



*Guía del usuario*

# ***SM-Universal Encoder Plus***

Módulo SM-Universal Encoder  
Plus para Unidrive SP

Nº de referencia: 0471-0046-05  
5ª Edición

## **Información general**

El fabricante no acepta responsabilidad alguna por las consecuencias que puedan derivarse de instalaciones o ajustes inadecuados, negligentes o incorrectos de los parámetros operativos opcionales del equipo, o de una mala adaptación del accionamiento de velocidad variable al motor.

El contenido de esta guía se considera correcto en el momento de la impresión. En aras del compromiso a favor de una política de continuo desarrollo y mejora, el fabricante se reserva el derecho de modificar sin previo aviso las especificaciones o prestaciones de este producto, así como el contenido de esta guía.

Reservados todos los derechos. Queda prohibida la reproducción o transmisión de cualquier parte de esta guía por cualquier medio o manera, ya sea eléctrico o mecánico, incluidos fotocopias, grabaciones y sistemas de almacenamiento o recuperación de la información, sin la autorización por escrito del editor.

## **Versión de software del accionamiento**

El SM-Universal Encoder Plus sólo se puede utilizar con accionamientos que dispongan de la versión de software 00.11.00 o posterior.

Si no se instala la versión más reciente del software, es posible que algunas funciones del SM-Universal Encoder Plus no estén disponibles.

---

# Contenido

---

<b>1</b>	<b>Cómo usar esta guía .....</b>	<b>5</b>
1.1	Personal a que se destina .....	5
1.2	Información .....	5
<b>2</b>	<b>Información de seguridad .....</b>	<b>6</b>
2.1	Advertencias, precauciones y notas .....	6
2.2	Advertencia general sobre seguridad eléctrica .....	6
2.3	Diseño del sistema y seguridad del personal .....	6
2.4	Límites medioambientales .....	7
2.5	Cumplimiento de normativas .....	7
2.6	Motor .....	7
2.7	Ajuste de parámetros .....	8
<b>3</b>	<b>Introducción .....</b>	<b>9</b>
3.1	Características .....	9
3.2	Identificación del módulo SM-Universal Encoder Plus .....	9
3.3	Parámetros de configuración .....	10
3.4	Compatibilidad con tipos de codificador .....	10
<b>4</b>	<b>Instalación del SM-Universal Encoder Plus .....</b>	<b>18</b>
4.1	Ranuras de módulo SM-Universal Encoder Plus .....	18
4.2	Instalación .....	18
4.3	Descripción de terminales .....	20
4.4	Alimentación .....	21
4.5	Cableado y conexiones del blindaje .....	22
<b>5</b>	<b>Procedimientos iniciales .....</b>	<b>26</b>
5.1	Instalación .....	26
5.2	Resistencias terminadoras .....	31
5.3	Salidas de codificador simulado .....	31
5.4	Entradas de paso por cero .....	35
5.5	Salidas de paso por cero simulado .....	36
5.6	Entradas de captura .....	37
<b>6</b>	<b>Funciones avanzadas .....</b>	<b>39</b>
6.1	Comunicaciones serie .....	39
<b>7</b>	<b>Parámetros .....</b>	<b>52</b>
7.1	Introducción .....	52
7.2	Descripciones de una línea .....	53
7.3	Descripción de parámetros .....	58
<b>8</b>	<b>Diagnósticos .....</b>	<b>75</b>
8.1	Presentación del historial de desconexiones .....	75

<b>9</b>	<b>Datos de terminales .....</b>	<b>79</b>
9.1	Entradas SK1 de codificador .....	79
9.2	Salidas SK1 de codificador simulado .....	80
9.3	Alimentación del codificador del accionamiento .....	81
9.4	Entradas PL2 de codificador .....	82
9.5	Salidas PL2 de codificador .....	82
	<b>Índice alfabético .....</b>	<b>84</b>

---

# 1 **Cómo usar esta guía**

---

## 1.1 **Personal a que se destina**

Esta guía está pensada para ser utilizada por personal con la formación y experiencia necesarias en tareas de configuración, instalación, puesta en servicio y mantenimiento del sistema.

## 1.2 **Información**

Esta guía contiene información relacionada con la identificación del módulo SM-Universal Encoder Plus, la disposición de terminales para la instalación y la conexión del módulo SM-Universal Encoder Plus al accionamiento, así como datos de los parámetros e información de diagnóstico. Además de la información mencionada, se incluyen las especificaciones del módulo SM-Universal Encoder Plus.

---

## 2 Información de seguridad

---

### 2.1 Advertencias, precauciones y notas



Las **advertencias** contienen información fundamental para evitar poner en peligro la seguridad.



Las **precauciones** contienen la información necesaria para evitar daños en el producto o en otros equipos.

#### NOTA

Las **notas** contienen información que contribuye a garantizar el uso correcto del producto.

### 2.2 Advertencia general sobre seguridad eléctrica

Las tensiones presentes en el accionamiento pueden provocar descargas eléctricas y quemaduras graves, cuyo efecto podría ser mortal. Cuando se trabaje con el accionamiento o cerca de él deben extremarse las precauciones.

Esta Guía del usuario incluye advertencias específicas en las secciones correspondientes.

### 2.3 Diseño del sistema y seguridad del personal

El accionamiento es un componente diseñado para el montaje profesional en equipos o sistemas completos. Si no se instala correctamente, puede representar un riesgo para la seguridad.

El accionamiento funciona con niveles de intensidad y tensión elevados, acumula gran cantidad de energía eléctrica y sirve para controlar equipos que pueden causar lesiones.

Debe prestarse especial atención a la instalación eléctrica y a la configuración del sistema a fin de evitar riesgos, tanto durante el funcionamiento normal del equipo como en el caso de que ocurran fallos de funcionamiento. Las tareas de configuración, instalación, puesta en servicio y mantenimiento del sistema deben ser realizadas por personal con la formación y experiencia necesarias para este tipo de operaciones. Este personal debe leer detenidamente la información de seguridad y esta Guía del usuario. Las funciones STOP (Parada) y SECURE DISABLE (Desconexión segura) del accionamiento no aíslan las tensiones peligrosas de los terminales de salida del mismo, ni de las unidades opcionales externas. Antes de acceder a las conexiones eléctricas es preciso desconectar la alimentación mediante un dispositivo de aislamiento eléctrico homologado.

**A excepción de la función SECURE DISABLE (Desconexión segura), ninguna de las funciones del accionamiento garantiza la seguridad del personal y, por consiguiente, no deben emplearse en tareas relacionadas con la seguridad.**

Debe prestarse especial atención a las funciones del accionamiento que puedan representar riesgos, ya sea durante el uso previsto o el funcionamiento incorrecto debido a un fallo. En cualquier aplicación en la que un mal funcionamiento del accionamiento o su sistema de control pueda causar daños, pérdidas o lesiones, debe

realizarse un análisis de los riesgos y, si es necesario, tomar medidas adicionales para paliarlos; por ejemplo, utilizar un dispositivo de protección de sobrevelocidad en caso de avería del control de velocidad, o un freno mecánico de seguridad para situaciones en las que falla el frenado del motor.

La función SECURE DISABLE cuenta con homologación<sup>1</sup> EN954-1 clase 3 porque cumple los requisitos de prevención de puesta en marcha accidental del accionamiento, por lo que puede emplearse en aplicaciones relacionadas con la seguridad. **El diseñador del sistema es responsable de garantizar la seguridad global del mismo, y su diseño conforme a las normas de seguridad pertinentes.**

<sup>1</sup>Homologación BIA independiente para los modelos de tamaño 1 a 3.

## 2.4 Límites medioambientales

Es imprescindible respetar las instrucciones de transporte, almacenamiento, instalación y uso del accionamiento descritas en la *Guía del usuario del Unidrive SP*, incluidos los límites medioambientales especificados. No debe ejercerse demasiada fuerza física sobre los accionamientos.

## 2.5 Cumplimiento de normativas

El instalador es responsable del cumplimiento de todas las normativas pertinentes, como los reglamentos nacionales sobre cableado y las normas de prevención de accidentes y compatibilidad electromagnética (CEM). Debe prestarse especial atención a las áreas de sección transversal de los conductores, la selección de fusibles u otros dispositivos de protección y las conexiones a tierra de protección.

La *Guía del usuario del Unidrive SP* contiene las instrucciones pertinentes para el cumplimiento de normas CEM específicas.

En la Unión Europea, toda maquinaria en la que se utilice este producto deberá cumplir las siguientes directivas:

98/37/CE: Seguridad de las máquinas

89/336/CEE: Compatibilidad electromagnética

## 2.6 Motor

Debe asegurarse de que el motor está instalado conforme a las recomendaciones del fabricante. El eje del motor no debe quedar descubierto.

Los motores de inducción de jaula de ardilla estándar están diseñados para funcionar a velocidad fija. Si este accionamiento va a servir para accionar un motor a velocidades por encima del límite máximo previsto, se recomienda encarecidamente consultar primero al fabricante.

El funcionamiento a baja velocidad puede hacer que el motor se caliente en exceso, ya que el ventilador de refrigeración no es tan efectivo. En ese caso, debe instalarse un termistor de protección en el motor. Si fuese necesario, utilice un ventilador eléctrico por presión.

Los parámetros del motor definidos en el accionamiento afectan a la protección del motor, por lo que no es aconsejable confiar en los valores por defecto del accionamiento.

Es imprescindible introducir valores correctos en el parámetro **0.46** de intensidad nominal del motor, ya que este parámetro repercute en la protección térmica del motor.

## 2.7 Ajuste de parámetros

Algunos parámetros influyen enormemente en el funcionamiento del accionamiento. Estos parámetros no deben modificarse sin considerar detenidamente el efecto que pueden producir en el sistema bajo control. Para evitar cambios accidentales debidos a errores o manipulaciones peligrosas, deben tomarse las medidas necesarias.

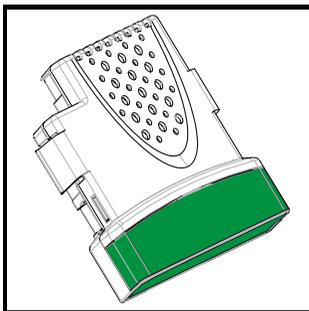
## 3 Introducción

### 3.1 Características

El SM-Universal Encoder Plus permite conectar varios tipos de dispositivos de realimentación al accionamiento Unidrive SP, y configurarlos como realimentación de referencia o principal. Asimismo, el SM-Universal Encoder Plus dispone de una salida de codificador simulado que se puede programar para que funcione en el modo Ab, Fd o SSI.

En el accionamiento se pueden conectar un total de tres módulos de resolución a la vez para utilizarlos como dispositivo de realimentación de posición y velocidad.

Figura 3-1 SM-Universal Encoder Plus

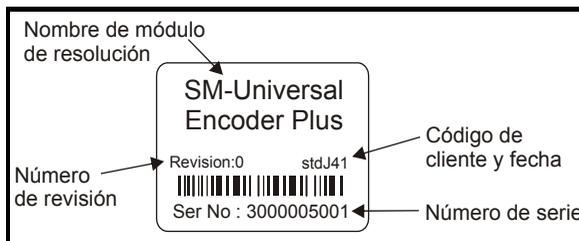


### 3.2 Identificación del módulo SM-Universal Encoder Plus

El SM-Universal Encoder Plus se identifica por lo siguiente:

1. La etiqueta de la parte inferior del módulo SM-Universal Encoder Plus
2. El código de color a lo largo del frontal del módulo SM-Universal Encoder Plus.  
Todos los módulos de resolución del Unidrive SP tienen códigos de color. El código del SM-Universal Encoder Plus es de color verde claro.

Figura 3-2 Etiqueta del SM-Universal Encoder Plus



#### 3.2.1 Formato de código de fecha

El código de fecha se divide en dos secciones: una letra seguida de un número.

La letra indica el año de fabricación, mientras que el número representa la semana en la que se fabricó el módulo SM-Universal Encoder Plus.

Las letras en orden alfabético representan un año, empezando por A que corresponde al año 1990 (B a 1991, C a 1992, etc.).

### Ejemplo:

El código de fecha L35 corresponde a la semana 35 del año 2002.

## 3.3 Parámetros de configuración

Los parámetros asociados con el SM-Universal Encoder Plus se encuentran en el menú 15, 16 o 17. Cada uno de estos menús está relacionado con una de las ranuras en las que se puede conectar el SM-Universal Encoder Plus. Consulte la Figura 4-1 en la página 18.

## 3.4 Compatibilidad con tipos de codificador

El SM-Universal Encoder Plus permite utilizar los codificadores citados a continuación con el Unidrive SP.

### 3.4.1 Codificadores incrementales Ab, Fd, Fr y SC

Este tipo de codificadores miden la posición incremental y sólo permiten el control en el modo vectorial de bucle cerrado.

Tipo	Codificador	Descripción	Pr x.15
Incremental	Ab	Codificador incremental en cuadratura Con o sin paso por cero	0
	Fd	Codificador incremental con salidas de frecuencia y dirección Con o sin paso por cero	1
	Fr	Codificador incremental con salidas directas o invertidas Con o sin paso por cero	2
	SC	Codificador de tipo seno-coseno sin comunicaciones serie Sin paso por cero opcional	6

#### Ab

La lógica de detección de cuadratura determina la rotación a partir de la relación de fase de los dos canales.

#### Ab, Fd, Fr

Estos codificadores disponen de un paso por cero que identifica cada rotación del disco, además de permitir el reinicio del parámetro de posición del accionamiento. Los codificadores incrementales se pueden utilizar en el modo vectorial de bucle cerrado, en cuyo caso no se requiere del paso por cero opcional para un buen funcionamiento.

#### SC

En este caso, la información de posición y la rotación están determinadas por la relación de fase de las señales analógicas de realimentación seno/coseno. Los codificadores incrementales de tipo seno-coseno (SinCos) se pueden utilizar en el modo vectorial de bucle cerrado.

#### NOTA

Consulte la sección 3.4.3 *Señales de realimentación de codificador seno-coseno* en la página 14 para obtener más información sobre las señales de realimentación de los codificadores seno-coseno.

Limitaciones			
Tipo	Codificador	Frecuencia de entrada máx.	Núm. máx. de líneas (LPR)
Incremental	Ab	600 kHz*	50.000
	Fd		
	Fr		
	SC	115 kHz* (con resolución máxima)	

\* Frecuencia de entrada máx. = LPR x rpm / 60

**NOTA**

La velocidad máxima (en rpm) que puede alcanzar un codificador conectado a SM-Encoder Plus se puede calcular con la fórmula siguiente:

$$\text{rpm máx.} = (60 \times \text{Frecuencia de entrada máx.}) / \text{LPR de codificador}$$

Por ejemplo: Las revoluciones máximas por minuto de un codificador de 4096 líneas serán:

$$(60 \times 600 \times 10^3) / 4096 = 8789 \text{ rpm}$$

**NOTA**

La frecuencia de entrada máxima absoluta de cualquier codificador de tipo seno-coseno (SC) utilizado con el SM-Universal Encoder Plus es de 166 kHz.

**3.4.2 Codificadores absolutos incrementales con conmutación Ab.SerVO, Fd.SerVO, Fr.SerVO, SC.UVW, SC.HiPEr, SC.EndAt y SC.SSI**

Tipo	Codificador	Descripción	Pr x.15
<b>Incremental con conmutación (codificadores absolutos)</b>	Ab.SerVO	Codificador incremental en cuadratura con salidas de conmutación Con o sin paso por cero	3
	Fd.SerVO	Codificador incremental con salidas de frecuencia, dirección y conmutación Con o sin paso por cero	4
	Fr.SerVO	Codificador incremental con salidas directas, invertidas y de conmutación Con o sin paso por cero	5
	SC.UVW	Codificador absoluto de tipo seno-coseno con señales de conmutación Con o sin paso por cero	12

**Ab.SerVO, Fd.SerVO, Fr.SerVO**

Los codificadores incrementales con conmutación funcionan de la misma manera que cualquier codificador incremental, con la salvedad de que se utilizan varios canales para asignar un código distinto a cada incremento de posición.

Cuando funcionan en el modo servo de bucle cerrado, se requiere la posición absoluta del eje de la máquina tan pronto como se activa el accionamiento. Como la señal de paso por cero no es efectiva hasta que el eje pasa una posición determinada, no sirve para determinar la posición absoluta y, por consiguiente, se necesita un codificador con conmutación adicional. **Las señales de conmutación U, V y W deberían tener un ciclo equivalente a un giro eléctrico, como se muestra en la Figura 3-3.** Por tanto, en una máquina con 6 polos, las señales de conmutación U, V y W se repetirán tres veces por cada giro mecánico, o cuatro veces por giro mecánico con máquinas de 8 polos, etc.

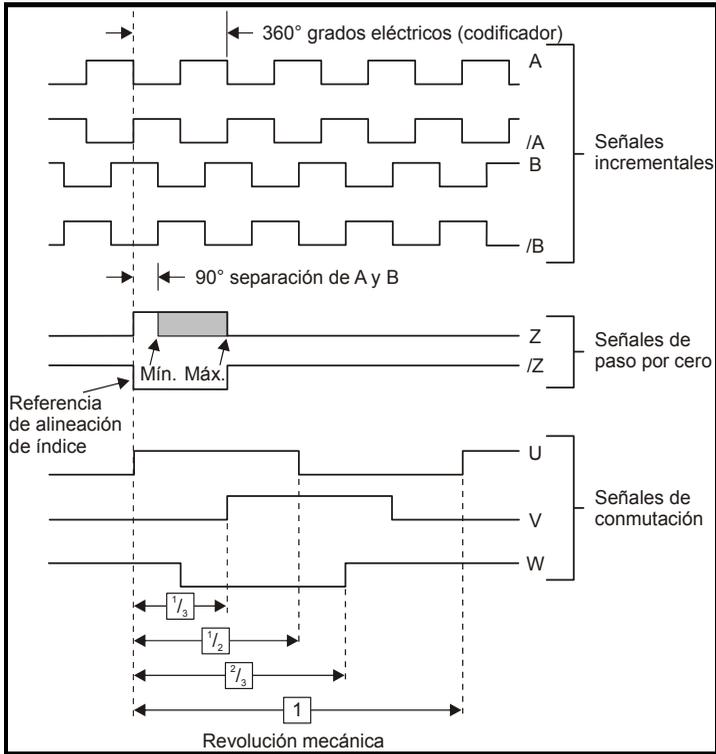
Cuando se activa el accionamiento, las señales de conmutación U, V y W permiten determinar la posición del eje de la máquina en un rango de 60° eléctricos con el fin de que sea posible aplicar el vector de corriente a 30° eléctricos de la posición correcta, en cualquier extremo, para generar el par máximo. En ciertas posiciones del eje, el par del accionamiento se reduce a 0,866 del nivel nominal durante la inicialización.

Una vez que el eje se desplaza por un máximo de 60° eléctricos, una de las señales (U, V o W) cambia de estado. La ubicación del flanco de la señal se utiliza para determinar la posición exacta de la máquina. El accionamiento guarda esta información y la utiliza hasta que se apaga para aplicar el vector de corriente en la posición correcta a fin de generar el par máximo. Para garantizar el correcto desarrollo de este proceso, el algoritmo de control espera a que las señales U,V y W cambien de estado dos veces, momento en el cual el par deja de fluctuar y se dispone del par máximo en todas las

posiciones del eje.

Con este tipo de codificadores no se produce ningún salto de posición al activar el accionamiento por primera vez después de encenderlo, sólo la pequeña reducción en las especificaciones antes descrita durante el primer giro eléctrico de 60 a 120°.

**Figura 3-3 Ejemplo de señales de realimentación del codificador**



Tipo	Codificador	Descripción	Pr x.15
<b>Incremental con comunicaciones (codificadores absolutos)</b>	SC.HiPEr	Codificador absoluto de tipo seno-coseno con protocolo de comunicaciones Stegmann RS485 (HiPErFace) El accionamiento utiliza las ondas senoidales y cosenoidales para comparar la posición con la posición del codificador interno mediante las comunicaciones serie. El accionamiento se desconecta si se produce un error.	7
	SC.EndAt	Codificador absoluto de tipo seno-coseno con protocolo de comunicaciones EndAt El accionamiento utiliza las ondas senoidales y cosenoidales para comparar la posición con la posición del codificador interno mediante las comunicaciones serie. El accionamiento se desconecta si se produce un error.	9
	SC.SSI	Codificador absoluto de tipo seno-coseno con protocolo de comunicaciones SSI El accionamiento utiliza las ondas senoidales y cosenoidales para comparar la posición con la posición del codificador interno mediante las comunicaciones serie. El accionamiento se desconecta si se produce un error.	11

Hay que tener en cuenta que es preciso inicializar los codificadores SC.HiPEr, SC.EndAt y SC.SSI antes de que puedan utilizarse sus datos de posición. El codificador se inicializa automáticamente durante el encendido, después de restablecer todas las desconexiones o cuando el parámetro de inicialización (Pr 3.47) se ajusta en 1. Si el codificador no se inicializa o este proceso no es válido, el accionamiento inicia una desconexión 7.

#### **SC.HiPEr, SC.EndAt y SC.SSI**

Los codificadores SC.HiPEr y SC.EndAt pueden considerarse como una combinación de codificador incremental (señales analógicas de realimentación seno-coseno) y codificador absoluto (enlace serie empleado para posición absoluta). La única diferencia que existe entre los codificadores es el protocolo de enlace serie que emplean.

El enlace serie RS 485 permite al accionamiento interrogar al codificador de tipo seno-coseno durante el encendido para determinar la posición inicial absoluta del eje del codificador. Cuando termina el proceso de interrogación y se conoce la posición inicial absoluta, el enlace serie se desactiva y la interfaz analógica seno-coseno aumenta la posición con respecto al valor absoluto. Los codificadores incrementales de tipo seno-coseno se pueden utilizar en el modo vectorial de bucle cerrado o en el modo servo de bucle cerrado.

Limitaciones				
Tipo	Codificador	Frecuencia de entrada máx.	Núm. máx. de líneas (LPR)	Velocidad máx. en baudios (bits/seg)
Incremental con conmutación	Ab.SErVO	600 kHz*	50.000	
	Fd.SErVO			
	Fr.SErVO			
	SC.UVW	115 kHz* (con resolución máxima)		n/d
	SC.HiPEr			9600 k
	SC.EndAt			2 M
	SC.SSI			

\* Frecuencia de entrada máx. = LPR x rpm / 60

#### NOTA

La velocidad máxima (en rpm) que puede alcanzar un codificador conectado a SM-Encoder Plus se puede calcular con la fórmula siguiente:

$$\text{rpm máx.} = (60 \times \text{Frecuencia de entrada máx.}) / \text{LPR de codificador}$$

Por ejemplo: Las revoluciones máximas por minuto de un codificador de 4096 líneas serán:

$$(60 \times 600 \times 10^3) / 4096 = 8789 \text{ rpm}$$

#### NOTA

La frecuencia de entrada máxima absoluta de cualquier codificador de tipo seno-coseno (SC) utilizado con el SM-Universal Encoder Plus es de 166 kHz.

### 3.4.3 Señales de realimentación de codificador seno-coseno

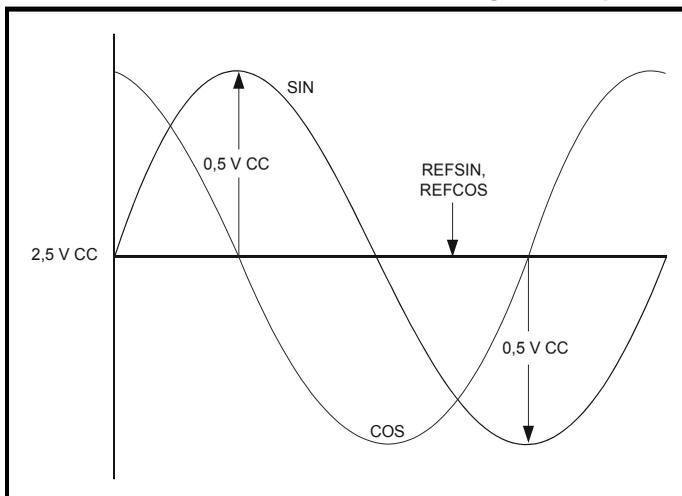
Para que el codificador de tipo seno-coseno sea compatible con el SM-Universal Encoder Plus, las señales de salida del codificador deben tener una tensión diferencial de 1 V pico a pico (de sinref a sin y de cosref a cos).

#### Codificadores Stegmann

En el caso de los codificadores Stegmann, el valor de fluctuación típico es de 2,5 V CC. Las señales Sinref y Cosref tienen corriente continua con magnitud fija de 2,5 V, mientras que las señales Cos y Sin presentan una onda de 1 V pico a pico derivada en 2,5 V CC.

El resultado es una tensión diferencial de 1 V pico a pico, como se muestra en la Figura 3-4.

**Figura 3-4 Señales de realimentación de codificador Stegmann de tipo seno-coseno**

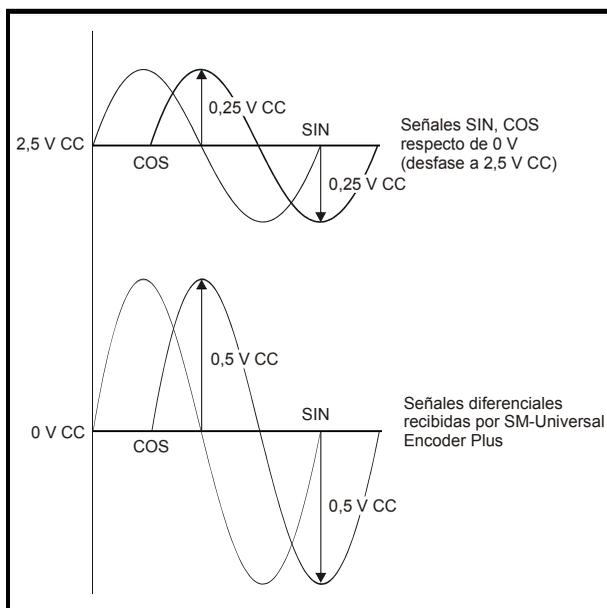


#### **Codificadores Heidenhain**

Las señales Sin y Cos de los codificadores Heidenhain presentan un valor de fluctuación de 2,5 V CC respecto de cero, como se muestra en la Figura 3-5.

Las señales de realimentación que detecta el SM-Universal Encoder Plus son las señales diferenciales Sin - Sin\ y Cos - Cos\ que aparecen en la Figura 3-5, las cuales presentan un desplazamiento de fase de 90° y una fluctuación de 1 V CC pico a pico.

**Figura 3-5 Señales de realimentación de codificador Heidenhain de tipo seno-coseno**



Existen codificadores con tensión de 1 V pico a pico en sinref, sin, cos y cosref, lo que resulta en la detección de una tensión de 2 V pico a pico en los terminales del módulo SM-Universal Encoder Plus. Aunque el accionamiento funciona con este tipo de codificadores, se produce una pérdida de rendimiento en forma de fluctuaciones de velocidad y par a una frecuencia cuatro veces superior a la frecuencia de línea (frecuencia de línea = n° de líneas por revolución x revoluciones por segundo).

**NOTA** Se recomienda evitar el uso de estos codificadores con el Unidrive SP y adaptar las señales de realimentación del codificador a los valores anteriores (1 V pico a pico).

### 3.4.4 Codificadores absolutos de comunicaciones SSI y EndAt solamente

Tipo	Codificador	Descripción	Pr x.15
<b>Comunicaciones (absoluto)</b>	EndAt	Codificador absoluto de interfaz de datos EndAt solamente No es posible establecer otro tipo de comunicaciones con el codificador.	8
	SSI	Codificador absoluto de interfaz SSI solamente No es posible establecer otro tipo de comunicaciones con el codificador.	10

Hay que tener en cuenta que es preciso inicializar los codificadores EndAt y SSI antes que de puedan utilizarse sus datos de posición. El codificador se inicializa automáticamente durante el encendido, después de restablecer las desconexiones 1 a 8 o cuando el parámetro de inicialización (Pr 3.47) se ajusta en 1. Si el codificador no se inicializa o este proceso no es válido, el accionamiento inicia una desconexión 7.

#### SSI y EndAt

Los codificadores con interfaz EndAt (datos de codificador) o SSI (serie síncrona) pueden transmitir datos sincronizados con una señal CLOCK (reloj) suministrada por el accionamiento. Esto permite transmitir los valores de posición de forma rápida y fiable con sólo cuatro líneas de señales.

La diferencia principal entre SSI y EndAt radica en que el codificador SSI es unidireccional, mientras que EndAt es bidireccional. El estándar EIA RS 485 se utiliza tanto en la transferencia de datos SSI como EndAt.

Los codificadores SSI (interfaz serie síncrona) y EndAt (datos de codificador) incluyen un enlace serie entre el codificador y el accionamiento que transfiere toda la información de posición.

El codificador funciona de la manera siguiente:

1. Se envía al codificador una señal de reloj a la frecuencia definida por el usuario.
2. Cuando el codificador detecta una señal de enclavamiento descendente,
3. seguida de la petición de datos,
4. el codificador devuelve los datos al accionamiento a la frecuencia del reloj.

Limitaciones				
Tipo	Codificador	Frecuencia de entrada máx.	Velocidad máx. en baudios (bits/seg)	Velocidad máx. Rpm
Sólo comunicaciones	EndAt	2 MHz	2 Mbits/seg	40.000 rpm
	SSI	2 MHz	2 Mbits/seg	

**NOTA**

En algunas aplicaciones con control vectorial de bucle cerrado, la velocidad máxima del sistema supera la velocidad a la que la frecuencia de realimentación del codificador aumenta demasiado para ser utilizada por el accionamiento. Con este tipo de aplicaciones, el parámetro de modo vectorial de bucle cerrado Pr **3.24** debe ajustarse en 2 (Modo vectorial de bucle cerrado sin límite máximo de velocidad) para funcionar a baja velocidad, y en 3 (Modo vectorial de bucle cerrado sin realimentación de posición ni límite máximo de velocidad) para el funcionamiento a alta velocidad. Como el accionamiento deja de verificar que no se supera la frecuencia máxima del codificador, el usuario debe asegurarse de ajustar Pr **3.24** en 3 antes de que se alcance el límite de frecuencia.

**NOTA**

Aunque la entrada SSI se configura por defecto mediante Pr **x.18** para funcionar con el código Gray, también es posible seleccionar el formato binario ajustando Pr **x.18** en 1. El modo de salida del codificador simulado SSI, que funciona tanto con formato binario como con código Gray, se puede configurar mediante Pr **x.28**.

## 4 Instalación del SM-Universal Encoder Plus

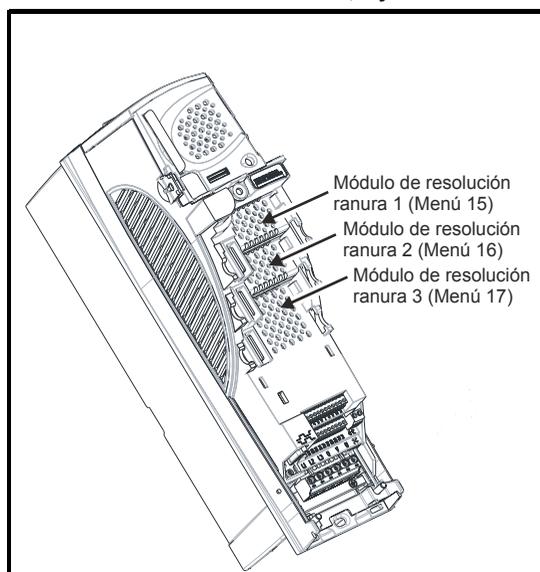
### 4.1 Ranuras de módulo SM-Universal Encoder Plus



Antes de instalar el SM-Universal Encoder Plus, consulte el Capítulo 2 *Información de seguridad* en la página 6.

Las ranuras en las que se puede conectar el módulo SM-Universal Encoder Plus son tres, como se muestra en la Figura 4-1. Aunque el módulo SM-Universal Encoder Plus se puede introducir en cualquiera de estas ranuras, se recomienda utilizar la ranura 3 para el primer módulo, y luego las ranuras 2 y 1. De esta forma se garantiza al módulo SM-Universal Encoder Plus el máximo soporte mecánico una vez instalado.

**Figura 4-1 Ubicación de las ranuras 1, 2 y 3 en el Unidrive SP**

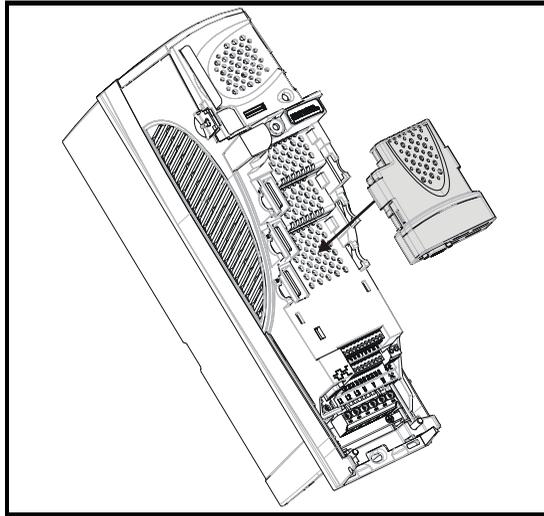


### 4.2 Instalación

1. Antes de instalar el SM-Universal Encoder Plus en el Unidrive SP, asegúrese de que la alimentación de CA lleva un mínimo de 10 minutos desconectada del accionamiento.
2. Compruebe que la alimentación de reserva de +24 V y +48 V se ha desconectado hace más de 10 minutos.
3. Verifique que el exterior del SM-Universal Encoder Plus no presenta desperfectos, y que no hay suciedad ni residuos acumulados en el conector de varios terminales.
4. No instale el SM-Universal Encoder Plus en el accionamiento si está dañado o sucio.

5. Retire la tapa del terminal del accionamiento. (Consulte las instrucciones de extracción y reinstalación en la *Ficha de instalación del módulo SM-Universal Encoder Plus del Unidrive SP* que se suministra con el módulo.)
6. Sitúe el conector para accionamiento del SM-Universal Encoder Plus sobre el conector de la ranura adecuada del accionamiento, y empuje hacia abajo hasta que encaje.

**Figura 4-2 Montaje del SM-Universal Encoder Plus**



7. Vuelva a colocar la tapa del terminal en el accionamiento. (Consulte las instrucciones de extracción y reinstalación en la *Ficha de instalación del módulo SM-Universal Encoder Plus del Unidrive SP* que se suministra con el módulo.)
8. Conecte la alimentación de CA al accionamiento.
9. Ajuste Pr **0.49** en L2 para desbloquear la protección contra escritura.
10. Verifique que los parámetros del menú 15 (ranura 1), 16 (ranura 2) o 17 (ranura 3) se encuentran disponibles.
11. Compruebe que Pr **15.01**, Pr **16.01** o Pr **17.01** presentan el código que corresponde al SM-Universal Encoder Plus (código = 102).
12. Si las comprobaciones de los pasos 10 y 11 no producen los resultados esperados, es posible que el SM-Universal Encoder Plus no esté bien insertado o que el módulo SM-Universal Encoder Plus esté defectuoso.
13. Si aparece un código de desconexión, consulte el Capítulo 8 *Diagnósticos* en la página 75.

## 4.3 Descripción de terminales

Figura 4-3 Descripción de terminales del conector SK1

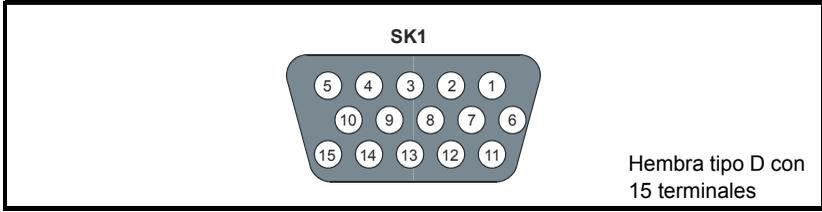


Tabla 4.1 Descripción de terminales del conector SK1

Ter- minal	Codificador													
	Ab	Fd	Fr	Ab. SErVO	Fd. SErVO	Fr. SErVO	SC	SC. HiPEr	EndAt	SC. EndAt	SSI	SC. SSI	SC. UVW	
1	A	F	F	A	F	F	Cos			Cos			Cos	
2	A\	F\	F\	A\	F\	F\	Cosref			Cosref			Cosref	
3	B	D	R	B	D	R	Sin			Sin			Sin	
4	B\	D\	R\	B\	D\	R\	Sinref			Sinref			Sinref	
5	Z							Entrada de codificador - Datos (entrada/salida)					Z	
6	Z\							Entrada de codificador - Datos\ (entrada/salida)					Z\	
7	Codificador simulado Aout, Fout, Datos SSI (salida)			U			Codificador simulado Aout, Fout, Datos SSI (salida)					U		
8	Codificador simulado Aout\, Fout\, Datos\ SSI (salida)			U\			Codificador simulado Aout\, Fout\, Datos\ SSI (salida)					U\		
9	Codificador simulado Bout, Dout, Reloj\ SSI (entrada)			V			Codificador simulado Bout, Dout, Reloj\ SSI (entrada)					V		
10	Codificador simulado Bout\, Dout\, Reloj SSI (entrada)			V\			Codificador simulado Bout\, Dout\, Reloj SSI (entrada)					V\		
11				W					Entrada de codificador - Reloj (salida)			W		
12				W\					Entrada de codificador - Reloj\ (salida)			W\		
13	+V													
14	Común a 0 V													
15	th													

Figura 4-4 Conector PL2

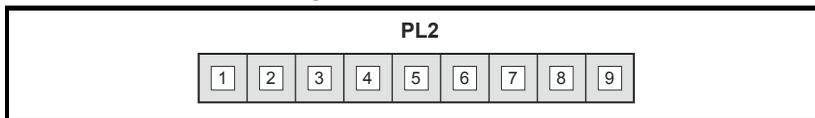


Tabla 4.2 Descripción de terminales del conector PL2

Terminal	Entradas de captura / salidas de codificador					
	Entrada de captura	Entrada +24 V fija	Salida Ab	Salida Fd	Salida SSI	Salida de paso por cero
1		Captura				
2	Común a 0 V					
3			A	F	Datos	
4			A\	F\	Datos\	
5			B	D	Reloj\ (entrada)	
6			B\	D\	Reloj (entrada)	
7	Común a 0 V					
8	Captura					Z
9	Captura\					Z\

## 4.4 Alimentación

Si se supera la corriente de consumo total del accionamiento y los módulos de resolución, se produce una sobrecarga en la alimentación interna de 24 V que conlleva una desconexión 'PS.24V'.

La corriente de consumo comprende lo siguiente:

- Salidas digitales del accionamiento más salidas digitales del SM-I/O Plus  
O bien
- Corriente del codificador principal del accionamiento y alimentación del codificador SM-Universal Encoder Plus

### Ejemplo

Si se supera la corriente de consumo:

- corriente del codificador principal del accionamiento, alimentación del SM-Universal Encoder Plus, salida digital del accionamiento y salidas digitales de SM-I/O Plus
- se necesita un suministro de alimentación externo de 24 V  $\geq 50$  W. La alimentación externa de 24 V debe conectarse a los terminales de control 1 y 2 del accionamiento.

### NOTA

El codificador tendrá que recibir alimentación externa y no disponer de una conexión de alimentación con el módulo cuando supere los requisitos de alimentación propios y del SM-Universal Encoder Plus (5 V, 8 V  $\geq 300$  mA, 15 V  $\geq 200$  mA). Asegúrese de realizar una conexión de 0 V entre el SM-Universal Encoder Plus y el codificador.

### NOTA

La alimentación de 24 V externa y la alimentación del codificador desde el accionamiento no se deben conectar en paralelo.

## 4.5 Cableado y conexiones del blindaje

El blindaje es importante en la instalación de accionamientos PWM debido a la presencia de tensiones e intensidades elevadas en el circuito de salida con un amplio espectro de frecuencias, normalmente de 0 a 20 MHz. Si no se presta atención a la disposición del blindaje de los cables, las entradas del codificador pueden sufrir interferencias.

### Métodos de montaje del codificador

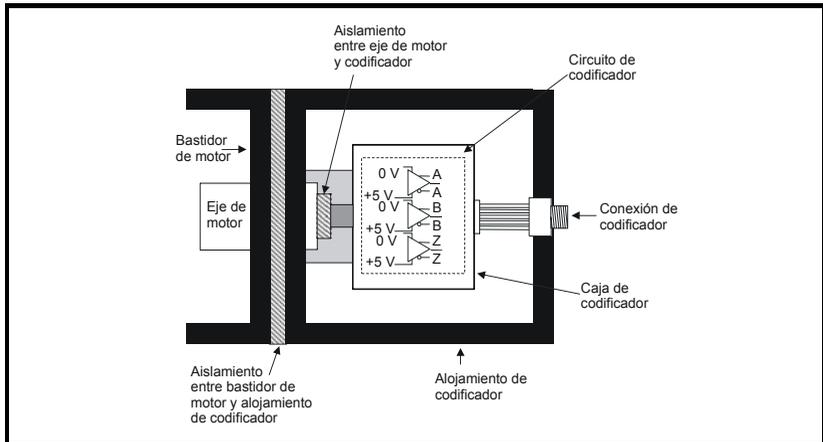
Existen tres métodos para montar el codificador en un motor:

1. Aislamiento galvánico entre el codificador y el motor
2. Aislamiento galvánico entre el circuito y la caja del codificador
3. Sin aislamiento

### 4.5.1 Codificador con aislamiento galvánico del motor

Cuando se utiliza el aislamiento galvánico, el codificador se monta en el motor con el aislamiento instalado entre el bastidor/eje del motor y el codificador, como se muestra en la Figura 4-5.

Figura 4-5 Aislamiento galvánico del motor



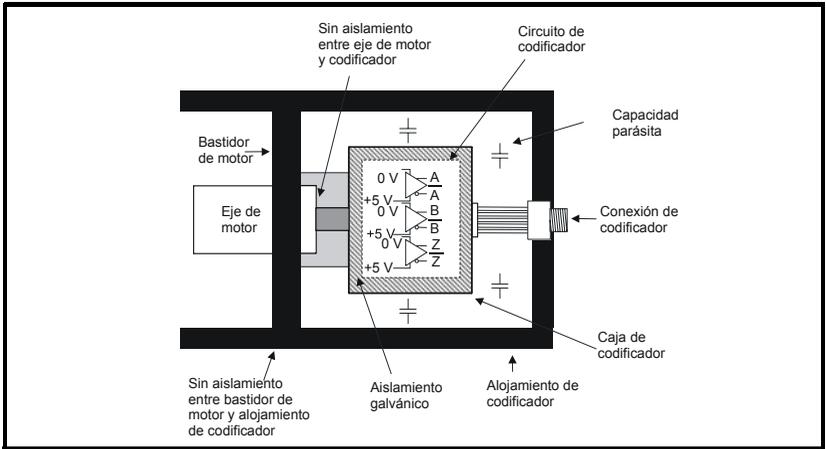
Un ejemplo es el Unimotor, en el que el motor se aísla insertando una placa de montaje de plástico entre el bastidor del motor y el alojamiento del codificador, y luego se instala una pieza de contacto de plástico en el eje del motor para montar el codificador en el eje. Con este método de montaje se evita la filtración de corrientes perturbadoras del bastidor del motor en el alojamiento del codificador, y que afecten al cable del codificador. Aunque la conexión a tierra del blindaje del cable es opcional, puede ser necesaria para el cumplimiento de las medidas de seguridad o para reducir la emisión de las radiofrecuencias radiadas por el accionamiento o el codificador.

### 4.5.2 Circuito de codificador con aislamiento galvánico de la caja del codificador

En este caso, el codificador se monta directamente en el bastidor del motor y se produce contacto entre el bastidor/eje del motor y el codificador. Con este método de montaje, los circuitos internos del codificador quedan expuestos al ruido eléctrico del bastidor del motor debido a la capacidad parásita, por lo que deben diseñarse para contrarrestar este factor. No obstante, este método evita la filtración de corrientes perturbadoras de gran magnitud de la caja del motor en el cable del codificador. Aunque la conexión a tierra del blindaje del cable es opcional, puede ser necesaria para

el cumplimiento de las medidas de seguridad o para reducir la emisión de las radiofrecuencias radiadas por el accionamiento o el codificador.

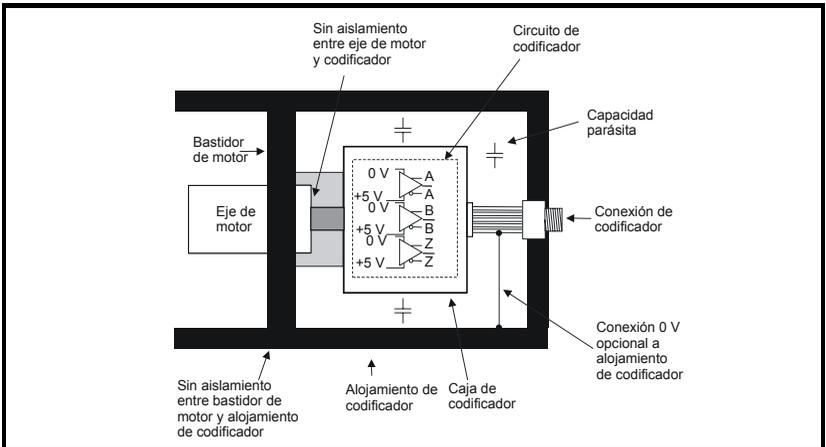
**Figura 4-6 Codificador con aislamiento galvánico de la caja del codificador**



#### 4.5.3 Sin aislamiento

Como se muestra en la Figura 4-7, la conexión de 0 V del codificador con el bastidor puede ser permanente. La ventaja que ofrece es que la caja del codificador puede proteger sus circuitos internos, pero permite la filtración de la corriente perturbadora del bastidor del motor en el blindaje del cable del codificador. Aunque un cable con blindaje de buena calidad y terminaciones adecuadas puede proteger los datos contra la corriente perturbadora, es preciso prestar más atención al tendido de cables que en los casos en los que existe aislamiento.

**Figura 4-7 Sin aislamiento**



## 4.5.4 Requisitos del cable

### Todos los métodos de montaje:

- Conexión de blindaje en el terminal 0 V del accionamiento
- Conexión de blindaje en el terminal 0 V del codificador
- Se recomienda tender el cable blindado en toda su longitud hasta el terminal con el fin de evitar la inyección de ruido en las conexiones intermedias en espiral, y de maximizar las ventajas del blindaje.
- Las conexiones de blindaje ("conexiones en espiral") con el accionamiento y el codificador deben tener la menor longitud posible.

### Montaje sin aislamiento:

- Blindaje conectado a tierra en ambos extremos. El cable debe conectarse y fijarse directamente a las piezas metálicas puestas a tierra; es decir, a la caja del codificador y a la abrazadera de puesta a tierra del accionamiento, como se ilustra en la Figura 4.9. Es preciso evitar las "conexiones en espiral". La funda exterior del cable debe retirarse lo suficiente para que resulte posible acoplar la brida de toma de tierra sin que el blindaje se rompa. Las bridas de toma de tierra deben situarse lo más cerca que se pueda del accionamiento y el codificador.
- Es imprescindible tender el cable blindado en toda su longitud hasta el terminal con el fin de evitar la inyección de ruido en las conexiones intermedias en espiral, y de maximizar las ventajas del blindaje.



En este caso no existe ningún motivo para prescindir de conectar el blindaje en los extremos del cable, ya que la tensión parásita puede inutilizar el dispositivo de línea y los circuitos integradores del receptor que hay en el codificador y el accionamiento.

### Conexión a tierra del blindaje del cable

La conexión a tierra del blindaje del cable de realimentación ofrece ventajas con todos los métodos de montaje, ya que permite proteger el accionamiento y el codificador contra transitorios eléctricos rápidos inducidos y prevenir la emisión de radiofrecuencias. No obstante, debe realizarse de manera correcta, como se ha explicado anteriormente y conforme se muestra en la Figura 4-9.

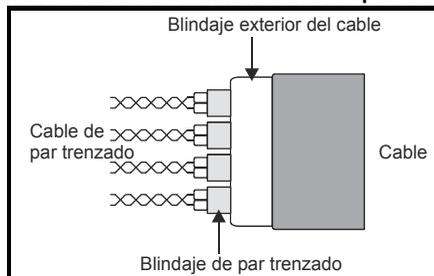


La conexión a tierra del blindaje de ambos extremos del cable conlleva el riesgo de que un fallo eléctrico pueda provocar un flujo de corriente excesivo en el blindaje y el sobrecalentamiento del cable. Entre el motor/codificador y el accionamiento debe existir una conexión a tierra de seguridad adecuada.

### Cable recomendado

El cable recomendado para las señales de realimentación es un cable de par trenzado con blindaje total, como se muestra abajo.

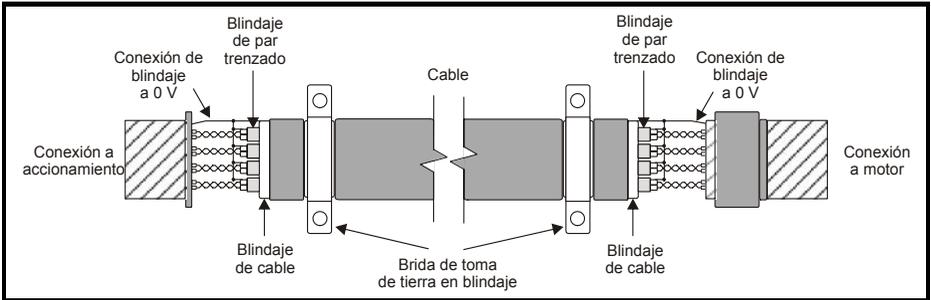
**Figura 4-8 Cable de realimentación de par trenzado**



Este tipo de cable también permite conectar el blindaje exterior a tierra y los blindajes internos a 0 V tanto en el accionamiento como en el codificador, cuando resulta necesario.

**NOTA** Asegúrese de separar los cables de realimentación todo lo que pueda de los cables de alimentación, y evite tenderlos en paralelo.

**Figura 4-9 Conexiones del cable de realimentación**



## 5 Procedimientos iniciales

### 5.1 Instalación



Los circuitos de control se aíslan de los circuitos de potencia del accionamiento mediante un aislamiento básico solamente, conforme a lo establecido por IEC60664-1. El instalador debe estar seguro de que los circuitos de control externos están aislados del contacto humano por al menos una capa de aislamiento calculada para su uso con la tensión de alimentación de CA.

Si los circuitos de control se van a conectar a otros circuitos con clasificación de tensión extra-baja de seguridad (SELV) (por ejemplo, un ordenador personal), debe instalarse una barrera de aislamiento adicional para mantener la clasificación SELV.

El codificador transmite los datos de realimentación y comunicación como señales analógicas o digitales de bajo voltaje. Asegúrese de que el ruido eléctrico del accionamiento o el motor no afecta negativamente a la realimentación del codificador. Verifique que el accionamiento y el motor se han conectado de acuerdo con las instrucciones proporcionadas en el Capítulo 4 *Instalación eléctrica* de la *Guía del usuario del Unidrive SP*, y que se han seguido las recomendaciones de cableado y blindaje del cable de realimentación del codificador descritas en la sección 4.5 *Cableado y conexiones del blindaje* en la página 22.

**NOTA** Si quiere que el SM-Universal Encoder Plus funcione como realimentación principal del accionamiento en cualquiera de las tres ranuras, configure Pr **3.26 Selector de realimentación de velocidad**.

El codificador sólo se inicializa tras restablecer las desconexiones 1 a 74 en Pr **x.50**, Estado de error del módulo SM-Universal Encoder Plus.

#### Pr x.18 Activar configuración autoseleccionar formato binario SSI

Cuando se utiliza un codificador SC.HIPer o SC.EndAt, el módulo SM-Universal Encoder Plus interroga al codificador durante el encendido. Si se define Pr **x.18** y se identifica el tipo de codificador a partir de la información suministrada por el mismo, el módulo SM-Universal Encoder Plus ajusta las vueltas del codificador (Pr **x.09**), el número equivalente de líneas por revolución (Pr **x.10**) y la resolución de comunicaciones del codificador (Pr **x.11**). Cuando se identifica el codificador, todos estos parámetros pasan a ser de sólo lectura. Si no se identifica, el módulo SM-Universal Encoder Plus inicia una desconexión 7 para advertir al usuario que debe introducir la información. El módulo SM-Universal Encoder Plus debería ser capaz de realizar la configuración automática con cualquier codificador EndAt en el que el número de vueltas y líneas por revolución sea una potencia de 2, y con los codificadores Hiperface siguientes: SCS 60/70, SCM 60/70, SRS 50/60, SRM 50/60, SHS 170, LINCODER, SCS-KIT 101, SKS36, SKM36.

**NOTA** Cuando se utiliza un codificador SSI, Pr **x.18** permite configurar el formato de la fecha: 0 = código Gray y 1 = formato binario.

**NOTA** Si el accionamiento se configura para funcionar con realimentación de velocidad principal solamente asociada al SM-Universal Encoder Plus, asegúrese de ajustar el parámetro de detección de errores del accionamiento Pr **3.40** en 0 para evitar desconexiones Enc2.

**NOTA** Cuando sólo se utilicen las salidas de codificador simulado del SM-Universal Encoder Plus, habrá que desactivar la detección de errores en Pr **x.17** para evitar desconexiones Enc2.

## 5.1.1 Codificadores incrementales

Cuando se utilice un codificador incremental, tendrá que aplicarse la siguiente configuración de parámetros.

Codificadores incrementales Ab, Fd, Fr y SC									
Acción	Detalles								
Antes del encendido	<p>Verifique:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>No se ha enviado la señal de desconexión segura del accionamiento (terminal 31).</li> <li>No se ha enviado la señal de marcha.</li> <li>El módulo SM-Universal Encoder Plus está instalado en la ranura correspondiente.</li> <li>El dispositivo de realimentación está conectado.</li> </ul>								
Encendido del accionamiento	<p>Verifique:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>La pantalla del accionamiento muestra 'inh'.</li> </ul> <p>Si el accionamiento se desconecta, consulte el Capítulo 8 <i>Diagnósticos</i> en la página 75.</p>								
Identificación de ranuras	<p>Identifique las ranuras de módulo SM-Universal Encoder Plus y el menú que se están utilizando.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ranura 1 - Menú 15</li> <li>Ranura 2 - Menú 16</li> <li>Ranura 3 - Menú 17</li> </ul>								
Selección del módulo SM-Universal Encoder Plus	<p>Introduzca:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Selector de realimentación de velocidad Pr <b>3.26</b></li> <li>0: Codificador de accionamiento</li> <li>1: Ranura 1 de codificador</li> <li>2: Ranura 2 de codificador</li> <li>3: Ranura 3 de codificador</li> </ul>								
Configuración de alimentación de codificador	<p><b>Configuración básica del codificador incremental</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Tensión de alimentación de codificador Pr <b>x.13</b></li> <li>0 (5 V) 1 (8 V) 2 (15 V)</li> </ul> <p>Consulte también la sección 4.4 <i>Alimentación</i> en la página 21.</p>								
Configuración de parámetros de codificador	<p>Introduzca:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Tipo de codificador Pr <b>x.15</b></li> <li>0 (Ab) 1 (Fd) 2 (Fr) 6 (SC)</li> </ul>								
Configuración de líneas por revolución de codificador	<ul style="list-style-type: none"> <li>Número equivalente de líneas por revolución Pr <b>x.10</b></li> </ul> <p>Realice el ajuste de acuerdo con el codificador y consulte las limitaciones siguientes.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Divisor de líneas por revolución Pr <b>x.46</b></li> </ul> <p>El número equivalente de líneas por revolución (Pr <b>x.10</b>) se divide entre el valor definido en Pr <b>x.46</b>. Es útil cuando se emplea un codificador en el que el número de pasos u ondas senoidales por polo no es un entero. Por ejemplo, 128.123 líneas por revolución se definiría como 128123 en Pr <b>x.10</b> y como 1000 en Pr <b>x.46</b>, lo que arroja este resultado: <math>128123 / 1000 = 128.123</math></p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Codificador</th> <th>Número equivalente de líneas por revolución Pr <b>x.10</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Ab</td> <td>Número de líneas por revolución</td> </tr> <tr> <td>Fd, Fr</td> <td>Número de líneas por revolución / 2</td> </tr> <tr> <td>SC</td> <td>Número de ondas senoidales por revolución</td> </tr> </tbody> </table>	Codificador	Número equivalente de líneas por revolución Pr <b>x.10</b>	Ab	Número de líneas por revolución	Fd, Fr	Número de líneas por revolución / 2	SC	Número de ondas senoidales por revolución
Codificador	Número equivalente de líneas por revolución Pr <b>x.10</b>								
Ab	Número de líneas por revolución								
Fd, Fr	Número de líneas por revolución / 2								
SC	Número de ondas senoidales por revolución								
Configuración de vueltas del codificador	<p>Vueltas del codificador Pr <b>x.09</b></p> <p>Establece el valor máximo del contarrevoluciones (si se utiliza con un codificador incremental) antes de que se ponga a cero. Por ejemplo, si Pr <b>x.09</b> = 5, el valor máximo de Pr <b>x.04</b> es 31 antes de la puesta a cero.</p>								
Inicialización	<p>Verifique:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Reinicializar la realimentación del codificador Pr <b>3.47</b></li> <li>Realimentación de posición inicializada Pr <b>x.45</b></li> <li>Pr <b>x.17</b> configurado según la detección de error correcta</li> </ul>								

## 5.1.2 Codificadores absolutos incrementales con conmutación

Cuando se utilice un codificador absoluto incremental con conmutación, tendrá que aplicarse la siguiente configuración de parámetros.

Codificadores absolutos incrementales con conmutación Ab.SErVO, Fd.SErVO, Fr.SErVO y SC.UVW									
Acción	Detalles								
Antes del encendido	<p>Verifique:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>No se ha enviado la señal de desconexión segura del accionamiento (terminal 31).</li> <li>No se ha enviado la señal de marcha.</li> <li>El módulo SM-Universal Encoder Plus está instalado en la ranura correspondiente.</li> <li>El dispositivo de realimentación está conectado.</li> </ul>								
Encendido del accionamiento	<p>Verifique:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>La pantalla del accionamiento muestra 'inh'.</li> </ul> <p>Si el accionamiento se desconecta, consulte el Capítulo 8 <i>Diagnósticos</i> en la página 75.</p>								
Identificación de ranuras	<p>Identifique las ranuras de módulo SM-Universal Encoder Plus y el menú que se están utilizando.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ranura 1 - Menú 15</li> <li>Ranura 2 - Menú 16</li> <li>Ranura 3 - Menú 17</li> </ul>								
Selección del módulo SM-Universal Encoder Plus	<p>Introduzca:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Selector de realimentación de velocidad Pr <b>3.26</b></li> <li>0: Codificador de accionamiento</li> <li>1: Ranura 1 de codificador</li> <li>2: Ranura 2 de codificador</li> <li>3: Ranura 3 de codificador</li> </ul>								
Configuración de alimentación de codificador	<p><b>Configuración básica del codificador incremental con conmutación</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Tensión de alimentación de codificador Pr <b>x.13</b></li> <li><b>0</b> (5 v) <b>1</b>(8 v) <b>2</b>(15 v)</li> </ul> <p>Consulte también la sección 4.4 <i>Alimentación</i> en la página 21.</p>								
Configuración de parámetros de codificador	<p>Introduzca:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Tipo de codificador Pr <b>x.15</b></li> <li><b>3</b> (Ab.SErVO) <b>4</b> (Fd.SErVO) <b>5</b> (Fr.SErVO) <b>12</b> (SC.UVW)</li> </ul>								
Configuración de líneas por revolución de codificador	<ul style="list-style-type: none"> <li>Número equivalente de líneas por revolución Pr <b>x.10</b></li> </ul> <p>Realice el ajuste de acuerdo con el codificador y consulte las limitaciones siguientes.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Divisor de líneas por revolución Pr <b>x.46</b></li> </ul> <p>El número equivalente de líneas por revolución (Pr <b>x.10</b>) se divide entre el valor definido en Pr <b>x.46</b>. Es útil cuando se emplea un codificador en el que el número de pasos u ondas senoidales por polo no es un entero. Por ejemplo, 128.123 líneas por revolución se definiría como 128123 en Pr <b>x.10</b> y como 1000 en Pr <b>x.46</b>, lo que arroja este resultado: <math>128123 / 1000 = 128.123</math></p> <table border="1" data-bbox="283 1086 972 1230"> <thead> <tr> <th>Codificador</th> <th>Número equivalente de líneas por revolución Pr <b>x.10</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Ab.SErVO</td> <td>Número de líneas por revolución</td> </tr> <tr> <td>Fd.SErVO, Fr.SErVO</td> <td>Número de líneas por revolución / 2</td> </tr> <tr> <td>SC.UVW</td> <td>Número de ondas senoidales por revolución</td> </tr> </tbody> </table>	Codificador	Número equivalente de líneas por revolución Pr <b>x.10</b>	Ab.SErVO	Número de líneas por revolución	Fd.SErVO, Fr.SErVO	Número de líneas por revolución / 2	SC.UVW	Número de ondas senoidales por revolución
Codificador	Número equivalente de líneas por revolución Pr <b>x.10</b>								
Ab.SErVO	Número de líneas por revolución								
Fd.SErVO, Fr.SErVO	Número de líneas por revolución / 2								
SC.UVW	Número de ondas senoidales por revolución								
Configuración de vueltas del codificador	<p>Vueltas del codificador Pr <b>x.09</b></p> <p>Establece el valor máximo del cuentarrevoluciones (si se utiliza con un codificador incremental) antes de que se ponga a cero. Por ejemplo, si Pr <b>x.09</b> = 5, el valor máximo de Pr <b>x.04</b> es 31 antes de la puesta a cero.</p>								
Inicialización	<p>Verifique:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Reinicializar la realimentación del codificador Pr <b>3.47</b></li> <li>Realimentación de posición inicializada Pr <b>x.45</b></li> <li>Pr <b>x.17</b> configurado según la detección de error correcta</li> </ul>								

## Codificadores absolutos incrementales SC.HiPEr, SC.EndAt y SC.SSI

Acción	Detalles				
Antes del encendido	Verifique: <ul style="list-style-type: none"> <li>• No se ha enviado la señal de desconexión segura del accionamiento (terminal 31).</li> <li>• No se ha enviado la señal de marcha.</li> <li>• El módulo SM-Universal Encoder Plus está instalado en la ranura correspondiente.</li> <li>• El dispositivo de realimentación está conectado.</li> </ul>				
Encendido del accionamiento	Verifique: <ul style="list-style-type: none"> <li>• La pantalla del accionamiento muestra 'inh'.</li> </ul> Si el accionamiento se desconecta, consulte el Capítulo 8 <i>Diagnósticos</i> en la página 75.				
Identificación	Identifique las ranuras de módulo SM-Universal Encoder Plus y el menú que se están utilizando. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ranura 1 - Menú 15, Ranura 2 - Menú 16, Ranura 3 - Menú 17</li> </ul>				
Alimentación de codificador	<b>Configuración básica del codificador absoluto incremental</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tensión de alimentación de codificador Pr <b>x.13</b> <b>0</b> (5 v) <b>1</b> (8 v) <b>2</b> (15 v)</li> </ul> Consulte también la sección 4.4 <i>Alimentación</i> en la página 21.				
Selección del módulo SM-Universal Encoder Plus	Introduzca: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Selector de realimentación de velocidad Pr <b>3.26</b></li> <li>0: Codificador de accionamiento</li> <li>1: Ranura 1 de codificador</li> <li>2: Ranura 2 de codificador</li> <li>3: Ranura 3 de codificador</li> </ul>				
Configuración de parámetros del codificador	Introduzca: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipo de codificador Pr <b>x.15</b> <b>7</b> (SC.HiPEr) <b>9</b> (SC.EndAt) <b>11</b> (SC.SSI)</li> </ul>				
Comunicaciones de codificador	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Velocidad en baudios de comunicaciones de codificador Pr <b>x.14</b> (sólo SC.EndAt y SC.SSI)</li> <li>• Resolución de comunicaciones del codificador Pr <b>x.11</b></li> </ul> Cuando se utilicen las comunicaciones del codificador para realizar el ajuste inicial de la posición absoluta, el usuario o el accionamiento (consulte Pr <b>x.18</b> ) tendrá que definir correctamente la resolución en bits en Pr <b>x.11</b> . La resolución de comunicaciones que se introduce en Pr <b>x.11</b> puede ser más alta que la resolución de las ondas senoidales por revolución. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vueltas del codificador Pr <b>x.09</b></li> </ul> Si se utiliza un codificador con comunicaciones, Pr <b>x.09</b> debe incluir el número de bits en el mensaje empleado para proporcionar la información multivuelta. Con codificadores de comunicaciones monovuelta, Pr <b>x.09</b> se debe ajustar en cero. El accionamiento puede configurar este parámetro de forma automática a partir de la información obtenida del codificador. Consulte Pr <b>x.18</b> .				
Líneas del codificador por revolución	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Número equivalente de líneas por revolución Pr <b>x.10</b></li> </ul> Realice el ajuste de acuerdo con el codificador y consulte las limitaciones siguientes. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Divisor de líneas por revolución Pr <b>x.46</b></li> </ul> El número equivalente de líneas por revolución (Pr <b>x.10</b> ) se divide entre el valor definido en Pr <b>x.46</b> . Es útil cuando se emplea un codificador en el que el número de pasos u ondas senoidales por polo no es un entero. Por ejemplo, 128.123 líneas por revolución se definiría como 128123 en Pr <b>x.10</b> y como 1000 en Pr <b>x.46</b> , lo que arroja este resultado: $128123 / 1000 = 128.123$ <div style="background-color: black; color: white; padding: 5px; margin-top: 10px; display: flex; align-items: center;"> <table border="1" style="border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%; padding: 2px;">Codificador</th> <th style="padding: 2px;">Número equivalente de líneas por revolución Pr <b>x.10</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding: 2px;">SC.HiPEr, SC.EndAt, SC.SSI</td> <td style="padding: 2px;">Número de ondas senoidales por revolución</td> </tr> </tbody> </table> </div>	Codificador	Número equivalente de líneas por revolución Pr <b>x.10</b>	SC.HiPEr, SC.EndAt, SC.SSI	Número de ondas senoidales por revolución
Codificador	Número equivalente de líneas por revolución Pr <b>x.10</b>				
SC.HiPEr, SC.EndAt, SC.SSI	Número de ondas senoidales por revolución				
Inicialización	Verifique: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reinicializar la realimentación del codificador Pr <b>3.47</b></li> <li>• Realimentación de posición inicializada Pr <b>x.45</b></li> </ul>				
Registros de transmisión y recepción de comunicaciones de codificador	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desactivar comprobación de posición de codificador Pr <b>x.44</b></li> </ul> Si el valor de Pr <b>x.44</b> es cero, el accionamiento puede comprobar la posición obtenida con las ondas senoidal y cosenoidal de un codificador seno-coseno mediante las comunicaciones serie. Si Pr <b>x.44</b> se ajusta en uno, la comprobación se desactiva y es posible utilizar las comunicaciones del codificador a través de los registros de transmisión y recepción. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Registro de transmisión Pr <b>x.42</b></li> <li>• Registro de recepción Pr <b>x.43</b></li> <li>• Pr <b>x.17</b> configurado según la detección de error correcta</li> </ul>				

### 5.1.3 Codificadores absolutos de comunicaciones solamente

Cuando se utilice un codificador absoluto de comunicaciones solamente, tendrá que aplicarse la siguiente configuración de parámetros.

Codificadores absolutos de comunicaciones SSI y EndAt solamente	
Acción	Detalles
Antes del encendido	<p>Verifique:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>No se ha enviado la señal de desconexión segura del accionamiento (terminal 31).</li> <li>No se ha enviado la señal de marcha.</li> <li>El módulo SM-Universal Encoder Plus está instalado en la ranura correspondiente.</li> <li>El dispositivo de realimentación está conectado.</li> </ul>
Encendido del accionamiento	<p>Verifique:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>La pantalla del accionamiento muestra 'inh'.</li> </ul> <p>Si el accionamiento se desconecta, consulte el Capítulo 8 <i>Diagnósticos</i> en la página 75.</p>
Identificación de ranuras	<p>Identifique las ranuras de módulo SM-Universal Encoder Plus y el menú que se están utilizando.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ranura 1 - Menú 15</li> <li>Ranura 2 - Menú 16</li> <li>Ranura 3 - Menú 17</li> </ul>
Selección del módulo SM-Universal Encoder Plus	<p>Introduzca:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Selector de realimentación de velocidad Pr <b>3.26</b></li> <li>0: Codificador de accionamiento</li> <li>1: Ranura 1 de codificador</li> <li>2: Ranura 2 de codificador</li> <li>3: Ranura 3 de codificador</li> </ul>
Configuración de alimentación de codificador	<p><b>Configuración básica del codificador absoluto de comunicaciones solamente</b></p> <p>Tensión de alimentación de codificador Pr <b>x.13</b></p> <p><b>0</b> (5 v) <b>1</b>(8 v) <b>2</b>(15 v)</p> <p>Consulte también la sección 4.4 <i>Alimentación</i> en la página 21.</p>
Configuración de parámetros de codificador	<p>Introduzca:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Tipo de codificador Pr <b>x.15</b></li> <li><b>8</b> (EndAt) <b>10</b> (SSI)</li> </ul>
Configuración de formato de datos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Formato de datos de codificador SSI en código Gray Pr <b>x.18</b></li> </ul>
Configuración automática	<ul style="list-style-type: none"> <li>Configuración automática EndAt Pr <b>x.18</b></li> </ul>
Configuración de comunicaciones de codificador	<ul style="list-style-type: none"> <li>Velocidad en baudios de comunicaciones de codificador Pr <b>x.14</b></li> <li>Resolución de comunicaciones del codificador Pr <b>x.11</b></li> </ul> <p>Cuando se utilicen las comunicaciones del codificador para realizar el ajuste inicial de la posición absoluta, el usuario o el accionamiento (consulte Pr <b>x.18</b>, no SSI) tendrá que definir correctamente la resolución en bits en Pr <b>x.11</b>. La resolución de comunicaciones que se introduce en Pr <b>x.11</b> puede más alta que la resolución de las ondas senoidales por revolución.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Vueltas del codificador Pr <b>x.09</b></li> </ul> <p>Si se utiliza un codificador con comunicaciones, Pr <b>x.09</b> debe incluir el número de bits en el mensaje empleado para proporcionar la información multivuelta. Con codificadores de comunicaciones monovuelta, Pr <b>x.09</b> se debe ajustar en cero. El accionamiento puede configurar este parámetro de forma automática a partir de la información obtenida del codificador. Consulte Pr <b>x.18</b> (no SSI).</p>
Inicialización	<p>Verifique:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Reinicializar la realimentación del codificador Pr <b>3.47</b></li> <li>Realimentación de posición inicializada Pr <b>x.45</b></li> <li>Pr <b>x.17</b> configurado según la detección de error correcta</li> </ul>

## 5.2 Resistencias terminadoras

Las resistencias terminadoras de la entrada del codificador no pueden desactivarse si se seleccionan señales seno-coseno. Tampoco se pueden desactivar las resistencias terminadoras de entrada del paso por cero, excepto cuando se selecciona uno de los codificadores siguientes:

Ab, Fd, Fr, Ab.SErVO, Fd.SErVO, Fr.SErVO

Las resistencias terminadoras de las entradas del codificador están conectadas por defecto, a excepción de las entradas del paso por cero, que están desconectadas. Las resistencias terminadoras se pueden configurar como se indica abajo mediante el parámetro de terminación del codificador Pr **x.16**.

Terminal	Entrada de codificador	Pr x.16=0	Pr x.16=1	Pr x.16=2
1, 2	A, A\	Desactivada	Activada	Activada
3, 4	B, B\	Desactivada	Activada	Activada
5, 6	Z, Z\, Datos, Datos\	Desactivada	Desactivada	Activada
7, 8, 9, 10, 11, 12	U, U\ V, V\ W, W\	Activada	Activada	Activada

Cuando está conectada, la resistencia terminadora (A, A) = 120  $\Omega$  total.

## 5.3 Salidas de codificador simulado

### NOTA

Las salidas del codificador simulado que hay disponibles en el terminal PL2 son idénticas a las salidas del terminal SK1 (conectadas internamente).

### NOTA

Por defecto, la salida del codificador simulado se configura para proporcionar una salida de 4096 líneas (Pr **x.25** = 0,2500 y Pr **x.26** = 1,000).

Mediante la configuración de Pr **x.24** es posible generar salidas de codificador simulado a partir de cualquiera de las fuentes siguientes:

- Información de posición de SM-Universal Encoder Plus
- Cualquier parámetro con valor de posición de 16 bits en forma de contador de valor máximo específico (parámetros con rango de -32768 a 32767 o de 0 a 65535)

La salida de codificador simulado se puede configurar como 0, 1 o 2 (Ab, Fd o SSI) en Pr **x.28**, según se muestra a continuación.

Terminal	Número	Modo	Salida	Pr x.28
SK1	7, 8, 9, 10	Cuadratura	Ab	0
PL2	3, 4, 5, 6			
SK1	7, 8, 9, 10	Frecuencia y dirección	Fd	1
PL2	3, 4, 5, 6			
SK1	7, 8, 9, 10	Cuadratura con captura de paso por cero	Ab.L	4
PL2	3, 4, 5, 6	Frecuencia y dirección con captura de paso por cero	Fd.L	5

Para configurar la escala correspondiente a la salida de codificador simulado, es preciso ajustar el numerado (Pr **x.25**) y el denominador (Pr **x.26**) teniendo en cuenta el parámetro de origen definido en Pr **x.24**.

**Ejemplo:**

Origen de salida de codificador simulado = Pr **3.29**, Realimentación de codificador principal (65536 - 16 bits)

Codificador principal = 1024 líneas (4096 cpr)

El coeficiente de la salida de codificador simulado es (Pr **3.29**)  $65536 / (\text{Enc cpr})$   
 $4096 = 16$

Por consiguiente, para configurar una salida de codificador simulado de 1024 líneas, es preciso definir el coeficiente de la escala en 1/16 y ajustar los parámetros como sigue: Pr **x.24** = Pr **3.29**, Pr **x.25** = 0,1, Pr **x.26** = 1,6 y Pr **x.28** = 0 (Ab).

**NOTA**

El simulador de la salida del codificador simulado no dispone de información relacionada con las líneas por revolución del origen correspondiente a dicha salida. En su lugar, considera que esta posición es un número de 16 o 24 bits con valor máximo por exceso o por defecto.

**5.3.1 Resolución de salida de codificador simulado****16 bits**

Aunque la salida del codificador tiene una resolución de 16 bits por defecto (rango de parámetros de origen: -32768 a 32767 o 0 a 65535), la resolución se puede aumentar a 24 bits como se explica a continuación.

**24 bits**

Cuando se utiliza un codificador de alta precisión como realimentación (codificador SinCos, SSI o EndAt) y se selecciona el parámetro de origen Pr **x.24** como parámetro de posición Pr **x.05**, la resolución de salida del codificador sólo puede aumentar de 16 a 24 bits si se ajusta el parámetro de resolución de simulación del codificador Pr **x.27**.

**5.3.2 Simulación de software: codificador de alta resolución**

Esta situación se presenta cuando el parámetro de origen es Pr **x.05** (Posición) del mismo módulo, el dispositivo de origen es un codificador de alta precisión (comunicaciones solamente), la salida de codificador simulado es Ab o Fd y se selecciona el parámetro de resolución de simulación del codificador Pr **x.27**.

La posición Pr **x.05** y la posición exacta Pr **x.06** aparecen cada 250  $\mu\text{s}$ , junto con la salida que se genera durante el periodo siguiente. Esto da lugar a que el codificador principal genere una salida de codificador simulado con más resolución (24 bits).

La posición de salida se define como se indica a continuación.

Posición de salida = Posición de entrada calculada  $\times$  (Pr **x.25** / Pr **x.26**)

**Ejemplo:**

Para la simulación biunívoca con resolución de codificador de comunicaciones solamente de 13 bits (8192): (La posición actual se expresa en 16777216 <sup>partes</sup> de una revolución (24 bits).) El coeficiente de 8192 impulsos requiere el valor 1/2048, o 0,0001/0,2048. Por consiguiente, Pr **x.25** = 0,0001 y Pr **x.26** = 0,2048.

**5.3.3 Simulación de software: cualquier otra condición**

Si el parámetro de origen no cumple las condiciones antes descritas, se mostrará cada 250  $\mu\text{s}$  y la salida se generará durante el periodo siguiente bajo el control del software del módulo SM-Universal Encoder Plus. La posición de salida se define como se indica a continuación.

Posición de salida = Valor de parámetro x (Pr **x.25** / Pr **x.26**)

**NOTA** Es preciso tener en cuenta la velocidad de actualización de los parámetros de origen. Si el parámetro de origen se actualiza a una velocidad de 4 ms, se envía un bloque de impulsos de salida en 250  $\mu$ s y luego dejan de producirse impulsos en 3,75 ms.

### 5.3.4 Salida de codificador simulado SSI

Las salidas de codificador simulado SSI se pueden generar a partir de cualquiera de las fuentes siguientes; sin embargo, con la salida SSI no se genera ninguna salida de paso por cero.

- Información de posición de SM-Universal Encoder Plus
- Cualquier parámetro con valor de posición de 16 bits en forma de contador de valor máximo específico (parámetros con rango de -32768 a 32767 o de 0 a 65535)

Terminal	Número	Modo	Salida	Pr <b>x.28</b>
SK1	7, 8, 9, 10	Interfaz serie síncrona SSI	SSI.Gray	2
PL2	3, 4, 5, 6		SSI.Bin	3

**NOTA** Las salidas del codificador simulado que hay disponibles en el terminal PL2 son idénticas a las salidas del terminal SK1 (conectadas internamente).

La posición del codificador SSI se expresa en formato binario o en código Gray, el bit de inicio es alto y el bit de la alarma de alimentación (último bit) es bajo.

Como el codificador SSI es un codificador absoluto, la posición de salida se sincroniza con la posición global del origen. Los parámetros de revoluciones de salida SSI (Pr **x.47**) y de resolución de salida SSI (Pr **x.48**) sirven para generar la posición de salida SSI. Si el origen de la salida SSI es un parámetro de 32 bits, todos estos bits conforman la cadena de salida SSI.

Por consiguiente, el dispositivo principal (dispositivo principal = señales de reloj de módulo de accionamiento) controla la cantidad de datos que se transfieren y determina el número de bits de la información relacionada con las vueltas y los bits de la información de posición. Esto también se aplica a cualquier origen de 16 bits. El dispositivo principal puede transferir un total de 48 bits como máximo. Dado que los datos del parámetro de origen constituyen la parte más importante, los demás datos se rellenan con ceros.

Es preciso recordar que el módulo SM-Universal Encoder Plus funciona como dispositivo secundario (envía la señal de simulación) y depende de las señales de reloj del dispositivo principal. A medida que la posición se actualiza y sincroniza con el accionamiento, pierde la sincronización con el dispositivo principal.

En la Figura 5-1 se muestran las señales de reloj (dispositivo principal) y datos (dispositivo secundario) para la salida del codificador simulado SSI del SM-Universal Encoder Plus.

Como el rango de frecuencia de la salida de codificador simulado abarca desde 100 kHz hasta un máximo de 500 kHz, el dispositivo principal debe respetar estos límites para que la salida de codificador simulado SSI funcione correctamente.

La cantidad de datos que se simulan en la salida del codificador se definen en Pr **x.47** (información de vueltas) y Pr **x.48** (información de posición). La cantidad máxima de datos que proporciona la salida de codificador simulado son 48 bits: 16 bits de información de vueltas y 32 bits de información de posición. Como se muestra en la Figura 5-1, por cada bit de datos necesario existe un impulso de reloj.

### Ejemplo:

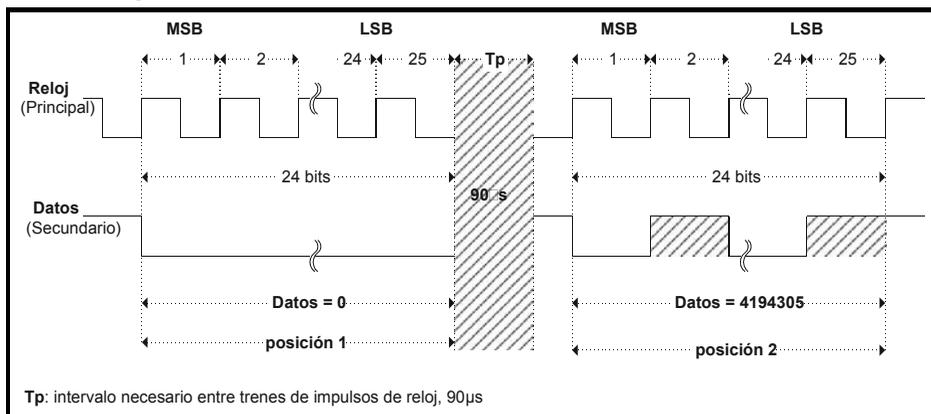
En la Figura 5-1 se muestra el reloj (dispositivo principal), configurado para 24 bits de información y para la salida de datos simulados del módulo SM-Universal Encoder Plus. La salida de datos simulados del módulo se puede mostrar mediante dos peticiones. La petición 1 aparece como posición 1 con valor cero y va seguida de un intervalo de 90  $\mu$ s antes de la petición 2 = posición 2, con valor 4194305.

El módulo SM-Universal Encoder Plus determina que la transferencia ha terminado cuando el dispositivo principal detiene el reloj durante más de 90  $\mu$ s.

### NOTA

La posición se actualiza en el simulador cada 250  $\mu$ s, lo que depende del software del accionamiento y el SM-Universal Encoder Plus, en lugar del dispositivo principal.

**Figura 5-1 Salida de 24 bits de codificador simulado SSI**



$T_p$ : intervalo necesario entre trenes de impulsos de reloj, 90  $\mu$ s

Durante este tiempo, la interfaz SSI se restablece y se prepara para la siguiente transferencia. Aunque la velocidad en baudios se establece en el dispositivo principal, el módulo SM-Universal Encoder Plus puede generar la salida a 500 kHz como máximo. **La duración de la pausa de 90  $\mu$ s nunca debe acortarse.**

### A continuación se ofrece un ejemplo de origen de accionamiento típico:

El parámetro de revoluciones de salida SSI (Pr **x.47**) se ajusta en el valor máximo (16) y el de resolución de salida SSI (Pr **x.48**) en el ajuste máximo (32) para generar la posición multivuelta completa de 48 bits (el bit de inicio/enclavamiento se añade para completar los 49 bits que se van a transferir). El dispositivo principal también se configura según esto, ajusta su frecuencia de reloj en 400 kHz y transfiere un valor de posición cada 250  $\mu$ s.

A 400 kHz, la transferencia tarda 122,5  $\mu$ s en realizarse. Como la siguiente transferencia se efectuará 127,5  $\mu$ s después, el intervalo de pausa se satisface. Si la frecuencia de reloj se redujese a 300 kHz, el intervalo de pausa sería inferior a 90  $\mu$ s y no podría garantizarse el canal de comunicación.



### Datos de paso por cero

Cada vez que se activa el paso por cero, los valores de posición sin paso por cero definidos en Pr **x.29** (Cuentarrevoluciones), Pr **x.30** (Posición) y Pr **x.31** (Posición exacta) se muestrean y almacenan en Pr **x.32** (Cuentarrevoluciones de paso por cero), Pr **x.33** (Posición de paso por cero) y Pr **x.34** (Posición exacta de paso por cero).

### Sin datos de paso por cero

La información de posición (Pr **x.29**, Pr **x.30** y Pr **x.31**) procede del dispositivo de realimentación de posición. Las entradas de paso por cero no afectan a estos parámetros.

## 5.5 Salidas de paso por cero simulado

La salida de paso por cero simulado se encuentra disponible si se selecciona Fd, Fd.LOCK, Ab o Ab.LOCK como modo de salida de codificador simulado (Pr **x.38**) y se ha definido el origen de la salida de codificador simulado (Pr **x.24**).

El paso por cero se simula cuando el puerto de salida del paso por cero no se ha destinado a la entrada de captura mientras el paso por cero está sincronizado con cero. La duración se calcula a partir de la posición actual (medida cada 250  $\mu\text{s}$ ) y del cambio de posición.

La salida de paso por cero tiene lugar cuando las señales en cuadratura A y B o la frecuencia F son elevadas (cuando el origen definido en Pr **x.24** es 0).

Si el origen es la posición del accionamiento (Pr **3.29**) o cualquier SM-Universal Encoder Plus (Pr **x.05**) y se activa el reinicio del paso por cero del origen (Pr **3.31** = 0 o Pr **x.07** = 0), el origen se sincroniza con la posición de reinicio del paso por cero.

#### **En los modos AB o FD (sincronización de paso por cero normal):**

- Cuando la fuente de entrada detecta un paso por cero (accionamiento o SM-Universal Encoder Plus), la posición de paso por cero basada en la posición de reinicio sin paso por cero se transfiere en 4 ms (o 250  $\mu\text{s}$  si se utiliza la versión de software del accionamiento 1.06.00 o posterior).
- El simulador reacciona a este cambio en la posición del paso por cero durante el intervalo de 250  $\mu\text{s}$  siguiente y envía el cambio de posición producido por la corrección del paso por cero. El cambio podría ser considerable cuando el origen recibe la primera entrada de paso por cero. Como el simulador tiene un límite de 500 líneas por cada 250  $\mu\text{s}$ , podrían utilizarse varios periodos de 250  $\mu\text{s}$  a la frecuencia máxima de salida si el cambio de posición es considerable. La salida de paso por cero es normal cuando la posición de salida pasa de cero.

Este sistema no descarta las líneas, pero incluye un retardo anterior a la salida del paso por cero mientras se genera el cambio de posición ocasionado por la primera entrada de paso por cero.

#### **En los modos AB.L o FD.L (captura de paso por cero):**

- Cuando la fuente de entrada detecta un paso por cero (accionamiento o SM-Universal Encoder Plus), la posición de paso por cero basada en la posición de reinicio sin paso por cero se transfiere en 4 ms (o 250  $\mu\text{s}$  si se utiliza la versión de software del accionamiento 1.06.00 o posterior).
- El simulador reacciona a este cambio en la posición del paso por cero durante el intervalo de 250  $\mu\text{s}$  siguiente. Al reaccionar, envía un paso por cero, pone a cero la posición interna y todos los contadores internos, y luego envía cualquier impulso ocurrido después de que la fuente de entrada haya detectado el paso por cero (SM-Universal Encoder Plus o accionamiento).

Por tanto, este sistema descarta las líneas (duplica la fuente de entrada al pasar a la posición cero), pero mantiene la posición absoluta mientras el dispositivo que recibe las

señales simuladas puede reaccionar y poner a cero su posición en función del paso por cero simulado.

### 5.5.1 Configuración

Configuración de parámetros:

1. Defina el origen en Pr **x.24**, Origen de codificador simulado.
2. Utilice Pr **x.38** para configurar los terminales 8 y 9 del conector PL2 para la salida de paso por cero.

#### NOTA

Para sincronizar el paso por cero con el flanco de caída de la salida del codificador, hay que invertir las señales de entrada del codificador en los terminales 1, 2, 3, y 4 (por ejemplo, A con A\ y B con B\).

## 5.6 Entradas de captura

La entrada de captura puede adoptar la forma de una señal 485 en los terminales 8 y 9 de PL2, o bien de una señal de 24 V en la entrada de captura de 24 V del terminal 1 de PL2. Si las dos entradas de captura están conectadas, la entrada de captura opera como la función OR.

### 5.6.1 Configuración

Si se utiliza una entrada de captura de 24 V o RS485 para bloquear la entrada de más de un SM-Universal Encoder Plus, ésta debe conectarse a todos los SM-Universal Encoder Plus que resulta imprescindibles bloquear.

Cuando Pr **x.41** = 0, el bloqueo se produce en el flanco de subida de la entrada de captura. Si Pr **x.41** = 1, el bloqueo tiene lugar en el flanco de caída de la entrada de captura.

La selección de la entrada de captura que se va a utilizar depende del valor de Pr **x.38**. La selección de entradas de captura se realiza según se muestra a continuación. El valor por defecto es 1, que corresponde solamente a la entrada de 24 V.

Pr <b>x.38</b>	Entrada 24 V	Entrada 485
0	No	No
1	Sí	No
2	No	Sí
3	Sí	Sí

#### Datos capturador

Cada vez que se activa la entrada de captura en el módulo SM-Universal Encoder Plus, los valores de posición sin paso por cero de Pr **x.29** (Cuentarrevoluciones), Pr **x.30** (Posición) y Pr **x.31** (Posición exacta) se almacenan en Pr **x.35** (Cuentarrevoluciones fijo), Pr **x.36** (Posición fija) y Pr **x.37** (Posición exacta fija), y el indicador fijo se ajusta en Pr **x.39**.

El módulo no restablece el parámetro de indicador fijo (Pr **x.39**), que debe restablecer el usuario. Si no se restablece, no se guardan otras condiciones de bloqueo.

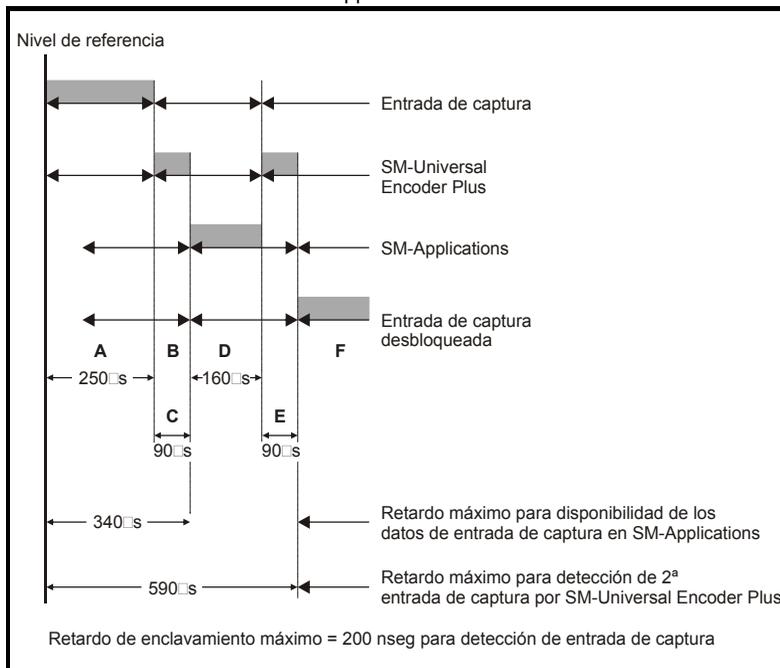
Cuando se produce un bloqueo de entrada en el módulo SM-Universal Encoder Plus, también es posible almacenar el contenido de la ranura del accionamiento principal si Pr **x.40** *Otras ranuras de accionamiento principal fijo* se ajusta en uno.

### 5.6.2 Entrada de captura con SM-Applications

Cuando se utiliza un SM-Applications y un SM-Universal Encoder Plus, la entrada de captura debe conectarse al SM-Universal Encoder Plus y Pr **x.40** *Otras ranuras de accionamiento principal fijo* debe ajustarse de manera que SM-Applications pueda detectar la entrada de captura a través del accionamiento.

**NOTA**

Para SM-Applications, consulte también Pr 90.47 y Pr 90.48, *Activar indicador fijo*.

**Transferencia fija****SM-Universal Encoder Plus a SM-Applications**

<b>A</b>	Entrada de captura activa en cualquier posición en 250 μs
<b>B</b>	Datos de captador de posición disponibles en SM-Universal Encoder Plus
<b>C</b>	Retardo de 90 μs antes de que SM-Applications pueda utilizar datos
<b>D</b>	Datos disponibles para SM-Applications, más señal de desbloqueo de entrada de captura enviada a SM-Universal Encoder Plus
<b>E</b>	Entrada de captura desbloqueada por SM-Universal Encoder Plus en cualquier posición con 90 μs
<b>F</b>	Entrada de captura desbloqueada

**5.6.3 Entrada de captura con SM-Encoder Plus y SM-Resolver**

Antes de que resulte posible realizar operaciones de bloqueo de entrada consecutivas en SM-Encoder Plus o SM-Resolver, es preciso eliminar el indicador fijo de SM-Universal Encoder Plus (Pr x.39) o de SM-Applications (Pr 90.18 y Pr 90.28), junto con el indicador fijo de SM-Encoder Plus y SM-Resolver (Pr x.39).

---

## 6 Funciones avanzadas

---

### 6.1 Comunicaciones serie

#### 6.1.1 Seno-coseno

##### **Resolución de comunicaciones del codificador**

Cuando se utilicen las comunicaciones del codificador para realizar el ajuste inicial de la posición absoluta (SC.HiPEr o SC.EndAt), el usuario o el accionamiento tendrá que ajustar correctamente la resolución de comunicaciones en bits en Pr **x.11**. Consulte Pr **x.18**. La resolución de comunicaciones puede ser más alta que la resolución de las ondas senoidales por revolución. El accionamiento puede configurar este parámetro de forma automática a partir de la información obtenida del codificador a través de las interfaces Hiperface o EndAt. Consulte Pr **x.18**.

##### **Velocidad en baudios de comunicaciones de codificador**

La velocidad en baudios de los codificadores seno-coseno se ha fijado en 9600 baudios cuando se trata de codificadores Stegmann con interfaz Hiperface en los que Pr **x.14** no produce efecto.

Si se utilizan las comunicaciones con un codificador seno-coseno para obtener la posición absoluta durante la inicialización, la velocidad en baudios puede ajustarse en cualquier valor, siempre que esté de acuerdo con las especificaciones del codificador.

##### **Vueltas de codificador**

Si se utiliza un codificador con comunicaciones, Pr **x.09** debe incluir el número de bits en el mensaje empleado para proporcionar la información multivuelta. Con codificadores de comunicaciones monovuelta, Pr **x.09** se debe ajustar en cero. El accionamiento puede configurar este parámetro automáticamente a partir de la información obtenida del codificador a través de las interfaces Hiperface o EndAt durante la configuración automática.

##### **Comprobación de posición de codificador**

Si el parámetro de comprobación de posición del codificador Pr **x.44** tiene el valor cero, el accionamiento puede comprobar la posición resultante con las ondas senoidal y cosenoidal de un codificador de tipo seno-coseno mediante las comunicaciones serie.

##### **Transmisión y recepción del codificador**

Si Pr **x.44** se ajusta en uno, la comprobación se desactiva y las comunicaciones del codificador se encuentran disponibles a través de los registros de transmisión y recepción. El sistema de transmisión permite establecer la comunicación con los codificadores si el modo utilizado es SC.HiPEr o SC.EndAt, como se indica:

Con ambos protocolos de comunicación, el registro de transmisión o de recepción debe contener más de un byte de información durante la transferencia de un mensaje. Los bits 13 a 15 indican lo siguiente:

Registro	Bit	Función
Transmisión	15	Se debe definir para que el módulo SM-Universal Encoder Plus transfiera el byte menos significativo a la memoria intermedia de comunicaciones.
Transmisión	14	El byte menos significativo, que es el último del mensaje, debe introducirse en la memoria intermedia de comunicaciones y transferirse al codificador.

Transmisión	13	El byte menos significativo es el primero del mensaje. (Si se utiliza, el indicador de la memoria intermedia se restablece al principio de la memoria.)
Recepción	15	Indica que es posible consultar los datos de la última transferencia en la memoria intermedia de recepción.
Recepción	14	El byte de menos significativo es el último del mensaje de recepción.
Recepción	13	La memoria intermedia de recepción no incluye datos y el byte menos significativo representa el estado del sistema de comunicaciones. Si el mensaje recibido contiene un error, siempre se definirá y ajustará en uno de los bits de error de estado hasta que este sistema utilice las comunicaciones otra vez.

En la memoria intermedia de transmisión debería registrarse información después de que el módulo haya puesto a cero la memoria. Los datos se transferirán a la memoria intermedia de comunicaciones y el registro de transmisión se borrará. Los datos se pueden consultar en la memoria intermedia de recepción siempre que se desee. Si la memoria intermedia contiene datos recibidos, el bit 15 se ajusta. Una vez leídos los datos, la memoria intermedia debería borrarse antes de que el módulo transfiera más información. Como la capacidad de la memoria intermedia es de 16 bytes, cualquier mensaje que tenga más bytes (incluida la suma de comprobación añadida para Hiperface) causará un error. Los indicadores de estado se definen de la siguiente manera:

Bit	Significado
0	El número de bytes incluidos en la memoria intermedia de transmisión no coincide con la longitud del mensaje prevista.
1	El número de bytes introducidos en la memoria intermedia de transmisión, la longitud prevista del mensaje de transmisión de datos de almacenamiento o la longitud prevista del mensaje de datos de lectura supera la capacidad de la memoria intermedia.
2	El código de comando no es compatible.
3	El codificador ha enviado una señal de error.
4	La suma de comprobación/CRC del mensaje recibido contenía un error.
5	Se ha agotado el tiempo límite.
6	El último mensaje servía para configurar automáticamente el codificador del accionamiento y el codificador se ha identificado correctamente.
7	El último mensaje, generado por la interfaz del módulo SM-Universal Encoder Plus o procedente del sistema de placa de datos electrónica del accionamiento, era correcto.

### Longitud del cable del codificador

La longitud máxima del cable del codificador depende de lo siguiente:

- Fabricante del codificador
- Fabricante del cable (retardo de transmisión especificado y atenuación nominal de línea)

### Muestreo de datos y retardos de transmisión

El codificador comienza a configurar los datos en el flanco de caída de la señal de reloj. El Unidrive SP muestrea el nivel de línea de datos en el flanco de subida del reloj. El retardo máximo permitido entre el flanco de caída del reloj en el accionamiento y la corrección de los datos en el accionamiento corresponde a la mitad del periodo de reloj.

El retardo incluye los retardos de transmisión siguientes:

- Señal de reloj enviada a codificador
- Tiempo de configuración de datos del codificador
- Retardos de transmisión del nivel de datos devuelto por el codificador al accionamiento

En el retardo de transmisión influye el cable utilizado. En la tabla siguiente se ofrecen

ejemplos de transmisión en metros por segundo con tres tipos de cables diferentes.

Cable	Transmisión m/seg
A	$2,78 \times 10^8$
B	$1,78 \times 10^8$
C	$1,33 \times 10^8$

Características de transmisión en metros por segundo

En la tabla siguiente se incluye el retardo máximo de cada velocidad en baudios, así como la longitud máxima aproximada de los cables con características específicas de transmisión en metros por segundo (sin tener en cuenta el retardo de configuración de datos):

Frecuencia (vel. baudios)	Retardo máx.	Longitud máxima aprox. del cable		
		A	B	C
100 kHz	5 $\mu$ s	694 m	445 m	331 m
200 kHz	2,5 $\mu$ s	347 m	222 m	165 m
300 kHz	1,66 $\mu$ s	231 m	148 m	110 m
400 kHz	1,25 $\mu$ s	173 m	111 m	82 m
500 kHz	1 $\mu$ s	138 m	89 m	66 m
1 MHz	500 ns	69 m	44 m	33 m
1,5 MHz	333 ns	46 m	29 m	22 m
2 MHz	250 ns	34 m	22 m	16 m

Longitud máxima aproximada de los cables

#### Salida de reloj y atenuación de línea

Con un modelo para cable apantallado con rendimiento básico de 60 m $\Omega$  y 250 pF por metro, y especificaciones de generador y receptor mínimas (instalaciones biunívocas con RS485), la frecuencia máxima aproximada (velocidad en baudios) por longitud de cable es la siguiente:

Longitud	Constante de tiempo	Frecuencia máxima (vel. baudios)
10	$2,97 \times 10^{-9}$	150 MHz
50	$7,14 \times 10^{-8}$	6 MHz
100	$2,73 \times 10^{-7}$	1,5 MHz
150	$5,87 \times 10^{-7}$	651 kHz
200	$1,00 \times 10^{-6}$	363 kHz
250	$1,50 \times 10^{-6}$	230 kHz
300	$2,08 \times 10^{-6}$	158 kHz
350	$2,72 \times 10^{-6}$	115 kHz
400	$3,43 \times 10^{-6}$	87 kHz
450	$4,19 \times 10^{-6}$	68 kHz
500	$5,00 \times 10^{-6}$	54 kHz

El rendimiento mejoraría con un cable estándar.

#### SC.HiPEr

El protocolo de comunicaciones Stegmann Hiperface es un sistema asíncrono basado en bytes que permite introducir un máximo de 15 bytes de datos en la memoria intermedia. El primer byte debería corresponder a la dirección del codificador. El

módulo calcula la suma de comprobación, cuyo resultado se añade al final del mensaje antes de que éste se transmita al codificador. El módulo verifica la suma de comprobación del mensaje recibido. Si se recibe correctamente, el mensaje se puede leer a través del registro de recepción, incluida la dirección y la suma de comprobación procedentes del codificador. Para que las comunicaciones del codificador funcionen con el módulo, el codificador debe configurarse con 9600 baudios, 1 bit de inicio, 1 bit de parada y paridad par (por defecto). Asimismo, la seguridad del bloque de datos no debe estar activada si se quiere que el sistema de placa de datos perteneciente al codificador del módulo SM-Universal Encoder Plus funcione correctamente.

Los comandos admitidos son los siguientes:

Código	Comando
0x42	Leer posición
0x43	Definir posición
0x44	Leer valor analógico
0x46	Leer contador
0x47	Aumentar contador
0x49	Borrar contador
0x4a	Leer datos (máximo de 10 bytes)
0x4b	Guardar datos (máximo de 9 bytes)
0x4c	Estado de campo de datos
0x4d	Crear campo de datos
0x4e	Memoria disponible
0x50	Leer estado de codificador
0x52	Leer tipo

#### **Ejemplo de transferencia de datos de posición SC.HiPER mediante las comunicaciones serie**

Petición de posición desde un codificador SC.HiPER (12/14 = vueltas/posición)

Pr **x.44** debe ajustarse en uno (configuración de comunicaciones de codificador para registros de transmisión/recepción Pr **x.42** y Pr **x.43**) para abrir los canales de parámetro. Para definir la posición sólo es necesario que SM-Universal Encoder Plus transfiera dos bytes, en los que la dirección y el comando son 0x42 (hex). Para facilitar el proceso, la dirección se define como dirección de transferencia 0xFF, que reconocen los codificadores de cualquier ubicación.

El grupo de señales de 16 bits que se va a enviar mediante las comunicaciones serie del accionamiento, o de SM-Applications, consta de un byte correspondiente al comando de transferencia (el byte más alto) y de los datos que se van a transferir (el byte menos significativo). Para advertir al SM-Universal Encoder Plus que hay datos nuevos en Pr **x.42**, es preciso ajustar el bit más significativo del byte del comando de transferencia (bit 15 del grupo completo de señales). Para avisar al SM-Universal Encoder Plus de que éste es el primer byte que se va a transferir, el bit 13 del grupo completo de señales debe tener un valor alto. Como el primer byte que se envía es la dirección, el grupo completo de señales que se va a incluir en Pr **x.42** aparece en formato binario:

```

Extremo más significativo
1010      0000      : 1111      1111
Comando de transferencia : Datos a transferir
0xa0      :      0xff
El resultado es el número decimal 41215.

```



Los grupos de señales 3 a 6 corresponden a la posición con el bit menos significativo, donde el bit menos significativo pertenece al grupo 6 y los bits no utilizados se sitúan en la parte más significativa del grupo 3. A continuación se ofrecen los números en el orden correcto:

Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5	Grupo 6
3	89	99	151
0000 0011	0101 1001	0110 0011	1001 0111

Trasladado a vueltas y posición (primero 12 bits y luego 14 bits):

1101 0110 0101	10 0011 1001 0111
(fin de vueltas e inicio de posición)	
3429	9111

Por consiguiente, la posición absoluta es 3429/9111, que debería compararse con la posición interpolada mostrada de 3429/9112.

### SC.EndAt

El protocolo Heidenhain EndAt es un protocolo síncrono en el que los mensajes tienen el siguiente formato.

Comando	1° byte
Dirección	
Datos (LSB)	
Datos (MSB)	

Los comandos admitidos son los siguientes:

Código	Comando	Dirección	Datos
0x00	Codificador a posición de envío	Sin importancia	Sin importancia
0x01	Selección de área de la memoria	Código MRS	Sin importancia
0x03	Codificador a parámetro de recepción	Dirección	Datos
0x04	Codificador a parámetro de envío	Dirección	Sin importancia
0x05	Codificador a reinicio de recepción	Sin importancia	Sin importancia

A continuación se ofrece un ejemplo de la respuesta obtenida cuando se utiliza el codificador para enviar el comando de posición.

Byte menos significativo	1° byte	Bit 7-0 = 0
		Bits 5-0 = 0
		Bit 6 = Bit de alarma
		Bit 7 = Bit 0 de posición
	Bits 7-0 = Bits 8-1 de posición	
	Bits 3-0 = Bits 12-9 de posición	
	Bits 7-4 = Bits 3-0 de vueltas	
Byte MS	8° byte	Bits 7-0 = Bits 11-4 de vueltas

Los datos del ejemplo anterior se refieren a un codificador con 12 bits que representan las vueltas, y 13 bits que corresponden a la posición en una vuelta. El comando de posición sólo requiere el envío de un byte al codificador. Los bits 14 y 13 se pueden definir en el

registro de transmisión para indicar que se trata del primer y último byte del mensaje.

Si se utiliza otro comando, se produce la siguiente reacción:

Dirección	1° byte
Datos (LSB)	
Datos (MSB)	3° byte

### Ejemplo de transferencia de datos de posición SC.EndAt mediante las comunicaciones serie

Peticion de posición desde un codificador SC.EndAt (12/13 = vueltas/posición)

Para solicitar la posición, se requiere la siguiente salida de datos:

Comando = 0x00	1° byte
Dirección = no necesaria = 0x00	
Datos (LSB) = no necesario = 0x00	
Datos (MSB) = no necesario = 0x00	4° byte

El grupo de señales de 16 bits que se va a enviar mediante las comunicaciones serie del accionamiento, o de SM-Applications, consta de un byte correspondiente al comando de transferencia (el byte más alto) y de los datos que se van a transferir (el byte menos significativo). Para advertir al SM-Universal Encoder Plus que hay datos nuevos en Pr **x.42**, es preciso ajustar el bit más significativo del byte del comando de transferencia (bit 15 del grupo completo de señales). Para avisar al SM-Universal Encoder Plus de que éste es el primer byte que se va a transferir, el bit 13 del grupo completo de señales debe tener un valor alto. Como el primer byte que se envía es el comando, el grupo completo de señales que se va a incluir en Pr **x.42** aparece en formato binario:

```

Extremo más significativo
1010      0000      : 000      0000
Comando de transferencia : Datos a transferir
0xa0      :      0x00
El resultado es el número decimal 40960.
    
```

Una vez en Pr **x.42**, el SM-Universal Encoder Plus leerá el parámetro y su valor se restablecerá en cero para indicar que puede introducirse el siguiente grupo de señales.

El único requisito de los dos grupos de señales siguientes es que el bit más significativo sea alto:

```

32768
32768
    
```

Una vez en Pr **x.42**, el SM-Universal Encoder Plus leerá el parámetro y su valor se restablecerá en cero para indicar que puede introducirse el siguiente grupo de señales. Como es el último byte que hay que enviar, es preciso ajustar el bit 15 y el bit 14 del grupo de señales completo. El byte de datos que se va a enviar es el comando de posición de lectura 0x42. Como el último byte a enviar es el byte de datos más significativo, el grupo completo de señales que se introduce en x.42 aparece en formato binario:

```

Extremo más significativo
1100      0000      : 0000      0000
Comando de transferencia : Datos a transferir
0xc0      :      0x00
El resultado es el número decimal 49152.
    
```

Una vez en Pr **x.42**, la opción leerá el parámetro y su valor se restablecerá en cero para indicar que los datos han sido enviados. A continuación es preciso leer el registro de recepción (Pr **x.43**). Si el bit más significativo es alto (valor mayor o igual que 32768), el SM-Universal Encoder Plus ha introducido en él datos nuevos. El usuario debe leer los datos y ajustar Pr **x.43** en cero para avisar al SM-Universal Encoder Plus que debe introducir el siguiente grupo de señales en este parámetro.

En este ejemplo concreto, la posición con interpolación seno-coseno, según Pr **x.04** y Pr **x.05**, era 1860 para vuelta y 59887 para posición. La posición debe dividirse entre 16 para obtener un valor de 13 bits como el que resulta de la transferencia de datos de lectura relacionados con la posición, lo que genera una posición de 7485. A continuación se proporcionan los datos que devuelve el codificador y que aparecen en Pr **x.43**:

Número de grupo de señales	Valor mostrado	Datos decimales	Datos binarios
1	32768	00	0000 0000
2	32768	00	0000 0000
3	32768	00	0000 0000
4	32768	00	0000 0000
5	32768	00	0000 0000
6	32927	159	1001 1111
7	32846	78	0100 1110
8	49268	116	0111 0100

Todos los datos devueltos presentan un desfase de 32768, que corresponde al bit más significativo. El último byte tiene un desfase adicional de 16384 que denota que se trata del último byte.

Los grupos de señales 5 a 8 corresponden a la posición con el bit menos significativo en el grupo 5. A continuación se ofrecen los números en el orden correcto:

Grupo 8	Grupo 7	Grupo 6	Grupo 5
116	78	159	00
0111 0100	0100 1110	1001 1111	0000 0000

Trasladado a vueltas y posición (primero 12 bits y luego 13 bits):

0111 0100 0100	1 1101 0011 1110
(fin de vueltas e inicio de posición)	
1860	7486

Por consiguiente, la posición absoluta es 1860/7486, que debería compararse con la posición interpolada mostrada de 1860/7485.

## 6.1.2 SSI y EndAt

### Resolución de comunicaciones del codificador

Cuando se utilicen las comunicaciones del codificador, habrá que ajustar correctamente la resolución de comunicaciones monovuelta (Pr **x.11**) y los bits de revolución del codificador (Pr **x.09**). Aunque Pr **x.11** se puede definir en cualquier valor entre 0 y 32, la resolución es 1 bit cuando el valor es menor que 1.

Algunos codificadores SSI incluyen una alarma de control de alimentación en la que se emplea el bit menos significativo de posición. Si la alimentación es insuficiente, el accionamiento puede controlar este bit y originar una desconexión EnC6. Consulte Pr **x.17**. Cuando el codificador proporciona esta información, la resolución de

comunicaciones se debe configurar para incluir este bit, sin importar si el accionamiento lo controla o no.

El accionamiento puede configurar este parámetro de forma automática a partir de la información obtenida del codificador a través de la interfaz EndAt. Consulte Pr **x.18**.

#### **Vueltas de codificador**

Si se utiliza un codificador con comunicaciones, Pr **x.09** debe incluir el número de bits en el mensaje empleado para proporcionar la información multivuelta. Con codificadores de comunicaciones monovuelta, Pr **x.09** se debe ajustar en cero. El accionamiento puede configurar este parámetro automáticamente a partir de la información obtenida del codificador a través de las interfaces Hiperface o EndAt durante la configuración automática.

#### **Velocidad en baudios de comunicaciones de codificador**

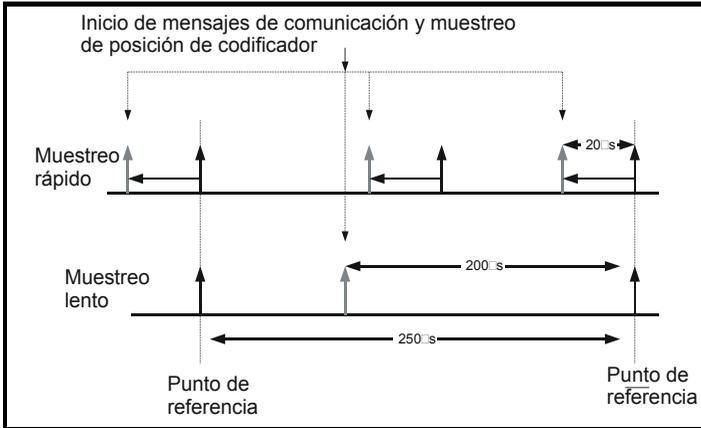
Pr **x.14** define la velocidad en baudios a la que se desarrollan las comunicaciones cuando se utilizan codificadores SSI o EndAt.

Valor de parámetro	Cadena de parámetro	Velocidad en baudios
0	100	100 k
1	200	200 k
2	300	300 k
3	400	400 k
4	500	500 k
5	1000	1 M
6	1500	1,5 M
7	2000	2 M

Si se emplean solamente las comunicaciones del codificador, debe tardarse 160  $\mu$ s o menos en obtener la posición de comunicaciones.

Al tiempo que se tarda en obtener la posición de un codificador mediante las comunicaciones solamente, con el fin de transmitir la posición, se asocia un retardo. La duración de este retardo afecta a la velocidad de muestreo y a la temporización de la posición que utiliza el accionamiento para el control. Si es posible obtener la posición en una vuelta en 30  $\mu$ s y el mensaje de comunicaciones completo, incluido CRC (si es el caso), en 60  $\mu$ s, se realiza muestreo rápido. De lo contrario, se realiza un muestreo lento, como se muestra en la Figura 6-1. En ambos casos, el codificador muestrea su posición al inicio del mensaje.

**Figura 6-1 Transferencia de datos del codificador mediante comunicaciones**



En el ejemplo, el muestreo de corriente/frecuencia de par se realiza a 4 kHz, pero cambia al seleccionar una frecuencia de conmutación diferente. Si se aplica el muestreo rápido, con cada muestreo de corriente/control de par se obtiene la posición de control empleada para definir el sistema de referencia del accionamiento. Si se realiza un muestreo lento, la posición de control se obtiene 200 μs antes del nivel de referencia. Cuando se realiza un muestreo rápido, el retardo que aplica el codificador al sistema de control es menor, lo que garantiza un ancho de banda del sistema mayor. Para que resulte posible utilizar valores de posición del codificador en un sistema de control de posición, el retardo se compensa al obtener la posición de forma que parezca que se ha muestreado en el nivel de referencia. La compensación se basa en el retardo (es decir, 20 μs o 200 μs) y el cambio de posición durante el muestreo anterior (entre los dos últimos puntos de referencia).

### Comunicaciones EndAt

El módulo SM-Universal Encoder Plus utiliza las ecuaciones siguientes para determinar el tiempo que se tarda en obtener la información de posición de un codificador EndAt. Estas ecuaciones se basan en  $t_{cal} \leq 5 \mu s$ , donde  $t_{cal}$  representa el tiempo entre el primer flanco de reloj correspondiente al comando de posición enviado por el accionamiento y el primer flanco de reloj cuando el codificador reacciona conforme a las especificaciones de EndAt. El límite de 5 μs puede hacer que el accionamiento excluya el uso de un número reducido de codificadores EndAt como dispositivo de realimentación de comunicaciones solamente. También se basa en el supuesto de que  $t_D \leq 1,25 \mu s$ , donde  $t_D$  es el retardo de los datos procedentes del codificador según lo definido por EndAt para 105 m de cable. Hay que tener en cuenta que todos los valores se redondean por exceso al siguiente microsegundo.

Duración mensaje de comando =  $t_{comando} = 10T$  o  $t_{cal}$ , el que sea mayor.

Donde:

$$T = 1/\text{velocidad en baudios}, t_{cal} = 5 \mu s$$

$$\begin{aligned} \text{Tiempo para posición monovuelta} &= t_{comando} + t_D + (2 + \text{resolución monovuelta}) \times T \\ &= t_{comando} + t_D + (2 + Pr \mathbf{x.11}) \times T \end{aligned}$$

Donde:

$$t_D = 1,25 \mu s$$

Tiempo para mensaje completo, con CRC = Tiempo para posición monovuelta + (Número de bits de revolución + 5) x T

$$= \text{Tiempo para posición monovuelta} + (\text{Pr } x.09 + 5) \times T$$

Por ejemplo, con un codificador que tiene 12 bits de revolución, resolución monovuelta de 13 bits y una velocidad en baudios de 2 M, los tiempos serán los siguientes:

Tiempo para posición monovuelta = 14  $\mu s$  (13,75  $\mu s$  redondeado por exceso)

Tiempo para mensaje completo, con CRC = 23  $\mu s$  (22,25  $\mu s$  redondeado por exceso)

### Comunicaciones SSI

Antes de que el módulo SM-Universal Encoder Plus pueda utilizar la posición total, habrá que obtenerla del codificador SSI. Por consiguiente, el tiempo para la posición monovuelta y el tiempo para el mensaje completo coinciden. Además, se supone que  $t_D \leq 1,25 \mu s$ , donde  $t_D$  es el retardo de los datos procedentes del codificador para 105 m de cable. Este valor debería reducirse considerablemente con longitudes de cable menores. Además, hay que tener en cuenta que todos los valores se redondean por exceso al siguiente microsegundo ( $\mu s$ ).

Tiempo para obtener la posición = ((Nº de bits de revolución + Resolución monovuelta + 1) x T) +  $t_D$

$$= ((\text{Pr } x.09 + \text{Pr } x.11 + 1) \times T) + t_D$$

Por ejemplo, con un codificador que tiene 12 bits de revolución, resolución monovuelta de 13 bits y una velocidad en baudios de 1 M, los tiempos serán los siguientes:

Tiempo para obtener datos de posición = 28  $\mu s$  (27,25  $\mu s$  redondeado por exceso)

## 6.1.3 Transferencias de datos de la placa de datos electrónica

El sistema de placa electrónica de datos es un medio para almacenar parámetros específicos del accionamiento en la memoria EEPROM de los codificadores Stegmann o Heidenhain que se conectan al accionamiento. Los parámetros se transfieren al codificador mediante los protocolos de comunicaciones Stegmann 485 o EndAt, y se almacenan en dos categorías:

- Parámetros de elementos del motor
- Parámetros de elementos de rendimiento

### Introducción/almacenamiento de parámetros de elementos

Los parámetros se pueden transferir entre el accionamiento y un codificador adecuado conectado al mismo, o uno de sus módulos de resolución, si se introduce un código en Pr x.00 (110z0) y se reinicia el accionamiento. La letra z incluida en la petición define la ubicación del codificador durante la transferencia: 0 = accionamiento, 1 = ranura de opción 1, 2 = ranura de opción 2 y 3 = ranura de opción 3.

Transferencia	Datos	Código Pr x.00
Accionamiento a codificador	Parámetros de elementos del motor	110z0
Codificador a accionamiento	Parámetros de elementos del motor	110z1
Accionamiento a codificador	Parámetros de bloque 1 de elementos de rendimiento	110z2
Codificador a accionamiento	Parámetros de bloque 1 de elementos de rendimiento	110z3
Accionamiento a codificador	Parámetros de bloque 2 de elementos de rendimiento	110z4
Codificador a accionamiento	Parámetros de bloque 2 de elementos de rendimiento	110z5

## Parámetros de elementos del motor

El codificador puede contener un elemento de motor que incluya parámetros relacionados con el motor en el que está instalado y con la carga del motor.

Parámetro	Descripción
18.11	Número de versión de elementos del motor**
18.12	Tipo de motor (LSW)**
18.13	Tipo de motor (MSW)**
18.14	Fabricante del motor**
18.15	Número de serie del motor (LSW)**
18.16	Número de serie del motor**
18.17	Número de serie del motor (MSW)**
1.06	Velocidad máxima
03.18	Inercia de motor y carga
03.25	Ángulo de fase de codificador
04.15	Constante de tiempo térmica del motor
04.25	Modo de protección térmica a baja velocidad
05.06	Frecuencia nominal
05.07	Intensidad nominal
05.08	rpm nominal con carga
05.09	Tensión nominal
05.10	Factor de potencia nominal
05.11	Polos del motor
05.17	Resistencia de estátor (Rs)
05.24	Inductancia transitoria (Ls')
05.25	Inductancia de estátor (Ls)
05.29	Punto crítico de saturación de motor 1
05.30	Punto crítico de saturación de motor 2
05.32	Par motor por amperio (Kt)
05.33	Voltios de motor cada 1.000 rpm (Ke)

\*\* El elemento de motor incluye algunos datos que no suelen asociarse con parámetros, pero que el fabricante del motor introduce en el elemento. Para que resulte posible transferir estos datos a un codificador desde un accionamiento sin usar ningún equipo adicional, puede utilizar Pr **18.11** a Pr **18.17** si Pr **3.49** está ajustado en uno.

## Parámetros de elementos de rendimiento

El codificador puede contener un máximo de 2 elementos de rendimiento, cada uno de los cuales incluye una serie de parámetros que permiten asignar niveles de rendimiento del motor diferentes.

Parámetro	Elemento de rendimiento 1	Elemento de rendimiento 2
	Descripción	Descripción
03.10	Ganancia Kp de controlador de velocidad	Ganancia Kp de controlador de velocidad
03.11	Ganancia Ki de controlador de velocidad	Ganancia Ki de controlador de velocidad
03.12	Ganancia Kd de controlador de velocidad	Ganancia Kd de controlador de velocidad
03.17	Método de configuración de controlador de velocidad	Método de configuración de controlador de velocidad
03.19	Ángulo de deformación	Ángulo de deformación
03.20	Ancho de banda	Ancho de banda
03.21	Factor de amortiguación	Factor de amortiguación
04.05	Límite de intensidad motriz	Límite de intensidad motriz
04.06	Límite de intensidad regenerativa	Límite de intensidad regenerativa
04.12	Filtro de demanda de par	Filtro de demanda de par
04.13	Ganancia Kp de controlador de intensidad	Ganancia Kp de controlador de intensidad
04.14	Ganancia Ki de controlador de intensidad	Ganancia Ki de controlador de intensidad

Es preciso tener en cuenta que, en el codificador, los datos de los elementos no se definen hasta que se introducen, y que los datos del fabricante tampoco se definen hasta que se introduce un registro completo de los elementos del motor con Pr **3.49** ajustado en uno. Si uno de los valores almacenados en los datos de la placa supera el límite máximo permitido para un parámetro, el parámetro no se actualiza en el accionamiento cuando se transfiere la información.

La suma de comprobación de cada elemento es cero (la suma de bytes del elemento sin incluir la suma de comprobación). El número de bytes establece la cantidad de bytes que se utilizan para generar la suma de comprobación. Como incluye todos los parámetros y el parámetro de número de bytes, el valor resultante siempre será 62 para elementos del motor y 30 para elementos de rendimiento.

Cuando se transfiere un elemento del motor o de rendimiento al accionamiento, se guardan todos los parámetros del accionamiento. Si se introduce un elemento de rendimiento, el parámetro de selección de ganancia proporcional de control de velocidad se pone automáticamente a cero. Por consiguiente, se utilizan las ganancias del controlador de velocidad definidas en el elemento de rendimiento o los valores derivados de los parámetros de ángulo de deformación, ancho de banda y factor de amortiguación.

# 7 Parámetros

## 7.1 Introducción

Los parámetros enumerados en este capítulo sirven para programar y controlar el SM-Universal Encoder Plus.

**NOTA** En los menús 15, 16 y 17 existe la misma estructura de parámetros con relación a las ranuras 1, 2 y 3.



Antes de intentar ajustar cualquier parámetro, consulte el Capítulo 2 *Información de seguridad* en la página 6.

**Tabla 7.1 Clave de codificación de parámetros**

Código	Atributo
RW	Lectura/escritura: puede introducirlo el usuario
RO	Sólo lectura: el usuario sólo puede leerlo
Bit	Parámetro de 1 bit
Bi	Parámetro bipolar
Uni	Parámetro unipolar
Txt	Texto: el parámetro utiliza cadenas de texto en lugar de números.
Fl	Filtrado: los parámetros cuyos valores pueden variar rápidamente se filtran cuando se muestran en el teclado del accionamiento para facilitar su visualización.
DE	Destino: indica que éste puede ser un parámetro de destino.
RA	Dependiente del valor nominal: este parámetro puede tener valores y rangos distintos con accionamientos de tensión e intensidad nominal diferentes. La tarjeta SMARTCARD no transfiere estos parámetros cuando el régimen nominal del accionamiento de destino y de origen es diferente.
NC	No duplicado: que no se transfiere a SMARTCARD, o desde esta tarjeta, durante la duplicación.
PT	Protegido: no se puede utilizar como destino.
US	Almacenamiento de usuario: se guarda en la memoria EEPROM del accionamiento cuando el usuario almacena un parámetro.
PS	Almacenamiento al apagar: se guarda automáticamente en la memoria EEPROM del accionamiento al apagar el sistema.

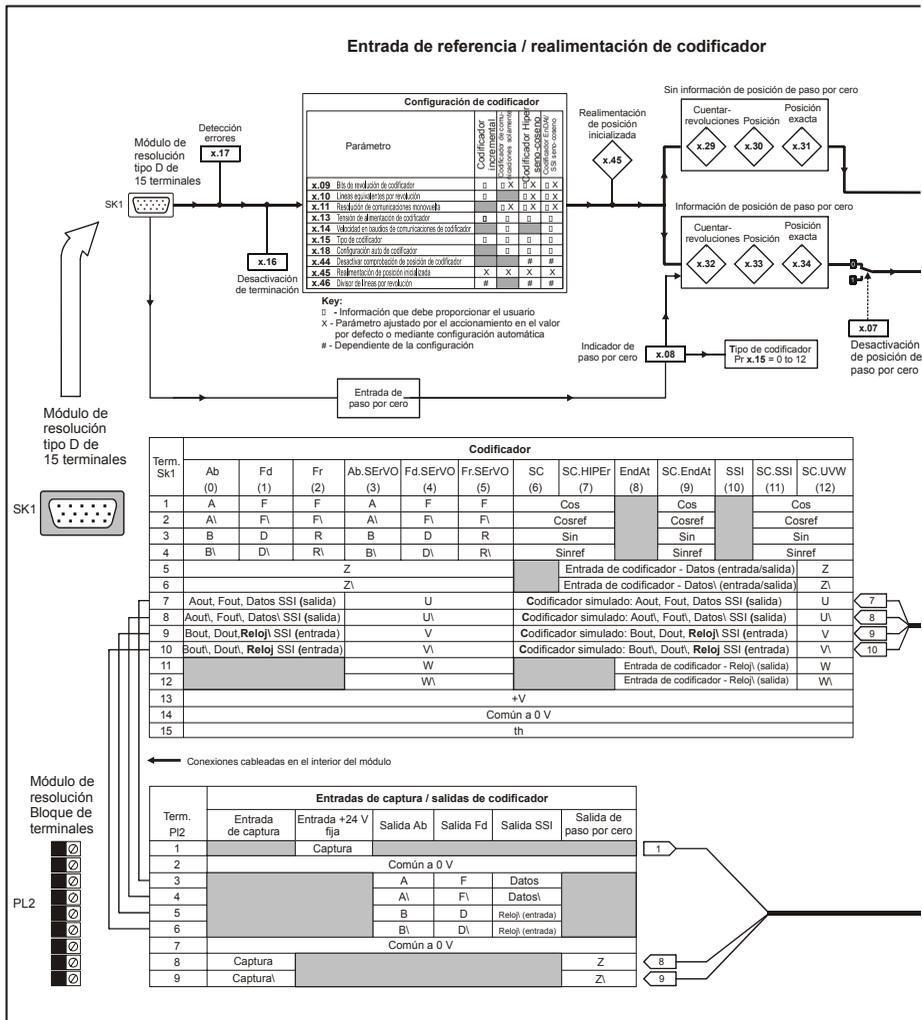
## 7.2 Descripciones de una línea

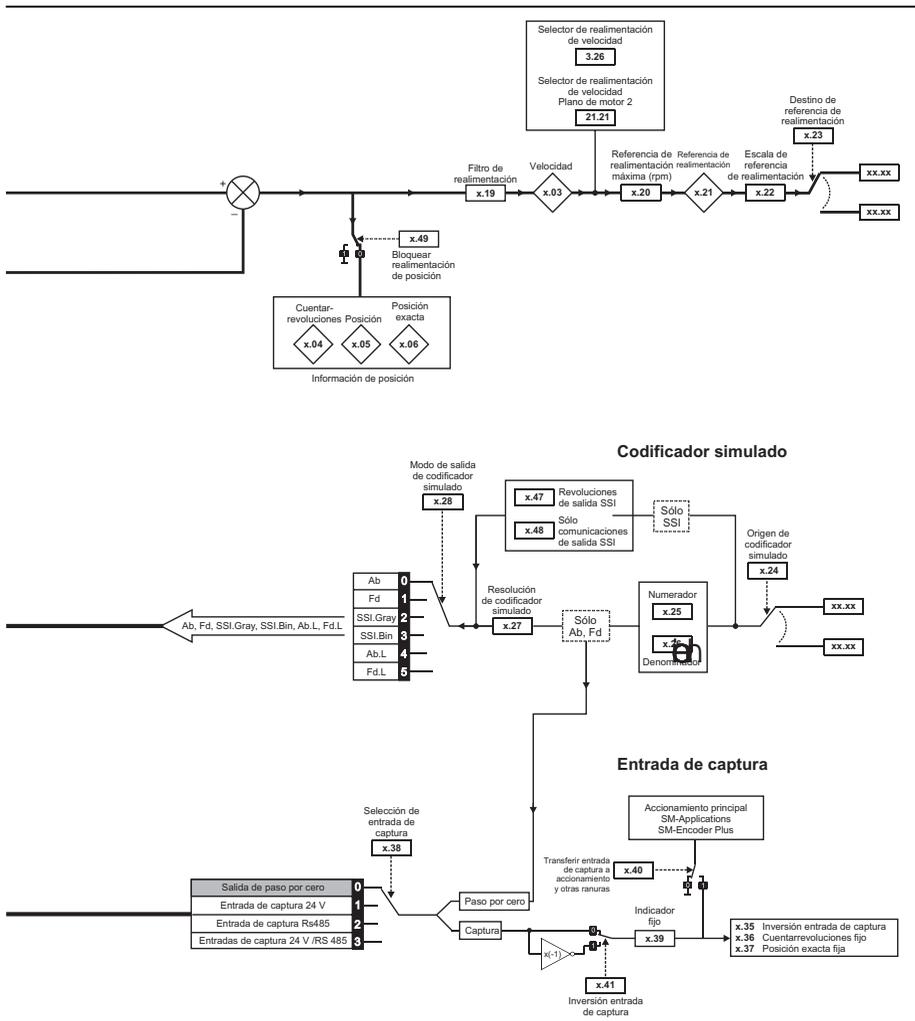
Parámetro		Rango (↕)		Por defecto (⇨)			Tipo					
		OL	CL	OL	VT	SV						
x.01	ID de módulo SM-Universal Encoder Plus	0 a 499					RO	Uni			PT	US
x.02	Versión de software de módulo SM-Universal Encoder Plus	0.0 a 99.99					RO	Uni		NC	PT	
x.03	Velocidad	±40.000,0 rpm					RO	Bi	FI	NC	PT	
x.04	Cuentarrevoluciones	0 a 65.535 revoluciones					RO	Uni	FI	NC	PT	
x.05	Posición	0 a 65.535 (1/2 <sup>16</sup> de una revolución)					RO	Uni	FI	NC	PT	
x.06	Posición exacta	0 a 65.535 (1/2 <sup>32</sup> de una revolución)					RO	Uni	FI	NC	PT	
x.07	Desactivar reinicio de posición de paso por cero	OFF (0) u On (1)		OFF (0)			RW	Bit				US
x.08	Indicador de paso por cero	OFF (0) u On (1)		OFF (0)			RW	Bit		NC		
x.09	Vueltas de codificador	0 a 16 bits		16			RW	Uni				US
x.10	Líneas por revolución equivalentes	0 a 50.000		4096			RW	Uni				US
x.11	Resolución de comunicaciones del codificador	0 a 32 bits		0			RW	Uni				US
x.12	Activar comprobación de termistor del motor	OFF (0) u On (1)		OFF (0)			RW	Bit				US
x.13	Tensión de alimentación del codificador	5 V (0) 8 V (1) 15 V (2)		5 V (0)			RW	Uni				US
x.14	Velocidad en baudios de comunicaciones de codificador	100 (0), 200 (1), 300 (2), 400 (3), 500 (4), 1.000 (5), 1.500 (6), 2.000 (7)		300 (2)			RW	Txt				US
x.15	Tipo de codificador	Ab (0), Fd (1), Fr (2), Ab.SErVO (3), Fd.SErVO (4), Fr.SErVO (5), SC (6), SC.HiPEr (7), EndAt (8), SC.EndAt (9), SSI (10), SC.SSI (11), SC.UVW (12)		Ab (0)			RW	Uni				US
x.16	Terminación de codificador	0 a 2		1			RW	Uni				US
x.17	Nivel de detección de errores	0 a 7		1			RW	Uni				US
x.18	Configuración automática	OFF (0) u On (1)		OFF (0)			RW	Bit				US
x.19	Filtro de realimentación		0 a 5 (0 a 16 ms)	0			RW	Uni				US
x.20	Referencia de realimentación máxima	0,0 a 40.000,0 rpm		1.500,0			RW	Uni				US
x.21	Referencia de realimentación	±100,0 %					RO	Bi		NC	PT	
x.22	Escala de referencia de realimentación	0,000 a 4,000		1,000			RW	Uni				US
x.23	Destino de referencia de realimentación	Pr 0.00 a Pr 21.51		Pr 0.00			RW	Uni	DE		PT	US
x.24	Origen de simulación de codificador	Pr 0.00 a Pr 21.51		Pr 0.00			RW	Uni			PT	US
x.25	Numerador de coeficiente de simulación de codificador	0,0000 a 3,0000		0,2500			RW	Uni				US
x.26	Denominador de coeficiente de simulación de codificador	0,0000 a 3,0000		1,0000			RW	Uni				US

Parámetro		Rango (⇅)		Por defecto (⇒)			Tipo				
		OL	CL	OL	VT	SV					
x.27	Seleccionar resolución de simulación de codificador	OFF (0) u On (1)		OFF (0)			RW	Bit		NC	
x.28	Modo de simulación de codificador	Ab (0), Fd (1), SSI.Gray (2), SSI.Bin (3), Ab.L (4), Fd.L (5)		Ab (0)			RW	Txt			US
x.29	Cuentarrevoluciones de reinicio sin paso por cero	0 a 65.535 revoluciones					RO	Uni		NC	PT
x.30	Posición de reinicio sin paso por cero	0 a 65.535 (1/2 <sup>16</sup> de una revolución)					RO	Uni		NC	PT
x.31	Posición exacta de reinicio sin paso por cero	0 a 65.535 (1/2 <sup>32</sup> de una revolución)					RO	Uni		NC	PT
x.32	Cuentarrevoluciones de paso por cero	0 a 65.535 revoluciones					RO	Uni		NC	PT
x.33	Posición de paso por cero	0 a 65.535 (1/2 <sup>16</sup> de una revolución)					RO	Uni		NC	PT
x.34	Posición exacta de paso por cero	0 a 65.535 (1/2 <sup>32</sup> de una revolución)					RO	Uni		NC	PT
x.35	Cuentarrevoluciones fijo	0 a 65.535 revoluciones					RO	Uni		NC	PT
x.36	Posición fija	0 a 65.535 (1/2 <sup>16</sup> de una revolución)					RO	Uni		NC	PT
x.37	Posición exacta fija	0 a 65.535 (1/2 <sup>32</sup> de una revolución)					RO	Uni		NC	PT
x.38	Selección de modo de entrada de captura	0 a 3		1			RW	Uni			US
x.39	Indicador fijo	OFF (0) u On (1)		OFF (0)			RW	Bit		NC	
x.40	Trasladar entrada de captura a accionamiento y otras ranuras	OFF (0) u On (1)		OFF (0)			RW	Bit		NC	US
x.41	Inversión entrada de captura	OFF (0) u On (1)		OFF (0)			RW	Bit			US
x.42	Registro de transmisión de comunicaciones de codificador	0 a 65.535		0			RW	Uni		NC	
x.43	Registro de recepción de comunicaciones de codificador	0 a 65.535		0			RW	Uni		NC	
x.44	Desactivar comprobación de posición de codificador	OFF (0) u On (1)		OFF (0)			RW	Bit		NC	
x.45	Realimentación de posición inicializada	OFF (0) u On (1)					RO	Bit		NC	PT
x.46	Divisor de líneas por revolución	1 a 1.024		1			RW	Uni			US
x.47	Revoluciones de salida SSI	0 a 16		16			RW	Uni			US
x.48	Resolución de comunicaciones de salida SSI	0 a 32 bits		0			RW	Uni			US
x.49	Bloquear realimentación de posición	OFF (0) u On (1)		OFF (0)			RW	Bit			
x.50	Estado de error de módulo SM-Universal Encoder Plus	0 a 255					RO	Uni		NC	PT
x.51	Subversión de software de módulo SM-Universal Encoder Plus	0 a 99					RO	Uni		NC	PT

RW	Lectura/escritura	RO	Sólo lectura	Uni	Unipolar	Bi	Bipolar
Bit	Parámetro de bits	Txt	Cadena de texto	FI	Filtrado	DE	Destino
NC	No duplicado	RA	Dependiente del valor nominal	PT	Protegido	US	Almacenado por usuario
PS	Almacenamiento al apagar						

Figura 7-1 Diagrama lógico del SM-Universal Encoder Plus





## 7.3 Descripción de parámetros

x.01		Código ID de opción							
RO	Uni						PT	US	
⇕	0 a 499				⇒				
Velocidad de actualización: escritura durante el encendido									

En el menú de la ranura correspondiente se muestra la nueva categoría del módulo SM-Universal Encoder Plus, con los valores de parámetro por defecto pertenecientes a la nueva categoría. Si no se instala ningún módulo SM-Universal Encoder Plus en la ranura, este parámetro tiene valor cero. Sin embargo, cuando hay un módulo instalado, este parámetro muestra el código de identificación indicado en la tabla.

Código	Módulo SM-Universal Encoder Plus	Categoría	Módulo elemental
0	Ningún módulo instalado		
101	SM-Resolver	Realimentación	✓
102	SM-Universal Encoder Plus	Realimentación	
103	SM-SLM	Realimentación	
104	SM-Encoder Plus	Realimentación	✓
201	SM-I/O Plus	Automatización	✓
301	SM-Applications	Automatización	
302	SM-Application Lite	Automatización	
401	Reservado	Bus de campo	
402	Reservado	Bus de campo	
403	SM-Profibus DP	Bus de campo	
404	SM-Interbus	Bus de campo	
405	Reservado	Bus de campo	
406	SM-CAN	Bus de campo	
407	SM-DeviceNet	Bus de campo	
408	SM-CANopen	Bus de campo	

Los nuevos valores de parámetro no se guardan en la memoria EEPROM hasta que el usuario almacena los parámetros. Una vez que el usuario guarda los parámetros en la memoria EEPROM del accionamiento, el código de opción del módulo SM-Universal Encoder Plus instalado se guarda en esta memoria. Si se instala un módulo SM-Universal Encoder Plus diferente, o se extrae el módulo instalado, y luego se enciende el accionamiento, se genera una desconexión Slot.dF o SLot.nf.

x.02		Versión de software de opción							
RO	Uni					NC	PT		
⇕	00.00 a 99.99				⇒				
Velocidad de actualización: escritura durante el encendido									

x.03		Velocidad							
RO	Bi	FI				NC	PT		
⇕	±40.000,0 rpm				⇒				
Velocidad de actualización: escritura 4 ms									

Si los parámetros de configuración correspondientes a la realimentación de posición

son correctos, este parámetro muestra la velocidad en rpm.

<b>x.04</b>		<b>Cuentarrevoluciones</b>							
RO	Uni	FI				NC	PT		
↕	0 a 65.535 revoluciones				⇒				
Velocidad de actualización: escritura 4 ms									

<b>x.05</b>		<b>Posición</b>							
RO	Uni	FI				NC	PT		
↕	0 a 65.535 (1/2 <sup>16</sup> de una revolución)				⇒				
Velocidad de actualización: escritura 4 ms									

<b>x.06</b>		<b>Posición exacta</b>							
RO	Uni	FI				NC	PT		
↕	0 a 65.535 (1/2 <sup>32</sup> de una revolución)				⇒				
Velocidad de actualización: escritura 4 ms									

Estos parámetros presentan la posición con resolución de 1/2<sup>32</sup> de una vuelta como un número de 48 bits, según se muestra a continuación.

47		32	31		16	15		0
Revoluciones			Posición			Posición exacta		

Cuando los parámetros de configuración son correctos, la posición se convierte a unidades de 1/2<sup>32</sup> de una vuelta. Sin embargo, algunas partes del valor pueden no ser importantes en función de la resolución del dispositivo de realimentación. Por ejemplo, un codificador digital de 1024 líneas genera 4096 posiciones por revolución, por lo que los bits de la zona sombreada son los únicos que representan la posición.

47		32	31		20	19	16	15		0
Revoluciones			Posición			Posición exacta				

Cuando el dispositivo de realimentación gira más de una vuelta, las revoluciones de Pr **x.04** aumentan o se reducen en un contador de valor máximo específicos de 16 bits. Si se utiliza un dispositivo de realimentación de posición absoluta, el valor inicial de posición se establece durante el encendido en la posición absoluta.

<b>x.07</b>		<b>Desactivar reinicio de posición de paso por cero</b>							
RW	Bit							US	
↕	OFF (0) u On (1)				⇒	OFF (0)			
Velocidad de actualización: lectura en segundo plano									

<b>x.08</b>		<b>Indicador de paso por cero</b>							
RW	Bit					NC			
⇕	OFF (0) u On (1)				⇒	OFF (0)			
Velocidad de actualización: escritura 4 ms									

Los codificadores digitales incrementales pueden tener un canal de paso por cero. Cuando este canal se activa (flanco de subida en dirección directa y flanco de caída en dirección inversa), se puede utilizar para reiniciar la posición del codificador y ajustar el indicador de paso por cero (Pr **x.07** = 0), o simplemente para ajustar el indicador de paso por cero (Pr **x.07** = 1). Cuando el paso por cero restablece la posición, Pr **x.05** y Pr **x.06** se ponen a cero.

El indicador de paso por cero se ajusta cada vez que la entrada de paso por cero se activa; sin embargo, el accionamiento no puede realizar esta operación y, por consiguiente, debe hacerlo el usuario. La función de paso por cero sólo funciona cuando se selecciona un codificador Ab, Fd, Fr, Ab.SERVO, Fd.SERVO o Fr.SERVO con Pr **x.15**.

<b>x.09</b>		<b>Vueltas de codificador</b>							
RW	Uni					NC		US	
⇕	0 a 16 bits				⇒	16			
Velocidad de actualización: lectura en segundo plano									

Cuando se utiliza un codificador sin comunicaciones, a veces es aconsejable desenmascarar los bits más significativos del cuentarrevoluciones. Esto suele ser necesario con codificadores multivuelatas absolutos en los que el número de vueltas medido es inferior a 65536. Si el valor de Pr **x.09** es cero, el cuentarrevoluciones (Pr **x.04**) se mantiene en cero. Cualquier otro valor de Pr **x.09** corresponderá al número máximo que puede aparecer en el cuentarrevoluciones antes de la puesta a cero. Por ejemplo, si Pr **x.09** = 5, Pr **x.04** contará un máximo de 31 vueltas; o si Pr **x.09** = 16, el valor máximo de Pr **x.04** será 65.535 antes de la puesta a cero.

Si se utiliza un codificador con comunicaciones, Pr **x.09** debe incluir el número de bits en el mensaje empleado para proporcionar la información multivuelatas. El usuario debe introducir este parámetro en el caso de los codificadores SSI.

**NOTA** Con codificadores de comunicaciones monovuelta, Pr **x.09** se debe ajustar en cero.

<b>x.10</b>		<b>Líneas por revolución equivalentes</b>							
RW	Uni							US	
⇕	0 a 50.000				⇒	4.096			
Velocidad de actualización: lectura en segundo plano									

Cuando se utilizan señales Ab, Fd, Fr o SinCos, es preciso configurar correctamente el número equivalente de líneas por revolución del codificador en Pr **x.10** para obtener la realimentación de velocidad y posición correcta. El número equivalente de líneas del codificador por revolución (ELPR) se define de la siguiente manera:

Dispositivo de realimentación de posición	ELPR
Ab	Número de líneas por revolución
Fd, Fr	Número de líneas por revolución / 2
SC.UVW, SC.HiPEr, SC.EndAt, SC	Número de ondas senoidales por revolución

La frecuencia de la señal (A/B) incremental no debe ser superior a 500 kHz en el caso de los codificadores Ab, Fd, Fr, Ab.Servo, Fd.Servo y Fr.Servo.

Con los codificadores SC.Hiper, SC.EnDat, SC y SC.SSI, la frecuencia máxima de la señal de onda senoidal es de 166 kHz. El puerto se ha diseñado para proporcionar una resolución de interpolación de 10 bits a 115 kHz. La resolución se reduce con frecuencias superiores a 115 kHz y con tensiones diferenciales pico a pico de menos de 1 V. La resolución total en bits por revolución es el valor de ELPR más el número de bits de información interpolada. En la tabla se muestra el número de bits de información interpolada a diferentes frecuencias y con niveles de tensión distintos en el puerto del codificador.

Volt./Frec.	1.000	5.000	50.000	100.000	150.000
1,2	11	11	11	10	10
1,0	11	11	10	10	9
0,8	10	10	10	10	9
0,6	10	10	10	9	9
0,4	9	9	9	9	8

Cuando se utilizan las comunicaciones de codificador solamente como realimentación de posición, el parámetro de líneas equivalentes por revolución (Pr **x.10**) no se emplea en la configuración de la interfaz del codificador. El accionamiento puede configurar este parámetro de forma automática a partir de la información obtenida del codificador a través de las interfaces Hiperface o EnDat (consulte Pr **x.18**).

x.11		Resolución de comunicaciones del codificador						
RW	Uni							US
↕	0 a 32 bits			⇒	0			
Velocidad de actualización: lectura en segundo plano								

Cuando se utilicen las comunicaciones del codificador para realizar el ajuste inicial de la posición absoluta (SC.HiPEr o SC.EndAt), la resolución de comunicaciones en bits tendrá que definirse correctamente en Pr **x.11**, ya sea el usuario o el accionamiento el que realice el ajuste (consulte Pr **x.18**). La resolución de comunicaciones puede ser más alta que la resolución de las ondas senoidales por revolución.

Cuando se utilizan las comunicaciones de codificador solamente como realimentación de posición, las líneas por revolución tienen que ser una potencia de dos. El número equivalente de líneas por revolución (Pr **x.10**) no se utiliza, pero es preciso ajustar correctamente la resolución de comunicaciones del codificador (Pr **x.11**) y las revoluciones del codificador (Pr **x.09**), ya sea el usuario o el accionamiento el que realice esta operación (consulte Pr **x.18**). Aunque Pr **x.11** se puede definir en cualquier valor entre 0 y 32, la resolución es 1 bit si el valor es menor que 1.

x.12		Activar comprobación de termistor del motor						
RW	Bit							US
↕	OFF (0) u On (1)			⇒	OFF (0)			
Velocidad de actualización: lectura en segundo plano								

Este bit se debe definir si el módulo SM-Universal Encoder Plus se encuentra conectado al termistor del motor y el usuario desea comprobar la temperatura. El módulo SM-Universal Encoder Plus sufrirá un desconexión causada por el exceso de temperatura y el cortocircuito del termistor.

**NOTA** En la comprobación del termistor del motor se obtiene un gradiente térmico negativo. Consulte también la información relacionada con los umbrales de desconexión en T15 *Entrada del termistor del motor (gradiente térmico negativo)* en la página 81.

x.13		Tensión de alimentación del codificador						
RW	Uni							US
↕	0 a 2			⇒	0			
Velocidad de actualización: lectura en segundo plano								

Este parámetro define la tensión de alimentación presente en el SM-Universal Encoder como 0(5 V), 1(8 V) o 2(15 V).

x.14		Velocidad en baudios de comunicaciones de codificador						
RW	Txt							US
↕	0 a 7			⇒	2			
Velocidad de actualización: lectura en segundo plano								

Cuando se utilizan codificadores SSI o EndAt, este parámetro define la velocidad en baudios de las comunicaciones del codificador. Sin embargo, con codificadores Hiperface, la velocidad en baudios se fija en 9600 baudios y este parámetro no funciona.

Cuando se utilizan las comunicaciones de codificador y es posible obtener en 30 us la posición en una vuelta, además del resto del mensaje (incluido CRC) en 30 us más, la posición del codificador para fines de control se obtiene durante cada interrupción de nivel 1.

Si no se cumple alguna de estas condiciones, la posición se mide cada 250 us. La realimentación de posición empleada en la realimentación de velocidad se mide cada 250 us, con independencia del tiempo que dure el mensaje del codificador. Si el mensaje de comunicaciones tiene una duración superior a 160 us, se producirán errores de realimentación de posición. Para corregir la posición, se aplica la compensación basada en la velocidad durante el intervalo de 250 us anterior, de manera que parezca que se ha medido en el nivel de referencia del codificador que emplean los demás tipos de codificadores.

Valor de parámetro	Cadena de parámetro	Velocidad en baudios
0	100	100 k
1	200	200 k
2	300	300 k
3	400	400 k
4	500	500 k
5	1000	1 M
6	1500	1,5 M
7	2000	2 M

x.15		Tipo de codificador							
RW	Uni							US	
↕	0 a 12				⇒	0			
Velocidad de actualización: lectura en segundo plano									

Al SM-Universal Encoder Plus se pueden conectar los siguientes codificadores.

**0, Ab: Codificador incremental en cuadratura, con o sin paso por cero**

**1, Fd: Codificador incremental con salidas de frecuencia y dirección, con o sin paso por cero**

**2, Fr: Codificador incremental con salidas directas o invertidas, con o sin paso por cero**

**3, Ab.Servo: Codificador incremental en cuadratura con salidas de conmutación, con o sin paso por cero**

**4, Fd.Servo: Codificador incremental con salidas de frecuencia, dirección y conmutación, con o sin paso por cero**

**5, Fr.Servo: Codificador incremental con salidas directas, invertidas y de conmutación, con o sin paso por cero**

Cuando se utilizan con un servomotor, los codificadores incrementales requieren señales de conmutación U, V y W.

Estas señales sirven para definir la posición del motor durante la primera rotación eléctrica de 120° que tiene lugar después de encender el accionamiento o inicializar el codificador.

**6, SC: Codificador de tipo seno-coseno sin comunicaciones serie**

Este tipo de codificadores miden la posición incremental y sólo permiten el control en el modo vectorial de bucle cerrado.

**7, SC.Hiper: Codificador absoluto de tipo seno-coseno con protocolo de comunicaciones Stegmann 485 (HiperFace)**

Este tipo de codificadores miden la posición absoluta y permiten el control del motor en los modos vectorial de bucle cerrado o servo. El módulo SM-Universal Encoder Plus puede comprobar la posición contrastando las señales senoidal y cosenoidal con la posición del codificador interno mediante las comunicaciones serie, y generar una desconexión del accionamiento si se produce un error. Es posible establecer otras comunicaciones con el codificador.

**8, EnDat: Codificador absoluto de interfaz de datos EnDat solamente**

Este tipo de codificadores miden la posición absoluta y permiten el control del motor en los modos vectorial de bucle cerrado o servo. No es posible establecer otro tipo de

comunicaciones con el codificador.

### **9, SC.Endat: Codificador absoluto de tipo seno-coseno con protocolo de comunicaciones EndAt**

Este tipo de codificadores miden la posición absoluta y permiten el control del motor en los modos vectorial de bucle cerrado o servo. El módulo SM-Universal Encoder Plus puede comprobar la posición contrastando las señales senoidal y cosenoidal con la posición del codificador interno mediante las comunicaciones serie. Si se produce un error, el accionamiento se desconecta. Es posible establecer otras comunicaciones con el codificador.

### **10, SSI: Codificador absoluto de SSI solamente**

Este tipo de codificadores miden la posición absoluta y permiten el control del motor en los modos vectorial de bucle cerrado o servo. No es posible establecer otro tipo de comunicaciones con el codificador. Los codificadores SSI emplean código Gray o formato binario, que se puede seleccionar en Pr **x.18**. Como la información de posición monovuelta es de 13 bits en la mayoría de los codificadores SSI, Pr **x.11** se ajusta normalmente en 13. Si la resolución monovuelta del codificador es más baja, el bit menos significativo de los datos es siempre cero. Algunos codificadores SSI se sirven del bit menos significativo para indicar el estado de la alimentación del codificador. En este caso, la resolución de posición monovuelta debe ajustarse para que incluya este bit, pero el módulo SM-Universal Encoder Plus debe configurarse para ser controlado mediante Pr **x.17**. Otros codificadores SSI emplean un formato desplazado a la derecha, en el que los bits de posición monovuelta no utilizados se eliminan, en lugar de tener valor cero. En estos casos, la resolución de posición monovuelta debe ajustarse en el número de bits utilizado con la posición monovuelta.

#### **NOTA**

Si se utiliza un codificador absoluto de interfaz SSI solamente con velocidad de transferencia de datos de  $<30 \mu\text{s}$ , pueden producirse problemas de sincronización que desestabilizarían la realimentación de velocidad.

### **11, SC.SSI: Codificador de tipo seno-coseno con protocolo de comunicaciones SSI**

Este tipo de codificadores miden la posición absoluta y permiten el control del motor en los modos vectorial de bucle cerrado o servo. El accionamiento puede comprobar la posición contrastando las señales senoidal y cosenoidal con la posición del codificador interno mediante las comunicaciones serie. Si se produce un error, el accionamiento se desconecta.

### **12, SC.UVW: Codificador de tipo seno-coseno con salidas de comunicación UVW**

Este tipo de codificadores miden la posición absoluta y permiten el control del motor en los modos vectorial de bucle cerrado o servo. Cuando se utilizan con un servomotor, los codificadores seno-coseno requieren salidas de conmutación U, V y W. Las salidas de conmutación U, V y W sirven para definir la posición del motor durante la primera rotación eléctrica de 120° que tiene lugar después de encender el accionamiento o inicializar el codificador.

#### **Tenga en cuenta lo siguiente:**

Todos los codificadores SINCOS y los codificadores que usan comunicaciones se deben inicializar antes que de puedan utilizarse sus datos de posición. El codificador se inicializa automáticamente durante el encendido o cuando el parámetro de inicialización (Pr **3.47**) se ajusta en 1.

Los codificadores anteriores, además de utilizarse como realimentación de posición de un motor, pueden proporcionar una referencia de posición al controlador de posición del accionamiento o a una aplicación de control de posición de un módulo de opciones, etc. Cuando se utiliza una interfaz de codificador de comunicaciones solamente, es posible

modificar de inmediato la posición en un gran número de vueltas. Esto puede ocasionar un error de posición en el accionamiento cuando el cambio efectuado en un periodo de 250 µs parece generar una velocidad de más de 40.000 rpm. Por lo tanto, cuando se emplea una interfaz EnDat o SSI para proporcionar una referencia, el cambio en cada muestreo de 250 µs no debe superar las 0,16 vueltas. Si la posición es incorrecta porque el cambio es demasiado grande, puede corregirla reiniciando la interfaz del codificador (Pr 3.47).

Cuando se utiliza un codificador SSI que no recibe alimentación del accionamiento y que se enciende después que el accionamiento, puede detectarse un primer cambio de posición lo suficientemente grande como para ocasionar el problema descrito. Para evitar que ocurra, puede inicializar la interfaz del codificador mediante Pr 3.47 después de encender el codificador. Si el codificador incluye un bit que indica el estado de la alimentación, será preciso activar el control de la alimentación (Pr 3.40).

Las desconexiones se pueden activar y desactivar mediante Pr 3.40, como se indica a continuación.

Bit	Función
0	Detección de rotura del cable
1	Detección de error de fase
2	Control de bits de alimentación de SSI

Esto permite estar seguros que el accionamiento permanecerá desconectado hasta que se encienda el codificador. La interfaz del codificador se inicializará al reiniciar el accionamiento tras la desconexión.

x.16		Terminación de codificador							
RW	Txt								US
↕		0 a 2			⇒	1			
Velocidad de actualización: lectura en segundo plano									

Las terminaciones se pueden activar y desactivar mediante este parámetro como se indica:

Entrada de codificador	x.16=0	x.16=1	x.16=2
A-A\	Desactivada	Activada	Activada
B-B\	Desactivada	Activada	Activada
Datos, Datos\, Z-Z\	Desactivada	Desactivada	Activada
U-U\, V-V\, W-W\	Activada	Activada	Activada

Las terminaciones A-A\ y B-B\ no se pueden desactivar cuando se seleccionan codificadores con señales senoidales y cosenoidales.

Las terminaciones Z-Z\ no se pueden desactivar, excepto cuando se seleccionan codificadores Ab, Fd, Fr, Ab.SErVO, Fd.SErVO o Fr.SErVO.

x.17		Nivel de detección de errores							
RW	Uni								US
↕		0 a 7			⇒	0			
Velocidad de actualización: lectura en segundo plano									

Las desconexiones se pueden activar y desactivar mediante Pr x.17, como se indica a

continuación:

Bit	Función
0	Detección de rotura del cable
1	Detección de error de fase
2	Control de alimentación de SSI

La suma binaria define el nivel de detección de errores, según se indica:

Bit 2	Bit 1	Bit 0	Nivel de detección de errores	Valor en Pr x.17
0	0	0	Detección de errores desactivada	0
0	0	1	Detección de rotura del cable	1
0	1	0	Detección de error de fase	2
0	1	1	Detección de rotura del cable y de error de fase	3
1	0	0	Control de bits de alimentación de SSI	4
1	0	1	Detección de rotura del cable y control de bits de alimentación de SSI	5
1	1	0	Detección de error de fase y control de bits de alimentación de SSI	6
1	1	1	Detección de rotura del cable, detección de error de fase y control de bits de alimentación de SSI	7

x.18		Activar configuración auto / seleccionar formato binario SSI						
RW	Bit							US
↕		OFF (0) u On (1)			⇒	OFF (0)		
Velocidad de actualización: lectura en segundo plano								

### SC.Hiper, SC.EnDat y EnDat

Cuando se utiliza un codificador SC.HiPEr, SC.EndAt o EndAt, el módulo SM-Universal Encoder Plus interroga al codificador durante el encendido. Si se define Pr **x.18** y se identifica el tipo de codificador a partir de la información suministrada por el mismo, el módulo SM-Universal Encoder Plus ajusta las vueltas del codificador (Pr **x.09**), el número equivalente de líneas por revolución (Pr **x.10**) y la resolución de comunicaciones del codificador (Pr **x.11**). Cuando se identifica el codificador, todos estos parámetros pasan a ser de sólo lectura. Si no se identifica, el módulo SM-Universal Encoder Plus inicia una desconexión 7 para indicar al usuario que debe introducir información. El módulo SM-Universal Encoder Plus debería ser capaz de realizar la configuración automática con cualquier codificador EndAt en el que el número de vueltas y líneas por revolución sea una potencia de 2, y con los codificadores Hiperface siguientes: SCS 60/70, SCM 60/70, SRS 50/60, SRM 50/60, SHS 170, LINCODER, SCS-KIT 101, SKS36, SKM36.

### SSI

Los codificadores SSI suelen emplear código Gray o formato de datos. Sin embargo, algunos utilizan el formato binario, que se puede seleccionar ajustando este parámetro en 1.

x.19		Filtro de realimentación							
RW	Uni							US	
↕	0 (0), 1 (1), 2 (2), 4 (3), 8 (4), 16 (5) ms				⇒	0 (0)			
Velocidad de actualización: lectura en segundo plano									

En la realimentación se puede aplicar un filtro de ventana. Este filtro resulta particularmente útil en aplicaciones en las que la realimentación sirve para proporcionar realimentación de velocidad al controlador de velocidad y en las que la carga tiene una gran inercia, lo que conlleva ganancias de controlador de velocidad muy altas. Si no se incluye un filtro en la realimentación en estos casos, es posible que la salida del bucle de velocidad cambie continuamente entre un límite de intensidad y otro, y que se bloquee el término integral del controlador de velocidad.

x.20		Referencia de realimentación máxima							
RW	Uni							US	
↕	0,0 a 40.000,0 rpm				⇒				
Velocidad de actualización: lectura en segundo plano									

x.21		Referencia de realimentación							
RO	Bi					NC	PT		
↕	-100,0 a 100,00%				⇒				
Velocidad de actualización: escritura 4 ms									

x.22		Escala de referencia de realimentación							
RW	Uni							US	
↕	0,000 a 4,000				⇒	1,000			
Velocidad de actualización: lectura en segundo plano									

x.23		Destino de referencia de realimentación							
RW	Uni			DE				US	
↕	00,00 a 21,51				⇒	00,00			
Velocidad de actualización: lectura al reinicio									

La realimentación de posición puede ser la referencia de cualquier parámetro sin proteger. El porcentaje calculado de referencia máxima de realimentación de posición (Pr x.20) se muestra en la referencia de realimentación (Pr x.21). El valor que aparece en el parámetro de destino es un porcentaje del valor a plena escala del destino definido por Pr x.23.

Para permitir una mayor velocidad de actualización, el accionamiento ofrece una función de acceso directo (Pr 3.22) cuando el destino de la realimentación es la referencia de velocidad fija. Para que esta función se active, la referencia de realimentación máxima (Pr x.20) debe ajustarse en la referencia de velocidad fija máxima que se está utilizando.

<b>x.24</b>		<b>Origen de simulación de codificador</b>							
RW	Uni						PT	US	
↑		00,00 a 21,51			⇒	00,00			
Velocidad de actualización: lectura al reinicio									

<b>x.25</b>		<b>Numerador de coeficiente de simulación de codificador</b>							
RW	Uni							US	
↑		0,0000 a 3,0000			⇒	0,2500			
Velocidad de actualización: lectura en segundo plano									

<b>x.26</b>		<b>Denominador de coeficiente de simulación de codificador</b>							
RW	Uni							US	
↑		0,0000 a 3,0000			⇒	1,0000			
Velocidad de actualización: lectura en segundo plano									

<b>x.27</b>		<b>Seleccionar resolución de simulación de codificador</b>							
RW	Bit					NC		US	
↑		OFF (0) u On (1)			⇒	OFF (0)			
Velocidad de actualización: lectura en segundo plano									

Conforme a lo establecido por Pr **x.24** (00.00 desactiva la simulación del codificador), es posible generar una salida de simulación de codificador con cualquier parámetro como origen. Aunque se pueda utilizar cualquier parámetro, se supone que el parámetro de origen presenta un valor de posición de 16 bits en un contador de valor máximo específico. Por consiguiente, normalmente se utilizan los parámetros incluidos en el rango -32768 a 32767 o 0 a 65535. El paso por cero se simula cuando el valor de origen aumenta o disminuye en el contador.

Si el módulo SM-Universal Encoder Plus está conectado a un codificador de alta precisión (como uno de tipo seno-coseno) y se ha seleccionado el origen como posición interna (Pr **x.05**), la resolución puede aumentar a un valor de posición de 24 bits ajustando Pr **x.27** en uno.

<b>x.28</b>		<b>Modo de simulación de codificador</b>							
RW	Txt							US	
↑		0 a 5			⇒	0			
Velocidad de actualización: lectura en segundo plano									

Este parámetro define el modo de salida para la simulación del codificador según se indica.

Pr x.28	Cadena	Modo
0	Ab	Cuadratura
1	Fd	Frecuencia y dirección
2	SSI.Gray	Salida SSI en código Gray
3	SSI.Bin	Salida SSI en código binario
4	Ab.L	Cuadratura con captura de paso por cero
5	Fd.L	Frecuencia y dirección con captura de paso por cero

Si el puerto de salida de paso por cero no se utiliza para la entrada de captura, se simula el paso por cero.

x.29		Cuentarrevoluciones de reinicio sin paso por cero							
RO	Uni					NC	PT		
⇕	0 a 65.535 revoluciones	⇒							
Velocidad de actualización: escritura 4 ms									

x.30		Posición de reinicio sin paso por cero							
RO	Uni					NC	PT		
⇕	0 a 65.535 (1/2 <sup>16</sup> de una revolución)	⇒							
Velocidad de actualización: escritura 4 ms									

x.31		Posición exacta de reinicio sin paso por cero							
RO	Uni					NC	PT		
⇕	0 a 65.535 (1/2 <sup>32</sup> de una revolución)	⇒							
Velocidad de actualización: escritura 4 ms									

Este valor de posición lo proporciona el dispositivo de realimentación de posición y en él no influyen el paso por cero ni las entradas de captura.

x.32		Cuentarrevoluciones de paso por cero							
RO	Uni					NC	PT		
⇕	0 a 65.535 revoluciones	⇒							
Velocidad de actualización: escritura 4 ms									

x.33		Posición de paso por cero							
RO	Uni					NC	PT		
⇕	0 a 65.535 (1/2 <sup>16</sup> de una revolución)	⇒							
Velocidad de actualización: escritura 4 ms									

x.34		Posición exacta de paso por cero							
RO	Uni					NC	PT		
↕	0 a 65.535 (1/2 <sup>32</sup> de una revolución)				⇒				
Velocidad de actualización: escritura 4 ms									

Cada vez que se activa el paso por cero, los valores de posición sin paso por cero (Pr x.29 a Pr x.31) se muestrean y almacenan en Pr x.32 a Pr x.34.

x.35		Contarrevoluciones fijo							
RO	Uni					NC	PT		
↕	0 a 65.535 revoluciones				⇒				
Velocidad de actualización: εσχιτυρα 250 μs									

x.36		Posición fija							
RO	Uni					NC	PT		
↕	0 a 65.535 (1/2 <sup>16</sup> de una revolución)				⇒				
Velocidad de actualización: εσχιτυρα 250 μs									

x.37		Posición exacta fija							
RO	Uni					NC	PT		
↕	0 a 65.535 (1/2 <sup>32</sup> de una revolución)				⇒				
Velocidad de actualización: εσχιτυρα 250 μs									

x.38		Seleccionar modo de entrada de captura							
RW	Uni							US	
↕	0 a 3				⇒	1			
Velocidad de actualización: lectura en segundo plano									

La entrada de captura puede adoptar la forma de una señal 485 en los terminales de salida de simulación de paso por cero del codificador, o de una señal de 24 V en la entrada de captura de 24 V. La selección del modo que se va a utilizar depende del valor de Pr x.38.

Valor en x.38	Entrada 24 V	Entrada 485
0	No	No
1	Sí	No
2	No	Sí
3	Sí	Sí

Si se seleccionan ambos modos, la entrada de captura funciona en una configuración OR.

x.39		Indicador fijo								
RW	Bit					NC				
↕		OFF (0) u On (1)				⇒	OFF (0)			
Velocidad de actualización: εσχηματα 250 μs										

Cada vez que se activa la entrada de captura en el módulo SM-Universal Encoder Plus, la posición sin paso por cero (Pr **x.29** a Pr **x.31**) se almacena en Pr **x.35** a Pr **x.37** y el indicador fijo (Pr **x.39**) se ajusta. El módulo no restablece el indicador fijo, por lo que debe hacerlo el usuario. Cuando el indicador está ajustado, no se aplican otras condiciones de bloqueo.

x.40		Trasladar entrada de captura a accionamiento y otras ranuras								
RW	Bit					NC		US		
↕		OFF (0) u On (1)				⇒	OFF (0)			
Velocidad de actualización: lectura en segundo plano										

Cuando se produce un bloqueo de entrada en el módulo SM-Universal Encoder Plus también es posible almacenar la posición del accionamiento principal si este parámetro se ajusta en uno. Cuando se utiliza un SM-Applications y un SM-Universal Encoder Plus, la entrada de captura debe conectarse al SM-Universal Encoder Plus y Pr **x.40** debe ajustarse de manera que el accionamiento y SM-Applications puedan identificar la entrada de captura.

x.41		Inversión entrada de captura								
RW	Bit							US		
↕		OFF (0) u On (1)				⇒	OFF (0)			
Velocidad de actualización: lectura en segundo plano										

Cuando Pr **x.41** = 0, el bloqueo se produce en el flanco de subida de la entrada de captura. Si Pr **x.41** = 1, el bloqueo se produce en el flanco de caída de la entrada de captura.

x.42		Registro de transmisión de comunicaciones de codificador								
RW	Uni					NC				
↕		0 a 65.535				⇒	0			
Velocidad de actualización: lectura en segundo plano										

x.43		Registro de recepción de comunicaciones de codificador								
RW	Uni					NC				
↕		0 a 65.535				⇒	0			
Velocidad de actualización: escritura en segundo plano										

<b>x.44</b>		<b>Desactivar comprobación de posición de codificador</b>							
RW	Bit					NC	PT		
⇕	OFF (0) u On (1)				⇒	OFF (0)			
Velocidad de actualización: lectura en segundo plano									

Si el valor de Pr **x.44** es cero, el accionamiento puede comprobar la posición establecida con las ondas senoidal y cosenoidal de un codificador de tipo seno-coseno mediante las comunicaciones serie. Si Pr **x.44** se ajusta en uno, la comprobación se desactiva y las comunicaciones del codificador se encuentran disponibles a través de los registros de transmisión y recepción.

<b>x.45</b>		<b>Realimentación de posición inicializada</b>							
RO	Bit					NC	PT		
⇕					⇒				
Velocidad de actualización: escritura en segundo plano									

Pr **x.45** se pone a cero durante el encendido, pero se ajusta en uno cuando se inicializa el codificador conectado al módulo de posición. El accionamiento no se puede activar hasta que este parámetro se ajusta en uno.

El codificador no vuelve a inicializarse si el suministro de alimentación se interrumpe, se cambia el parámetro de tipo de codificador por el conectado al módulo SM-Universal Encoder Plus y el tipo de codificador es SC, SC.HIPer, SC.EndAt o EndAt. Cuando el codificador no se inicializa, Pr **x.45** se pone a cero y el accionamiento no puede activarse. Si ajusta Pr **3.47** en uno y el accionamiento no se encuentra activo, podrá inicializar de nuevo el codificador. Este parámetro se pone automáticamente a cero una vez terminado el proceso de inicialización.

<b>x.46</b>		<b>Divisor de líneas por revolución</b>							
RW	Uni							US	
⇕	1 a 1024				⇒	1			
Velocidad de actualización: lectura en segundo plano									

El número equivalente de líneas por revolución (Pr **x.10**) se divide entre el valor definido en Pr **x.46**. Es útil cuando se utiliza un codificador con un motor lineal en el que el número de revoluciones u ondas senoidales por polo no es un entero.

Por ejemplo, 128.123 líneas por revolución debe definirse como 128123 en Pr **x.10**, y 1000 en Pr **x.46**, lo que arroja este resultado:

$$128123 / 1000 = 128.123.$$

<b>x.47</b>		<b>Revoluciones de salida SSI</b>							
RW	Uni							US	
⇕	0 a 16				⇒	16			
Velocidad de actualización: lectura en segundo plano									

El módulo de simulación utiliza este parámetro.

x.48		Resolución de comunicaciones de salida SSI							
RW	Uni								US
↕	0 a 32 bits				⇒	0			
Velocidad de actualización: lectura en segundo plano									

El módulo de simulación utiliza este parámetro.

x.49		Bloquear realimentación de posición							
RW	Bit								
↕	OFF (0) u On (1)				⇒				
Velocidad de actualización: escritura en segundo plano									

Si Pr **x.49** se ajusta en uno, Pr **x.04**, Pr **x.05** y Pr **x.06** no se actualizan. Si el valor del parámetro es cero, Pr **x.04**, Pr **x.05** y Pr **x.06** se actualizan con normalidad.

x.50		Estado de error de módulo SM-Universal Encoder Plus							
RO	Uni					NC	PT		
↕	0 a 255				⇒				
Velocidad de actualización: escritura en segundo plano									

Para que sólo exista una desconexión por error de opción para cada ranura del módulo SM-Universal Encoder Plus, se proporciona el estado de error. Si se produce un error, el motivo aparece en este parámetro y el accionamiento puede generar una desconexión 'SLX.Er', en la que x corresponde al número de ranura. El valor cero indica que el módulo SM-Universal Encoder Plus no ha detectado ningún error, mientras que cualquier valor distinto de cero indica la detección de un error. (Consulte el significado de los valores de este parámetro en el Capítulo 8 *Diagnósticos*.) Cuando se reinicia el accionamiento, este parámetro no se aplica al módulo SM-Universal Encoder Plus correspondiente.

Este módulo SM-Universal Encoder Plus incluye un circuito de control de temperatura. Si la temperatura de PCB es superior a 90°C (94°C con software 03.02.00 o posterior), se obliga al ventilador del accionamiento a funcionar a plena velocidad (durante un mínimo de 10 segundos). Cuando la temperatura desciende por debajo de 90°C (94°C con software 03.02.00 o posterior), el ventilador vuelve a funcionar con normalidad. Sin embargo, el accionamiento se desconecta y el parámetro de estado de error se ajusta en 74 si la temperatura de PCB supera los 100°C.

x.51		Subversión de software de módulo SM-Universal Encoder Plus							
RO	Uni					NC	PT		
↕	0 a 99				⇒				
Velocidad de actualización: escritura durante el encendido									

El SM-Universal Encoder Plus incluye un procesador con software, cuya versión se muestra en Pr **x.02** y Pr **x.51** de la siguiente manera: Pr **x.02** = xx.yy y Pr **x.51** = zz.

Donde:

xx indica un cambio que afecta a la compatibilidad del hardware  
yy indica un cambio que afecta a la documentación del producto  
zz indica un cambio que no afecta a la documentación del producto

Si se instala un módulo SM-Universal Encoder Plus sin software, tanto Pr **x.02** como Pr **x.51** se ajustan en cero.

## 8 Diagnósticos

Cuando el accionamiento sufre una desconexión, la salida se desactiva para que el accionamiento deje de controlar el motor. Si en la parte inferior de la pantalla se indica que ha ocurrido una desconexión, en la parte superior se muestra la desconexión.

En la Tabla 8.1 se incluye una lista de las desconexiones en orden alfabético basada en la indicación que aparece en la pantalla del accionamiento. Consulte la Figura 8-1.

Si no se utiliza la pantalla, el indicador luminoso (LED) de estado parpadea cuando se produce una desconexión. Consulte la Figura 8-2.

En Pr **10.20** puede consultar la indicación de desconexión si introduce un número de desconexión.

### 8.1 Presentación del historial de desconexiones

El accionamiento conserva un registro de las 10 últimas desconexiones ocurridas en Pr **10.20** a Pr **10.29**, y guarda el tiempo de cada desconexión en Pr **10.43** a Pr **10.51**.

El tiempo de desconexión registrado se basa en la señal de encendido del reloj (si Pr **6.28** = 0) o en la señal del reloj de tiempo de ejecución (si Pr **6.28** = 1).

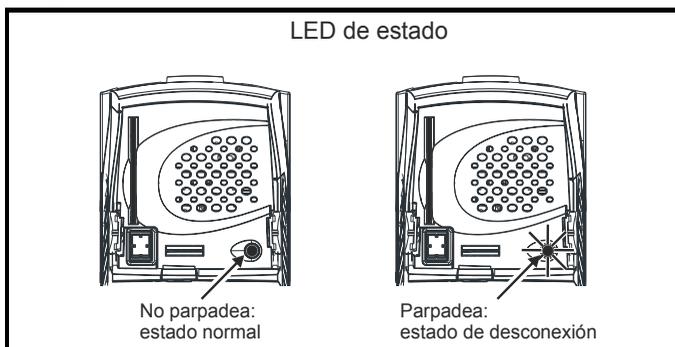
Pr **10.20** corresponde a la desconexión más reciente, o a la desconexión actual si el accionamiento ha sufrido una desconexión (tiempo de desconexión almacenado en Pr **10.43**). Pr **10.29** corresponde a la desconexión más antigua (tiempo de desconexión almacenado en Pr **10.51**). Cada vez que se produce una desconexión, todos los parámetros se desplazan hacia abajo una posición para que la desconexión actual (y el tiempo) se almacene en Pr **10.20** (y Pr **10.43**). La desconexión más antigua, junto con el tiempo, desaparecen de la parte inferior del registro.

Cuando se lee cualquier parámetro entre Pr **10.20** y Pr **10.29**, ambos incluidos, mediante las comunicaciones serie, el número de desconexión de la Tabla 8.1 corresponde al valor transmitido.

Figura 8-1 Modos de estado del teclado



**Figura 8-2 Ubicación de los indicadores luminosos de estado**



Si se introduce el número correspondiente a la desconexión en Pr 10.38, **es posible iniciar cualquier desconexión**. Cuando se activa una desconexión iniciada por el usuario, se muestra la cadena "txxx", en la que xxx es el número de desconexión.

El sistema se puede reiniciar 1,0 segundos después de una desconexión si se rectifica la causa del problema.

En la *Guía del usuario del Unidrive SP* se incluye una lista completa de desconexiones del accionamiento.

**Tabla 8.1 Códigos de desconexión**

Desconexión	Diagnóstico
<b>C.Optn</b>	<b>Desconexión de SMARTCARD: los módulos SM-Universal Encoder Plus instalados en el accionamiento de origen y de destino son diferentes</b>
<b>180</b>	Asegúrese de que se han instalado los módulos SM-Universal Encoder Plus adecuados. Verifique que los módulos SM-Universal Encoder Plus se encuentran en la misma ranura. Presione el botón de reinicio rojo  .
<b>Enc1</b>	<b>Desconexión del codificador del accionamiento: sobrecarga de corriente del codificador</b>
<b>189</b>	Compruebe el cableado de alimentación y los requisitos de corriente del codificador. Intensidad máxima = 200 mA a 15 V o 300 mA a 8 V y 5 V
<b>ENP.Er</b>	<b>Error de datos de la placa de datos electrónica incluida en el dispositivo de realimentación de posición seleccionado</b>
<b>178</b>	Cambie el dispositivo de realimentación.
<b>PS.24V</b>	<b>Sobrecarga de corriente interna de 24 V</b>
<b>9</b>	La corriente de consumo total del accionamiento y los módulos SM-Universal Encoder Plus ha superado el límite de 24 V. En la corriente de consumo se incluyen las salidas digitales del accionamiento y del SM-I/O Plus, o la corriente del codificador principal del accionamiento y del SM-Universal Encoder Plus. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reduzca la carga y reinicie.</li> <li>• Provea alimentación externa de 24 V <math>\geq 50</math> W.</li> <li>• Extraiga los módulos SM-Universal Encoder Plus y reinicie.</li> </ul>
<b>SLX.dF</b>	<b>Desconexión de ranura X del módulo SM-Universal Encoder Plus: cambio del tipo de módulo instalado en la ranura X</b>
<b>204, 209, 214</b>	Guarde los parámetros y reinicie.

Desconexión	Diagnóstico																																						
<b>SLX.ER</b>	<b>Desconexión de ranura X del módulo SM-Universal Encoder Plus: detección de error con el módulo, donde X corresponde al número de ranura</b>																																						
202 207 212	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Pr x.50</th> <th>Codificadores</th> <th>Descripción por defecto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>Todos</td> <td>Ningún fallo detectado</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Todos</td> <td>Cortocircuito en alimentación</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Ab, Fd, Fr, Ab.SErVO, Fd.SErVO, Fr.SErVO, SC, SC.HiPEr, SC.EndAt, SSI, SC.UVW</td> <td>Detección de rotura del cable en A(F), B(D,R) y Z por los detectores de hardware. El accionamiento puede hacer uso del valor diferencial entre el nivel de las señales senoidal y cosenoidal. El accionamiento detecta la rotura del cable si el valor de <math>\text{Sine}^2 + \text{Cosine}^2</math> es menor que el generado por dos señales válidas con magnitud diferencial pico a pico de 0,25 V (1/4 del nivel nominal). La rotura del cable se detecta en las conexiones senoidal y cosenoidal.</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Ab.SErVO, Fd.SErVO, Fr.SErVO, SC.HiPEr, SC.EndAt, SC.UVW</td> <td>Angulo incorrecto de fase +UVW durante el funcionamiento. El recuento de impulsos incrementales no se ha realizado correctamente. +*Error de fase senoidal/cosenoidal.</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>SC.HiPEr</td> <td rowspan="2">Detección de rotura del cable en el enlace de comunicaciones mediante prueba de redundancia cíclica (CRC) o error de temporización. Línea de datos (Z) verificada.</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>SC.HiPEr, SC.EndAt, EndAt</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>SC.HiPEr, SC.EndAt, SSI, EndAt</td> <td>Indicación de error por el codificador</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>SC.HiPEr, SC.EndAt, EndAt</td> <td>Fallo de inicialización del codificador</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>SC.HiPEr, SC.EndAt, EndAt</td> <td>La configuración automática de parámetros durante el encendido requiere que <math>\text{Pr x.17} &gt; 1</math>, pero no se ha identificado el tipo de codificador. El usuario debe introducir los valores de <b>Pr x.09</b> y <b>Pr x.11</b>, y a ser posible de <b>Pr x.10</b>.</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>Todos</td> <td>Desconexión del termistor</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>Todos</td> <td>Cortocircuito del termistor</td> </tr> <tr> <td>74</td> <td>Todos</td> <td>Recalentamiento del módulo SM-Universal Encoder Plus</td> </tr> </tbody> </table> <p>* Los errores de fase se detectan cuando se producen desfases de más de 10<sup>0</sup> eléctricos en diez muestreos consecutivos de un segundo.</p> <p>+ Estas desconexiones se pueden activar y desactivar mediante <b>Pr x.17</b>.</p> <p># Si no se activan las terminaciones en las entradas A, B o Z, el sistema de detección de rotura del cable no funciona. (Las terminaciones de la entrada Z están desactivadas por defecto con el fin de evitar la detección de la rotura del cable en esta entrada.)</p> <p>El codificador se inicializa tras un reinicio causado por las desconexiones 1 a 8. Esto da lugar a que el codificador con comunicaciones se reinicie y a que se realice la configuración automática, si está seleccionada.</p> <p>Es importante detectar cualquier interrupción en las conexiones entre el accionamiento y el dispositivo de realimentación de posición. Esta función se proporciona de forma directa o indirecta, según se indica.</p> <p>Cuando se reinicia el accionamiento, este parámetro no se aplica al módulo SM-Universal Encoder Plus correspondiente.</p>	Pr x.50	Codificadores	Descripción por defecto	0	Todos	Ningún fallo detectado	1	Todos	Cortocircuito en alimentación	2	Ab, Fd, Fr, Ab.SErVO, Fd.SErVO, Fr.SErVO, SC, SC.HiPEr, SC.EndAt, SSI, SC.UVW	Detección de rotura del cable en A(F), B(D,R) y Z por los detectores de hardware. El accionamiento puede hacer uso del valor diferencial entre el nivel de las señales senoidal y cosenoidal. El accionamiento detecta la rotura del cable si el valor de $\text{Sine}^2 + \text{Cosine}^2$ es menor que el generado por dos señales válidas con magnitud diferencial pico a pico de 0,25 V (1/4 del nivel nominal). La rotura del cable se detecta en las conexiones senoidal y cosenoidal.	3	Ab.SErVO, Fd.SErVO, Fr.SErVO, SC.HiPEr, SC.EndAt, SC.UVW	Angulo incorrecto de fase +UVW durante el funcionamiento. El recuento de impulsos incrementales no se ha realizado correctamente. +*Error de fase senoidal/cosenoidal.	4	SC.HiPEr	Detección de rotura del cable en el enlace de comunicaciones mediante prueba de redundancia cíclica (CRC) o error de temporización. Línea de datos (Z) verificada.	5	SC.HiPEr, SC.EndAt, EndAt	6	SC.HiPEr, SC.EndAt, SSI, EndAt	Indicación de error por el codificador	7	SC.HiPEr, SC.EndAt, EndAt	Fallo de inicialización del codificador	8	SC.HiPEr, SC.EndAt, EndAt	La configuración automática de parámetros durante el encendido requiere que $\text{Pr x.17} > 1$ , pero no se ha identificado el tipo de codificador. El usuario debe introducir los valores de <b>Pr x.09</b> y <b>Pr x.11</b> , y a ser posible de <b>Pr x.10</b> .	9	Todos	Desconexión del termistor	10	Todos	Cortocircuito del termistor	74	Todos	Recalentamiento del módulo SM-Universal Encoder Plus
Pr x.50	Codificadores	Descripción por defecto																																					
0	Todos	Ningún fallo detectado																																					
1	Todos	Cortocircuito en alimentación																																					
2	Ab, Fd, Fr, Ab.SErVO, Fd.SErVO, Fr.SErVO, SC, SC.HiPEr, SC.EndAt, SSI, SC.UVW	Detección de rotura del cable en A(F), B(D,R) y Z por los detectores de hardware. El accionamiento puede hacer uso del valor diferencial entre el nivel de las señales senoidal y cosenoidal. El accionamiento detecta la rotura del cable si el valor de $\text{Sine}^2 + \text{Cosine}^2$ es menor que el generado por dos señales válidas con magnitud diferencial pico a pico de 0,25 V (1/4 del nivel nominal). La rotura del cable se detecta en las conexiones senoidal y cosenoidal.																																					
3	Ab.SErVO, Fd.SErVO, Fr.SErVO, SC.HiPEr, SC.EndAt, SC.UVW	Angulo incorrecto de fase +UVW durante el funcionamiento. El recuento de impulsos incrementales no se ha realizado correctamente. +*Error de fase senoidal/cosenoidal.																																					
4	SC.HiPEr	Detección de rotura del cable en el enlace de comunicaciones mediante prueba de redundancia cíclica (CRC) o error de temporización. Línea de datos (Z) verificada.																																					
5	SC.HiPEr, SC.EndAt, EndAt																																						
6	SC.HiPEr, SC.EndAt, SSI, EndAt	Indicación de error por el codificador																																					
7	SC.HiPEr, SC.EndAt, EndAt	Fallo de inicialización del codificador																																					
8	SC.HiPEr, SC.EndAt, EndAt	La configuración automática de parámetros durante el encendido requiere que $\text{Pr x.17} > 1$ , pero no se ha identificado el tipo de codificador. El usuario debe introducir los valores de <b>Pr x.09</b> y <b>Pr x.11</b> , y a ser posible de <b>Pr x.10</b> .																																					
9	Todos	Desconexión del termistor																																					
10	Todos	Cortocircuito del termistor																																					
74	Todos	Recalentamiento del módulo SM-Universal Encoder Plus																																					
<b>SLX.HF</b>	<b>Desconexión de ranura X del módulo SM-Universal Encoder Plus: fallo de hardware de módulo SM-Universal Encoder Plus X</b>																																						
200, 205, 210	Asegúrese de que el módulo se ha instalado correctamente. Devuelva el módulo al proveedor.																																						

Desconexión	Diagnóstico
<b>SLX.nF</b>	<b>Desconexión de ranura X del módulo SM-Universal Encoder Plus: extracción del módulo SM-Universal Encoder Plus</b>
203, 208, 213	Asegúrese de que el módulo se ha instalado correctamente. Cambie el módulo SM-Universal Encoder Plus. Guarde los parámetros y reinicie el accionamiento.
<b>SLX.tO</b>	<b>Desconexión de ranura X del módulo SM-Universal Encoder Plus: expirado el tiempo límite del controlador de secuencia del módulo SM-Universal Encoder Plus</b>
203, 208, 211	Presione el botón de reinicio. Si el estado de desconexión persiste, póngase en contacto con el proveedor del accionamiento.
<b>SL.rtd</b>	<b>Desconexión de módulo SM-Universal Encoder Plus: el modo del accionamiento ha cambiado y la vía de encaminamiento del parámetro del módulo SM-Universal Encoder Plus es ahora incorrecta</b>
215	Presione el botón de reinicio. Si el estado de desconexión persiste, póngase en contacto con el proveedor del accionamiento.

## 9 Datos de terminales

### 9.1 Entradas SK1 de codificador

Codificadores Ab, Fd, Fr, Ab.SErVO, Fd.SErVO, Fr.SErVO y UVW(SC)

<b>1</b>	Canal A, Frecuencia o Directa	
<b>2</b>	Canal A\, Frecuencia\ o Directa\	
<b>3</b>	Canal B, Dirección o Invertida	
<b>4</b>	Canal B\, Dirección\ o Invertida\	
<b>5</b>	Canal de paso por cero Z	
<b>6</b>	Canal de paso por cero Z\	
<b>7</b>	Canal de fase U	
<b>8</b>	Canal de fase U\	
<b>9</b>	Canal de fase V	
<b>10</b>	Canal de fase V\	
<b>11</b>	Canal de fase W	
<b>12</b>	Canal de fase W\	
Tipo		Receptores diferenciales EIA 485
Frecuencia máxima		600 kHz
Carga de línea		<2 unidades de carga (para terminales 1 a 4) 32 unidades de carga (para terminales 5 y 6) 1 unidad de carga (para terminales 7 a 12)
Componentes de terminación de línea		120 $\Omega$
Rango en modo común		+12 V a -7 V
Tensión aplicada máxima absoluta respecto de 0 V		$\pm 14$ V
Tensión diferencial aplicada máxima absoluta		$\pm 14$ V

Codificadores SC, SC.UVW, SC.HiPEr, SC.EndAt y SC.SSI

<b>1</b>	Canal Cos	
<b>2</b>	Canal Cosref	
<b>3</b>	Canal Sin	
<b>4</b>	Canal Sinref	
Tipo		Tensión diferencial
Nivel máximo de señal		1,25 V pico a pico
Frecuencia máxima		115 kHz (166 kHz con menos resolución. Consulte Pr <b>x.10</b> en la página 60.)
Tensión diferencial aplicada máxima		$\pm 1,5$ V

## Codificadores SC.HiPEr, SC.EndAt, EndAt, SSI y SC.SSI

<b>5</b>	<b>Datos (entrada)</b>
<b>6</b>	<b>Datos\ (entrada)</b>
<b>11</b>	<b>Reloj (entrada)***</b>
<b>12</b>	<b>Reloj\ (entrada)***</b>
Tipo	Transceptores diferenciales EIA 485
Frecuencia máxima	2 MHz
Carga de línea	32 unidades de carga (para terminales 5 y 6) 1 unidad de carga (para terminales 11 y 12)
Rango en modo común	+12 V a -7 V
Tensión aplicada máxima absoluta respecto de 0 V	±14 V
Tensión diferencial aplicada máxima absoluta	±14 V

\*\*\* No se utiliza con codificadores SC.HiPEr.

## 9.2 Salidas SK1 de codificador simulado

### Salidas de codificador simulado Ab, Fd

<b>7</b>	<b>Frecuencia F, Cuadratura A</b>
<b>8</b>	<b>Frecuencia F\, Cuadratura A\</b>
<b>9</b>	<b>Frecuencia D, Cuadratura B</b>
<b>10</b>	<b>Frecuencia D\, Cuadratura B\</b>
Tipo	Receptores diferenciales EIA 485
Frecuencia máxima	500 kHz
Carga de línea	<2 unidades de carga (para terminales 1 a 4) 32 unidades de carga (para terminales 5 y 6) 1 unidad de carga (para terminales 7 a 12)
Componentes de terminación de línea	120 $\Omega$
Rango en modo común	+12 V a -7 V
Tensión aplicada máxima absoluta respecto de 0 V	±14 V
Tensión diferencial aplicada máxima absoluta	±14 V

### NOTA

Las salidas del codificador simulado que hay disponibles en el terminal PL2 son idénticas a las salidas del terminal SK1 (conectadas internamente).

### Salida de codificador simulado SSI (formato binario o código Gray)

<b>7</b>	<b>Datos (salida)</b>
<b>8</b>	<b>Datos\ (salida)</b>
<b>9</b>	<b>Reloj\ (entrada)</b>
<b>10</b>	<b>Reloj (entrada)</b>
Tipo	Transceptores diferenciales EIA 485
Frecuencia máxima	Limitada a 500 kHz (frecuencia de salida establecida por dispositivo principal)
Carga de línea	32 unidades de carga (para terminales 5 y 6) 1 unidad de carga (para terminales 11 y 12)
Rango en modo común	+12 V a -7 V
Tensión aplicada máxima absoluta respecto de 0 V	±14 V
Tensión diferencial aplicada máxima absoluta	±14 V

## 9.3

### Alimentación del codificador del accionamiento

Común a todos los tipos de codificadores

<b>13</b>	<b>Tensión de alimentación del codificador</b>
Tensión de alimentación	5 V, 8 V o 15 V
Intensidad de salida máxima	300 mA para 5 V y 8 V 200 mA para 15 V

El parámetro Pr x.13 **controla la tensión de alimentación del codificador**. Aunque el valor por defecto de este parámetro es 5 V (0), puede ajustarse en 8 V (1) o 15 V (2). El ajuste de la tensión de alimentación del codificador en un valor demasiado alto puede causar daños en el dispositivo de realimentación.

Las resistencias terminadoras deben desactivarse si la tensión en las salidas del codificador es superior a 5 V.

<b>14</b>	<b>Común a 0 V</b>
-----------	--------------------

<b>15</b>	<b>Entrada del termistor del motor (gradiente térmico negativo)</b>
Nivel de detección de cortocircuitos	<50 $\Omega$ $\pm$ 30%
Nivel de detección de desconexiones térmicas	<3K3 $\Omega$ $\pm$ 10%
Nivel de reinicio	>3K3 $\Omega$

## 9.4 Entradas PL2 de codificador

Codificadores Ab, Fd, Fr, Ab.SErVO, Fd.SErVO, Fr.SErVO, SC, SC.HIPer, SC.EndAt, SC.SSI y SC.UVW

<b>1</b>	<b>+24 V fija</b>
<b>8</b>	<b>Captura</b>
<b>9</b>	<b>Velocidad en baudios de RS485</b>
Tipo	Receptores diferenciales EIA 485
Frecuencia máxima	600 kHz
Carga de línea	<2 unidades de carga (para terminales 1 a 4) 32 unidades de carga (para terminales 5 y 6) 1 unidad de carga (para terminales 7 a 12)
Componentes de terminación de línea	120 $\Omega$
Rango en modo común	+12 V a -7 V
Tensión aplicada máxima absoluta respecto de 0 V	$\pm 14$ V
Tensión diferencial aplicada máxima absoluta	$\pm 14$ V

### NOTA

La función de entrada de captura no se encuentra disponible con los codificadores de interfaz EndAt y SSI solamente.

## 9.5 Salidas PL2 de codificador

Salida de codificador simulado Ab, Fd

<b>3</b>	<b>Canal A frecuencia F</b>
<b>4</b>	<b>Canal A\ frecuencia F\</b>
<b>5</b>	<b>Canal B dirección D</b>
<b>6</b>	<b>Canal B\ dirección D\</b>
<b>8</b>	<b>Paso por cero Z</b>
<b>9</b>	<b>Paso por cero Z\</b>
Tipo	Receptores diferenciales EIA 485
Frecuencia máxima	500 kHz
Carga de línea	<2 unidades de carga (para terminales 1 a 4) 32 unidades de carga (para terminales 5 y 6) 1 unidad de carga (para terminales 7 a 12)
Componentes de terminación de línea	120 $\Omega$
Rango en modo común	+12 V a -7 V
Tensión aplicada máxima absoluta respecto de 0 V	$\pm 14$ V
Tensión diferencial aplicada máxima absoluta	$\pm 14$ V

### Salida de codificador simulado SSI (formato binario o código Gray)

<b>3</b>	<b>Datos (salida)</b>	
<b>4</b>	<b>Datos\ (salida)</b>	
<b>5</b>	<b>Reloj\ (entrada)</b>	
<b>6</b>	<b>Reloj (entrada)</b>	
Tipo		Transceptores diferenciales EIA 485
Frecuencia máxima		Limitada a 500 kHz (frecuencia de salida establecida por dispositivo principal)
Carga de línea		32 unidades de carga (para terminales 5 y 6) 1 unidad de carga (para terminales 11 y 12)
Rango en modo común		+12 V a -7 V
Tensión aplicada máxima absoluta respecto de 0 V		±14 V
Tensión diferencial aplicada máxima absoluta		±14 V

#### NOTA

Las salidas del codificador simulado que hay disponibles en el terminal PL2 son idénticas a las salidas del terminal SK1 (conectadas internamente).

---

# Índice alfabético

---

## A

Advertencias .....	6
Aislamiento galvánico .....	22
Alimentación del codificador del accionamiento .....	81
Almacenamiento de parámetros de elementos .....	49

## B

Bridas de toma de tierra .....	24
--------------------------------	----

## C

Cable de realimentación .....	24
Cables de alimentación .....	25
Características .....	9
Carga de línea, PL2 .....	82, 83
Carga de línea, SK1 .....	79, 80, 81
Circuito de codificador con aislamiento galvánico de la caja del codificador .....	22
Circuito de control de temperatura .....	73
Codificación de parámetros .....	52
Codificador con aislamiento galvánico del motor .....	22
Codificador EndAt .....	26
Codificadores absolutos incrementales .....	29
Codificadores Hiperface .....	26
Codificadores incrementales .....	10, 27
Código de color .....	9
Código ID de opción .....	58
Compatibilidad con tipos de codificador .....	10
Comunicaciones EndAt .....	48
Comunicaciones serie .....	39
Comunicaciones solamente, codificadores absolutos .....	30
Comunicaciones SSI .....	49
Conexiones del blindaje .....	22, 24
Conexiones del cable de realimentación .....	25
Configuración básica del codificador absoluto de comunicaciones solamente .....	30
Configuración básica del codificador absoluto incremental .....	29
Configuración básica del codificador incremental .....	27
Configuración básica del codificador incremental con conmutación .....	28
Cumplimiento de normativas .....	7

## D

Datos capturador .....	37
Datos de paso por cero .....	36
Descripción de parámetros .....	58
Detección de rotura del cable .....	65
Diagnósticos .....	75
Diagrama lógico .....	56
Divisor de líneas por revolución .....	72

## E

Entrada de captura con módulo de opciones SM-Applications .....	37
Entradas de captura .....	37

Entradas de paso por cero .....	35
Entradas PL2 de codificador .....	82
Entradas SK1 de codificador .....	79
Estado de error .....	73
Estructura de parámetros .....	52
<b>F</b>	
Filtro de realimentación .....	67
Frecuencia máxima, PL2 .....	82, 83
Frecuencia máxima, SK1 .....	79, 80, 81
<b>H</b>	
Historial de desconexiones .....	75
<b>I</b>	
Identificación del módulo SM-Universal Encoder Plus .....	9
Incremental con conmutación .....	11
Incremental con conmutación, codificadores absolutos .....	28
Indicador de paso por cero .....	35
Indicador fijo .....	37
Instalación .....	26
Intensidad de salida máxima, alimentación de codificador de accionamiento .....	81
Intervalos de transmisión .....	40
Introducción de parámetros de elementos .....	49
<b>L</b>	
Limitaciones .....	10
Límites medioambientales .....	7
Longitud del cable .....	40
<b>M</b>	
Modo de entrada de captura .....	70
Modos de estado del teclado .....	75
<b>N</b>	
Nivel de detección de errores .....	65
Nivel máximo de señal, SK1 .....	79
<b>P</b>	
Parámetro, descripciones de una línea .....	53
Parámetros de configuración .....	10
Parámetros, ajuste .....	8
Parámetros, elementos de rendimiento .....	51
Parámetros, elementos del motor .....	50
Precauciones .....	6
<b>R</b>	
Realimentación principal .....	26
Recepción de codificador .....	39
Registro de recepción .....	29
Registros de transmisión .....	29
Reloj .....	34
Resistencias terminadoras .....	31
Resolución de salida de codificador simulado .....	32
Resolución de simulación de codificador .....	68

Ruido eléctrico .....	26
-----------------------	----

## **S**

Salida de codificador simulado SSI .....	33
Salidas de codificador simulado .....	31
Salidas de paso por cero simulado .....	36
Salidas PL2 de codificador .....	82
Salidas SK1 de codificador simulado .....	80
SC.EndAt .....	44
SC.HiPEr .....	41
SECURE DISABLE (Desconexión segura) .....	6
Seguridad del personal .....	6
Seguridad eléctrica .....	6
Señales de conmutación .....	11
Señales de realimentación de codificador seno-coseno .....	14
Seno-coseno (SinCos) .....	39
Simulación de software, codificador de alta resolución .....	32
Sin aislamiento .....	23, 24
Sin datos de paso por cero .....	36
Sobrecarga de corriente .....	76
SSI, EndAt .....	46

## **T**

Tensión máxima, PL2 .....	82, 83
Tensión máxima, SK1 .....	80, 81
Terminación, PL2 .....	82
Terminación, SK1 .....	79, 80
Tipo de codificador .....	63
Transferencia de datos .....	35
Transferencia de datos de posición SC.EndAt .....	45
Transferencia de datos de posición SC.HiPEr .....	42
Transferencia de datos mediante comunicaciones .....	48
Transferencias de datos de la placa de datos electrónica .....	49
Transmisión de codificador .....	39

## **V**

Velocidad en baudios .....	41
Velocidad en baudios de comunicaciones de codificador .....	47
Velocidad en baudios de comunicaciones de codificador EndAt .....	47
Velocidad en baudios de comunicaciones de codificador seno-coseno .....	39
Velocidad en baudios de comunicaciones de codificador SSI .....	47
Versión de software .....	58