

8/2	Encoders giratorios optoelectrónicos
8/2	Introducción
8/3	Función
8/4	Encoders incrementales
8/4	Encoders incrementales con TTL (RS 422)
8/4	Encoders incrementales con sen/cos 1 V _{pp}
8/4	Encoders incrementales con HTL
8/6	Encoders absolutos
8/6	Encoders absolutos con SSI
8/6	Encoders absolutos con EnDat
8/6	Encoders absolutos con PROFIBUS DP
8/8	Accesorios de montaje
8/9	Sistema de medida de eje hueco
8/9	Sistema de medida de eje hueco SIMAG H2

Para productos aprobados para Canadá y EE.UU., ver "Anexo".

Sistemas de medida SIMODRIVE sensor

Encoders giratorios optoelectrónicos

Introducción

Sinopsis



SIMODRIVE sensor son encoders giratorios optoelectrónicos, para montaje adosado, apropiados para medir desplazamientos, ángulos y velocidades de giro de máquinas. Se pueden utilizar junto con controles numéricos, autómatas programables, accionamientos y visualizadores de posición, como p. ej:

- Sistemas de accionamiento SINAMICS
- Sistemas Motion Control SIMOTION
- Controles numéricos CNC SINUMERIK
- Autómatas programables SIMATIC
- Sistemas de accionamiento SIMODRIVE y SIMOVERT MASTERDRIVES

Gama de aplicación

Se distingue entre sistemas de medida incrementales y absolutos:

- Con encoders incrementales, tras cada desconexión de la red se hace necesario volver a tomar (buscar) los puntos de referencia de la máquina, puesto que generalmente no se memoriza la posición en el control y no se pueden registrar los movimientos de la máquina durante el período sin alimentación.
- Por el contrario, los encoders absolutos pueden registrar estos movimientos y tras la reconexión de la red proporcionan el valor de posición actual. No se precisa volver a tomar (buscar) los puntos de referencia.

Construcción

Todos los encoders pueden suministrarse en ejecución con brida Sincro o con brida de apriete. Los encoders con brida Sincro pueden fijarse a la máquina con 3 garras de sujeción o con tornillos axiales. El movimiento se transmite al encóder giratorio a través de un acoplamiento enchufable o un acoplamiento elástico. Como alternativa también pueden usarse poleas y correa.

La tensión de alimentación de los encoders es de 5 V DC, o, a elección, 10 V a 30 V DC. La versión de 10 V a 30 V DC posibilita mayores longitudes de cables. La mayoría de los sistemas de control suministran la tensión de alimentación directamente desde su propia electrónica de captación. En SINAMICS los sistemas de medida se alimentan a través de los Sensor Modules.

Los encoders con cable incorporado, tienen un cable de 1 m de longitud incluido el conector.

Hay que tener en cuenta los siguientes radios de doblado del cable incorporado al encóder:

- Doblado único: ≥ 20 mm
- Doblado permanente: ≥ 75 mm

Sistemas de medida SIMODRIVE sensor

Encoders giratorios optoelectrónicos

Encoders incrementales

Función



Los encoders incrementales suministran un número definido de impulsos eléctricos en cada vuelta, magnitud que representa el trayecto o ángulo recorrido.

Los encoders incrementales trabajan según el principio de exploración optoelectrónica de discos graduados traslúcidos. La fuente luminosa es un diodo luminiscente (LED). La modulación de zonas claras y oscuras que se produce al girar el eje del encóder es registrada por fotoelementos. Gracias a la apropiada disposición de la retícula rayada del disco graduado solidario con el eje y a los diafragmas fijos, los fotoelementos suministran dos pistas o canales de señales A y B, decaladas 90° entre sí, así como una señal de referencia R. La electrónica del encóder amplifica estas señales y las conforma a los diferentes niveles de salida.

Se dispone de los siguientes niveles de salida:

- Señales rectangulares diferenciales RS 422 (TTL)
Con la evaluación de flancos en los encoders con señales RS 422 (TTL), la resolución se puede multiplicar por cuatro.
- Señales analógicas sen/cos de $1 V_{pp}$
Con encoders con salida de señales senoidales, para conseguir una resolución aún mayor, se procede a interpolar éstas en el control superior.
- Señal HTL (High Voltage Transistor Logic)
Los encoders con señal HTL son especialmente apropiados para su aplicación con entradas digitales de 24 V de nivel de tensión.

Encoders absolutos

Función



Los encoders de posición absolutos (codificadores angulares) están contruidos de la misma forma que los incrementales respecto a su principio de exploración, pero tienen un mayor número de pistas o canales. P. ej., con 13 pistas se pueden codificar hasta $2^{13} = 8192$ pasos en un encóder monovuelta. Para la codificación se utiliza el código Gray de un solo paso, con lo que no se puede producir ningún error de exploración.

Tras la conexión de la máquina, el valor de posición es inmediatamente transmitido al control. No se precisa tomar el punto de referencia.

Encoders absolutos SSI y EnDat tienen ventajas en aplicaciones de tiempo crítico.

En instalaciones con un gran número de encoders ofrece ventajas la comunicación por PROFIBUS DP ya que se reduce el cableado. Los encoders con conectividad PROFIBUS DP son parametrizables y soportan el modo isócrono con tráfico directo entre esclavos.

Los encoders monovuelta resuelven un giro (360° mecánicos) en un número determinado de pasos, p. ej. 8192. A cada posición está asociada una palabra de código inequívoca. Tras 360° se repiten de nuevo los valores de posición.

Los encoders multivuelta evalúan, además de la posición absoluta dentro de una vuelta, también el número de vueltas. Para ello exploran otros discos codificados adicionales, acoplados por medio de reducciones con el eje del encóder. Evaluando otras 12 pistas adicionales se pueden codificar hasta $2^{12} = 4096$ vueltas.

Sistemas de medida SIMODRIVE sensor

Encoders giratorios optoelectrónicos

Encoders incrementales

Datos técnicos

Nombre del producto	Encóder incremental con TTL (RS 422)	Encóder incremental con sen/cos 1 V _{pp}	Encóder incremental con HTL	Encóder incremental de 2 canales con TTL (RS 422)
Tensión de empleo U_p	5 V DC ± 10% ó 10 ... 30 V DC	5 V DC ± 10%	10 ... 30 V DC	5 V DC ± 5%
Frecuencia límite típica	–	≥ 180 kHz (-3 dB) ≥ 450 kHz (-6 dB)	–	–
Frecuencia exploración, máx.	300 kHz	–	300 kHz	Canal 1: 160 kHz Canal 2: 1 MHz
Intensidad absorbida sin carga, máx.	150 mA	150 mA	150 mA	150 mA por canal
Nivel de señal	TTL (RS 422)	senoidal 1 V _{pp}	U _H ≥ 21 V con I _H = 20 mA con 24 V U _L ≤ 2,8 V con I _L = 20 mA con 24 V	TTL (RS 422)
Salidas protegidas contra cortocircuitos a masa (0 V)	sí	sí	sí	sí
Tiempo de conmutación (10 ... 90%) (con 1 m de cable y el circuito de entrada recomendado)	Tiempo subida/bajada t _r /t _f ≤ 50 ns	–	Tiempo subida/bajada t _r /t _f ≤ 200 ns	Tiempo subida/bajada t _r /t _f ≤ 100 ns
Desfase entre señales A y B mín. distancia entre flancos	90°	90° ± 10°el.	90°	90°
• con 1 MHz	–	–	–	≥ 0,125 μs (canal 2)
• con 300 kHz	≥ 0,45 μs	–	≥ 0,45 μs	–
• con 160 kHz	–	–	–	≥ 0,8 μs (canal 1)
Longitud de cable hasta la electrónica de evaluación¹⁾, máx.	100 m	150 m	100 m	hasta 500 kHz: 100 m hasta 1 MHz: 50 m
Vigilancia de fallo de LEDs	Driver de alta impedancia	–	Driver de alta impedancia	–
Resolución, máx.	5000 señales/vuelta	2500 señales/vuelta	2500 señales/vuelta	Canal 1: 1024 señales/vuelta Canal 2: 9000 señales/vuelta
Precisión (en segundos de arco)	± 18° mec. × 3600/ graduaciones z	± 18° mec. × 3600/ graduaciones z	± 18° mec. × 3600/ graduaciones z	Canal 1: ± 63 Canal 2: ± 12
Velocidad admisible (eléctrica)	(18 × 10 ⁶ min ⁻¹)/ graduaciones	(27 × 10 ⁶ min ⁻¹)/ graduaciones (con -6 dB)	(18 × 10 ⁶ min ⁻¹)/ graduaciones	Canal 1: 9000 min ⁻¹ Canal 2: 6500 min ⁻¹
Velocidad, máx. (mecánica)	12000 min ⁻¹	12000 min ⁻¹	12000 min ⁻¹	12000 min ⁻¹
Par de rozamiento (a 20 °C)	≤ 0,01 Nm	≤ 0,01 Nm	≤ 0,01 Nm	≤ 0,01 Nm
Par de arranque (a 20 °C)	≤ 0,01 Nm	≤ 0,01 Nm	≤ 0,01 Nm	≤ 0,01 Nm
Cargabilidad del eje				
• n > 6000 min⁻¹				
- axial	10 N	10 N	10 N	–
- radial en extremo del eje	20 N	20 N	20 N	–
• n ≤ 6000 min⁻¹				
- axial	40 N	40 N	40 N	10 N
- radial en extremo del eje	60 N	60 N	60 N	20 N
Aceleración angular, máx.	10 ⁵ rad/s ²	10 ⁵ rad/s ²	10 ⁵ rad/s ²	10 ⁵ rad/s ²
Momento de inercia del rotor	1,45 × 10 ⁻⁶ kgm ²	1,45 × 10 ⁻⁶ kgm ²	1,45 × 10 ⁻⁶ kgm ²	20 × 10 ⁻⁶ kgm ²
Vibraciones (55 ... 2000 Hz) según EN 60068-2-6	≤ 300 m/s ²	≤ 300 m/s ²	≤ 300 m/s ²	≤ 100 m/s ²
Choque según EN 60068-2-27				
• 2 ms	≤ 2000 m/s ²	≤ 2000 m/s ²	≤ 2000 m/s ²	–
• 6 ms	≤ 1000 m/s ²	≤ 1000 m/s ²	≤ 1000 m/s ²	≤ 1000 m/s ²
Temperatura en empleo				
• Con base de enchufe o cable no móvil				
- con U _p = 5 V ± 10%	-40 ... +100 °C	-40 ... +100 °C	-40 ... +100 °C	-10 ... +70 °C
- con U _p = 10 ... 30 V	-40 ... +70 °C	–	–	–
• Cable móvil				
- con U _p = 5 V ± 10%	-10 ... +100 °C	-10 ... +100 °C	-10 ... +100 °C	-10 ... +70 °C
- con U _p = 10 ... 30 V	-10 ... +70 °C	–	–	–
Grado de protección según DIN EN 60529 (IEC 60529)				
• sin entrada de eje	IP67	IP67	IP67	IP67
• con entrada de eje	IP64	IP64	IP64	IP64
Compatibilidad electromagnética (CEM)	Comprobada según las directivas de compatibilidad electromagnética 89/336/CE y las prescripciones de las directivas CEM (normas base técnicas)			
Peso aprox.	0,25 kg	0,25 kg	0,25 kg	0,7 kg
Marcado CE	sí	sí	sí	sí

¹⁾ Con el cable y el circuito de entrada a la electrónica de evaluación recomendados; tener en cuenta la longitud máxima admisible del cable al módulo de evaluación.

Sistemas de medida SIMODRIVE sensor

Encoders giratorios optoelectrónicos

Encoders incrementales

Datos para selección y pedidos

Denominación	Referencia
Encóder incremental con TTL (RS 422)	
<u>Brida Sincro y alimentación 5 V DC</u>	
Conexión:	
• Base de enchufe axial	6FX2001-2G ■■■
• Base de enchufe radial	6FX2001-2E ■■■
• Cable de 1 m con conector ¹⁾	6FX2001-2C ■■■
<u>Brida Sincro y alimentación 10 ... 30 V DC</u>	
Conexión:	
• Base de enchufe axial	6FX2001-2H ■■■
• Base de enchufe radial	6FX2001-2F ■■■
• Cable de 1 m con conector ¹⁾	6FX2001-2D ■■■
<u>Brida de apriete y alimentación 5 V DC</u>	
Conexión:	
• Base de enchufe axial	6FX2001-2R ■■■
• Base de enchufe radial	6FX2001-2P ■■■
• Cable de 1 m con conector ¹⁾	6FX2001-2M ■■■
<u>Brida de apriete y alimentación 10 ... 30 V DC</u>	
Conexión:	
• Base de enchufe axial	6FX2001-2S ■■■
• Base de enchufe radial	6FX2001-2Q ■■■
• Cable de 1 m con conector ¹⁾	6FX2001-2N ■■■
<u>Resolución</u>	
500 señales/vuelta	A 5 0
1000 señales/vuelta	B 0 0
1024 señales/vuelta	B 0 2
1250 señales/vuelta	B 2 5
1500 señales/vuelta	B 5 0
2000 señales/vuelta	C 0 0
2048 señales/vuelta	C 0 4
2500 señales/vuelta	C 5 0
3600 señales/vuelta	D 6 0
5000 señales/vuelta	F 0 0

Denominación	Referencia
Encóder incremental con sen/cos 1 V_{pp}	
<u>Brida Sincro y alimentación 5 V DC</u>	
Conexión:	
• Base de enchufe axial	6FX2001-3G ■■■
• Base de enchufe radial	6FX2001-3E ■■■
• Cable de 1 m con conector ¹⁾	6FX2001-3C ■■■
<u>Resolución</u>	
1000 señales/vuelta	B 0 0
1024 señales/vuelta	B 0 2
2500 señales/vuelta	C 5 0
Encóder incremental con HTL	
<u>Brida Sincro y alimentación 10 ... 30 V DC</u>	
Conexión:	
• Base de enchufe axial	6FX2001-4H ■■■
• Base de enchufe radial	6FX2001-4F ■■■
• Cable de 1 m con conector ¹⁾	6FX2001-4D ■■■
<u>Brida de apriete y alimentación 10 ... 30 V DC</u>	
Conexión:	
• Base de enchufe axial	6FX2001-4S ■■■
• Base de enchufe radial	6FX2001-4Q ■■■
• Cable de 1 m con conector ¹⁾	6FX2001-4N ■■■
<u>Resolución</u>	
100 señales/vuelta	A 1 0
500 señales/vuelta	A 5 0
1000 señales/vuelta	B 0 0
2500 señales/vuelta	C 5 0
Encóder incremental de 2 canales con TTL (RS 422)	
<u>Brida Sincro y alimentación 5 V DC</u>	
Conexión:	
• 2 cables de 1 m con conector axial	6FX2001-2UK00
Resolución:	
9000/1024 señales/vuelta	

¹⁾ Salida de cable universal integrada, adecuada para dirección axial o radial.

Sistemas de medida SIMODRIVE sensor

Encoders giratorios optoelectrónicos

Encoders absolutos

Datos técnicos

Nombre del producto	Encóder absoluto con SSI	Encóder absoluto con EnDat	Encóder absoluto con PROFIBUS DP (EN 50170)
Tensión de empleo U_p	10 ... 30 V DC	5 V DC \pm 5%	10 ... 30 V DC
Intensidad absorbida, aprox. • Monovuelta • Multivuelta	160 mA 200 mA	160 mA 200 mA	300 ... 100 mA (2,5 W) 300 ... 100 mA (2,5 W)
Entrada de cadencia	Receptor diferencial según estándar EIA RS 485	Receptor diferencial según estándar EIA RS 485	Receptor diferencial según estándar EIA RS 485
Salida de datos	Driver diferencial según estándar EIA RS 485	Driver diferencial según estándar EIA RS 485	Driver diferencial según estándar EIA RS 485
Resistencia al cortocircuito	sí	sí	sí
Velocidad de transferencia	100 kHz ... 1 MHz	100 kHz ... 2 MHz	12 Mbits/s
LED para diagnóstico de bus	–	–	sí (verde/rojo)
Velocidad admisible (eléctrica) • con precisión \pm 1 bit • con precisión \pm 100 bits	5000 min ⁻¹ 10000 min ⁻¹	5000 min ⁻¹ 10000 min ⁻¹	5800 min ⁻¹ –
Velocidad, máx. (mecánica) • Monovuelta • Multivuelta	12000 min ⁻¹ 10000 min ⁻¹	12000 min ⁻¹ 10000 min ⁻¹	12000 min ⁻¹ 6000 min ⁻¹
Longitud de cable hasta la electrónica de evaluación¹⁾, máx.	con reloj de 1 MHz: 50 m con reloj de 300 kHz: 100 m con reloj de 100 kHz: 400 m	con reloj de 1 MHz: 50 m con reloj de 300 kHz: 150 m	hasta 12 Mbits/s: 100 m hasta 1,5 Mbits/s: 200 m hasta 93,75 kbits/s: 1200 m
Nº de estaciones	–	–	99
Conexión	Base de enchufe axial/radial	Base de enchufe axial/radial	Regleta de bornes con selector direcciones y resistencia de cierre del bus, en tapa desmontable con pasacables radiales (3 unidades)
Diámetro del cable	–	–	6,5 ... 9 mm Es posible desmontar la tapa sin interrumpir el bus
Resolución • Monovuelta • Multivuelta	13 bits (8192 pasos) 25 bits (8192 x 4096 pasos)	13 bits (8192 pasos) 25 bits (8192 x 4096 pasos)	13 bits (8192 pasos) 27 bits (8192 x 16384 pasos)
Longitud de telegrama • Monovuelta • Multivuelta	13 bits, sin paridad 25 bits, sin paridad	Según especificación EnDat Según especificación EnDat	– –
Canal incremental	–	512 señales/vuelta, 1 V _{pp}	–
Clase de código • Exploración • Transmisión	Gray Gray, formato en árbol	Gray Binario	Gray Binario
Parametrización • Resolución por vuelta • Resolución total • Preset • Dirección de contaje • Señal de velocidad • Fin carrera • Modo isócrono y comunicación directa entre esclavos según DP V2	– – – sí – – –	– – – – – – –	discrecional 1 ... 8192 discrecional 1 ... 16384 sí sí sí sí, 2 unidades sí
Parametrización online	–	–	sí
Carga del bus, aprox.	–	–	20 μ s por encóder con 12 Mbits/s
Tiempo de ciclo	–	–	667 μ s
Precisión	\pm 60 segundos de arco	\pm 60 segundos de arco (canal inc.)	\pm 1/2 LSB
Compatibilidad electromagnética (CEM)	Comprobado según DIN EN 50081 y EN 50082	Comprobado según DIN EN 50081 y EN 50082	Comprobado según DIN EN 50081 y EN 50082
Par de rozamiento (a 20 °C)	\leq 0,01 Nm	\leq 0,01 Nm	\leq 0,01 Nm (con 20 °C)
Par de arranque (a 20 °C)	$<$ 0,01 Nm	\leq 0,01 Nm	\leq 0,01 Nm (con 20 °C)
Cargabilidad del eje • $n >$ 6000 min ⁻¹ - axial - radial en extremo del eje • $n \leq$ 6000 min ⁻¹ - axial - radial en extremo del eje	10 N 20 N 40 N 60 N	10 N 20 N 40 N 60 N	10 N 20 N 40 N 110 N

¹⁾ Tener en cuenta la longitud máxima admisible del cable al módulo de evaluación conectado.

Sistemas de medida SIMODRIVE sensor

Encoders giratorios optoelectrónicos

Encoders absolutos

Datos técnicos (continuación)

Nombre del producto	Encóder absoluto con SSI	Encóder absoluto con EnDat	Encóder absoluto con PROFIBUS DP (EN 50170)
Aceleración angular, máx.	10 ⁵ rad/s ²	10 ⁵ rad/s ²	10 ⁵ rad/s ²
Momento de inercia del rotor	1,45 × 10 ⁻⁶ kgm ²	1,45 × 10 ⁻⁶ kgm ²	1,45 × 10 ⁻⁶ kgm ²
Vibraciones (55 ... 2000 Hz) según EN 60068-2-6	≤ 300 m/s ²	≤ 300 m/s ²	≤ 100 m/s ²
Choque según EN 60068-2-27			
• 2 ms	≤ 2000 m/s ²	≤ 2000 m/s ²	≤ 2000 m/s ²
• 6 ms	≤ 1000 m/s ²	≤ 1000 m/s ²	≤ 1000 m/s ²
Temperatura en empleo	-40 ... +85 °C	-40 ... +100 °C	-40 ... +85 °C
Grado de protección según DIN EN 60529 (IEC 60529)			
• sin entrada de eje	IP67	IP67	IP67
• con entrada de eje	IP64	IP64	IP64
Peso aprox.			
• Monovuelta	0,35 kg	0,35 kg	0,5 kg
• Multivuelta	0,35 kg	0,35 kg	0,7 kg
Marcado CE	sí	sí	sí
Certificado PROFIBUS	–	–	sí
Perfiles soportados	–	–	Class 1, Class 2

Datos para selección y pedidos

Denominación	Referencia
Encóder absoluto con SSI	
Brida Sincro y alimentación 10 ... 30 V DC	
Conexión:	
• Base de enchufe axial	6FX2001-5HS ■■
• Base de enchufe radial	6FX2001-5FS ■■
Brida de apriete y alimentación 10 ... 30 V DC	
Conexión:	
• Base de enchufe axial	6FX2001-5SS ■■
• Base de enchufe radial	6FX2001-5QS ■■
Resolución	
• Monovuelta 8192 señales/vuelta (13 bits)	1 2
• Multivuelta 8192 señales/vuelta, 4096 vueltas (25 bits)	2 4
Encóder absoluto con EnDat	
Brida Sincro y alimentación 5 V DC	
Conexión:	
• Base de enchufe axial	6FX2001-5HE ■■
• Base de enchufe radial	6FX2001-5FE ■■
Brida de apriete y alimentación 5 V DC	
Conexión:	
• Base de enchufe axial	6FX2001-5SE ■■
• Base de enchufe radial	6FX2001-5QE ■■
Resolución	
• Monovuelta 8192 señales/vuelta (13 bits)	1 3
• Multivuelta 8192 señales/vuelta, 4096 vueltas (25 bits)	2 5

Denominación	Referencia
Encóder absoluto con PROFIBUS DP (EN 50170)	
Alimentación 10 ... 30 V DC	
Conexión radial	
• Brida Sincro Eje macizo	6FX2001-5FP ■■
• Brida de apriete Eje macizo	6FX2001-5QP ■■
• Brazo de reacción para eje hueco 8 mm/10 mm/12 mm/15 mm	6FX2001-5WP ■■
Resolución	
• Monovuelta 8192 señales/vuelta (13 bits)	1 2
• Multivuelta 8192 señales/vuelta, 16384 vueltas (27 bits)	2 4
Manual de usuario para la puesta en marcha y parametrización de encoders PROFIBUS (alemán/inglés)	6SN1197-0AB10-0YP4

Más información

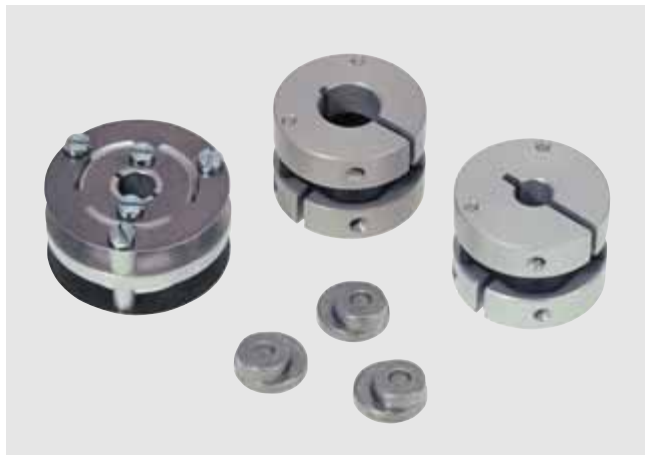
Denominación	Referencia
Descentralización con PROFIBUS DP	ISBN3-89578-074-X

Sistemas de medida SIMODRIVE sensor

Encoders giratorios optoelectrónicos

Accesorios de montaje

Sinopsis



Garras de sujeción/acoplamiento

Como accesorios de montaje para los encoders giratorios se suministran garras de sujeción y acoplamiento. Las garras de sujeción se utilizan para la fijación de los encoders con brida tipo Sincro.

Contraconector

Para los encoders con base de enchufe o con cable con conector incorporado se suministra un contraconector para cables de 5,5 mm hasta 12 mm de diámetro. Los conectores con 12 pines son adecuados para todos los encoders incrementales y para los encoders absolutos con SSI. Los conectores con 17 pines se utilizan para los encoders absolutos con EnDat.

Conector de repuesto

Para los encoders con cable se dispone de un conector de repuesto.

Datos para selección y pedidos

Denominación	Referencia
Garras de sujeción para encoders de 2 canales y encoders con brida Sincro (se precisan 3 unidades por encóder)	6FX2001-7KP01
Acoplamiento elástico Diámetro de eje:	
• 6 mm/6 mm	6FX2001-7KF10
• 6 mm/5 mm	6FX2001-7KF06
Acoplamiento enchufable Diámetro de eje:	
• 6 mm/6 mm	6FX2001-7KS06
• 10 mm/10 mm	6FX2001-7KS10
Contraconector para la base de enchufe o contraconector con tuerca de racor (1 unidad) Versión para conexión por engarce, pines hembra para cable de diámetro 5,5 ... 12 mm	
• Cuerpo aislante de 12 polos con 12 pines hembra (1 unidad) para encoders incrementales con TTL, sen/cos 1 V _{pp} , HTL para encoders absolutos con SSI	6FX2003-0SU12
• Cuerpo aislante de 17 polos con 17 pines hembra (1 unidad) para encoders absolutos con EnDat	6FX2003-0SU17
Conector de repuesto con rosca externa para encóder (1 unidad)	6FX2003-0SA12
• Cuerpo aislante de 12 polos con 12 pines macho (1 unidad) para encoders incrementales con RS 422, sen/cos 1 V _{pp} , HTL para encoders absolutos con SSI	

Datos técnicos

Nombre del producto	Acoplamiento elástico	Acoplamiento enchufable
Par transmisible, máx.	0,8 Nm	0,7 Nm
Diámetro del eje	6 mm por ambos lados o $d_1 = 6$ mm, $d_2 = 5$ mm	6 mm por ambos lados o 10 mm por ambos lados
Desalineamiento de ejes, máx.	0,4 mm	0,5 mm
Decalaje axial	± 0,4 mm	± 0,5 mm
Desviación angular de los ejes, máx.	3°	1°
Rigidez torsional	150 Nm/rad	31 Nm/rad
Rigidez lateral	6 N/mm	10 N/mm
Momento de inercia	19 gcm ²	20 gcm ²
Velocidad, máx.	12000 min ⁻¹	12000 min ⁻¹
Temperatura en empleo	-40 ... +150 °C	-40 ... +80 °C
Peso aprox.	16 g	20 g

Sistemas de medida SIMODRIVE sensor

Sistema de medida de eje hueco

Sistema de medida de eje hueco SIMAG H2

Gama de aplicación



SIMAG H2 es un sistema de medida incremental para medir ángulos y velocidades de giro. Su gama de aplicación está en los montajes en ejes huecos con accionamientos directos como para aplicaciones como encóder de cabezal independiente.

Las señales eléctricas y la base de enchufe son compatibles con los sistemas de medida de motor existentes. SIMAG H2 puede utilizarse como sistema de medida de motor o como sistema de medida directo con todas las regulaciones disponibles.

Construcción

El sistema de medida SIMAG H2 consta de 3 componentes:

- Rueda de medida
- Cabeza detectora con cable de conexión
- Kit de conexión

La rueda de medida lleva una graduación magnética para materialización de la medida. Para cada diámetro exterior se dispone de ruedas con diferentes diámetros interiores, que además pueden ser mecanizados a posteriori. La rueda de medida se puede fijar con un casquillo roscado de apriete al eje, o, como alternativa, puede roscarse sobre un apoyo del eje (no posible en todas las variantes de rueda de medida), o por inserción a presión.

La cabeza detectora explora sin contacto las pistas incrementales y de referencia implantadas en la rueda de medida y amplifica las señales.

La conexión se hace por medio de un cable fijado a la cabeza detectora. El final del cable está preconfeccionado con contactos y piezas aislantes. Durante el montaje, las piezas aislantes se insertan en una base de enchufe recta o acodada. Para espacios de montaje especialmente reducidos el encóder puede entregarse con los finales de los cables libres.

Datos técnicos

Nombre del producto	Sistema de medida de eje hueco SIMAG H2
Señales de salida	2 señales de tensión de $1 V_{pp}$ decaídas 90° 1 señal de referencia por vuelta del encóder
Tensión de empleo	5 V DC \pm 5%
Intensidad absorbida, típica	30 mA
Resolución (con diámetro externo D_a)	192 señales/vuelta ($D_a = 60,72$ mm) 256 señales/vuelta ($D_a = 81,14$ mm) 400 señales/vuelta ($D_a = 126,92$ mm) 480 señales/vuelta ($D_a = 152,39$ mm) 800 señales/vuelta ($D_a = 254,25$ mm)
Precisión de división de la rueda de medida	
• con resolución = 192 señales/vuelta	\pm 96 segundos de arco
• con resolución = 256 señales/vuelta	\pm 72 segundos de arco
• con resolución = 400 señales/vuelta	\pm 46 segundos de arco
• con resolución = 480 señales/vuelta	\pm 38 segundos de arco
• con resolución = 800 señales/vuelta	\pm 23 segundos de arco
Velocidad límite	
• con resolución = 192 señales/vuelta	\leq 33000 min ⁻¹
• con resolución = 256 señales/vuelta	\leq 25000 min ⁻¹
• con resolución = 400 señales/vuelta	\leq 16000 min ⁻¹
• con resolución = 480 señales/vuelta	\leq 13000 min ⁻¹
• con resolución = 800 señales/vuelta	\leq 8000 min ⁻¹
Distancia entre rueda medida y cabeza detectora	200 μ m
Rango de temperaturas en empleo	-20 ... +120 °C
Resistencia al choque (11 ms)	1000 m/s ²
Vibraciones (50 ... 2000 Hz)	200 m/s ²
Grado de protección según DIN EN 60529 (IEC 60529)	IP67 con encóder montado
Radio de doblado del cable de conexión	
• Doblado único	\geq 25 mm
• Doblado repetido	\geq 60 mm
Longitud del cable al regulador, máx.	50 m
Dimensiones, aprox. Cabeza detectora (montada)	
• Ancho	36 mm
• Alto	18 mm
• Profundidad	15 mm

Sistemas de medida SIMODRIVE sensor

Sistema de medida de eje hueco

Sistema de medida de eje hueco SIMAG H2

Datos técnicos (continuación)

Ruedas de medida

Rueda de medida, diámetro exterior $D_a = 60,72$ mm		
Diámetro interior ¹⁾	mm	40 ^{H6}
Grueso	mm	15
Número de rayas		192
Momento de inercia, aprox.	kgm ²	$1,0 \times 10^{-4}$
Peso aprox.	kg	0,20

Rueda de medida, diámetro exterior $D_a = 81,14$ mm				
Diámetro interior ¹⁾	mm	45 ^{H6}	60 ^{H6}	65 ^{H6}
Grueso	mm	15	15	15
Número de rayas		256	256	256
Momento de inercia, aprox.	kgm ²	$3,8 \times 10^{-4}$	$2,8 \times 10^{-4}$	$2,2 \times 10^{-4}$
Peso aprox.	kg	0,35	0,25	0,20

Rueda de medida, diámetro exterior $D_a = 126,92$ mm				
Diámetro interior ¹⁾	mm	65 ^{H6}	85 ^{H6}	100 ^{H6}
Grueso	mm	15	15	15
Número de rayas		400	400	400
Momento de inercia, aprox.	kgm ²	25×10^{-4}	21×10^{-4}	16×10^{-4}
Peso aprox.	kg	1,0	0,75	0,5

Rueda de medida, diámetro exterior $D_a = 152,39$ mm			
Diámetro interior ¹⁾	mm	80 ^{H6}	110 ^{H6}
Grueso	mm	15	15
Número de rayas		480	480
Momento de inercia, aprox.	kgm ²	54×10^{-4}	42×10^{-4}
Peso aprox.	kg	1,5	1,0

Rueda de medida, diámetro exterior $D_a = 254,25$ mm		
Diámetro interior ¹⁾	mm	150 ^{H6}
Grueso	mm	15
Número de rayas		800
Momento de inercia, aprox.	kgm ²	420×10^{-4}
Peso aprox.	kg	3,9

Datos para selección y pedidos

Denominación	Referencia
Cabeza detectora incremental 1 mm división polar, 1 V_{pp}	
• con inserto de conector, con cable de señal 0,2 m y cable de temperatura (2 hilos) 0,3 m	6FX2001-6AA12-1CA0
• con inserto de conector, con cable de señal 0,5 m y cable de temperatura (2 hilos) 0,3 m	6FX2001-6AA12-1FA0
• con inserto de conector, con cable de señal 2,0 m y cable de temperatura (2 hilos) 0,3 m	6FX2001-6AA12-3AA0
• Con extremos de cable libres, con cable de señal 1,0 m	6FX2001-6AA12-2AA5
Rueda de medida $D_a = 60,72$ mm	
• Diámetro interior 40 ^{H6} mm	6FX2001-6RB12-3EA0
Rueda de medida $D_a = 81,14$ mm	
• Diámetro interior 45 ^{H6} mm	6FX2001-6RB12-4EF0
• Diámetro interior 60 ^{H6} mm	6FX2001-6RB12-4GA0
• Diámetro interior 65 ^{H6} mm	6FX2001-6RB12-4GF0
Rueda de medida $D_a = 126,92$ mm	
• Diámetro interior 65 ^{H6} mm	6FX2001-6RB12-5GF0
• Diámetro interior 85 ^{H6} mm	6FX2001-6RB12-5JF0
• Diámetro interior 100 ^{H6} mm	6FX2001-6RB12-5LA0
Rueda de medida $D_a = 152,39$ mm	
• Diámetro interior 80 ^{H6} mm	6FX2001-6RB12-6JA0
• Diámetro interior 110 ^{H6} mm	6FX2001-6RB12-6MA0
Rueda de medida $D_a = 254,25$ mm	
• Diámetro interior 150 ^{H6} mm	6FX2001-6RB12-7SA0
Kit de conexión para inserto aislante	
• Base de enchufe recta	6FX2001-6FA12-0GA0
• Base de enchufe acodada	6FX2001-6FA12-0WA0
Herramienta para desmontar el inserto aislante de la base de enchufe recta o acodada	6FX2001-6FK12-0AA0

¹⁾ Las ruedas de medida se pueden reparar (por mandrilado del diámetro interior o ejecución de taladros/roscas). Ver Instrucciones de proyecto/montaje.

