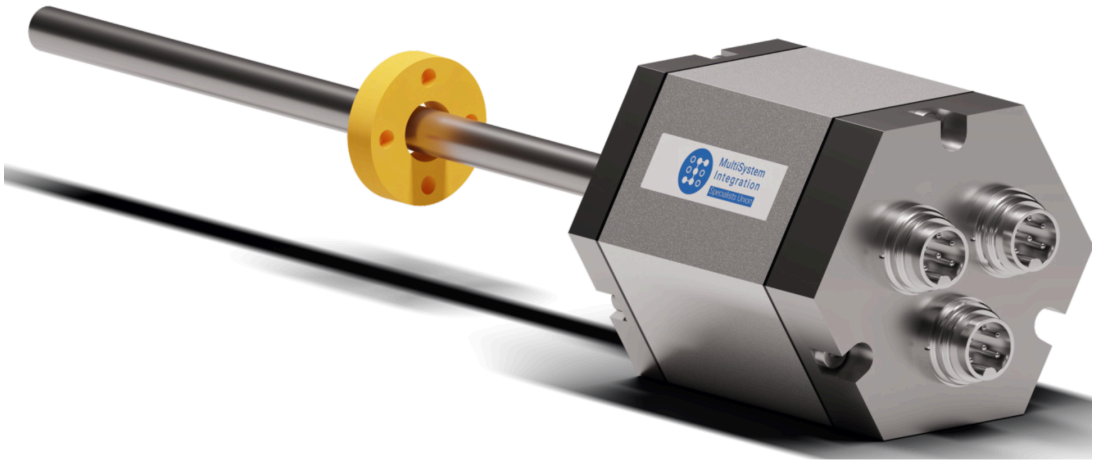
MultiSystem Integration Specialists Union

MANUAL DE INSTRUCCIONES



Sensores de posición lineal

Serie MSI-GT2/GT3

v.3.0 del 09.10.2026

Índice

1. Introducción **3**
2. Instrucciones de seguridad **3**
3. Uso previsto **3**
4. Alcance del suministro **4**
5. Ejemplo de marcado **4**
6. Normas y condiciones de funcionamiento **4**
7. Principio de funcionamiento y construcción **5**
8. Especificaciones técnicas **6**
8.1. Características técnicas 6
8.2. Planos de dimensiones 8
8.3. Código de pedido del producto 10
9. Conexión de un sensor con salida SSI **11**
10. Montaje **13**
10.1. Lugar de montaje 13
10.2. Procedimiento de montaje 13
11. Conservación **14**
12. Transporte **14**
13. Almacenamiento **14**
14. Eliminación **14**
15. Garantía **14**

1. Introducción

Antes de poner en funcionamiento los sensores de posición lineal MSI, lea este manual de instrucciones y respete las normas de seguridad.

Este manual de instrucciones contiene las especificaciones técnicas, la descripción del principio de funcionamiento y de la construcción, así como la información necesaria para el uso correcto de los sensores de posición lineal MSI (en adelante, el sensor).

2. Instrucciones de seguridad

En el diseño y la fabricación de este producto se ha hecho todo lo posible para garantizar el cumplimiento de las normas de seguridad. La seguridad se integra desde la etapa de diseño.

Solo puede trabajar con el producto el personal que haya estudiado este manual de instrucciones y recibido formación en seguridad conforme a las instrucciones vigentes en la instalación.

El mantenimiento, el funcionamiento y la solución de problemas del sensor deben realizarse conforme a este manual de instrucciones.

El producto debe utilizarse estrictamente para su uso previsto en cuanto a parámetros de funcionamiento, medios, condiciones de funcionamiento, fiabilidad y características de seguridad.

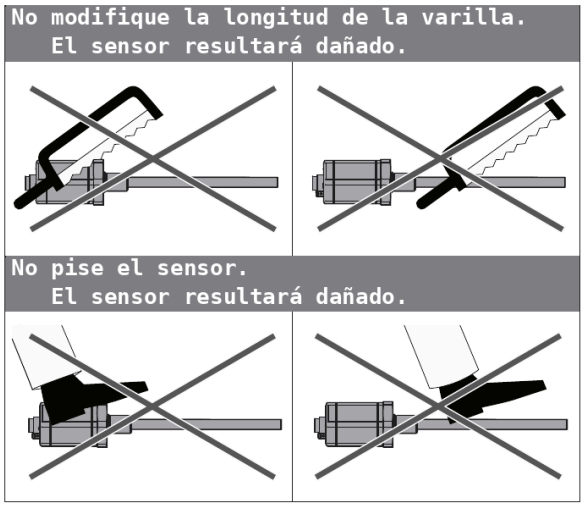
El sensor debe instalarse en un lugar que permita un mantenimiento y una reparación cómodos y seguros.

Las reparaciones deben ser realizadas por personal capacitado y debidamente calificado, conforme a la documentación de reparación y a los requisitos de seguridad y salud en el trabajo.

Revise el equipo en busca de daños externos visibles. Antes de conectar el equipo, compare siempre los parámetros reales de alimentación con los datos técnicos de la placa de características (protección, tensión, frecuencia).

En caso de duda, consulte a un especialista. La seguridad eléctrica de este equipo solo está garantizada si se conecta mediante conductores de protección a tierra que cumplan todas las normas aplicables. Es imprescindible que este requisito básico de seguridad se cumpla, se verifique y, en caso de duda, sea comprobado de nuevo por un especialista durante la instalación. El fabricante no asume ninguna responsabilidad por daños causados por un conductor de protección a tierra incorrecto (no conforme) o dañado.

No modifique la longitud de la varilla. El sensor resultará dañado.
No pise el sensor. El sensor resultará dañado.



Acciones prohibidas con el sensor

3. Uso previsto

El sensor está diseñado para la supervisión, medición o registro continuos de parámetros de proceso en sistemas de automatización.

Campos de aplicación:

- construcción de maquinaria;
- moldeo por inyección de plásticos;
- industria textil;
- embalaje;
- procesamiento de chapa metálica;
- carpintería industrial;
- equipos de automatización.

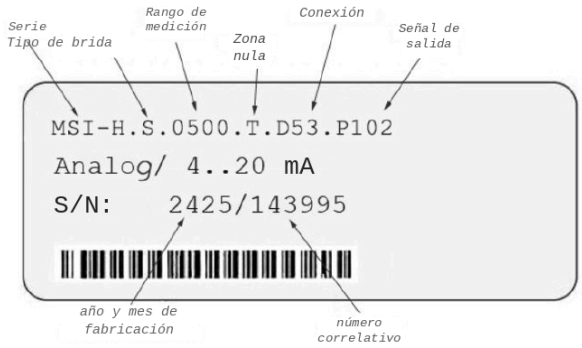
Este manual de instrucciones se aplica a los sensores de la serie MSI-GT2/GT3.

4. Alcance del suministro

Artículo	Cant.
Sensor	1
Ficha técnica	1
Manual de instrucciones	1

5. Ejemplo de marcado

La varilla del sensor lleva grabados el número de serie y el marcado del producto.



Ejemplo de marcado: serie, tipo de brida, rango de medición, zona nula, conexión, señal de salida; año y mes de fabricación, número correlativo

6. Normas y condiciones de funcionamiento

Normas de funcionamiento

Durante la primera puesta en marcha, el sistema puede realizar movimientos incontrolados, sobre todo cuando el sensor de posición lineal forma parte de un sistema de control cuyos parámetros aún no se han ajustado. Por lo tanto, asegúrese de que no exista peligro para el personal ni para los equipos.

Los sensores deben funcionar en condiciones que no superen los valores indicados en las tablas de especificaciones técnicas de este manual de instrucciones.

Si el sensor de posición lineal no funciona correctamente, póngalo fuera de servicio y protéjalo contra el uso no autorizado.

Condiciones de funcionamiento

Condiciones normales de medición:

- temperatura ambiente: de +15 a +25 °C;
- humedad relativa del aire, sin condensación: del 30 al 80 %;
- presión atmosférica: de 84.0 a 106.7 kPa.

Condiciones de medición en funcionamiento:

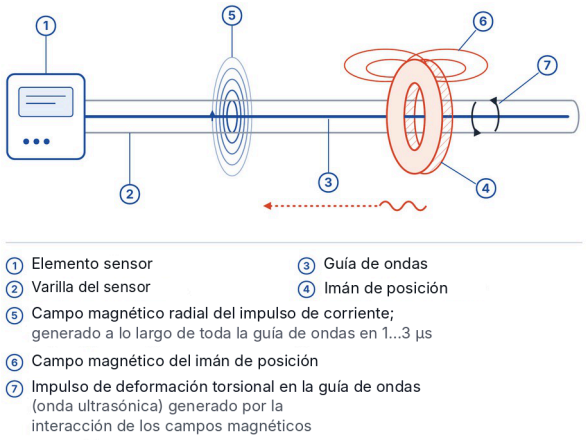
- temperatura ambiente: de −40 a +80 °C;
- humedad relativa del aire, sin condensación: máx. 80 % a una temperatura ambiente de +35 °C o inferior;
- presión atmosférica: de 84.0 a 106.7 kPa.

En cuanto a la resistencia a la vibración sinusoidal, el sensor cumple con el grupo V3 según GOST R 52931-2008.

En cuanto a la inmunidad a interferencias electromagnéticas, el sensor cumple los requisitos de GOST 30804.6.1-2013 y GOST 30804.6.2-2013. En cuanto a la emisión de radiointerferencias, el sensor cumple los requisitos de GOST IEC 61000-6-3-2016 y GOST IEC 61000-6-4-2016.

El medio de proceso no debe ser agresivo para los materiales del sensor en contacto con él.

7. Principio de funcionamiento y construcción



Principio de funcionamiento de un sensor magnetoestrictivo

El sensor de posición lineal y velocidad funciona según el efecto magnetoestrictivo que se produce en una guía de ondas especial.

1. El imán de posición, al desplazarse a lo largo de la varilla del sensor (o del perfil), crea un campo magnético en la sección de la guía de ondas correspondiente a su posición.
2. Para determinar la posición del imán, la electrónica del sensor envía un impulso de corriente a la guía de ondas.
3. El impulso de corriente genera un campo magnético radial a lo largo de toda la guía de ondas.
4. En el punto donde el campo magnético de la guía de ondas interactúa con el campo del imán de posición, se genera un impulso de deformación torsional (torsión de la guía de ondas). Como resultado, una onda ultrasónica se propaga a lo largo de la guía de ondas.
5. Cuando la onda llega al elemento sensor (detector ultrasónico) situado al final de la guía de ondas, se convierte en una señal eléctrica. La electrónica del sensor determina la posición midiendo el tiempo transcurrido desde la emisión del impulso de corriente hasta el regreso de la señal ultrasónica al detector.

Esta tecnología ofrece varias ventajas importantes.

La medición sin contacto elimina el desgaste mecánico, lo que garantiza una larga vida útil. Además, el sistema no exige un paralelismo estricto entre el sensor y el conjunto supervisado: se admite una desalineación de hasta 10 mm sin afectar a la precisión.

El principio de medición absoluta garantiza que la posición del imán esté siempre disponible y se determine independientemente del momento de la solicitud de datos.

La alta resolución se logra gracias al elemento sensor interno: actúa como un detector de gran sensibilidad y registra de forma fiable la onda ultrasónica de retorno.

El elemento sensor responde solo a vibraciones ultrasónicas de una longitud de onda determinada, lo que protege eficazmente la medición frente a influencias mecánicas externas, como golpes y vibraciones.

La precisión de medición se garantiza gracias a la velocidad de propagación constante de la onda ultrasónica y al procesamiento de una señal analógica limpia.

> ⚠ La exposición prolongada a altas temperaturas puede desmagnetizar los imanes de posición.
>
> Los campos magnéticos externos generados por cargas inductivas de alta potencia cerca de la guía de ondas pueden provocar falsos impulsos torsionales y distorsionar las lecturas del sensor.

8. Especificaciones técnicas

8.1. Características técnicas

Tabla 1 — Especificaciones técnicas de los sensores MSI-GT2/GT3 con salida SSI

Parámetro	Valor
Parámetros de salida	
Magnitud medida	Posición
Rango de medición L	25...3800 mm
Paso del rango de medición	1 mm
Velocidad de desplazamiento del imán de posición	Hasta 10 m/s
Tiempo de actualización	0.5 ms — hasta 1200 mm; 1.0 ms — hasta 2400 mm; 2.0 ms — hasta 3800 mm
Diagnóstico de estado	Ninguno
Interfaz	
Tipo de interfaz	RS-422
Protocolo / formato de datos	SSI; 8...32 bits; código binario o Gray; opciones: bit de paridad y bit de alarma
Longitud de cable recomendada	máx. 20 m a ≤ 500 kBaud
Señal de salida	Longitud de datos de 24, 25 o 26 bits
Número de imanes de posición	1
Medición de posición	
Resolución	1 / 2 / 5 / 10 / 20 / 50 / 100 µm (ajustado de fábrica)
Coeficiente de temperatura	< 15 ppm/°C
Histéresis	< 4 µm, típico 2 µm
Precisión	Desviación de linealidad ≤ ±0.01 % F.E. (mín. ±40 µm)
Repetibilidad	≤ ±0.001 % F.E. (mínimo ±2.5 µm)
Condiciones de funcionamiento	
Temperatura de funcionamiento	−40...+75 °C
Presión nominal	350 bar; pico 600 bar
Humedad relativa	≤ 90 %, sin condensación
Grado de protección	IP65; IP67 con salida de cable
Materiales	
Carcasa de la electrónica del sensor	Aluminio, plástico
Varilla del sensor (guía de ondas)	Acero inoxidable ASTM A269-13 / TP304L, 10 × 1.5 mm
Brida	Acero inoxidable 08Kh18N10 (AISI 304)
Montaje	
Posición de montaje	Cualquiera. En el montaje horizontal de sensores con rango de medición superior a 1000 mm, la varilla debe apoyarse o fijarse en su extremo
Rosca de la brida	Brida roscada M18×1.5
Fijación del imán de posición	Elementos de fijación y tornillos de material no magnético
Alimentación y conexión	
Conexión eléctrica	D70; H — salida de cable de 1...20 m
Tensión de alimentación (CC)	24 V (−15/+20 %)
Protección contra polaridad inversa	Hasta −30 V CC
Protección contra sobretensión	Hasta 36 V CC
Consumo de corriente	50...140 mA por canal (según la longitud del sensor)
Rigidez dieléctrica	500 V CC (entre 0 V CC y la carcasa del sensor)
Esfuerzos mecánicos y CEM	
Ensayo de choque	100 g, choque simple, IEC 60068-2-7
Ensayo de vibración	15 g, 10...2000 Hz, IEC 60068-2-6
Compatibilidad electromagnética	GOST R IEC 61326-1-2014

Nota — F.E. — fondo de escala; L — rango de medición.

Tabla 2 — Códigos de conexión eléctrica

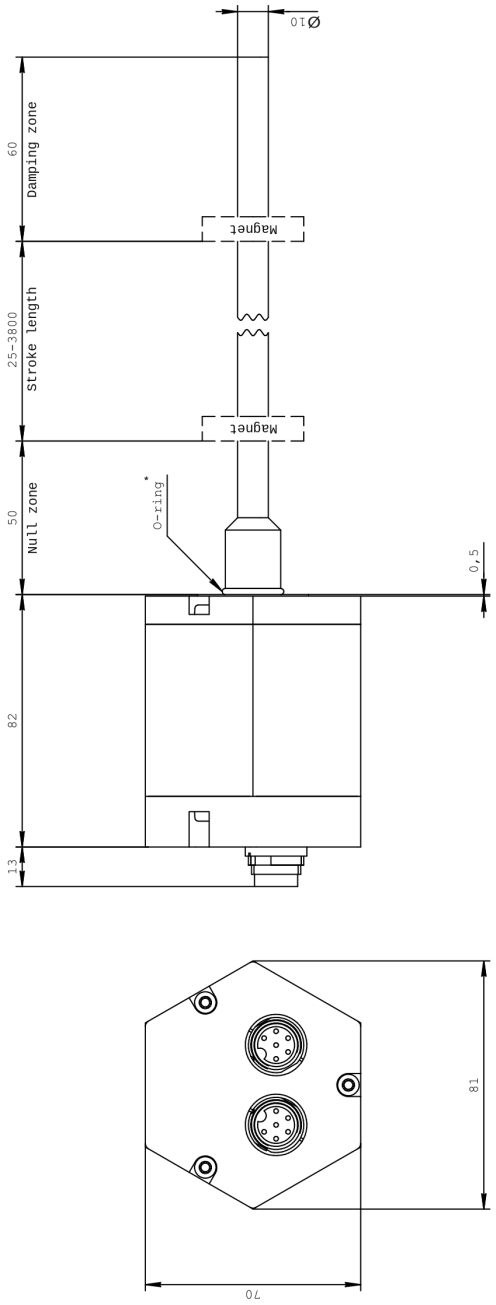
Código	Tipo de conector
D70	Conector macho M16 (7 pines)
H01...H20	Salida de cable, PUR, longitud 1...20 m (estándar 2 m)

Plano de dimensiones del sensor de posición lineal MSI-GT2/GT3 con salida SSI

MSI-GT2 — 2 canales

Conector M16: D70

Brida roscada M18×1.5; varilla Ø 10 mm

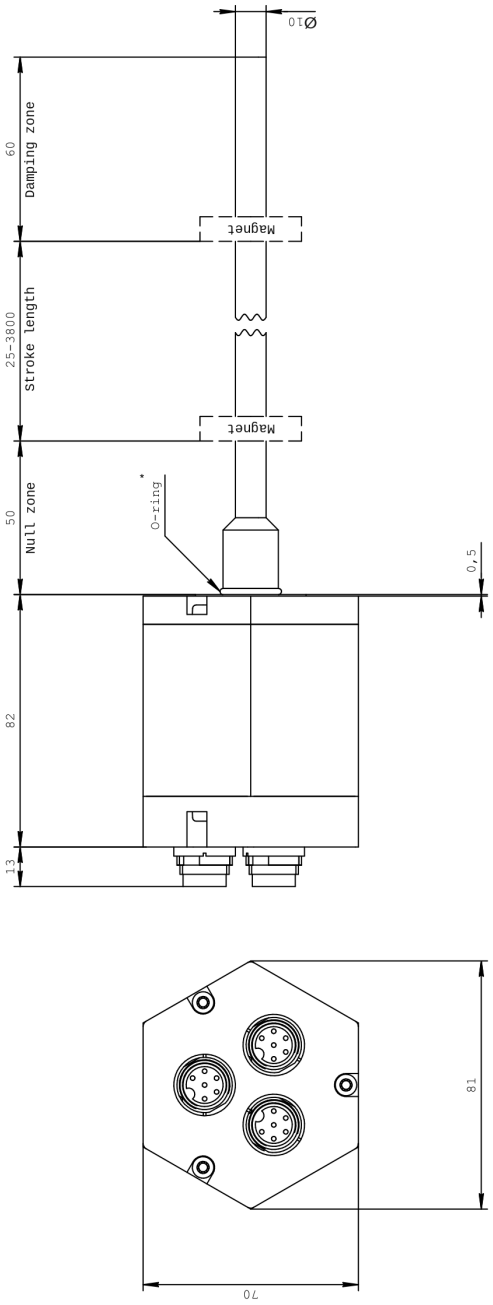


* - O-ring

MSI-GT3 — 3 canales

Conector M16: D70

Brida roscada M18×1.5; varilla Ø 10 mm



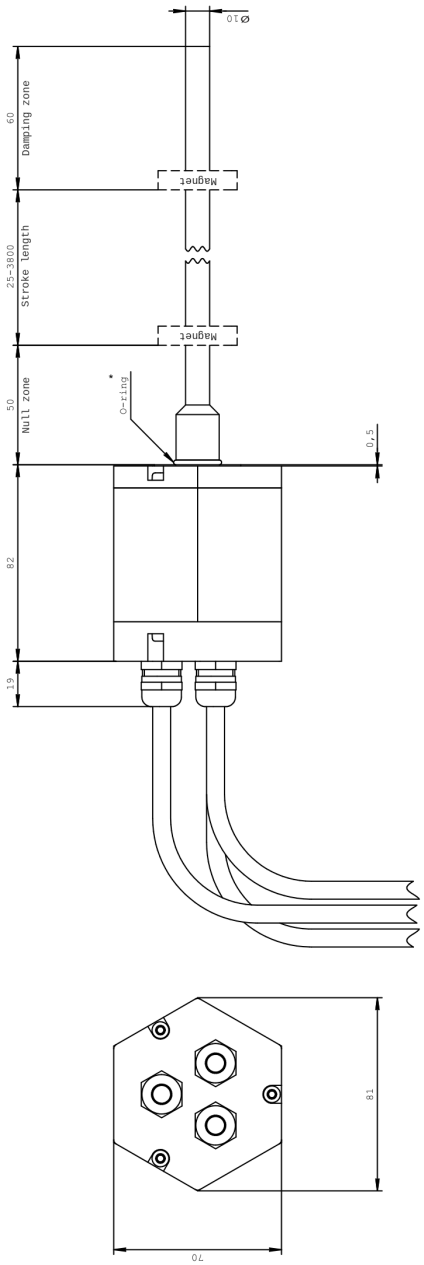
* - O-ring

Plano de dimensiones del sensor de posición lineal MSI-GT2/GT3 con salida SSI

MSI-GT2 — 2 canales

Salida de cable: H (1...20 m)

Brida roscada M18×1.5; varilla Ø 10 mm

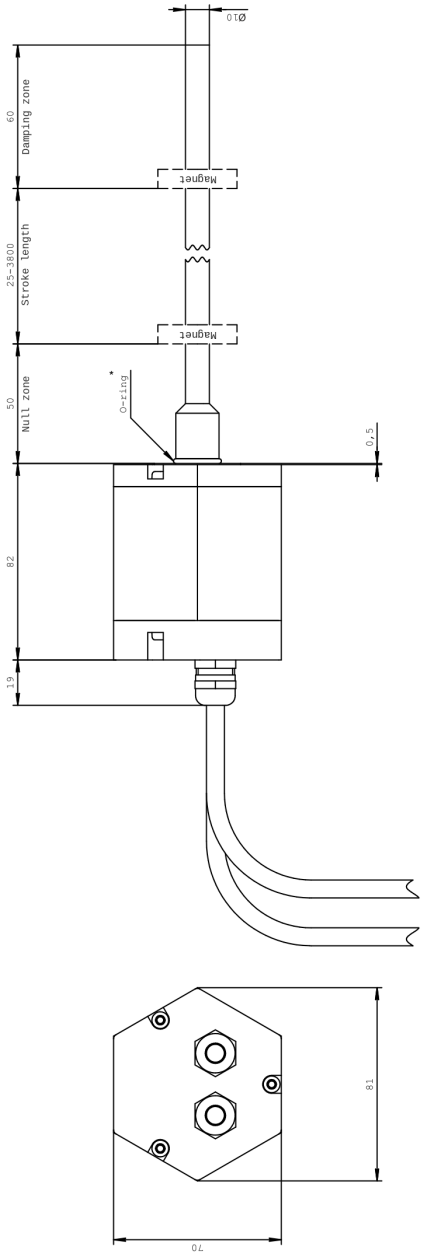


* - O-ring

MSI-GT3 — 3 canales

Salida de cable: H (1...20 m)

Brida roscada M18×1.5; varilla Ø 10 mm



* - O-ring

Código de pedido del producto: salida SSI

1		2		3					4		5		6	7	8	9	10	11	
MSI-GT2	.	M	.	0	9	0	0	.	T	.	D70	.	S	1	B	2	1	0	0

1	**Serie:** MSI-GT2 — dos canales independientes MSI-GT3 — tres canales independientes
2	**Tipo de brida:** M - M18×1.5 (estándar)
3	**Rango de medición:** 25...3800 mm, en pasos de 5 mm Otras longitudes bajo pedido
4	**Zona nula:** T - zona nula 50 mm
5	**Conexión eléctrica:** D70 - conector macho M16 (7 pines) H02 - salida de cable de PUR, 2 m; opción: H01...H20 (1...20 m)
6	**Señal de salida:** S - SSI
7	**Longitud de datos:** 1 - 25 bits 2 - 24 bits 3 - 26 bits
8	**Formato:** B - binario G - Gray
9	**Resolución:** 1 - 0.005 mm (5 µm) 2 - 0.01 mm (10 µm) 3 - 0.05 mm (50 µm) 4 - 0.1 mm (100 µm) 5 - 0.02 mm (20 µm) 6 - 0.002 mm (2 µm) 7 - 0.04 mm (40 µm) 8 - 0.001 mm (1 µm)
10	**Versión:** 1 - estándar
11	**Opciones:** 00 - dirección de medición directa, modo asíncrono 01 - dirección de medición inversa, modo asíncrono 02 - dirección de medición directa, modo síncrono 05 - dirección de medición directa; con longitud de datos de 26 bits: bit 25 = bit de alarma, bit 26 = bit de paridad. 16 - dirección de medición directa, modo síncrono, linealización interna

Conexión de un sensor con salida SSI

Interfaz: salida digital SSI

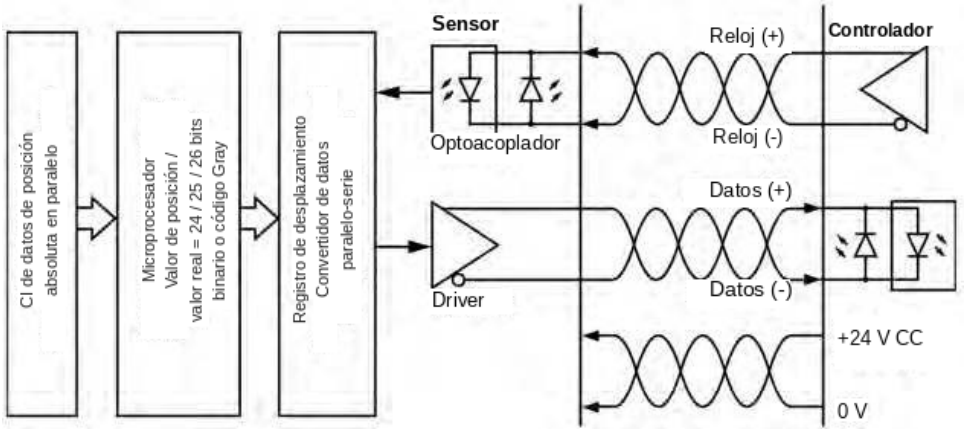
Synchronous Serial Interface (SSI) — tipo de interfaz digital que se utiliza para la transmisión de datos en serie entre dispositivos.

SSI es uno de los métodos de comunicación entre distintos dispositivos, como microcontroladores, sensores y otros periféricos.

Modo asíncrono. En el modo asíncrono, el sensor transmite la posición del imán al controlador lo más rápido posible. El sensor funciona de forma independiente del controlador (funcionamiento libre).

Modo síncrono. En el modo síncrono, la señal de posición del sensor se ajusta al ciclo de solicitud de datos del controlador. El error de sincronización es mínimo; el retardo corresponde al tiempo de ciclo de la longitud medida.

Diagrama de tiempos



Conexión de la entrada de cable correspondiente

Hilo		Pin		Función
		D70	S32	
Negro		1	5	Datos (–)
Blanco		2	2	Datos (+)
Amarillo		3	1	Reloj (+)
Verde		4	3	Reloj (–)
Rojo		5	7	+24 V CC (–15 / +20 %)
Azul		6	6	0 V CC (fuente de alimentación)

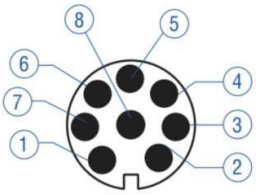
Conector D70

Conector	Pin	Función
Conector macho M16 (vista desde el sensor)	1	Datos (–)
	2	Datos (+)
	3	Reloj (+)
	4	Reloj (–)
	5	+24 V CC (–15 / +20 %)
	6	0 V CC (fuente de alimentación)
	7	No conectado

Conector S32

Conector	Pin	Función
Conector macho M16 (vista desde el sensor)	1	Reloj (+)
	2	Datos (+)
	3	Reloj (−)
	4	No conectado
	5	Datos (−)
	6	0 V CC (fuente de alimentación)
	7	+24 V CC (−15 / +20 %)
	8	No conectado

Conector D84

Conector	Pin	Función
 Conector macho M12 (vista desde la entrada de cable)	1	Reloj (+)
	2	Reloj (−)
	3	Datos (+)
	4	Datos (−)
	5	No conectado
	6	No conectado
	7	+24 V CC (−15 / +20 %)
	8	0 V CC (fuente de alimentación)

10. Montaje

El sensor de posición solo debe utilizarse en condiciones técnicamente seguras. Para mantener esta condición y garantizar un montaje, una conexión y un mantenimiento seguros, todos los trabajos deben ser realizados exclusivamente por personal técnico calificado.

Revise el sensor antes del montaje. Compruebe que no presente daños mecánicos visibles.

¡Está prohibido utilizar el sensor si presenta daños!

10.1. Lugar de montaje

Elija el lugar de montaje teniendo en cuenta las siguientes recomendaciones:

- el sensor no debe instalarse en áreas peligrosas;
- el lugar de montaje debe permitir un acceso cómodo para el mantenimiento y el desmontaje.

El sensor se monta en una posición cómoda para su funcionamiento y mantenimiento.

10.2. Procedimiento de montaje

El montaje del sensor consta de tres etapas principales:

- instalación mecánica;
- conexión eléctrica;
- configuración / calibración del sensor.

Montaje de un sensor con brida roscada

¡Un sensor con brida roscada debe apretarse únicamente por la brida! ¡No lo apriete por la carcasa!

1. Desembale el sensor y compruebe que esté intacto (la varilla está recta).
2. Al sustituir un sensor, retire primero el sensor antiguo y luego instale el nuevo en el orificio de montaje libre.
3. Apriete la brida. Par de apriete del sensor: 50 N·m.
4. Monte el imán de posición.
5. Conecte el sensor según el esquema de conexión.

11. Conservación

El sensor no requiere conservación.

12. Transporte

El sensor puede transportarse a temperaturas ambiente de −50 a +50 °C y con una humedad relativa de hasta el 95 % en un embalaje de película protectora.

Los sensores pueden transportarse por cualquier medio de transporte, incluido el aéreo en compartimentos presurizados y con calefacción. Las cajas con los productos deben colocarse de forma que no puedan desplazarse. Las condiciones de transporte deben corresponder a la condición de almacenamiento 5 según GOST 15150-69. Los productos pueden almacenarse en embalaje de transporte, en pilas de hasta 5 cajas, o en embalaje de consumo sobre estanterías. Las condiciones de almacenamiento de los sensores en embalaje de transporte corresponden a la condición de almacenamiento 3 según GOST 15150-69.

Cuando los productos se envían al Extremo Norte y regiones equivalentes, el transporte debe cumplir con GOST 15846.

Los sensores pueden permanecer en condiciones de transporte durante un máximo de tres meses.

13. Almacenamiento

Los sensores deben almacenarse en su embalaje conforme a los requisitos del grupo 1 según GOST 15150. El local de almacenamiento debe estar libre de polvo conductor, vapores de ácidos y álcalis, y gases que provoquen corrosión y dañen el aislamiento.

Normas de seguridad para las operaciones de carga y descarga: según GOST 12.3.009 y GOST 12.3.020.

14. Eliminación

Los materiales y componentes utilizados en la construcción del sensor no son peligrosos durante la eliminación y se eliminan conforme a los documentos normativos vigentes aprobados según el procedimiento establecido.

Un sensor al final de su vida útil debe entregarse para su eliminación a empresas especializadas en el reciclaje de materiales.

15. Garantía

15.1. El fabricante otorga esta garantía siempre que se cumplan las condiciones de transporte, almacenamiento y funcionamiento indicadas en el manual de instrucciones del producto del que forma parte.

15.2. La garantía cubre únicamente los defectos detectados dentro del período de garantía y causados por defectos de fabricación y/o de diseño.

15.3. La garantía queda anulada:

- si el usuario no respeta el manual de instrucciones del sensor;
- en caso de daños mecánicos;
- en caso de exposición del dispositivo a influencias atmosféricas adversas y otras influencias externas, como lluvia, nieve, humedad elevada, calor, medios agresivos, o si los parámetros de la red de alimentación no cumplen las normas;
- si el dispositivo ha sido abierto, reparado o modificado de cualquier forma.

15.4. El equipo defectuoso debe devolverse al proveedor. Al devolver el equipo, deben adjuntarse los siguientes documentos:

- certificado de garantía;
- informe de fallo;
- el esquema de conexión (instalación) del equipo utilizado en este caso;
- una copia de la nota de entrega con la que se suministró el equipo al cliente.

Si falta alguno de estos documentos, el proveedor tiene derecho a denegar el servicio de garantía del producto.

15.5. Si el sensor falla durante el período de garantía y se presentan todos los documentos indicados en el apartado 15.4, el proveedor se compromete a realizar un análisis de fallos del equipo. Si el caso está cubierto por la garantía, el proveedor repara o sustituye el equipo. Los gastos de transporte no están cubiertos por la garantía.

15.6. Las reclamaciones solo son válidas si se presentan debidamente por escrito.

15.7. Período de garantía de almacenamiento: 1 año a partir de la fecha de fabricación.

15.8. El período de garantía de este dispositivo es de 12 meses a partir de la fecha de venta. Si se subsanan defectos del dispositivo, el período de garantía se prolonga por el tiempo durante el cual el dispositivo estuvo fuera de uso.

15.9. Las obligaciones de garantía corren a cargo de LLC «MultiSystem Integration».