



# Encoder sen/cos monovuelta

## ENA58PL-H12DS5-0013SS2-RAA

- Carcasa industrial estándar de Ø58 mm
- Adecuada para aplicaciones SIL2/PLd.
- Datos de valores absolutos de la interfaz SSI
- 13 bit Singleturn
- Señales incrementales procedentes de salida sen/cos



### Función

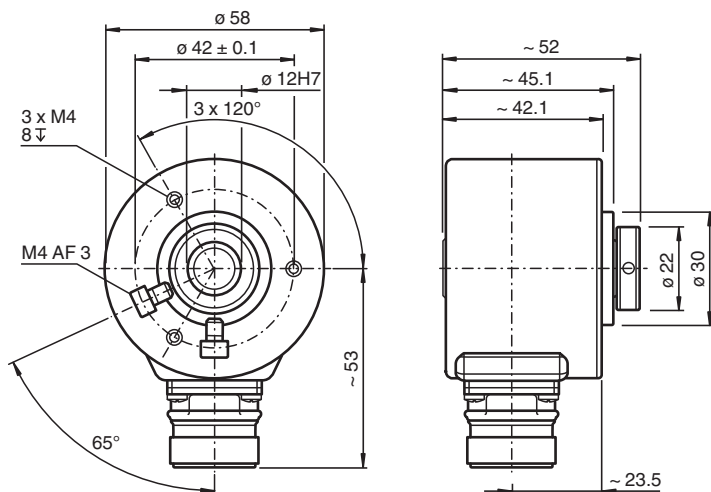
Este encoder sinusoidal/cosinusoidal monovuelta transmite un valor de posición correspondiente al ajuste del eje a través de la interfaz SSI (interfaz serie síncrona). Además de los valores de posición, también se transmiten señales incrementales sinusoidales/cosinusoidales. De esta manera, se asegura el control de, por ejemplo, un motor.

El módulo de control envía un conjunto de datos temporales al encoder para obtener los datos de posición. A continuación, el encoder envía los datos de posición sincronizados con los ciclos del módulo de control.

Es posible seleccionar los elementos siguientes con entradas de función:

- la dirección de recuento y
- la función de ajuste a cero (valor de preajuste)

### Dimensiones



### Datos técnicos

#### Datos generales

Modo de detección	Exploración fotoeléctrico
Tipo de dispositivo	Encoder absoluto monovuelta con salida incremental (sen/cos)

#### Datos característicos de seguridad funcional

Nivel de integridad de seguridad (SIL)	SIL 2
Nivel de prestaciones (PL)	PL d
MTTF <sub>d</sub>	1000 a
Duración de servicio (T <sub>M</sub> )	20 a
PFH <sub>d</sub>	4,6 E-10

Fecha de publicación: 2023-01-27 Fecha de edición: 2023-01-27 : 291655\_spa.pdf

Consulte "Notas generales sobre la información de los productos de Pepperl+Fuchs".

Pepperl+Fuchs Group  
www.pepperl-fuchs.com

EE. UU.: +1 330 486 0001  
fa-info@us.pepperl-fuchs.com

Alemania: +49 621 776 1111  
fa-info@de.pepperl-fuchs.com

Singapur: +65 6779 9091  
fa-info@sg.pepperl-fuchs.com

**PEPPERL+FUCHS**

## Datos técnicos

L <sub>10</sub>		70 E+9 a 1,5 rpm
Factor de cobertura de diagnóstico (DC)		99,7 %
<b>Datos eléctricos</b>		
Tensión de trabajo	U <sub>B</sub>	24 V CC ± 25 %
Corriente en vacío	I <sub>0</sub>	máx. 100 mA
Retardo a la disponibilidad	t <sub>v</sub>	< 250 ms
Código de salida		Código Gray
Desarrollo del código (dirección de contaje)		cw ascendente (si gira en sentido horario el código asciende)
<b>Interfaz</b>		
Tipo de Interfaz		SSI + pista incremental (sen/cos)
Tiempo "flip-flop" monoestable		≤ 15 µs
Resolución		
Monovuelta		13 Bit
Resolución total		13 Bit
Cuadencia de la transferencia		máx. 500 kBit/s
Conformidad con la normativa		RS 422
<b>Entrada 1</b>		
Modo de entrada		Selección del sentido de contaje (A/D)
Tensión de la señal		
High		4,5 ... 24 V
Low		0 ... 2 V
Corriente de entrada		< 6 mA
Retardo a la activación		< 20 ms
<b>Entrada 2</b>		
Modo de entrada		PRESET 1
Tensión de la señal		
High		4,5 ... 24 V
Low		0 ... 2 V
Corriente de entrada		< 6 mA
Duración de la señal		min. 10 ms
Retardo a la activación		< 20 ms
<b>Salida</b>		
Tipo de salida		Seno/Coseno
Impulsos		2048
Amplitud		1 V <sub>ss</sub> ± 10 %
Corriente de carga		por canal un máx. de 10 mA , protegido contra cortocircuito limitador (no contra U <sub>b</sub> ), protegido contra la inversión de la polaridad
Frecuencia de salida		máx. 200 kHz (3 dB Límite)
<b>Conexión</b>		
Conector		tipo 9416L (M23), 12 polos
<b>Conformidad con la normativa</b>		
Grado de protección		DIN EN 60529, IP65
Control climático		DIN EN 60068-2-3, sin aturdimiento
Comprobación de la niebla salina		DIN EN 60068-2-52 , 672 h
Aviso de perturbación		DIN EN 61000-6-4
Resistencia a la perturbación		DIN EN 61000-6-2
Resistencia a choques		DIN EN 60068-2-27, 100 g, 6 ms
Resistencia a las vibraciones		DIN EN 60068-2-6, 10 g, 10 ... 2000 Hz
Seguridad funcional		IEC/EN 61508:2010 EN 62061/A2:2015 EN 61326-3-1:2008 EN 61800-5-2:2016 Apto hasta SIL 2, PL d, consulte el folleto.
<b>Autorizaciones y Certificados</b>		
Autorización TÜV		Cert. n.º Z10 17 03 68273 002

Fecha de publicación: 2023-01-27 Fecha de edición: 2023-01-27 : 291655\_spa.pdf

## Datos técnicos

### Condiciones ambientales

Temperatura de trabajo	-40 ... 85 °C (-40 ... 185 °F)
Temperatura de almacenaje	-40 ... 85 °C (-40 ... 185 °F)

### Datos mecánicos

Material	
Carcasa	Aluminio 3.2315
Brida	Aluminio 3.2315
Eje	Acero inoxidable 1.4404 / AISI 316L
Masa	aprox. 220 g
Velocidad de rotación	máx. 10 min <sup>-1</sup>
Momento de inercia	≤ 80 gcm <sup>2</sup>
Momento de arranque	< 10 Ncm
Carga sobre el eje	
Distancia radial	máx. 0,04 mm

## Conexión

Señal	Conector 9416L, 12 pines	Explicación
GND (encoder)	1	Alimentación
$U_b$ (encoder)	2	Alimentación
Reloj (+)	3	Línea de ciclo positivo
Reloj (-)	4	Línea de ciclo negativo
Datos (+)	5	Datos de transmisión positiva
Datos (-)	6	Datos de transmisión negativa
Preselección	7	Entrada de ajuste a cero
V/R	8	Entrada para la selección de dirección de recuento
A / Cos	9	Señal cosenoidal
$\bar{A}$ / $\bar{\text{Cos}}$	10	Señal cosenoidal inversa
B / Sen	11	Señal senoidal
$\bar{B}$ / $\bar{\text{Sen}}$	12	Señal senoidal inversa

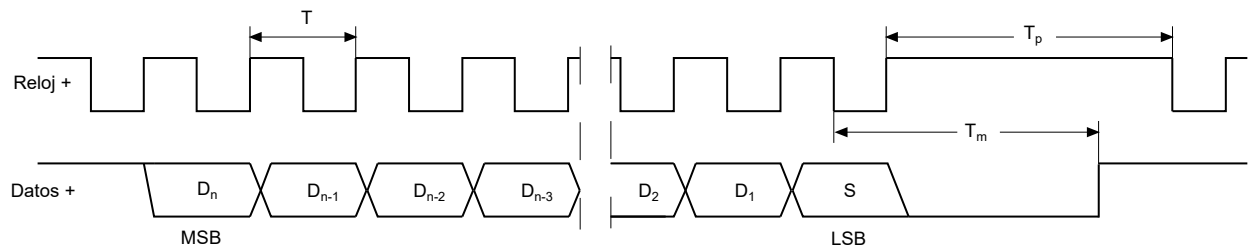
## Interfaz

### Descripción

La interfaz serie síncrona se ha desarrollado especialmente para transferir los datos de salida de un encoder absoluto a un dispositivo de control. El módulo de control envía un conjunto de datos de tiempo y el encoder absoluto responde con el valor de posición.

Por ello, sólo se requieren 4 líneas para el reloj y los datos, independientemente de la resolución del encoder. La interfaz RS 422 está aislada de forma óptica de la fuente de alimentación.

### Estándar de curso de señal SSI



$D_1$  a  $D_n$ : Datos de posición  
 S: Bit especial  
 MSB: Bit más importante  
 LSB: Bit menos importante

$T = 1/f$ : Duración del periodo de la señal de reloj  $\leq 1$  M  
 $T_m$ : Tiempo del Monoflop  
 $T_p$ : Pausa del reloj  $\geq$  tiempo del monoflop ( $T_p \geq T_m$ )

### Estándar de formato de salida SSI

- En estado de reposo, las líneas de señal "Datos +" y "Reloj +" están a alto nivel (5 V).
- La primera vez que la señal de reloj cambia de alta a baja, se introduce la transferencia de datos en la que está almacenada en el encoder la información actual (datos de posición ( $D_n$ ) y el bit especial (S).
- El bit de orden más alto (MSB) se aplica a la salida de datos serie del encoder con el primer flanco de impulso ascendente.
- El siguiente bit de orden inferior se transfiere con cada flanco de impulso ascendente.
- Cuando se haya transferido el bit de orden más bajo (LSB), la línea de datos cambia a baja hasta que expire el tiempo del monoflop  $T_m$ .
- No se podrán realizar transferencias de datos sucesivas hasta que la línea de datos cambie a alta de nuevo o el tiempo de la pausa del reloj  $T_p$  haya expirado.
- Cuando se haya completado la secuencia del reloj, el tiempo del monoflop  $T_m$  se activa con el último flanco de impulso descendente.
- El tiempo del monoflop  $T_m$  determina la frecuencia de transmisión más baja.

**Funcionamiento de deslizamiento del anillo de formato de salida SSI (transmisión múltiple)**

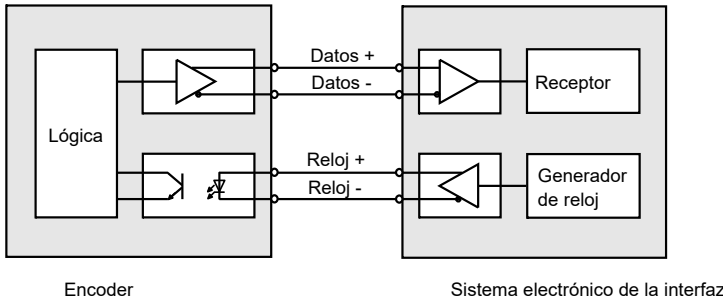
- Gracias al funcionamiento de deslizamiento del anillo, la transmisión múltiple de la misma palabra de datos a través de la interfaz SSI permite detectar errores de transmisión.
- En la transmisión múltiple, se transfieren 13 bits por palabra de datos en formato estándar.
- Si el cambio de reloj no se interrumpe después del último flanco de impulso descendente, se activará automáticamente el funcionamiento deslizante del anillo. Esto hace que la información que se almacenó en el momento del primer cambio de reloj se volverá a generar.
- Después de la primera transmisión, el impulso número 26 controla la repetición de datos. Si el impulso 26 se produce tras una cantidad de tiempo superior al tiempo del monoflop  $T_m$ , una nueva palabra actual de datos se transmitirá con los siguientes impulsos.



Si se intercambia la línea de impulsos, la palabra de datos se genera de forma independiente. El funcionamiento de deslizamiento del anillo es posible hasta un máximo de 13 bits.

**Diagrama de bloques**

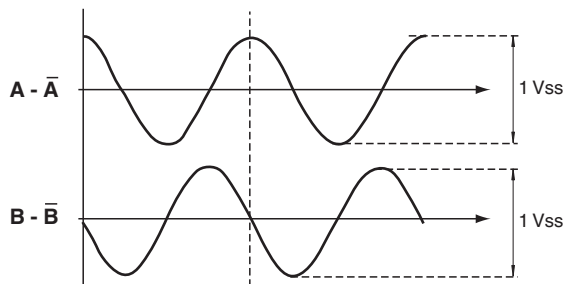
**Longitud de línea**



Longitud de las líneas en m	Velocidad de baudios en kHz
< 50	< 400

**Funcionamiento**

**Señales de salida**



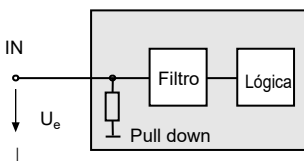
cw - vista de lado

medido en un modo distinto.  
 $0.5 \leq \sin^2 + \cos^2 \leq 1.5$   
 THD < 10 % (0 ... 200 kHz)

**Configuración**

**Entradas**

La selección de la entrada de dirección de recuento (derecha/izquierda) y la entrada de ajuste a cero (PRESET 1) se activan con el nivel 1.



**Información adicional**

**Descripción**

Consulte "Notas generales sobre la información de los productos de Pepperl+Fuchs".

El encoder ENA58PL es un aparato eléctrico que convierte la rotación en señales eléctricas.

### Seguridad funcional

El encoder tiene una función de seguridad que coloca el eje en el ángulo correcto a través de una salida incremental y absoluta. La precisión de la función de seguridad incremental es de 12 bits en el caso de un retardo de señal de 1 ms, mientras que la precisión de la función de seguridad absoluta de 11 bits es de 100 ms en el caso de un retardo de señal. La función de seguridad está disponible después de un retardo de señal máximo de 250 ms.

Se han implementado las opciones de diagnóstico para garantizar la que la función de seguridad sea correcta. El fallo de la función de seguridad está indicado por los siguientes efectos que se deben supervisar durante la operación:

- $\text{sen}^2 + \text{cos}^2 \neq 1$  con un límite de detección de 0,5 ... 1,5
- No hay comunicación de SSI como un nivel constante de datos de SSI y/o datos de SSI (pegada al comportamiento).
- Valor absoluto no es plausible respecto al valor incremental con respecto al sentido de giro, velocidad de rotación y la posición del punto cero.

### Datos de fiabilidad

El encoder está diseñado para determinar el ángulo de la hoja de la pala del rotor en las turbinas con una alta tasa de demanda. En caso de fallo del dispositivo, la función de seguridad no funciona. En tales casos, el usuario debe asegurarse de que se adopten las medidas apropiadas.

- SIL2/PI d
- Tipo de dispositivo B
- Tasa de error global 171 FIT
- Proporción de fallos de seguridad (SFF): > 99 %
- Cobertura de diagnóstico (DC): > 99 %
- MTBF: 464a
- MTTF<sub>d</sub>: > 1000a
- PFH:  $4,60 \times 10^{-10}$  1/h

Los valores indicados se han determinado basándose en las normas SN29500 y IEC62061, y se aplican para un tiempo de funcionamiento de hasta 20 años a una altitud máxima de funcionamiento de 3200 m. El dispositivo está sujeto a desgaste mecánico. Las consideraciones mecánicas no se han tenido en cuenta en la certificación TÜV SÜD.

La vida útil nominal del dispositivo se ajusta a  $L_{10} = 70 \times 10^9$  revoluciones a una velocidad de rotación de 1500 rpm.

Las tasas de fracaso de otros dispositivos en el lazo de seguridad también se incluyen en el cálculo.

Capacidades de diagnóstico necesarias en la interfaz de control del usuario:

- $\text{sen}^2 + \text{cos}^2 = 1$  monitorización
- Comprobación de plausibilidad de valor incremental frente a valor absoluto
  - consulta cíclica de valor absoluto y valor incremental (la tasa de muestreo tiene que seleccionarse de tal manera, que en caso de que se detecte una avería haya suficiente tiempo para reaccionar antes de entrar en una condición peligrosa)
  - Sentido de rotación
  - Velocidad de rotación
  - Posición de punto cero

### Puesta en servicio, instalación, condiciones especiales

No debe abrirse el dispositivo. Se deben tener en cuenta las hojas de datos del fabricante y todas las leyes y directrices aplicables para el uso o la finalidad previstos.

Los valores eléctricos y mecánicos (como la temperatura ambiente, la velocidad de rotación, la carga mecánica, la tensión de alimentación máx., etc.) de los aparatos adquiridos no deben exceder los valores permitidos establecidos por el fabricante.

La tensión del dispositivo es de 24 voltios y solo puede excederse un máximo del 25 %. La tensión solo debe superarse durante un breve periodo de tiempo para garantizar un funcionamiento duradero del dispositivo. El operario debe suprimir las interferencias más duraderas que provocan que se supere la tensión nominal con las medidas adecuadas. En caso de fallo, la tensión de alimentación no debe exceder de 60 voltios y debe limitarse a 1 amp por fusible.

El propietario debe garantizar que la conexión del aparato a la unidad es antideslizante. Además, los tornillos del anillo de fijación para sujetar el encoder en el eje de transmisión se deben apretar con un par de 2,5 Nm, con un líquido sellador adecuado para la protección contra el aflojamiento. Asimismo, los tornillos para montar el bloqueo de par deben apretarse con un par de 2,2 Nm y asegurarse con un sellador líquido.

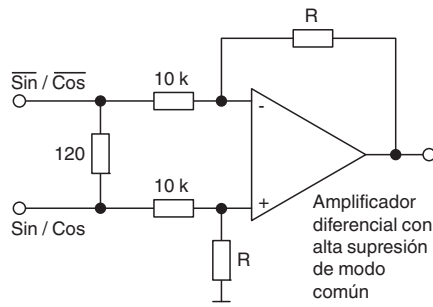
El dispositivo debe protegerse del calor excesivo para evitar sobrecargas mecánicas o eléctricas, y contra campos electromagnéticos fuertes. El sensor no debe estar dañado mecánicamente. Las líneas de conexión del encoder deben estar protegidas contra las cargas de tracción y los esfuerzos de torsión.

Deben evitarse las cargas electrostáticas inadmisiblemente altas de las piezas metálicas de la carcasa. Para evitar las cargas electrostáticas de las piezas metálicas de la carcasa, se deben realizar conexiones a tierra o integraciones en la conexión equipotencial. Las piezas muy pequeñas de metal de la carcasa (como los tornillos) no deben tenerse en cuenta.

### Reparación y mantenimiento

No se requieren trabajos de mantenimiento en los encoders ENA58PL. No se necesita ningún tipo de ajuste o similar. No se permiten cambios. Solo el fabricante debe realizar las tareas de reparación.

### Circuito receptor recomendado para las señales seno/coseno



Es importante asegurarse de que la corriente de carga no exceda de 10 mA en la conexión de salida. Las salidas del encoder son a prueba de cortocircuitos.