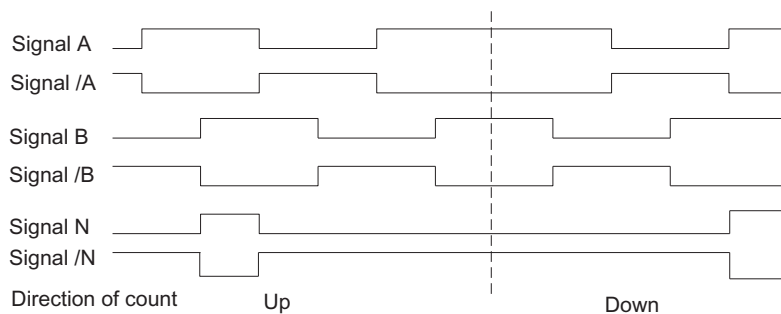


Figura 8-1 Señales del encoder incremental de 5 V

El módulo reconoce la dirección de contaje a partir del comportamiento de las señales A y B. Las figuras del capítulo "Interpretación de señales (Página 171)" muestran qué flancos de las señales A y B se cuentan hacia atrás o hacia delante.

Modificar la dirección de contaje

Con el parámetro "Dirección de contaje normal" o "Dirección de contaje inversa" puede modificar la dirección de contaje sin necesidad de cambiar el cableado.

Vigilancia de las señales de encoder

El módulo vigila si los cables están conectados y si hay una rotura de hilo o un cortocircuito.

Mediante la correspondiente parametrización puede definir cuáles de los tres pares de señales deben vigilarse. Por eso no deben conectarse señales que no se utilicen si en la parametrización se ha desactivado el diagnóstico del correspondiente par de señales (vigilancia).

Si se notifican fallos para las tres señales, puede que el encoder esté defectuoso, que la alimentación de encoder "DC5,2V" esté cortocircuitada o que no haya ningún encoder conectado.

Si el módulo detecta un fallo después de la parametrización, éste se registra en los registros de diagnóstico DS0 y DS1. Con la correspondiente parametrización, ese hecho puede provocar una alarma de diagnóstico.

Conector de codificación (sólo para FM 350-1)

Para este encoder debe insertar el conector de codificación en la posición A.

8.3 Señales de 24 V

Señales de contaje de encoders de 24 V

Encoder incremental 24 V

El encoder incremental de 24 V proporciona al módulo las señales de 24 V A*, B* y N*. Las señales A* y B* están desfasadas 90° respectivamente.

Las señales con una tensión de 24 V se identifican con un *.

En un encoder incremental de 24 V se utilizan las pistas A* y B* para contar. La pista N* se utiliza para poner el contador en el valor de carga siempre y cuando haya sido parametrizado así.

Los encoders que no suministran señales inversas se denominan encoders asimétricos.

La figura muestra el cronograma de las señales de encoder:

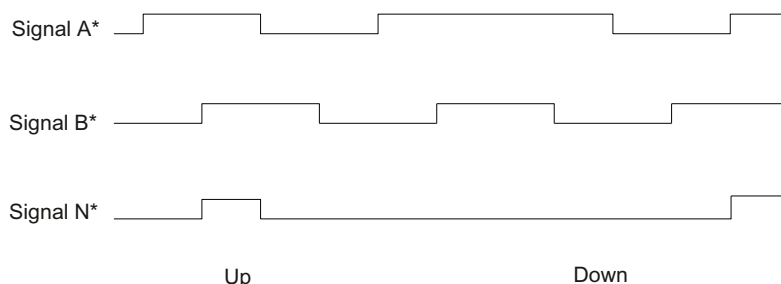


Figura 8-2 Señales del encoder incremental de 24 V

El módulo reconoce la dirección de contaje por la relación entre las señales A* y B*. Las figuras del capítulo "Interpretación de señales (Página 171)" indican qué flancos de las señales A* y B* se cuentan hacia delante y cuáles hacia atrás.

En las entradas de las señales de encoder de 24 V puede parametrizar si desea conectar al contador conmutadores tipo P o contracontactos o bien conmutadores tipo M. Encontrará más información al respecto en la descripción del encoder.

Con el parámetro "Dirección de contaje normal" o "Dirección de contaje inversa" puede modificar la dirección de contaje sin necesidad de cambiar el cableado.

Encoder de impulsos de 24 V sin/con nivel de dirección

El encoder, por ejemplo un iniciador (BERO) o una barrera luminosa, sólo proporciona una señal de contaje, que debe conectarse a la conexión A* del conector frontal.

Adicionalmente puede conectar a la conexión B* del contador en cuestión una señal para el reconocimiento de la dirección. Si el encoder no proporciona la señal correspondiente, también puede generar y conectar la correspondiente identificación dentro del programa de usuario o puede utilizar una señal de proceso equivalente.

La figura muestra el cronograma de las señales de encoder y los impulsos de conteo resultantes:

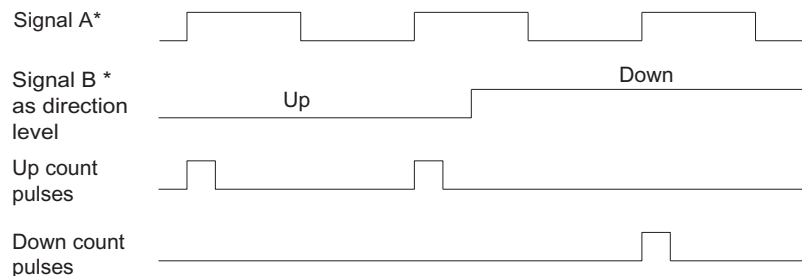


Figura 8-3 Señales de un encoder de impulsos de 24 V con nivel de sentido

Parametrización de las entradas de encoder

La dirección de conteo está predeterminada por la parametrización de las entradas del encoder. La tabla muestra el cambio de la dirección de conteo en función de la parametrización.

Tabla 8- 2 Dirección de conteo en función de la parametrización de las entradas de encoder

Parametrización	Borne de conexión B*	Dirección de conteo
conmutación P, contracontacto	Sin conexión	Adelante
	24 V conectado	Hacia atrás
conmutación m	Sin conexión	Hacia atrás
	Cortocircuitado a masa	Adelante

En la parametrización debe activar en la selección de encoder "24 V Impulso y dirección".

Con esta señales de conteo no es posible invertir la dirección mediante la inversión de la señal B*.

Nota

Si las señales de conteo son oscilantes, en este tipo de evaluación el valor de conteo puede "desaparecer" en el flanco, ya que todas las señales se suman.

Filtro de entrada para entradas de conteo de 24 V

Para suprimir interferencias puede parametrizar filtros de entrada con un tiempo de filtrado uniforme para las entradas de 24 V A*, B* y N* y para las entradas digitales. Existen los siguientes filtros de entrada:

Tabla 8-3 Filtro de entrada

Características	Filtro de entrada 1 (predeterminado)	Filtro de entrada 2
Retardo típico de entrada	1 µs	15 µs
Frecuencia de conteo máxima	200 kHz	20 kHz
Ancho de impulso mínimo de las señales de conteo	2,5 µs	25 µs

Vigilancia de las señales de encoder

Para las señales de conteo de 24 V no se vigila rotura de hilo ni cortocircuito.

Conector de codificación (sólo para FM 350-1)

Para este encoder debe insertar el conector de codificación en la posición D.

8.4 Interpretación de señales

Vista general

El contador del módulo contador puede contar los flancos de las señales. Normalmente, se evalúa el flanco en A (A*) (evaluación simple). Para alcanzar mayor resolución, puede escoger una de las siguientes opciones:

- Evaluación simple
- Evaluación doble
- Evaluación cuádruple

La evaluación múltiple sólo es posible con los encoders incrementales de 5 V con señales A y B desfasadas en 90° o con encoders incrementales de 24 V con señales A* y B* desfasadas en 90°.

Evaluación simple

Evaluación simple significa que sólo se evalúa un flanco de A. Los impulsos de contaje hacia delante se registran con flanco ascendente en A y nivel Low en B, y los impulsos de contaje hacia atrás se registran con flanco decreciente en A y nivel Low en B.

La figura muestra la evaluación simple de las señales:

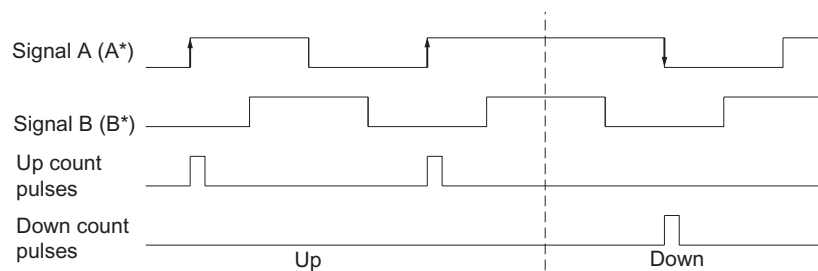


Figura 8-4 Evaluación simple

Evaluación doble

Evaluación doble significa que se evalúan los flancos creciente y decreciente de la señal A. Depende del nivel de la señal B si se generan impulsos de conteo ascendentes o descendentes.

La figura muestra la evaluación doble de las señales:

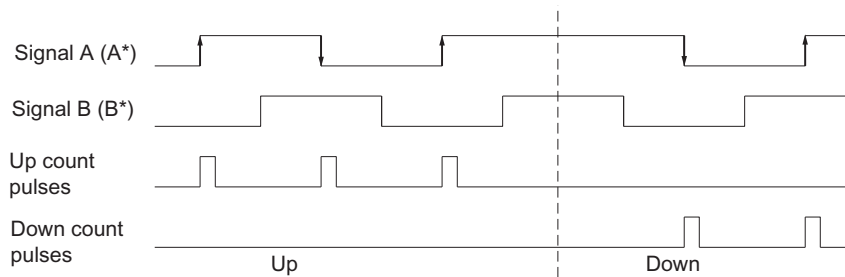


Figura 8-5 Doble evaluación

Evaluación cuádruple

Evaluación cuádruple significa que se evalúan los flancos ascendente y descendente de A y B. Depende del nivel de las señales A y B si se generan impulsos de conteo ascendentes o descendentes.

La figura muestra la evaluación cuádruple de las señales:

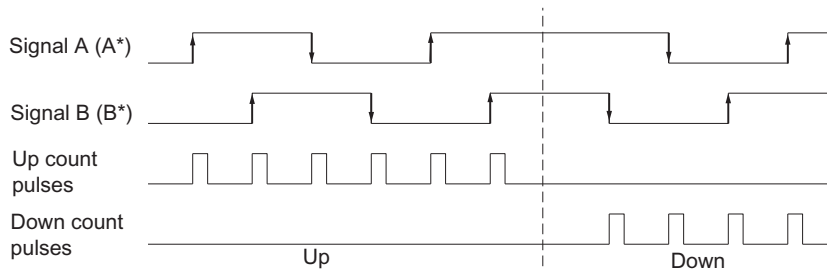


Figura 8-6 Evaluación cuádruple

Valor estándar

La opción predeterminada es la evaluación simple.

Asignación del DB

DB para la FC CNT_CTL1

Todos los datos pertenecientes a un canal del módulo se encuentran en el DB de la FC CNT_CTL1. La estructura de los datos y la longitud del DB están definidas por el UDT 2. Antes de parametrizar el módulo es preciso escribir los siguientes datos válidos en el DB.

- Dirección del módulo (dirección 6.0)
- Dirección inicial del canal (dirección 8.0)
- Longitud de la interfaz de datos útiles (dirección 12.0)

El DB ha sido creado como bloque de datos asociado a un tipo de dato de usuario a partir del UDT 2. La asignación resultante del DB se muestra a continuación.

Tabla 9- 1 Asignación del DB

Dirección	Variables	Tipo de datos	Valor inicial	Comentario	
				Contaje	Medición
Parámetros de la FC, direcciones					
0.0	AR1_BUFFER	DWORD	DW#16#0	Búfer AR1	Búfer AR1
4.0	FP	BYTE	B#16#0	Flag Byte	Flag Byte
5.0	RESERVED	BYTE	B#16#0	Reservada	Reservada
6.0	MOD_ADR	WORD	W#16#0	Dirección del módulo	Dirección del módulo
8.0	CH_ADR	DWORD	DW#16#0	Dirección del canal	Dirección del canal
12.0	U_D_LGTH	BYTE	B#16#0	Longitud de datos de usuario	Longitud de datos útiles
13.0	A_BYTE_0	BYTE	B#16#0	Reservada	Reservada
Área de transferencia para valores a escribir					
14.0	LOAD_VAL ¹	DINT	L#0	Nuevo valor de carga (write user)	Límite inferior (write user)
18.0	CMP_V1 ¹	DINT	L#0	Nuevo valor de comparación 1 (write user)	Límite superior (write user)
22.0	CMP_V2 ¹	DINT	L#0	Nuevo valor de comparación 2 (write user)	Tiempo de actualización (write user)

Dirección	Variables	Tipo de datos	Valor inicial	Comentario	
				Contaje	Medición
Interfaz de control					
26.0	A_BIT0_0	BOOL	FALSE	Reservada	Reservada
26.1	A_BIT0_1	BOOL	FALSE	Reservada	Reservada
26.2	A_BIT0_2	BOOL	FALSE	Reservada	Reservada
26.3	A_BIT0_3	BOOL	FALSE	Reservada	Reservada
26.4	A_BIT0_4	BOOL	FALSE	Reservada	Reservada
26.5	A_BIT0_5	BOOL	FALSE	Reservada	Reservada
26.6	A_BIT0_6	BOOL	FALSE	Reservada	Reservada
26.7	A_BIT0_7	BOOL	FALSE	Reservada	Reservada
27.0	ENSET_UP ¹	BOOL	FALSE	Habilitar inicialización en sentido ascendente (write user)	-
27.1	ENSET_DN ¹	BOOL	FALSE	Habilitar inicialización en sentido descendente (write user)	-
27.2	A_BIT1_2	BOOL	FALSE	Reservada	Reservada
27.3	A_BIT1_3	BOOL	FALSE	Reservada	Reservada
27.4	A_BIT1_4	BOOL	FALSE	Reservada	Reservada
27.5	A_BIT1_5	BOOL	FALSE	Reservada	Reservada
27.6	A_BIT1_6	BOOL	FALSE	Reservada	Reservada
27.7	A_BIT1_7	BOOL	FALSE	Reservada	Reservada
28.0	CTRL_DO0 ¹	BOOL	FALSE	Habilitación salida digital DO0 (write user)	Habilitación salida digital DO0 (write user)
28.1	CTRL_DO1 ¹	BOOL	FALSE	Habilitación salida digital DO1 (write user)	Habilitación salida digital DO1 (write user)
28.2	A_BIT2_2	BOOL	FALSE	Reservada	Reservada
28.3	A_BIT2_3	BOOL	FALSE	Reservada	Reservada
28.4	A_BIT2_4	BOOL	FALSE	Reservada	Reservada
28.5	A_BIT2_5	BOOL	FALSE	Reservada	Reservada
28.6	A_BIT2_6	BOOL	FALSE	Reservada	Reservada
28.7	A_BIT2_7	BOOL	FALSE	Reservada	Reservada
29.0	A_BIT3_0	BOOL	FALSE	Reservada	Reservada
29.1	A_BIT3_1	BOOL	FALSE	Reservada	Reservada
29.2	A_BIT3_2	BOOL	FALSE	Reservada	Reservada
29.3	A_BIT3_3	BOOL	FALSE	Reservada	Reservada
29.4	A_BIT3_4	BOOL	FALSE	Reservada	Reservada
29.5	A_BIT3_5	BOOL	FALSE	Reservada	Reservada
29.6	A_BIT3_6	BOOL	FALSE	Reservada	Reservada
29.7	A_BIT3_7	BOOL	FALSE	Reservada	Reservada

Dirección	Variables	Tipo de datos	Valor inicial	Comentario	
				Contaje	Medición
Área de transferencia para valores a leer					
30.0	LATCH_LOAD ¹	DINT	L#0	Valor de carga o congelación actual (read user)	Valor medido actual (read user)
34.0	ACT_CNTV ¹	DINT	L#0	Valor de contaje actual (read user)	Valor de contaje actual (read user)
Números de error					
38.0	DA_ERR_W ¹	WORD	W#16#0	Palabra de error de datos (read user)	Palabra de error de datos (read user)
40.0	OT_ERR_B ¹	BYTE	B#16#0	Byte de error de operador (read user)	Byte de error de operador (read user)
Interfaz de retroaviso					
41.0	E_BIT0_0	BOOL	FALSE	Reservada	Reservada
41.1	E_BIT0_0	BOOL	FALSE	Reservada	Reservada
41.2	E_BIT0_2	BOOL	FALSE	Reservada	Reservada
41.3	E_BIT0_3	BOOL	FALSE	Reservada	Reservada
41.4	DATA_ERR ¹	BOOL	FALSE	Bit de error de datos (read user)	Bit de error de datos (read user)
41.5	E_BIT0_5	BOOL	FALSE	Reservada	Reservada
41.6	E_BIT0_6	BOOL	FALSE	Reservada	Reservada
41.7	PARA ¹	BOOL	FALSE	Módulo parametrizado (read user)	Módulo parametrizado (read user)
42.0	E_BYTE_0	BYTE	B#16#0	Reservada	Reservada
43.0	STS_RUN ¹	BOOL	FALSE	Estado contador en curso (read user)	Estado contador en funcionamiento (read user)
43.1	STS_DIR ¹	BOOL	FALSE	Estado sentido de contaje (lectura usuario)	Estado sentido de contaje (read user)
43.2	STS_ZERO ¹	BOOL	FALSE	Estado paso por cero (read user)	Fin de medición (read user)
43.3	STS_OFLW ¹	BOOL	FALSE	Estado rebase por exceso (read user)	Estado rebase por exceso (read user)
43.4	STS_UFLW ¹	BOOL	FALSE	Estado rebase por defecto (read user)	Estado rebase por defecto (read user)
43.5	STS_SYNC ¹	BOOL	FALSE	Estado contador sincronizado (read user)	-
43.6	STS_GATE ¹	BOOL	FALSE	Estado puerta interna (read user)	Estado puerta interna (read user)
43.7	STS_SW_G ¹	BOOL	FALSE	Estado puerta SW (read user)	Estado puerta SW (read user)

Dirección	Variables	Tipo de datos	Valor inicial	Comentario	
				Contaje	Medición
44.0	STS_SET ¹	BOOL	FALSE	Estado entrada digital DI-Set (read user)	Estado entrada digital DI-Set (read user)
44.1	STS_LATCH ¹	BOOL	FALSE	Nuevo valor de congelación (solo en modo isócrono)	-
44.2	STS_STA ¹	BOOL	FALSE	Estado entrada digital DI-Start (read user)	Estado entrada digital DI-Start (read user)
44.3	STS_STP ¹	BOOL	FALSE	Estado entrada digital DI-Stop (read user)	Estado entrada digital DI-Stop (read user)
44.4	STS_CMP1 ¹	BOOL	FALSE	Estado salida valor de comparación 1 (read user)	Estado salida valor de comparación 1 (read user)
44.5	STS_CMP2 ¹	BOOL	FALSE	Estado salida valor de comparación 2 (read user)	Estado salida valor de comparación 2 (read user)
44.6	STS_COMP1 ¹	BOOL	FALSE	Estado almacenado del comparador 1	-
44.7	STS_COMP2 ¹	BOOL	FALSE	Estado almacenado del comparador 2	-
45.0	E_BIT3_0	BOOL	FALSE	Reservada	Reservada
45.1	E_BIT3_1	BOOL	FALSE	Reservada	Reservada
45.2	E_BIT3_2	BOOL	FALSE	Reservada	Reservada
45.3	E_BIT3_3	BOOL	FALSE	Reservada	Reservada
45.4	E_BIT3_4	BOOL	FALSE	Reservada	Reservada
45.5	E_BIT3_5	BOOL	FALSE	Reservada	Reservada
45.6	E_BIT3_6	BOOL	FALSE	Reservada	Reservada
45.7	E_BIT3_7	BOOL	FALSE	Reservada	Reservada
Parámetros para FM 450					
46.0	ACT_CMP1	DINT	L#0	Reservada	Reservada
50.0	ACT_CMP2	DINT	L#0	Reservada	Reservada
Los datos de diagnóstico siguientes son introducidos por la FC DIAG_INF					
54.0	MDL_DEFECT	BOOL	FALSE	Fallo de módulo	Fallo de módulo
54.1	INT_FAULT	BOOL	FALSE	Fallo interno	Fallo interno
54.2	EXT_FAULT	BOOL	FALSE	Fallo externo	Fallo externo
54.3	PNT_INFO	BOOL	FALSE	Error en canal (desglosado a partir de la DW 58)	Error en canal (desglosado a partir de DW 58)
54.4	EXT_VOLTAGE	BOOL	FALSE	Fallo tensión auxiliar	Fallo tensión auxiliar
54.5	FLD_CNNCTR	BOOL	FALSE	Conector frontal	Conector frontal
54.6	NO_CONFIG	BOOL	FALSE	Falta parametrización	Falta parametrización
54.7	CONFIG_ERR	BOOL	FALSE	Error de parametrización	Error de parametrización
55.0	MDL_TYPE	BYTE	B#16#0	Tipo de módulo	Tipo de módulo

Dirección	Variables	Tipo de datos	Valor inicial	Comentario	
				Contaje	Medición
56.0	SUB_MDL_ERR	BOOL	FALSE	Módulo interfaz erróneo o no presente	Módulo interfaz erróneo o no presente
56.1	COMM_FAULT	BOOL	FALSE	Error de comunicación	Error de comunicación
56.2	MDL_STOP	BOOL	FALSE	Indicador de estado operativo RUN/STOP	Indicador de estado operativo RUN/STOP
56.3	WTCH_DOG_FAULT	BOOL	FALSE	Watchdog (FM)	Watchdog (FM)
56.4	INT_PS_FLT	BOOL	FALSE	Fallo alimentación interna	Fallo alimentación interna
56.5	PRIM_BATT_FLT	BOOL	FALSE	Vigilancia de pila	Vigilancia de pila
56.6	BCKUP_BATT_FLT	BOOL	FALSE	Respaldo defectuoso	Respaldo defectuoso
56.7	RESERVED_2	BOOL	FALSE	Reservada	Reservada
57.0	RACK_FLT	BOOL	FALSE	Fallo bastidor	Fallo bastidor
57.1	PROC_FLT	BOOL	FALSE	Fallo CPU	Fallo CPU
57.2	EPROM_FLT	BOOL	FALSE	Fallo EPROM	Fallo EPROM
57.3	RAM_FLT	BOOL	FALSE	Fallo RAM	Fallo RAM
57.4	ADU_FLT	BOOL	FALSE	Fallo ADC	Fallo ADC
57.5	FUSE_FLT	BOOL	FALSE	Fusible	Fusible
57.6	HW_INTR_FLT	BOOL	FALSE	Alarma de proceso perdida	Alarma de proceso perdida
57.7	RESERVED_3	BOOL	FALSE	Reservada	Reservada
58.0	CH_TYPE	BYTE	B#16#0	Tipo de canal	Tipo de canal
59.0	LGTH_DIA	BYTE	B#16#0	Longitud datos de diagnóstico por canal	Longitud datos de diagnóstico por canal
60.0	CH_NO	BYTE	B#16#0	Número de canal	Número de canal
61.0	GRP_ERR1	BOOL	FALSE	Error de grupo canal 1	Error de grupo canal 1
61.1	GRP_ERR2	BOOL	FALSE	No asignado en el FM 350	No asignado en el FM 350
61.2	D_BIT7_2	BOOL	FALSE	DS1 byte 7 bit 2	DS1 byte 7 bit 2
61.3	D_BIT7_3	BOOL	FALSE	DS1 byte 7 bit 3	DS1 byte 7 bit 3
61.4	D_BIT7_4	BOOL	FALSE	DS1 byte 7 bit 4	DS1 byte 7 bit 4
61.5	D_BIT7_5	BOOL	FALSE	DS1 byte 7 bit 5	DS1 byte 7 bit 5
61.6	D_BIT7_6	BOOL	FALSE	DS1 byte 7 bit 6	DS1 byte 7 bit 6
61.7	D_BIT7_7	BOOL	FALSE	DS1 byte 7 bit 7	DS1 byte 7 bit 7
62.0	CH1_SIGA	BOOL	FALSE	Canal 1, error señal A	Canal 1, error señal A
62.1	CH1_SIGB	BOOL	FALSE	Canal 1, error señal B	Canal 1, error señal B
62.2	CH1_SIGZ	BOOL	FALSE	Canal 1, error señal cero	Canal 1, error señal cero
62.3	CH1_BETW	BOOL	FALSE	Canal 1, error entre canales	Canal 1, error entre canales
62.4	CH1_5V2	BOOL	FALSE	Canal 1, fallo alimentación encoder de 5,2 V	Canal 1, fallo alimentación encoder de 5,2 V
62.5	D_BIT8_5	BOOL	FALSE	DS1 byte 8 bit 5	DS1 byte 8 bit 5
62.6	D_BIT8_6	BOOL	FALSE	DS1 byte 8 bit 6	DS1 byte 8 bit 6
62.7	D_BIT8_7	BOOL	FALSE	DS1 byte 8 bit 7	DS1 byte 8 bit 7
63.0	D_BYTE9	BYTE	B#16#0	DS1 byte 9	DS1 byte 9

Dirección	Variables	Tipo de datos	Valor inicial	Comentario	
				Contaje	Medición
64.0	CH2_SIGA	BOOL	FALSE	Reservada	Reservada
64.1	CH2_SIGB	BOOL	FALSE	Reservada	Reservada
64.2	CH2_SIGZ	BOOL	FALSE	Reservada	Reservada
64.3	CH2_BETW	BOOL	FALSE	Reservada	Reservada
64.4	CH2_5V2	BOOL	FALSE	Reservada	Reservada
64.5	D_BIT10_5	BOOL	FALSE	Reservada	Reservada
64.6	D_BIT10_6	BOOL	FALSE	Reservada	Reservada
64.7	D_BIT10_7	BOOL	FALSE	Reservada	Reservada
65.0	D_BYTE11	BYTE	B#16#0	DS1 byte 11	DS1 byte 11
66.0	D_BYTE12	BYTE	B#16#0	DS1 byte 12	DS1 byte 12
67.0	D_BYTE13	BYTE	B#16#0	DS1 byte 13	DS1 byte 13
68.0	D_BYTE14	BYTE	B#16#0	DS1 byte 14	DS1 byte 14
69.0	D_BYTE15	BYTE	B#16#0	DS1 byte 15	DS1 byte 15

¹ Variables del DB que se deben/pueden registrar o leer durante el servicio con el FM 350-1

Errores y diagnóstico

Índice del capítulo

Los errores de control, un cableado incorrecto o una parametrización contradictoria (posición del adaptador del margen de medida no coincide con la parametrización) pueden ocasionar fallos que el módulo debe indicar al usuario.

En el módulo, los errores se dividen en las siguientes clases:

- Fallos visualizados por el LED de error de grupo, que indican fallos internos y externos del módulo.
- Fallos que pueden disparar una alarma de diagnóstico.
- Errores de control debidos a un manejo incorrecto.

Estas distintas clases de fallos se indican y visualizan en diferentes posiciones y han de acusarse de diversas maneras.

En este capítulo se explica

- Los fallos que se pueden producir
- Dónde se indican estos fallos
- Cómo acusar los fallos.

10.1 Indicación de fallos a través del LED de error de grupo

¿Dónde se indica el fallo?

Si el LED rojo de error de grupo se enciende, significa que se ha producido un fallo en el módulo (fallo interno) o en las conexiones (fallo externo).

¿Qué fallos se indican?

Tabla 10- 1 Fallos indicados por el LED de error de grupo

Tipo de fallo	Causa del fallo	Solución
Fallos internos	Fallo en el TEST de la EPROM	Sustituir el módulo
	Fallo en el TEST de la RAM	Sustituir el módulo
	Disparo del temporizador de vigilancia (watchdog)	Sustituir el módulo
	Alarma de proceso perdida	Aumentar el intervalo de tiempo entre las causas de las alarmas
	Falta la parametrización del módulo	Definir y transferir la parametrización
Fallos externos	Conector codificador en posición incorrecta	Corregir la posición del conector codificador
	Tensión auxiliar 1L+/1M no conectada o cortocircuito en la alimentación 24 V c.c. del encoder	Corregir la conexión
	Cortocircuito o sobrecarga de la alimentación 5,2 V c.c. del encoder	Corregir la conexión
	Fallo en las señales del encoder de 5 V (rotura de hilo, cortocircuito, conexión faltante)	Corregir la conexión
	La parametrización del módulo no concuerda con la posición del conector codificador	Corregir y transferir la parametrización, o bien modificar la posición del conector codificador

Disparo de una alarma de diagnóstico

Todos los fallos, exceptuando el del test de la EPROM, pueden disparar una alarma de diagnóstico si ésta se ha habilitado en la correspondiente pantalla de parametrización. En los registros de diagnóstico DS0 y DS1 se puede consultar qué fallo ha ocasionado que se encienda el LED. La asignación de los registros de diagnóstico DS0 y DS1 se describe en el apartado siguiente.

10.2 Disparo de alarmas de diagnóstico

¿Qué es una alarma de diagnóstico?

Si se quiere que un programa de usuario responda a un fallo interno o externo, se puede parametrizar una alarma de diagnóstico que interrumpa el programa cíclico de la CPU y llame al OB de alarma de diagnóstico (OB 82).

¿Qué eventos pueden disparar una alarma de diagnóstico?

La siguiente lista muestra qué eventos pueden disparar una alarma de diagnóstico:

- Tensión auxiliar externa 1L+/1M cortocircuitada o sobrecargada
- Fallo en la alimentación del encoder de 5,2 VDC
- Falta parametrización del módulo
- Error en la parametrización del módulo
- Vigilancia de tiempo (watchdog) se ha disparado
- RAM defectuosa
- Alarma de proceso perdida
- Fallo en señal A (rotura de hilo, cortocircuito, falta cable)
- Fallo en señal B (rotura de hilo, cortocircuito, falta cable)
- Fallo en señal N (rotura de hilo, cortocircuito, falta cable)

Habilitación de la alarma de diagnóstico

Las alarmas del módulo se habilitan e inhiben en las máscaras de parametrización, donde se elige si el módulo ha de disparar alarmas de diagnóstico y/o de proceso.

Reacciones a una alarma de diagnóstico

Cuando se produce un evento que puede disparar una alarma de diagnóstico ocurre lo siguiente:

- La información de diagnóstico se guarda en los registros de diagnóstico DS0 y DS1 en el módulo.
- El LED de error de grupo se enciende.
Una vez eliminado el fallo o error, se apaga el LED de error de grupo.
- Se llama al OB de alarma de diagnóstico (OB 82).
- El registro de diagnóstico DS0 se introduce en la información de arranque del OB de alarma de diagnóstico.
- Prosigue el contaje sin cambios.

Si no se ha programado ningún OB 82, la CPU pasa a STOP.

Registros de diagnóstico DS0 y DS1

Para saber cuál ha sido el evento que ha disparado una alarma de diagnóstico se consultan los registros de diagnóstico DS0 y DS1. El registro de diagnóstico DS0 consta de cuatro bytes; DS1 consta de 16 bytes, siendo los cuatro primeros idénticos a DS0.

Leer el registro desde el módulo

El registro de diagnóstico DS0 se transfiere automáticamente a la información de arranque cuando se llama al OB de diagnóstico. Estos cuatro bytes se guardan entonces en el dato local (bytes del 8 al 11) del OB 82.

El registro de diagnóstico DS1 se puede leer (y en consecuencia también el contenido de DS 0) desde el módulo con la FC DIAG_INF. Esto sólo tiene sentido cuando se notifica un fallo en un canal en el DS0.

Asignación del registro de diagnóstico DS0 y de la información de arranque

La tabla muestra el significado del registro de diagnóstico DS0 en la información de arranque. Los bits no mencionados son irrelevantes y adoptan el valor cero.

Tabla 10- 2 Asignación del registro de diagnóstico DS0

Byte	Bit	Significado	Nota	Nº de evento
0	0	Módulo averiado	Se activa en todos los eventos de diagnóstico	8:x:00
	1	Fallo interno	Se activa en todos los fallos internos: <ul style="list-style-type: none"> Fallo en el TEST de la RAM La vigilancia de tiempo (watchdog) se ha disparado Alarma de proceso perdida 	8:x:01
	2	Fallo externo	Se activa en todos los fallos externos: <ul style="list-style-type: none"> Tensión auxiliar 1L+/1M no conectada o alimentación del encoder de 5,2 VDC cortocircuitada Alimentación de 5,2 VDC del encoder cortocircuitada o sobrecargada Señales de 5 V erróneas Error de parametrización 	8:x:02
	3	Fallo en un canal	Consultar el DS1, byte 4 para más detalles	8:x:03
	4	Fallo en la tensión auxiliar externa	Comprobar tensión	8:x:04
	6	Falta parametrización	Realizar la parametrización	8:x:06
	7	Error de parametrización	Para más información, consulte el capítulo Errores de datos (Página 185)	8:x:07

Byte	Bit	Significado	Nota	Nº de evento
1	0...3	Clase de tipo	Siempre asignado con un 8	
	4	Información de canal	Siempre asignado con un 1	
2	3	La vigilancia de tiempo (watchdog) se ha disparado	Módulo defectuoso o fuerte interferencia	8:x:33
3	3	RAM defectuosa	Módulo defectuoso o fuertes interferencias	8:x:43
	6	Alarma de proceso perdida	Comprobar la configuración. Se ha detectado un evento y no se ha podido notificar porque el mismo evento aún no se ha sido acusado por la CPU	8:x:46

Registro de diagnóstico DS1

El registro de diagnóstico DS1 consta de 16 bytes. Los 4 primeros bytes son idénticos al registro de diagnóstico DS0. La tabla siguiente muestra la asignación de los restantes bytes. Los bits no mencionados son irrelevantes y adoptan el valor cero. Este registro es introducido por la FC DIAG_INF en el DB de la FC CNT_CTL1 a partir de la DW54.

Tabla 10-3 Asignación de los bits de los bytes del 4 al 11 del registro de diagnóstico DS

Byte	Bit	Significado	Observación	Nº de evento
4	0...6	Tipo de canal	Siempre con un 76H asignado	
	7	Más tipos de canal	Siempre asignado con un 0	
5	0...7	Longitud de la información de diagnóstico	Siempre con un 10H asignado	
6	0...7	Cantidad de canales	Siempre tiene asignado un 1	
7	0	Vector de fallo de canal	En caso de un error de canal siempre con un 1 asignado	
8	0	Señal A errónea		8:x:B0
	1	Señal B errónea		8:x:B1
	2	Señal N errónea		8:x:B2
	4	Fallo en alimentación de 5,2 V del encoder		8:x:B4
	5...7	Reservada		
9 ... 15		Reservada		

¿Cómo aparecen los textos de diagnóstico en el búfer de diagnóstico?

Si desea registrar el aviso de diagnóstico en el búfer de diagnóstico, debe llamar en el programa de usuario la SFC 52 "Introducir avisos específicos de usuario en el búfer de diagnóstico". En cada caso, el número de evento del aviso de diagnóstico se especifica en el parámetro de entrada EVENTN. La alarma se introduce en el búfer de diagnóstico con x=1 como entrante y con x=0 como saliente. El búfer de diagnóstico contiene los textos de diagnóstico correspondientes en la columna de "Significado", así como el momento en que se produjo la entrada.

Ajuste por defecto

En el ajuste por defecto las alarmas de diagnóstico están inhibidas.

10.3 Error de datos

¿Cuándo se producen errores de datos?

Cuando se transfieren nuevos parámetros al módulo, el FM 350 comprueba dichos parámetros. Si se producen errores durante esta comprobación, el módulo notifica estos errores.

¿Dónde se indican los errores de datos?

La FC CNT_CTRL registra los errores de datos con sus números de error en el DB de la FC CNT_CTL1. En el programa de usuario se puede acceder a esta palabra de datos mediante el identificador de variable "DA_ERR_W".

¿Qué errores de datos existen?

Tabla 10- 4 Números de los errores de datos y su significado

Nº	Significado
0	No hay error.
200	Posición incorrecta del adaptador del margen o falta dicho adaptador
201	La posición del adaptador no es compatible con el encoder parametrizado
202	Valor erróneo para el diagnóstico de la pareja de señales
203	Valor erróneo para evaluación de las señales
204	Valor erróneo para filtro de entrada de las señales de contaje de 24 V
205	Valor erróneo para el filtro de entrada de las entradas digitales
206	Inversión del sentido no admisible
207	Comportamiento de DO0 parametrizado incorrectamente
208	Comportamiento de DO1 parametrizado incorrectamente
209	Rango excedido en la duración del pulso
211	Se ha seleccionado un modo de operación incorrecto
212	No se ha indicado ninguna puerta o se han indicado ambas
213	Sentido principal de contaje parametrizado incorrectamente
214	Rango excedido en el límite superior de contaje
215	Al parametrizar la alarma de proceso "Reaching the comparison value in up or down count direction" se ha definido un sentido de contaje distinto del especificado en la parametrización del comportamiento de las salidas "Output active for one pulse duration in up or down direction". Estos sentidos de contaje deben coincidir.
216	Las alarmas por control de puerta sólo son posibles en los modos de operación con control de puerta.
217	En el comportamiento de las salidas digitales "Active between the comparison value and overflow" o "Active between comparison value and underflow", no se admite una alarma al alcanzarse los valores de comparación.
218	Alarma en caso de paso por cero no permitida
219	Codificación del "Latch Setting" incorrecto

Nº	Significado
220	Control de puerta parametrizado incorrectamente
221	Rango excedido en límite inferior o valor de carga
222	Rango excedido en límite superior o valor de comparación 1
223	Rango excedido en tiempo de actualización o valor de comparación 2
224	Rango excedido en pulsos por vuelta del encoder

¿Cómo se acusan los errores de datos?

Corrija los valores de los parámetros de acuerdo con los valores predeterminados. Retransfiera el juego de parámetros corregido al FM 350-1. El módulo vuelve a comprobar los parámetros y borra el error de datos en el DB.

10.4 Errores de control

¿Cuándo aparecen los errores de control?

Los errores de control aparecen cuando se controla el módulo incorrectamente a causa de una preselección incorrecta de las señales de control.

¿Dónde se indican los errores de control?

La FC CNT_CTL1 registra los números de los errores de control en el DB. Para indicar que se ha producido un error de operación, la FC CNT_CTL1 activa el parámetro de salida OT_ERR. En el programa se puede acceder a esta palabra de datos mediante el identificador de variable "OT_ERR_B"

¿Qué errores de control existen?

Tabla 10- 5 Números de los errores de control y su significado

Nº	Significado
0	No hay error.
1	El modo de operación no se puede iniciar con puerta SW
2	El modo de operación no se puede cancelar
4	Solo se admite con la CPU en STOP
5	Solo se puede activar el bit de control para la parametrización
6	Tarea no permitida
10	Rango excedido en límite inferior o valor de carga
11	Rango excedido en límite superior o valor de comparación 1
12	Rango excedido en tiempo de actualización o valor de comparación 2
20	Comportamiento de DO0 parametrizado incorrectamente
21	Comportamiento de DO1 parametrizado incorrectamente
22	Rango excedido en la duración del pulso
90	Consulte el capítulo "La función FC CNT_CTL2 (FC 3) (Página 53)".
91	Consulte el capítulo "La función FC CNT_CTL2 (FC 3) (Página 53)".

¿Cómo se acusan los errores de control?

Acuse el error con el parámetro de entrada OT_ERR_A en la FC CNT_CTL1.

Especificaciones técnicas

11.1 Datos técnicos generales

Los siguientes datos técnicos se describen en el manual /1/:

- Normas y homologaciones
- Compatibilidad electromagnética
- Condiciones de transporte y almacenamiento
- Condiciones mecánicas y climáticas del entorno
- Indicaciones sobre ensayos de aislamiento, clase de protección, grado de protección y tensión nominal
- Tensiones nominales

Cumplimiento de las directrices de montaje

Los productos SIMATIC cumplen los requisitos si se observan las directrices que se describen en estos manuales para la instalación y el funcionamiento del equipo.

11.2 Datos técnicos

Datos técnicos del FM 350-1

Dimensiones y peso	
Dimensiones A x A x P (mm)	40 x 125 x 120
Peso	Aprox. 250 g

Tensiones, intensidades y rendimiento	
Consumo de corriente (del bus posterior)	máx. 160 mA
Pérdidas	típ. 4,5 W
Tensión auxiliar 1L+ para alimentación de sensores	24 V DC (rango admisible: de 20,4 a 28,8V)
Protección contra inversión de polaridad	sí
Alimentación del encoder	<ul style="list-style-type: none"> • Consumo de corriente de 1L+ (sin carga): máx. 20 mA • Alimentación del encoder 24 V <ul style="list-style-type: none"> – 1L+ - 3V – máx. 400 mA, a prueba de cortocircuito • Alimentación del encoder 5,2 V <ul style="list-style-type: none"> – 5,2 V \pm 2% – máx. 300 mA, a prueba de cortocircuito • Diferencia de potencial permitida entre entrada (masa) y barra principal de tierra de la CPU: 1 V DC
Tensión auxiliar 1L+ para la alimentación de corriente de carga	24 V DC (margen admisible: de 20,4 a 28,8V)
Protección contra intercambio de polaridad	sí

Entradas digitales	
Nivel bajo	de -30 a + 5 V
Nivel alto	de +11 a +30 V
Intensidad de entrada	típ. 9 mA
Ancho mín. de pulso (frecuencia máx. de entrada)	$\geq 2,5 \mu\text{s}$ (200 kHz), $\geq 25 \mu\text{s}$ (20 kHz) (parametrizable)
Frecuencia de entrada y longitud de cable con encoder asimétrico (entradas de contaje o digitales)	máx. 200 kHz con cable de 20 m, apantallado
Frecuencia de entrada y longitud de cable con encoder asimétrico (entradas de contaje o digitales)	máx. 20 kHz con cable de 100 m, apantallado

Salidas digitales	
Tensión de alimentación	2L+ / 2M
Aislamiento galvánico	sí, de las demás excepto las entradas digitales
Tensión de salida <ul style="list-style-type: none"> Nivel alto señal "1" Nivel bajo señal "0" 	mín. 2L+ 1,5 V máx. 3 V
Corriente conmutable <ul style="list-style-type: none"> Valor nominal Rango 	0,5 A 5 mA a 0,6 A
Tiempo de conmutación	máx. 300 µs
Tensión de corte del circuito (inductiva)	Limitada a 2L+ - (45 ... 55) V
Protección contra cortocircuitos	sí

Entradas de contaje 5V	
Nivel	A RS 422
Resistencia terminadora	Aprox. 220 ohmios
Tensión de entrada diferencial	mín. 1,3 V
Frecuencia de contaje máxima	500 kHz
Aislamiento galvánico con respecto al bus del S7-300	no
Frecuencia de entrada y longitud de cable en encoders incrementales simétricos de 5 V	máx. 500 kHz con cable de 32 m, apantallado
Frecuencia de entrada y longitud de cable en encoders incrementales simétricos de 24 V	máx. 500 kHz con cable de 100 m, apantallado

Entradas de contaje 24 V	
Nivel bajo	de -30 a +5 V
Nivel alto	+11 a +30 V
Intensidad de entrada	típ. 9 mA
Ancho mín. de pulso (frecuencia máx. de contaje)	≥2,5 µs (200 kHz), ≥25 µs (20 kHz) (parametrizable)
Aislamiento galvánico respecto al bus del S7-300	no
Frecuencia de entrada y longitud de cable con encoder asimétrico (entradas de contaje o digitales)	máx. 200 kHz con cable de 20 m, apantallado
Frecuencia de entrada y longitud de cable con encoder asimétrico (entradas de contaje o digitales)	máx. 20 kHz con cable de 100 m, apantallado

Repuestos

Piezas de repuesto

La tabla muestra una relación de todas las piezas de repuesto del S7-300 que se pueden pedir junto con el FM 350-1 o con posterioridad.

Piezas del S7-300	Referencia
Conector de bus	6ES7390-0AA00-0AA0
Tiras de rotulación	6ES7392-2XX00-0AA0
Etiqueta de número de slot	6ES7912-0AA00-0AA0
Conector frontal (20 pines) bornes de tornillo	6ES7392-1AJ00-0AA0
Conector frontal (20 pines) bornes de resorte	6ES7392-1BJ00-0AA0
Elemento de contacto de pantalla (con 2 pernos roscados)	6ES7390-5AA00-0AA0
Terminales de conexión de pantalla para <ul style="list-style-type: none"> • 2 cables con un diámetro de pantalla de 2 a 6 mm cada uno • 1 cable con un diámetro de pantalla de 3 a 8 mm • 1 cable con un diámetro de pantalla de 4 a 13 mm 	6ES7390-5AB00-0AA0 6ES7390-5BA00-0AA0 6ES7390-5CA00-0AA0
Adaptador del margen de medida para entradas analógicas (conector codificador)	6ES7974-0AA00-0AA0

Bibliografía

Bibliografía complementaria

La tabla siguiente contiene una relación de todos los manuales a los que se hace referencia en el presente manual.

Nº	Título
/1/	SIMATIC; S7-300 CPU 31xC y CPU 31x: Configuración (http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/13008499)
/2/	SIMATIC; Funciones estándar y de sistema para S7-300/400 (http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/44240604)
/3/	Modificaciones con la instalación en marcha mediante CiR (No se puede pedir por separado) Ayuda en pantalla y manual electrónico como parte de STEP 7

Glosario

Configuración

Asignación de módulos a bastidores, a slots y a direcciones. En la configuración del hardware en STEP 7, el usuario debe rellenar una tabla de configuración.

Conmutador tipo M

La salida del encoder conmuta activo a 0 V (masa).

Conmutador tipo P

La salida del encoder conmuta activo a +24 V.

Contracontacto

La salida del encoder conmuta tanto activo a 0 V (masa) como activo a +24 V.

Control de potencia

El control de potencia acciona el motor y puede estar compuesto p. ej. por un circuito de protección sencillo.

Doble evaluación

Evaluación doble significa que en un encoder incremental se evalúan los flancos ascendentes de la serie de impulsos A y B.

Duración de impulsos

Con la duración de impulsos se define el tiempo mínimo que debe estar activada una salida.

Encoder

Los encoders se utilizan para registrar con precisión señales rectangulares, recorridos, posiciones, velocidades, revoluciones, masas, etc.

Encoder incremental

Los encoders incrementales registran trayectos, posiciones, velocidades, revoluciones, masas, etc. contando pequeños incrementos.

Encoders con señales de salida asimétricas

Los encoders con señales asimétricas proporcionan dos series de impulsos desfasadas en 90 grados y, en algún caso, una señal de marca cero.

Encoders con señales de salida simétricas

Los encoders con señales simétricas proporcionan dos series de impulsos desfasadas en 90 grados y, en algún caso, una señal de marca cero y las correspondiente señales invertidas.

Evaluación cuádruple

Evaluación cuádruple significa que en un encoder incremental se evalúan todos los flancos de la serie de impulsos A y B.

Evaluación simple

Evaluación simple significa que en un encoder incremental se evalúa el flanco ascendente de la serie de impulsos A.

Función (FC)

Una función (FC) es según la IEC 1131-3 un bloque lógico sin datos estáticos. Una función ofrece la posibilidad de transferir parámetros al programa de usuario. Por tanto, las funciones se adecuan para programar operaciones complejas que se repiten con frecuencia.

Incrementos por vuelta

Incrementos por vuelta indica el número de incrementos que el encoder proporciona en cada vuelta.

Iniciador

Un iniciador es un conmutador BERO simple sin información de dirección. Por eso sólo una señal de contaje. En su caso sólo se cuentan los flancos ascendentes de la señal A. El usuario debe determinar la dirección de contaje.

Marca cero

La marca cero se encuentra en la tercera pista de un encoder incremental. Proporciona una señal de marca cero después de cada vuelta.

Módulo de función (FM)

Un módulo de función (FM) es un módulo que ayuda al módulo central (CPU) del sistema de automatización S7 realizando tareas de procesamiento de señales del proceso críticas en cuanto a tiempo o que requieren mucha memoria. Generalmente, los FMs utilizan el bus de comunicaciones interno para un intercambio de datos más rápido con la CPU. Ejemplos de aplicación de FMs: contaje, posicionamiento y regulación.

OD

Con la señal "output disable" (OD) todos los módulos conectados a un sistema de automatización S7 se conmutan al modo seguro en los modos de operación STOP y PARO. Un modo seguro puede ser p. ej.: las salidas no reciben tensión o están conectadas con un valor de sustitución.

Parada

Parada como término en el manual, si no se hace referencia a un comando.

Señal de marca cero

La señal de marca cero se genera desde un encoder incremental después de cada vuelta.

Señales asimétricas

Las señales asimétricas son dos series de impulsos desfasadas en 90 grados y, en algún caso, una señal cero.

SFC

Una SFC (función de sistema) es un función integrada en el sistema operativo de la CPU que se puede llamar, dado el caso, desde el programa de usuario STEP 7.

STOP

STOP como término internacional, p. ej. como comando correspondiente a modo de operación.

Índice alfabético

2

24 V, alimentación de encoders, 32

5

5,2 V, alimentación de encoders, 32

A

Ajustar el contador

Con la entrada digital I2, 128

Con la señal de paso por cero, 130

Mediante el programa de usuario, 127

Mediante una señal externa, 127

Ajuste

Comportamiento de las salidas digitales, 114, 158

Alarma de diagnóstico, 180, 181

Disparar, 181

habilitar, 181

OB 82, 181

Alarma de proceso, 161

Disparar, 12, 161

Habilitar, 162

OB 40, 162

Alimentación de encoders de 24 V c.c., 32

Alimentación de encoders de 5,2 V c.c., 32

Aplicación centralizada, 14

Aplicación descentralizada, 14

Asignación de pines

Conector frontal, 18

Aspecto del módulo, 17

B

Bits de control, 88

Bits de estado, 88

Desactivar, 76

C

Cables, 35

Sección, 36

Campo de aplicación principal, 15

Comando

Abrir y cerrar puerta, 109, 154

Ajustar el contador, 126

Congelar, 135

Congelar/Redisparar, 133

Medir tiempos, 138

Comandos, 93, 144

Preseleccionar, 88

Comportamiento de arranque, 52

Comportamiento de las salidas digitales

Requisitos, 121

Conector

Encoder incremental de 24 V, 36

Encoder incremental de 5 V, 35

Conector codificador

Posición correcta, 25

Conector frontal, 17

Asignación de pines, 30

Cableado, 37

Codificación, 18

Configuración, 24

Seleccionar, 88

Congelar, 135

Congelar/Redisparar, 133

Contaje

Continuo, 94

Periódico, 102

Único, 97

Contaje continuo, 94

Contaje individual, 97

Contaje periódico, 102

Contaje sin fin, 94

Coordinación del arranque completo, 77

CR

Significado, 19

D

- DIR
 - Significado, 19
- DI-Set, 33
- DI-Start, 33
- DI-Stop, 33
- Duración del impulso
 - Rango de valores, 120
 - Valor estándar, 120

E

- Elemento de contacto de pantalla, 37
- Encoder, alimentación de 24 V c.c., 32
- Encoder, alimentación de 5,2 V c.c., 32
- Encoders simétricos, 166
- ENSET_DN, 128
- ENSET_UP, 128
- Entrada digital DI-Start
 - Estado, 110, 155
- Entrada digital DI-Stop
 - Estado, 110, 155
- Entradas digitales, 33
 - Cables, 35
 - Filtro de entrada, 33
- Error de datos, 185
- Errores de control, 187
- Evaluación cuádruple, 172
- Evaluación doble, 172
- Evaluación simple, 171

F

- Fallos externos, 180
- Fallos internos, 180
- FC CNT_CTL1, 45
 - Parámetros, 47
- FC CNT_CTL2, 53
- FC DIAG_INF, 54
- FCs
 - Datos técnicos, 58
- Filtro de entrada, 33
- FM 350-1
 - cablear, 29
 - En una configuración del S7-300, 20
 - Modos de contaje, 90
 - Modos de medición, 139
 - Resumen de los comandos, 93
 - Vista general de los comandos, 144

- Función de detención de puerta, 106
- Función de parada por puerta, 156
- Función de paro de puerta, 101, 111

H

- Histéresis, 122

I

- Impulsos de contaje
 - Cables, 35
- Intercambio de datos
 - Interfaces de control y acuse, 44
- Interfaz de control
 - Intercambio de datos, 44
 - Modos de contaje, 59
 - Modos de medición, 66
- Interfaz de control y retroaviso
 - Acceso con programación STEP 7, 44
- Interfaz de retroaviso
 - Intercambio de datos, 44
 - Modos de contaje, 63
 - Modos de medición, 69

L

- LED de error de grupo, 180
- LEDs de señalización
 - Significado, 19
- Lista de chequeo
 - Instalación mecánica, 80
 - Parametrización, 82

M

- Medición
 - Frecuencia, 145
 - Período, 151
 - Velocidad, 148
- Medición de frecuencia, 145
- Medición de período, 151
- Medición de velocidad, 148
- Medición del período, 151
- Medir tiempos, 138
- Modo de contaje único, 97
- Modo de medición de frecuencia, 145
- Modo isócrono, 89

Modos de contaje, 90

Interfaz de control, 59

Interfaz de retroaviso, 63

Modos de medición, 139

Interfaz de control, 66

Interfaz de retroaviso, 69

Modos de operación

Seleccionar, 88

N

Número máximo

FM 350-1 utilizado, 24

O

OB 40

Alarma de proceso, 162

Información de arranque, 162

OB 82, 181

P

Pantallas de parametrización

Ejecutar, 41

Instalar, 39

Parámetros de contaje del DB

Transferir valores, 50

Parámetros de medición del DB

Transferir valores, 51

Paso por cero, 108

Piezas de repuesto, 193, 195

Principio de acuse

Completo, 73

Programación

sin FCs, 58

Puerta hardware

Abrir y cerrar de forma controlada por flanco, 110, 155

Abrir y cerrar de forma controlada por nivel, 109

Estado, 155

Puerta HW

Abertura y cierre, 95, 100, 105

Estado, 110

Puerta SW

Abertura y cierre, 100, 105

Abrir y cerrar, 95, 110, 156

Estado, 110, 156

Punteras, 36

R

Rango de contaje, 107

Máximo, 92

Rango de contaje de 0 a +32 bits, 108

Rango de contaje de -31 a +31 bits, 108

Rebase por defecto, 107

Rebase por exceso, 107

Referencia, 18

Registro de diagnóstico DS0

Asignación, 182

Registro de diagnóstico DS1

Asignación, 183

Reglas de seguridad, 24

Retardo de entrada, 33

S

Salidas digitales, 34

Activar y desactivar, 115

Comportamiento, 115, 159

Estado, 117, 160

habilitar, 158

Habilitar, 114

Seleccionar el control de puerta, 95, 99, 104

Señales de encoder de 24 V, 13

Filtro de entrada, 13

Señales de encoder de 5 V, 32

Señales del encoder de 24 V, 32, 168

Filtro de entrada, 33, 170

SET, 126

SF

Significado, 19

Slots

Admisibles, 24

STOP de la CPU

Comportamiento, 78

T

Tensión auxiliar 1L+, 1M, 32

Tensión de alimentación

De los encoders, 32

Tensión de carga, 34

Tira de rotulación, 18

Transferir valores

con FC, 48

Parámetros de contaje del DB, 50

Parámetros de medición del DB, 51

sin FC, 74

Tiempo necesario (con FC), 49

Tiempo necesario (sin FC), 75

V

Valor de carga, 12, 126

Valor de comparación, 12, 114

Valores

Leer, 76

Versión, 18