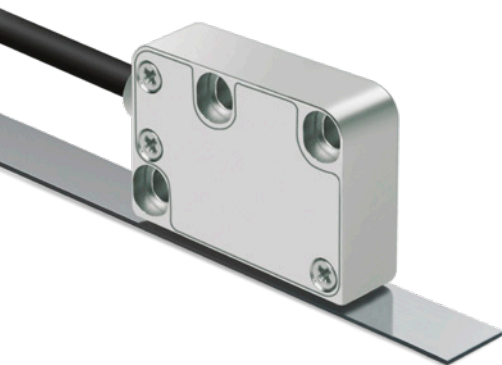
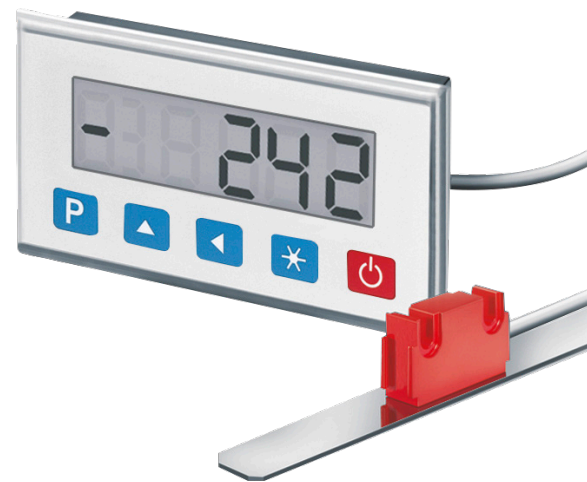
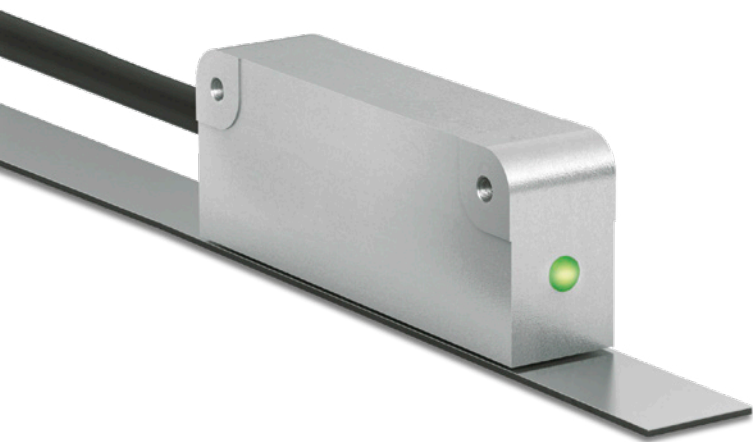




## MAGLINE

SISTEMAS MAGNÉTICOS DE MEDICIÓN

DE LONGITUDES Y ÁNGULOS, REGISTRO DE POSICIÓN



**SENSORES Y**

**SISTEMAS DE POSICIONADO**

**PRECISOS Y VERSÁTILES**

## Ventaja técnica y competencia de muchos años

Hoy en día, SIKO es sinónimo de casi seis décadas de experiencia en la medición de posiciones, ángulos y velocidades. Las más altas exigencias de nuestros clientes de la industria y de la construcción de máquinas conducen a la calidad, precisión y funcionalidad de nuestros productos y servicios.

SIKO está certificado según la norma DIN EN ISO 9001 : 2015. Un uso cuidadoso de las materias primas y los recursos es algo natural para nosotros.



# MAGLINE

## ÍNDICE

### La empresa

- 4 Hitos de SIKO
- 5 Fundación & desarrollo
- 6 Perfil de la empresa



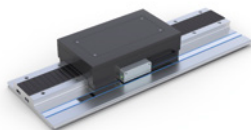
### El principio de medición magnético

- 8 MagLine
- 10 Procedimiento de medición incremental & absoluto



### Productos

- 14 Soluciones de encoder de alta precisión
- 16 Soluciones flexibles de encoder
- 18 Soluciones robustas de encoder
- 20 Soluciones rotativas de encoder



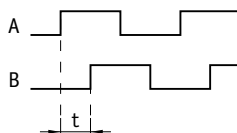
### Soluciones

- 22 Técnica magnética de medición con múltiples aplicaciones



### Más informaciones

- 25 Fundamentos técnicos
- 26 Datos de precisión
- 28 Especificación de las señales de salida de los encoder
- 29 Especificación de las cintas magnéticas



### Service

- 31 Ventas – asesoramiento personal, Service & Solution Center – formación, Installation & post venta



# La empresa

## HITOS DE SIKO

### ANTES & HOY

1963

La primera idea de producto: una rueda manual con pantalla analógica integrada del Dr.-Ing. Günther Wandres.



1992/1993

Lanzamiento al mercado del principio de medición magnética y comienzo de la producción de cintas magnéticas.



1995/1996

Ampliación para incluir encoders incrementales magnéticos y la medición de longitudes absolutas.



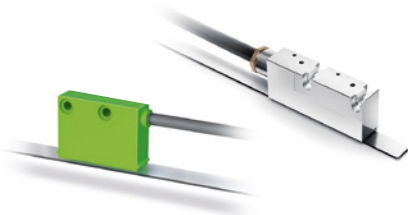
2000

Introducción de los primeros encoders lineales para accionamientos directos.



2006/2008

Inventión del primer encoder absoluto de alta resolución. Introducción de la solución patentada de codificador compacto con distancia de lectura 20 mm.



2015

Encoder absoluto de alta resolución con certificación de seguridad según SIL2.



2016

Primer encoder lineal enchufable para facilitar el montaje.



2017

Presentación de la serie LEC ultracompacta.



2020

Nueva tecnología flexCoder para la medición absoluta rotativa en el menor espacio de instalación.



## FUNDACIÓN & DESARROLLO

### LA EMPRESA

1963



Fundación de SIKO GmbH por el Dr.-Ing. Günther Wandres en la sede de Buchenbach.



1981

Un paso importante hacia el mercado mundial: Fundación de la filial SIKO Products en los EE.UU.



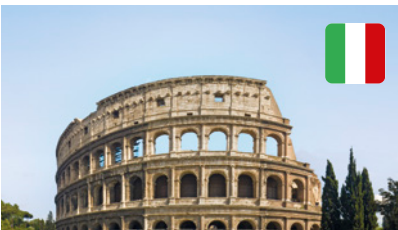
1999

Presentación de la marca „MagLine“.



2001

Fundación de la filial SIKO Italia en Milán.



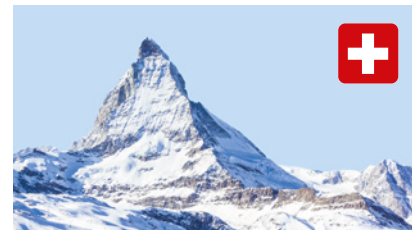
2005

Fundación de la filial SIKO Trading Shanghai en China.



2008

Fundación de la filial SIKO MagLine AG en Suiza.



2012

Fundación de la filial SIKO Products Asia en Singapur.



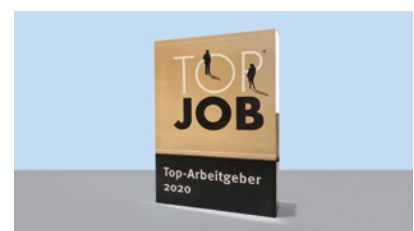
2020

Finalización de la nueva planta para productos eléctricos y del edificio administrativo en Bad Krozingen.



2020

SIKO es de nuevo galardonada como empresa empleadora modelo.



# La empresa

## PERFIL DE LA EMPRESA

### DINÁMICA & INNOVADORA

Nuestras tecnologías de medición de Buchenbach, al borde de la Selva Negra, están representadas con éxito en todo el mundo y en todo el sector de la construcción de máquinas. Unas **60 representaciones** nacionales e internacionales garantizan el contacto directo y la asistencia técnica a nuestros clientes. Las **5 exitosas filiales** en Estados Unidos, China, Singapur, Suiza e Italia consolidan la presencia global de SIKO GmbH.



El éxito global no es.

#### El contacto directo con nuestros especialistas de productos

Estamos a su disposición para responder a sus preguntas:

- Asesoramiento personal y cualificado
- Accesibilidad en todo el mundo con oficinas de venta y representaciones
- Soporte técnico
- Presencia internacional en Ferias
- Sitio web multilingüe, con zona de descarga de los últimos prospectos y fichas técnicas, datos de diseño en 3D y mucho más

#### Con la mirada en el futuro

El ingeniero dipl. Horst Wandres, hijo del fundador de la empresa, dirige la compañía con visión de futuro desde 1990. En agosto de 2014, el Sr. Sven Wischnewski fue nombrado miembro del equipo directivo para reforzar la empresa. El rumbo de las próximas décadas ya se está fijando hoy consecuentemente en Buchenbach y Bad Krozingen.

#### Trabajando para usted

Desde un punto de vista global, más de 250 empleados de SIKO están comprometidos con usted hoy en día, con un gran espíritu de equipo y saber hacer. Continuamente y con el grado necesario de ambición y pasión, quieren „hacerlo aún mejor“.

El crecimiento constante y saludable de SIKO GmbH es un verdadero esfuerzo de equipo.

#### El factor humano

En SIKO encontrará empleados motivados que se identifican personalmente con los productos que fabrican. Los conocimientos técnicos necesarios y un sentimiento de orgullo por sus propios productos son factores que no deben subestimarse. Además, SIKO ofrece a sus empleados lugares de trabajo modernos y un amplio paquete de prestaciones sociales.

El fomento de la comunicación interdepartamental es también una prioridad. El trabajo en equipo y la valoración de cada empleado son valores básicos que se viven en SIKO. Sólo con este espíritu se pueden fabricar productos excelentes, en los que hasta „el último 2%“ encaja.



## Productos y soluciones

SIKO está especializada en productos y soluciones de alta calidad para la industria y la construcción de máquinas:

**Sistema de posicionado:** Indicadores de posición mecánicos y electrónicos así como accionamientos de posicionado.

**Sensores lineales:** encoders lineales sin cojinetes (MagLine), sensores de tracción por cable y sensores de posición para cilindros hidráulicos.

**Sensores rotativos:** encoders rotativos sin rodamientos (MagLine), codificadores rotatorios y sensores de inclinación

## Soluciones específicas de los clientes

## Características de calidad

La optimización continua de los productos es algo natural para SIKO. La competencia, el equipamiento y las instalaciones más modernas garantizan la mejor calidad posible:

- Diseño CAD 3D general
- Rapid Prototyping
- Laboratorios propios de pruebas e inspección para ensayos de resistencia y de materiales
- Uso de programas para simulaciones y pruebas de colisión
- Gestión de la calidad  
DIN EN ISO 9001



## La fabricación en Alemania y Suiza

La fabricación en Alemania y Suiza de SIKO se basa en una producción ajustada que ahorra recursos y que implementa los deseos de los clientes en la fecha prevista gracias a la producción bajo demanda. La automatización y el trabajo manual especializado forman parte de nuestras instalaciones de producción en Alemania y Suiza. En resumen, SIKO es Made in Germany y Swiss Made.

# El principio magnético de medición

## MAGLINE

### SIN CONTACTO & MAGNÉTICO

#### De la idea a la solución

MagLine sigue la idea de sustituir los sistemas de medición de acción mecánica, consistentes en codificador rotativo, cremallera y piñón, por un sistema sin contacto sobre base magnética.

Hasta la fecha, 4 grupos de productos cubren toda la gama de tareas de medición industrial. Las principales características distintivas son la precisión, la resolución y la distancia de lectura. En términos de precisión, reproducibilidad y, sobre todo, robustez de los procesos de medición, la tecnología magnética SIKO utilizada por MagLine es la primera opción.

Los principales ámbitos de aplicación son el registro de posiciones lineales y radiales, valores angulares y frecuencias de giro.

#### Beneficiarse con MagLine ...

... especialmente en industrias con altas exigencias de repetibilidad de los procesos de medición lineales o rotativos (incluso en condiciones ambientales adversas).

Aquí se incluyen...

- Automación y Sistemas de manipulación
- Técnica de rodamientos
- Accionamientos lineales directos y motores torque
- Técnica médica
- Procesamiento de madera, metal y plástico
- Máquinas textiles
- Máquinas herramienta
- Robótica
- Automación móvil
- Energías renovables
- Construcción de máquinas especialesu

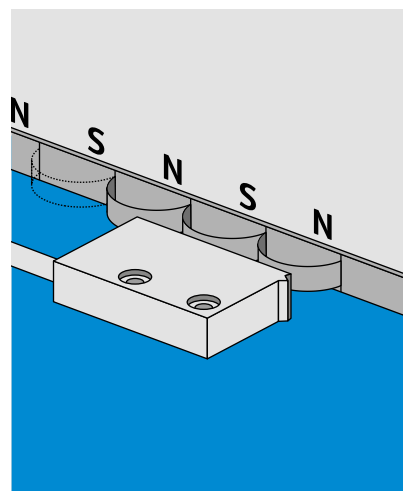
#### El principio magnético de medición

El elemento central de la medición magnética es una cinta magnética montada permanentemente (también llamada escala). Esta cinta es escaneada sin contacto por un encoder que está unido a la parte móvil de la máquina respectiva.

El encoder convierte los valores medidos en señales digitales o analógicas a través de la electrónica integrada. Estas señales están disponibles opcionalmente para la electrónica de evaluación, los controles supraordenados (SPS) o las pantallas de medición conectadas directamente in situ.

La medición magnética en sí resulta del cambio de resistencia debido a la acción magnética. Las cintas magnéticas se codifican en SIKO mediante procesos especialmente desarrollados.

Las codificaciones de cinta resultantes permiten métodos de medición incrementales o absolutos de elevada resolución.



La tecnología de medición sin contacto sustituye a los sistemas mecánicos más propensos a fallos.

#### Puntos positivos

- Encoders precisos, repetibles y robustos
- Sin desgaste e insensibles a las influencias externas como el polvo, la humedad, el aceite, la grasa, etc.
- Extremadamente resistentes a los golpes y las vibraciones
- Sencillo manejo y montaje
- De larga duración y rentables



## Condiciones de uso

Los sistemas MagLine pueden montarse directamente en el proceso de posicionamiento o mecanizado y evitar así, por ejemplo, los errores de medición que pueden producirse debido a la holgura de los engranajes o a las tolerancias de los husillos.

La distancia de lectura (distancia encoder/cinta) tiene un amplio margen de tolerancia. Puede variar en todo el margen de medición y dentro de los límites definidos (por ejemplo, debido a la excentricidad radial o a guías no precisas). La precisión y la reproducibilidad de los valores de posición no empeoran por ello.

La robusta tecnología de medición desafía una gran variedad de suciedades y esfuerzos mecánicos en el uso industrial. La mayor ventaja en este

caso es el método de medición magnético en sí mismo ya que su modo de funcionamiento no puede verse perturbado por los efectos típicos de las máquinas (vibraciones, golpes) ni por otras influencias (sólidas o líquidas).

Las exigentes condiciones de funcionamiento requieren una tecnología resistente. Sobre todo, la durabilidad de los materiales y las unidades funcionales utilizadas garantizan la fiabilidad. Para cumplir los requisitos mecánicos, las cintas magnéticas flexibles pueden protegerse adicionalmente con una cinta de recubrimiento de acero inoxidable. El sistema de sensores en sí no tiene partes móviles porque la electrónica está completamente encapsulada. En este caso, se utilizan principalmente carcasas de plástico resistente y totalmente metálicas.

# PROCEDIMIENTO DE MEDICIÓN

## INCREMENTAL & ABSOLUTO

Medición incremental y absoluto		
	Hay que referenciar de nuevo el sistema en caso de ...	
	... corte de corriente	... distancia de lectura sobrepasada Encoder/cinta, Encoder/anillo
incremental	sí	sí
cuasi absoluta [+-]	no	sí
auténticamente -absoluta	no	no

Una medición „cuasi-absoluta“ es el resultado de la memoria tampón de la batería. Incluso se detecta un reajuste del encoder a lo largo de una cinta codificada incremental cuando no hay corriente. La referenciación sólo es necesaria si el encoder ha sobrepasado la distancia de banda máxima.

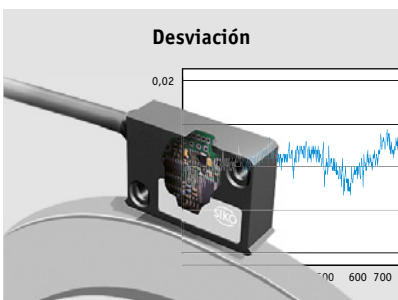
Una medición „realmente-absoluta“ se da cuando la cinta magnética utilizada está absolutamente codificada y, por lo tanto, a pesar de los reajustes sin corriente del encoder / cinta después de encender el sistema, se puede emitir una posición absoluta directamente mediante la lectura de la cinta magnética.

La medición magnética es opcionalmente incremental, cuasi-absoluta o auténticamente absoluta.

### Sistemas incrementales

En el sistema incremental, la cinta magnética se magnetiza en perímetros uniformes con polos norte y sur, por lo que la longitud de los polos, entre otras cosas, determina la máxima resolución y precisión.

Si el encoder se desplaza sobre la cinta, la información del recorrido se genera a partir de los periodos y se procesa como señales de onda cuadrada (impulsos de conteo) o como señales analógicas de seno, coseno. El recuento de los impulsos permite hacer una afirmación sobre la distancia recorrida.

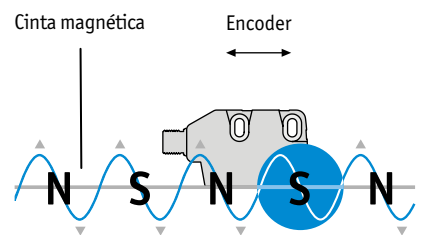


En un sistema incremental, se requiere al menos una referencia absoluta: el llamado punto de referencia. Este punto sirve para realinear el sistema y puede codificarse como información adicional en la cinta magnética.

Este punto de referencia es importante porque, en un sistema incremental, el valor de posición real suele perderse tras una interrupción de la corriente (por ejemplo, al apagar y volver a encender el sistema) y si la posición del encoder ha cambiado entretanto.

En un sistema sin batería tampón, es necesario entonces una nueva marcha de referencia. Los sistemas con batería tampón se consideran sistemas casi absolutos.

### Codificación incremental de la cinta 1 pista de código



Pista incremental codificada

LE / LS-Encoder — — SPS  
Señales analógicas

MSK-Encoder — — SPS  
Señales digitales

Sensores MS — — SPS  
Señales de sistema para Indicadores de medición SIKO y electrónicas de evaluación SIKO

## Sistemas incrementales: Señales de referencia de encoders y cintas magnéticas

**1** Un **encoder con la característica „0“** (sin índice) está equipado con un solo elemento sensor que se encarga de la medición de la longitud. La versión del encoder sin índice funciona con una cinta magnética de una sola pista sin un punto de referencia adicional.

**2** Un **encoder con la característica „I“** (señal de índice) también está equipado con un solo elemento sensor que se encarga de la medición de la longitud. El encoder genera una señal de índice por período mediante una electrónica adicional. Para generar una señal de este tipo, no es necesaria una segunda pista en la cinta. Por lo tanto, este tipo de codificador funciona con una cinta magnética de una sola pista sin un punto de referencia adicional.

**1 / 2** Si un **Encoder** posee la **característica I/O**, trabaja con ...



Característica cinta magnética 0  
(sin punto de referencia / 1 pista)

**4** Posee un **Encoder la característica FR**, trabaja con ...



Característica de cinta magnética 0  
(con marca de referencia flexible)

**3** Un **encoder con la característica „R/RB/RD“** (punto de referencia periódico único) está equipado con un elemento sensor adicional que explora una segunda pista de la cinta paralela a la primera pista, en la que se encuentra un punto de referencia. La posición del punto de referencia se determina en el momento de realizar el pedido (véase la ficha técnica de la cinta magnética correspondiente).

**4** Un **encoder con la característica „FR“** (referencia flexible) está equipado con un elemento sensor adicional que explora la marca de referencia flexible (accesorio opcional). Sólo se necesita una pista para este codificador en la cinta magnética. La marca de referencia flexible puede fijarse en cualquier lugar de la cinta magnética según las breves instrucciones.

**3** Si un **Encoder** posee la **característica R / RB / RD**, trabaja con ...



Característica cinta magnética E  
(punto de referencia único / 2 pistas)

Lo único que hay que tener en cuenta es que un polo magnético está cubierto centralmente con la marca de referencia flexible. Para ello, la marca de referencia flexible ya está preparada en una plantilla con lupa magnética.

o con ...



Característica cinta magnética P  
(punto de referencia periódico / 2 pistas)

## Posibilidades de referenciar un sistema incremental

### 1. Usted utiliza un sistema compuesto por un encoder sin señal de referencia y una cinta magnética con una pista

El sistema puede referenciarse bien desplazándose a una posición definida -por ejemplo, un bloque de tope o bien vinculando una posición concreta con un codificador externo (interruptor fin de carrera, barrera luminosa, etc.). Problema: dependiendo de la concepción del bloque de parada o del sensor externo, la precisión de repetición de este método no es suficiente.

### 2. Usted utiliza un sistema compuesto por un encoder de señal de índice „I” y una cinta magnética de una pista

Con esta variante, se vincula un sensor externo (final de carrera, barrera de luz, etc.) con una señal de índice que el encoder emite con cada periodo magnético. El sensor externo sólo tiene la función de determinar el periodo correcto. La precisión de la referenciación corresponde a la precisión de repetición del encoder (véase la hoja de datos correspondiente).

#### A tener en cuenta:

- La referenciación puede realizarse en cualquier punto del recorrido.
- El recorrido de conmutación del sensor externo debe ser más corto que la distancia entre los impulsos del índice.

#### Como información:

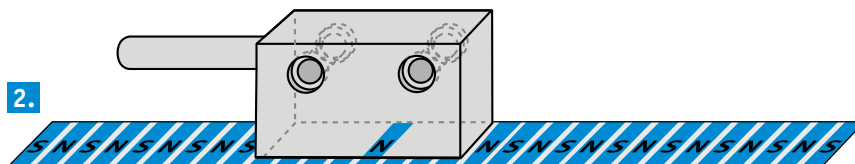
En el MB500/1, la distancia entre los impulsos del índice es de 5 mm, mientras que en el MB100/1 es sólo de 1 mm.

### 3. Usted utiliza un sistema compuesto por un encoder con señal de referencia „R/RB” y una cinta magnética con dos pistas (punto de referencia único y periódico, magnetizado en la segunda pista)

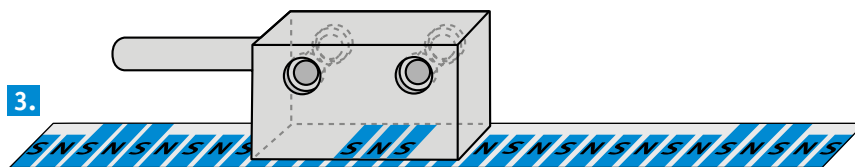
Con esta variante no suele ser necesario un sensor externo, la referenciación se realiza únicamente con la señal de referencia del encoder. La realineación sólo puede tener lugar en el punto en el que se magnetiza un punto de referencia correspondiente en la cinta. Para distancias de medición largas, puede ser aconsejable trabajar con puntos de referencia periódicos e identificarlos con sensores externos. La referenciación se realiza con la precisión de repetición del encoder (véase la hoja de datos correspondiente).

### 4. Así utiliza usted un sistema compuesto por un encoder con una señal de referencia FR flexible y una cinta magnética con una pista

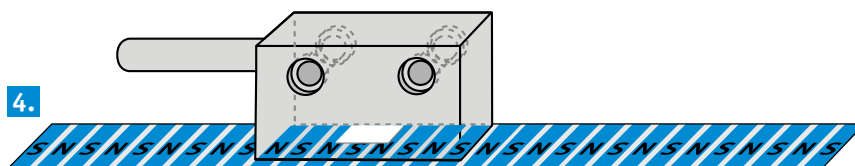
Con esta variante, no suele ser necesario un sensor externo. La referenciación sólo se realiza con la señal de referencia del encoder. El punto de referencia del encoder se determina pegando la marca de referencia flexible en la posición seleccionada por el cliente en la cinta magnética. La precisión de la referenciación corresponde a la precisión de repetición del encoder (véase la hoja de datos correspondiente).



Encoder con característica I sin punto de referencia / 1 pista



Encoder con característica R / RB con punto/s de referencia simples o periódicos / 2 pistas



Encoder con característica FR con marca de referencia flexible

## Sistemas absolutos

Por otro lado, no es necesario ningún recorrido de referencia para las mediciones lineales con cintas magnéticas absolutamente codificadas. La cinta de plástico flexible está magnetizada con un código especial y absoluto.

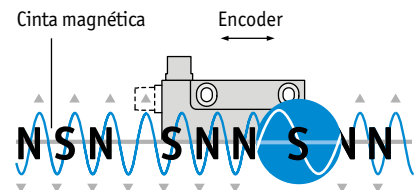
La puesta en marcha se realiza calibrando el sistema una vez. Gracias a la codificación absoluta de la cinta magnética, no es necesaria ninguna batería tampón, ya que el valor de la posición actual vuelve a estar disponible inmediatamente después de conectar el sistema en cualquier punto.



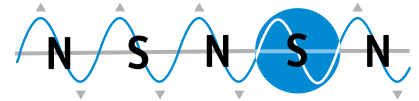
Incluso un cambio de posición en estado libre de tensión no influye en la exactitud del valor medido mostrado, ya que la posición se almacena de forma absoluta en cada punto de la cinta magnética codificada. Tampoco es necesario un recorrido de referencia si el encoder se separa de la cinta magnética, por ejemplo, para su mantenimiento.

## Codificación absoluta de la cinta

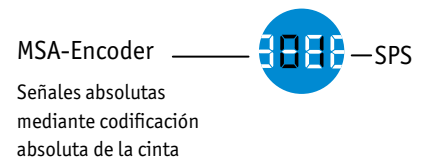
### 2 Diversas pistas de código



1. Pista codificada absoluta



2. Pista incremental codificada



## El procedimiento cuasi absoluto

Este método se basa en la técnica de medición incremental. Los valores medidos se almacenan en la electrónica de evaluación del sistema para que estén disponibles como valores absolutos. Una batería integrada garantiza la detección de los reajustes sin corriente. La tecnología de bajo consumo desarrollada especialmente para este fin permite un funcionamiento fiable sin necesidad de sustituir la batería durante un máximo de 10 años.

Cuando se instalan sistemas con batería tampón, es importante asegurarse de que no se sobrepasa la distancia máxima de lectura especificada del encoder/cinta, ya que de lo contrario se puede perder la información de medición incluso con este método. Si este es el caso, es necesario realizar una marcha de referencia.

## A tener en cuenta

Cada uno de los métodos de medición descritos anteriormente tiene sus ventajas. Conociendo la aplicación que se va a equipar y su ámbito de aplicación, se puede decidir si, por ejemplo, el método incremental es el sistema preferido por razones económicas o el método absoluto por razones de tiempo y seguridad..

La medición de desplazamientos y ángulos es una de las tareas habituales en la construcción de máquinas e instalaciones. Con soluciones modernas y probadas, los productos SIKO MagLine se utilizan desde hace muchos años. Ya sea incremental o absoluto, el principio de medición sin contacto es superior a las soluciones convencionales, como los codificadores rotativos con barras dentadas, los sensores de tracción por cable o los sistemas

ópticos, en muchos ámbitos debido a su extrema robustez. Con largas longitudes de medición, alta precisión y fácil manejo, MagLine es siempre una solución económica para una amplia gama de tareas. Están disponibles todas las interfaces industriales estándar para la conexión a sistemas de control, regulación o bus.

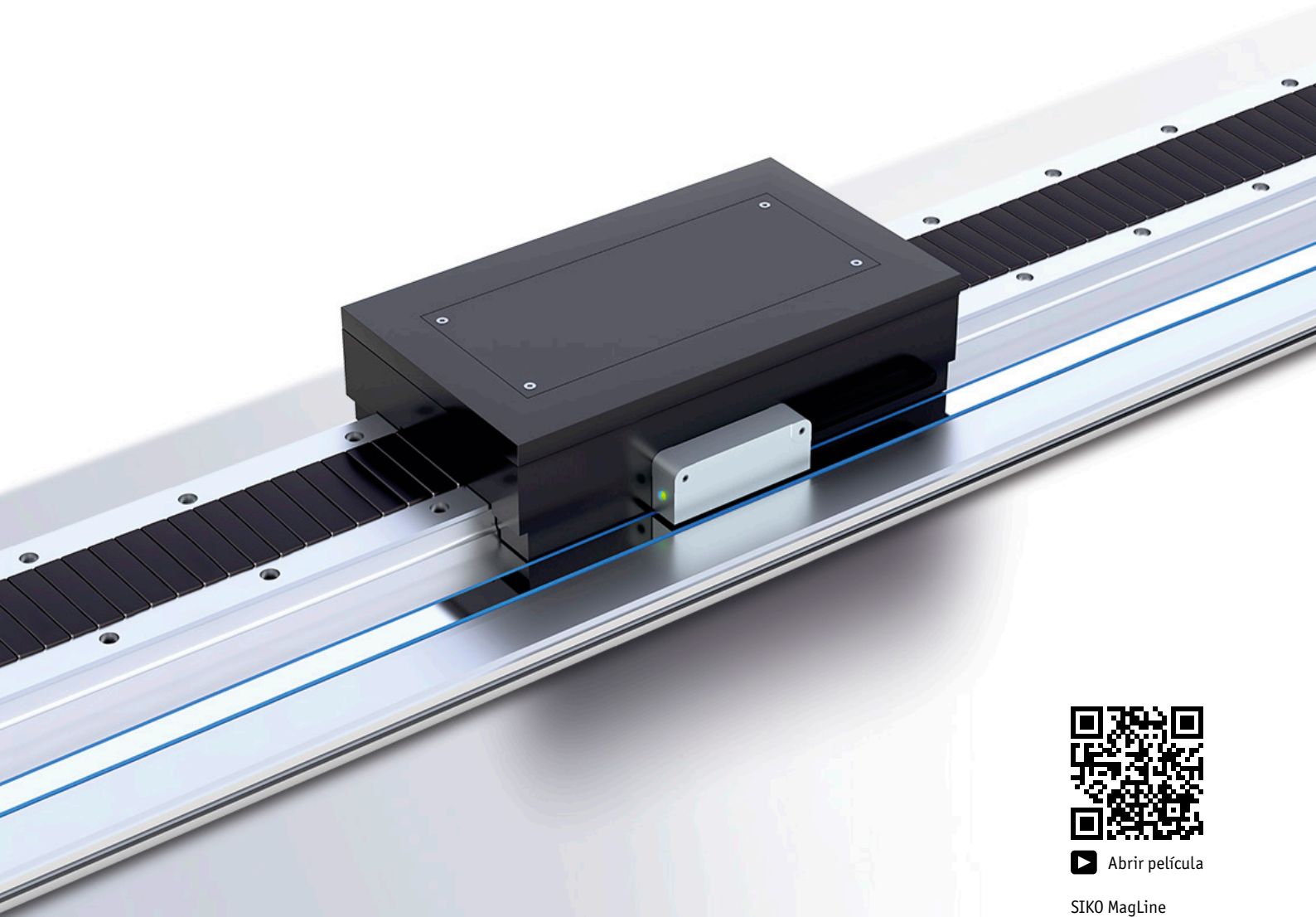
# Productos

## SOLUCIONES DE ENCODER DE ALTA PRECISIÓN

CLASE DE PRECISIÓN 10  $\mu\text{m}$

RESOLUCIÓN TÍPICA 1  $\mu\text{m}$

El sistema de feedback de alta resolución está diseñado para **procesos precisos y altamente dinámicos** con requisitos especiales para la obtención de valores de medición en el rango de  $\mu\text{m}$ .



▶ Abrir película

SIKO MagLine  
„Easy Installation“

## Características

- Elevadas precisiones para la determinación exacta de la posición y una calidad de control óptima
- Aplicación principal: tecnología de accionamiento
- Sistemas de registros de valores de medición incrementales y absolutos
- Amplia selección de interfaces y salida de señales en tiempo real
- Longitudes de medición de hasta 100 m



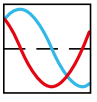







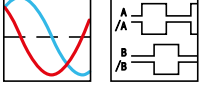









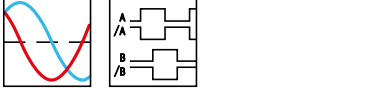
## Ventajas

- Máxima resolución
- Incremental, absoluto
- Económico
- Pequeño y compacto

## Especificaciones

- Resolución: 0.1 ... 5  $\mu\text{m}$
- Desviación de la linealidad:  $\pm 10 \mu\text{m}$
- Precisión de repetibilidad:  $\pm 1 \mu\text{m}$
- Distancia de la cinta del encoder: hasta 0.4 mm

## Combinaciones

Procedimiento de medición	Escala	Encoder magnético	Interfaz	Electrónica siguiente
incremental	MB100/1 	LE100/1 	analógico 	Regulador/Controller*
		MSK1000 	digital 	SPS, contador*
		MS100/1 	Conexión directa 	MA100/2 
	MB100/1, MB160, MB200/1 	LEC100, LEC160, LEC200 	analógico, digital 	Regulador/Controller*, SPS, contador*
	MB200/1 	MSK200/1 	digital, PAN, YAS 	SPS, contador*
realmente absoluto	MBA111 	MSA111C  	SSI, DRIVE-CLiQ, analógico 	Regulador/Controller*
	MBA213 	MSA213C, MSA213K 	SSI, Biss, IO-Link, analógico, digital 	Regulador/Controller*

\*Electrónica siguiente del cliente

# Productos

## SOLUCIONES FLEXIBLES DE ENCODER

CLASE DE PRECISIÓN 50  $\mu\text{m}$

RESOLUCIÓN TÍPICA 10  $\mu\text{m}$

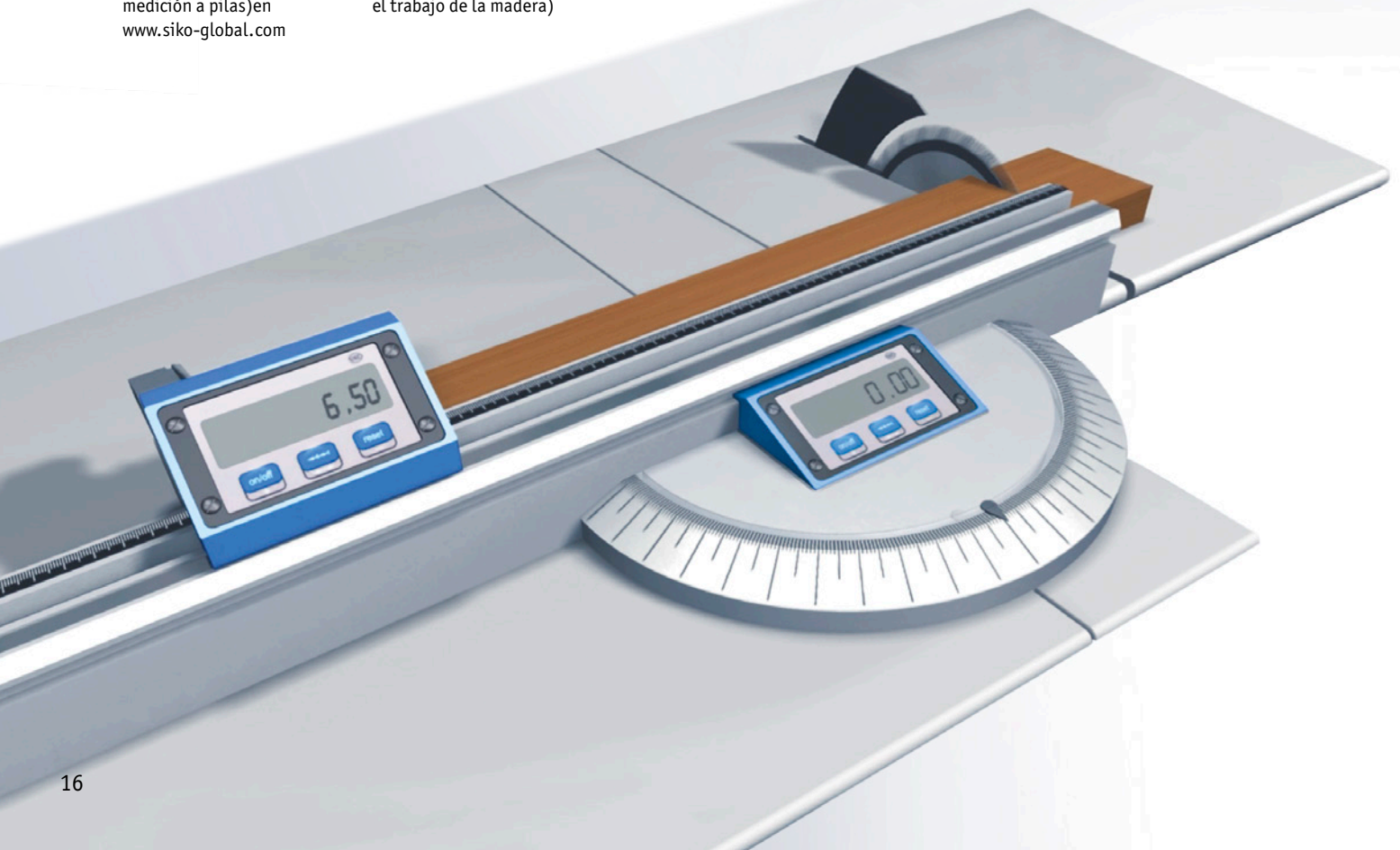
Probada y técnicamente madura, esta serie de productos ofrece una gama especialmente amplia de componentes coordinados entre sí. Las soluciones económicas abren una multitud de **aplicaciones individuales** que cumplen todos los requisitos estándar en términos de precisión de medición.



▶ Abrir película

Encontrará el folleto „MagScale | Electronic Ruler – battery-operated measurement system“ (MagScale: sistema de medición a pilas) en [www.siko-global.com](http://www.siko-global.com)

„SIKO MagLine – Electronic measurement displays for woodworking“ (SIKO MagLine – Indicadores electrónicos de medición para el trabajo de la madera)





## Características

- Sistemas de registro de valores de medición incrementales y absolutos
- Sistemas completos con encoder y pantalla
- Medición de longitudes superiores a 100 m
- Robusto con las tolerancias de montaje y las condiciones ambientales













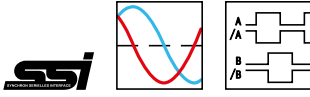


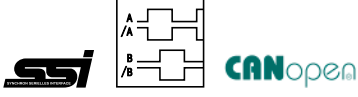




## Ventajas

- Sistema versátil
- Fácil de montar
- Ideal para la producción en serie
- Reequipamiento sin complicaciones

## Especificaciones

- Resolución: 1 ... 100  $\mu\text{m}$
- Precisión del sistema:  $\pm 25 \mu\text{m}$
- Desviación de la linealidad:  $\pm 5 \mu\text{m}$
- Distancia de la cinta del encoder: hasta 2.5 mm

## Combinaciones

Procedimiento de medición	Escala	Encoder magnético	Interfaz	Electrónica siguiente
incremental	MB320/1 	MSK320 	digital 	SPS, contador*
	MB500/1 	MSC500, MSK5000 	digital 	SPS, contador*
	MB500/1 	MS500H 	Conexión directa 	MA504/1, MA503/2 
cuasi-absoluto	MBR500, MB500/1 	ASA510H 	SSI, analógico, digital 	Regulador/Controller*
realmente absoluto	MBA501 	MSA501 	SSI, digital, CANopen 	Regulador/Controller*
	MBA 	MSA 	Conexión directa 	MA505 

\*Electrónica siguiente del cliente

# Productos

**ROBUSTAS SOLUCIONES DE ENCODER**

**CLASE DE PRECISIÓN 1 mm**

**RESOLUCIÓN TÍPICA 0.25 mm**

Especialmente diseñados para **distancias de medición muy largas** con grandes tolerancias, estos sistemas permiten un **registro de posición seguro y de precisión milimétrica.**



## Características

- Longitudes de medición infinitas
- Las diferencias de altura en el tramo de medición se pueden compensar con una distancia de lectura de hasta 20 mm
- Sistemas para el registro de datos incrementales
- Especialmente adecuado para largos tramos, por ejemplo, en la tecnología de cojinetes y de transporte.

## Ventajas


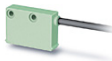

- Alta resolución con recorridos de medición muy largos
- Alto grado de protección (IP67)
- Se admiten grandes tolerancias de montaje

## Especificaciones

- Resolución: 0.25 ... 2 mm
- Desviación de la linealidad:  $\pm 1$  mm
- Precisión de repetibilidad:  $\pm 1$  mm
- Distancia de la cinta del encoder: hasta 20 mm



## Combinaciones

Procedimiento de medición	Escala	Encoder magnético	Interfaz	Electrónica siguiente
incremental	MB2000, MB4000 	MSK2000, MSK4000 	digital 	SPS, contador*

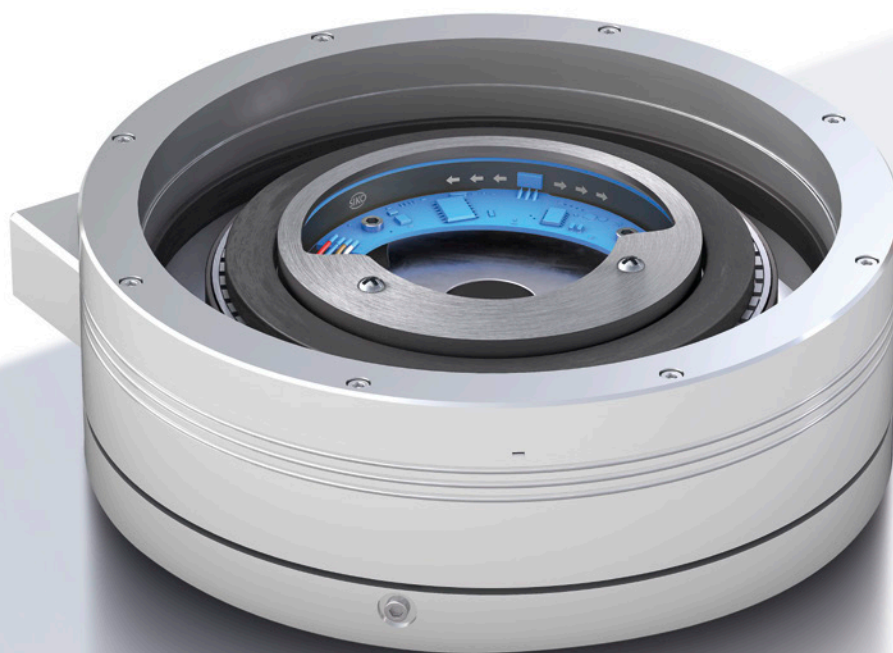
\*Electrónica siguiente del cliente

# Productos

## SOLUCIONES ROTATIVAS DE ENCODER

## PRECISAS Y DE LARGA DURACIÓN

Las soluciones magnéticas de encoders son la alternativa ideal a los sistemas codificadores rotatorios ópticos tradicionales, especialmente cuando se trata de **medir con precisión el número de revoluciones o los ángulos en condiciones de aplicación exigentes.**



▶ Abrir película

„SIKO MagLine – Sensors for linear and rotary motor feedback“ (Sensores para la retroalimentación de motores lineales y rotativos)

## Características

- Alta precisión de posicionado y resolución
- Tecnología flexCoder: diámetros de anillo flexibles y diseños específicos de los clientes
- Registro de valores de medición en condiciones ambientales difíciles
- Sin desgaste ni mantenimiento: insensible a la suciedad, la humedad o la condensación












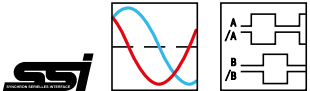


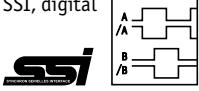


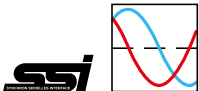


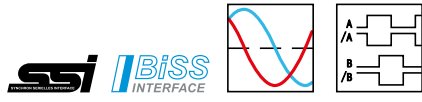
## Ventajas

- Alta seguridad operativa
- Larga vida útil
- Soluciones de anillo flexibles y específicas de los clientes

## Especificaciones

- Desviación de la linealidad:  $\pm 0.05^\circ$
- Precisión de repetibilidad:  $\pm 1$  incremento
- Distancia del anillo del encoder: hasta 2 mm

## Combinaciones

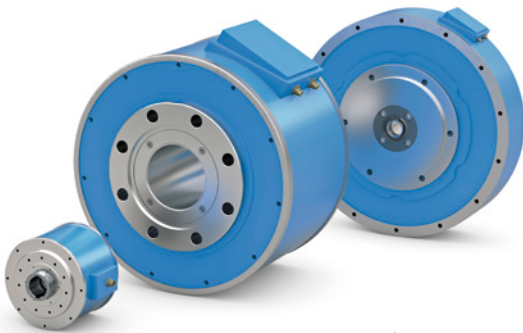
Procedimiento de medición	Escala	Encoder magnético	Interfaz	Electrónica siguiente
incremental	MBR200, MR200 	MSK200/1 	digital 	SPS, contador*
	MR320, MBR320, MRI01 	MSK320 	digital 	SPS, contador*
	MBR500, MR500 	MSC500, MSK5000 	digital 	SPS, contador*
cuasi-absoluto	MBR500, MR500 	ASA510H 	SSI, analógico, digital 	Regulador / Controller*
realmente absoluto	MRAC501 	MSAC501 	SSI, digital 	Regulador / Controller*
	MRAC506 	MSAC506 	SSI, analógico 	Regulador / Controller*
	MRAC200 	MSAC200 flexcoder 	SSI, BiSS, analógico, digital 	Regulador / Controller*

\*Electrónica siguiente del cliente

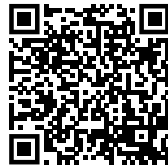
# Soluciones

## TÉCNICA MAGNÉTICA DE MEDICIÓN CON MÚLTIPLES APLICACIONES

Los encoders de SIKO se utilizan desde hace décadas en el **ámbito del feedback de motores lineales y torque.**



„SIKO MagLine –  
Sensors for linear  
and rotary motor  
feedback“ (Sensores  
MagLine de SIKO  
para la medición  
lineal y rotativa del  
feedback del motor



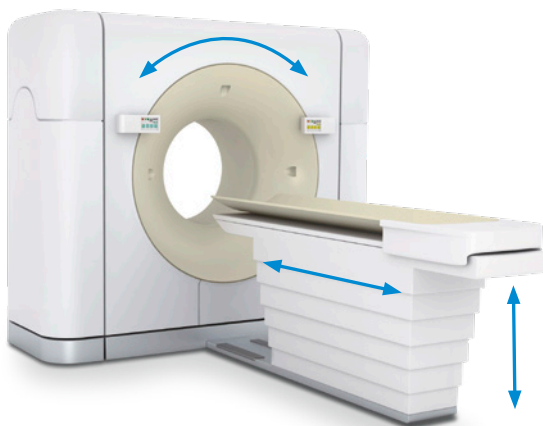
▶ Abrir película



Encontrará el folleto  
„Motor & Position  
Feedback“ en  
[www.siko-global.com](http://www.siko-global.com)

- Registro del feedback del motor en tiempo real en motores lineales
- Garantía de una alta calidad de control de los procesos dinámicos
- Integración de soluciones de placas de circuito impreso abiertas en espacios de instalación reducidos y soluciones de accionamiento compactas
- Medición de revoluciones y ángulos en robótica
- Medición de revoluciones y ángulos incluso en condiciones extremas (por ejemplo, en un baño de aceite)

Basándonos en nuestra **experiencia de muchos años**, ofrecemos a nuestros clientes de los sectores de la tecnología médica, de análisis y de laboratorio una **tecnología precisa de medición de longitudes, ángulos y revoluciones.**



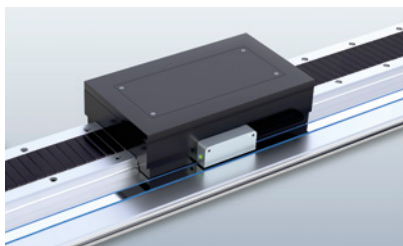
Puede encontrar el folleto  
„Medical & Laboratory Techno-  
logy“ (Técnica médica & labora-  
torio) en [www.siko-global.com](http://www.siko-global.com)

- Tomógrafos y equipos de rayos X
- Mesas de operaciones y camillas para pacientes
- Tecnología de laboratorio y análisis
- Robótica
- Máquinas de rehabilitación

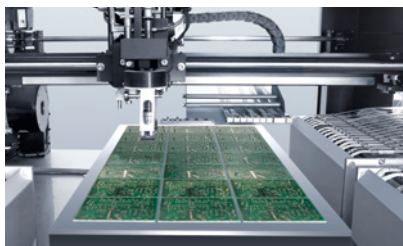
## SOLUCIONES DE ENCODER

### ALTAMENTE PRECISAS

La medición de alta precisión y el registro de la posición pueden realizarse de forma fiable incluso en condiciones ambientales especialmente difíciles.



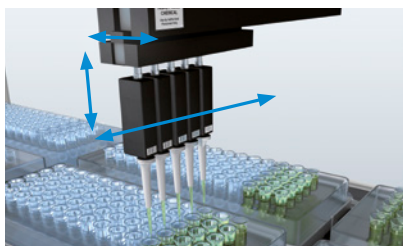
Retroalimentación de posición incremental y absoluta para una amplia gama de diseños de motores lineales.



Uso en la producción de circuitos impresos.



Sincronización de los motores de avance en los accionamientos Gantry, cada uno con su propio sistema de medición.

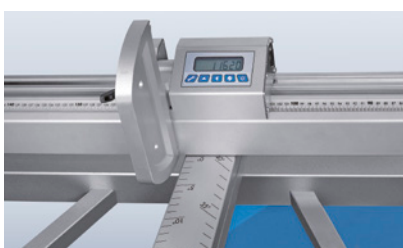


Feedback de posición en instalaciones de pipeteado (tecnología de laboratorio y análisis).

## SOLUCIONES DE ENCODER

### FLEXIBLES

MagLine se utiliza con éxito: la pantalla, el codificador magnético y la cinta métrica se adaptan perfectamente a la aplicación.



Tecnología de medición magnética como solución a medida en sierra circular de formatos.



Medición precisa de las revoluciones incluso en aplicaciones exigentes.



Visualización directa de los valores de medición en una sierra vertical de tableros.

## SOLUCIONES ROBUSTAS

### DE ENCODER

Los sistemas ofrecen distancias de lectura de hasta 20 mm y datos de precisión que también se adaptan a distancias de reconocimiento especialmente largas.



Control de los ajustes de altura y longitud incluso en condiciones ambientales adversas.



El encoder MagLine se utiliza en la tecnología de cojinetes y transporte.

## SOLUCIONES ROTATIVAS

### DE ENCODER

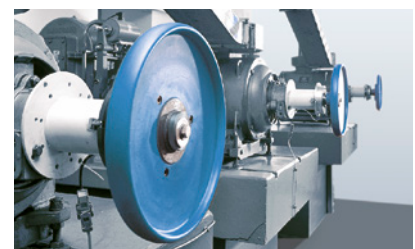
Extremadamente robustos y diseñados para el registro directo de ángulos y revoluciones: las aplicaciones de los encoder rotativos se benefician del método de medición magnético sin contacto.



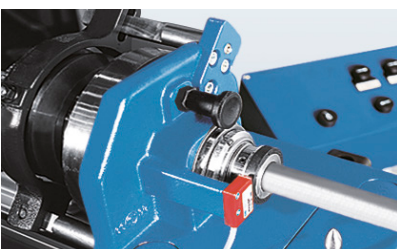
Combinación de encoder y anillo magnético sin cojinetes.



Medición de ángulos y posiciones de alta precisión en robótica y automatización.



Medición de la revoluciones en aplicaciones con altas exigencias de sacudidas y vibraciones.



Integración sencilla del sistema de medición para la construcción de máquinas e instalaciones.



Control de las revoluciones y de la posición de los sistemas de equilibrado de los neumáticos.



# Más informaciones

## FUNDAMENTOS TÉCNICOS

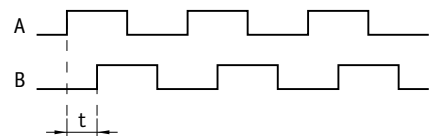
### CONOCIMIENTOS PREVIOS

#### Relación entre la resolución y la distancia entre impulsos

Para los encoders de la serie MSK, los parámetros resolución y distancias entre impulsos son seleccionables. Las interfaces de estos encoders proporcionan señales de salida digitales (impulsos de conteo) que pueden ser procesadas posteriormente en un sistema de control de nivel superior con entrada de contador.

#### Definición: distancia entre impulsos

La distancia entre impulsos „t“ es la menor duración de tiempo entre dos flancos, que puede producirse al desplazarse el encoder. Los desencadenantes pueden ser por ejemplo también microvibraciones.



#### Las fórmulas de cálculo

La resolución y la distancia entre los impulsos deben estar a la máxima frecuencia de recuento posible del control. Con la velocidad **máxima de desplazamiento** especificada por el sistema, se puede determinar la **frecuencia de conteo** de la electrónica posterior según las fórmulas de la derecha.

#### Ejemplo de cálculo

Se debe registrar un tramo de medición con una resolución de 0.025 mm. La velocidad de desplazamiento es de un máximo de 15 m/s, y se debe averiguar la distancia entre impulsos y la frecuencia de conteo.

**1** Averiguar la **distancia entre impulsos**: Se selecciona el siguiente valor más pequeño parametrizable, en este caso **1 μs**.

**2** Averiguar la **frecuencia de conteo de la electrónica siguiente**: La electrónica siguiente debe ser capaz de detectar una frecuencia de **250 kHz** en la entrada.

Para este ejemplo, los valores de la siguiente tabla están resaltados en azul. Las fichas técnicas de todos los encoders contienen tablas específicas, por lo que no es necesario el cálculo manual.

$$\text{Dist. impulsos} = \frac{\text{Resolución}}{\text{máx. Velocidad desplazamiento}} \times 0.8$$

$$\text{Frecuencia de conteo} = \frac{1}{\text{Distanc. entre impulsos} \times 4}$$

**1**

$$\text{Dist. impulsos} = \frac{0.025 \text{ mm}}{15 \text{ m/s}} \times 0.8 = 1.33 \mu\text{s}$$

**2**

$$\text{Frecuencia de conteo} = \frac{1}{1 \mu\text{s} \times 4} = 250 \text{ kHz}$$

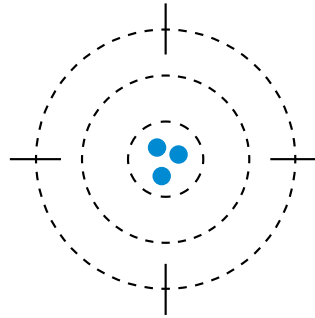
#### Tabla de ejemplos MSK5000

Resolución [mm]	Velocidad de desplazamiento Vmax [m/s]								
	0.01	0.03	0.05	0.10	0.20	0.32	0.80	1.60	4.00
0.001	0.01	0.03	0.05	0.10	0.20	0.32	0.80	1.60	4.00
0.005	0.06	0.13	0.25	0.50	1.00	1.60	4.00	8.00	20.00
0.010	0.12	0.25	0.50	1.00	2.00	3.20	8.00	16.00	25.00
<b>0.025</b>	0.30	0.63	1.25	2.50	5.00	8.00	<b>20.00</b>	25.00	25.00
0.050	0.61	1.25	2.50	5.00	10.00	16.00	25.00	25.00	25.00
0.100	1.211	2.50	5.00	10.00	20.00	25.00	25.00	25.00	25.00
<b>Distancia entre impulsos [μs]</b>	66.00	32.00	16.00	8.00	4.00	2.50	<b>1.00</b>	0.50	0.20
<b>Frecuencia de conteo [kHz]</b>	3.79	7.81	15.63	31.25	62.50	100.00	<b>250.00</b>	500.00	1250.00

**Precisión de repetición**

La desviación medida al desplazarse varias veces a una posición se denomina precisión de repetición o repetibilidad. Cuando la posición se aborda desde un lado, se denomina „unidireccional“ y cuando se aborda desde ambas direcciones, se denomina „bidireccional“. La precisión de repetición SIKO se especifica para cada encoder como un valor unidireccional en la hoja de datos.

Ejemplo:  $\pm 1 \mu\text{m}$  para el MSK1000



**Desviación de la linealidad**

La desviación máxima de una curva característica de medición, en relación con su dispositivo de referencia, es la desviación de la linealidad. Esto se refiere a cualquier metro determinado

dentro de la longitud de medición: **la desviación de linealidad X del encoder** es el resultado de una medición de precisión sobre varios polos magnéticos.

Encoder magnético	Longitud polos	Temperatura	Desviación de la linealidad
MSK1000	1 mm	20 °C	$\pm 2 \mu\text{m}$
LEC160	1.6 mm	20 °C	$\pm 3 \mu\text{m}$
MSK200/1	2 mm	20 °C	$\pm 5 \mu\text{m}$
MSK320	3.2 mm	20 °C	$\pm 30 \mu\text{m}$
MSK5000, MSC500	5 mm	20 °C	$\pm 20 \mu\text{m}$
MSA213C	2 mm	20 °C	$\pm 10 \mu\text{m}$



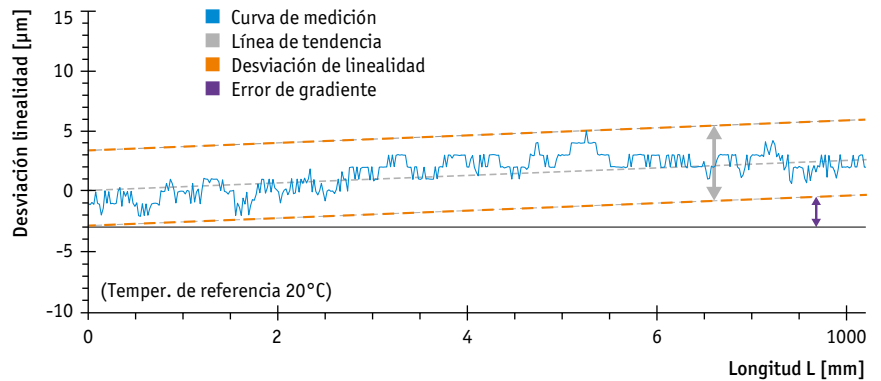
El resultado de las mediciones de precisión de la cinta magnética, teniendo en cuenta la línea de regresión referida a

1 m, ofrece **la desviación de linealidad R de la cinta magnética**. Esto se indica sin el error de gradiente.

Cinta magnética	Longitud polos	Temperatura	Desviación de la linealidad
MB100/1	1 mm	20 °C	$\pm 8 \mu\text{m} / \pm 20 \mu\text{m}$
MB160	1.6 mm	20 °C	$\pm 15 \mu\text{m} / \pm 25 \mu\text{m}$
MB200/1	2 mm	20 °C	$\pm 20 \mu\text{m}$
MB320/1	3.2 mm	20 °C	$\pm 50 \mu\text{m}$
MB500/1	5 mm	20 °C	$\pm 35 \mu\text{m} / \pm 50 \mu\text{m}$
MBA213	2 mm	20 °C	$\pm 30 \mu\text{m}$



**Ejemplo:  
Curva medic. desviación linealidad  
(simbólica)**



**Cálculo de la  
desviación de linealidad Z**



**X**

Desviación de linealidad del encoder  
(medición de 6 polos)



**R**

Desviación linealidad de la cinta  
magnética (sobre un metro)

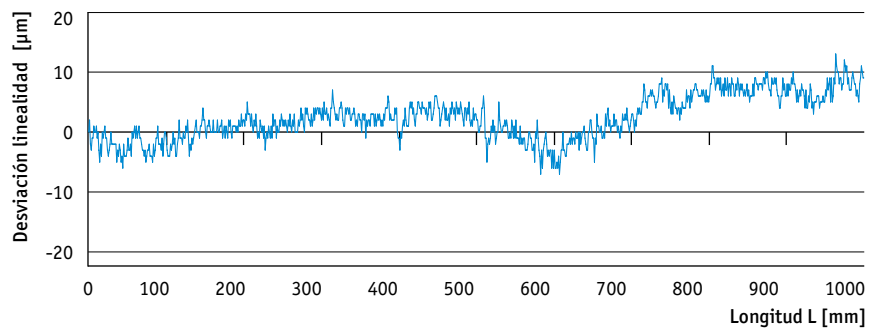
$$Z = X + R$$

$$Z = \pm 2 \mu\text{m} + \pm 8 \mu\text{m} = \pm 10 \mu\text{m}$$

Ejemplo: Encoder MSK1000 y cinta  
magnética MB100/1

**Curva de medición**

- MSK1000  $\pm 2 \mu\text{m}$
- MB100/1  $\pm 8 \mu\text{m}$



**Precisión total**

Para la precisión total G a lo largo de toda la longitud de medición L de la aplicación, también debe tenerse en cuenta el error de gradiente S.

$$S = (L - 1 \text{ m}) * s$$

- Longitud de polos 1 mm y 1.6 mm con elevada precisión:  $s = \pm 1 \mu\text{m}/\text{m}$
- Todas las longitudes de polos y precisión estándar:  $s = \pm 10 \mu\text{m}/\text{m}$

Cálculo de la precisión total G:

$$G = Z + S$$

$$G = \pm 10 \mu\text{m} + 4.5 \text{ m} * \pm 1 \mu\text{m}/\text{m} = \pm 14.5 \mu\text{m}$$

Aclaración: Longitud total de medición 5.5 m con componentes del ejemplo anterior (desviación de linealidad Z superior a 1 m y error de gradiente adicional S superior a 4.5 m).

**Influencia de la temperatura en la desviación de la linealidad**

El cambio de la temperatura ambiente afecta al cambio relativo de la longitud de la cinta magnética, que está adherida a una cinta de acero con  $11 \mu\text{m}/\text{m}/\text{K}$ .

# ESPECIFICACIÓN

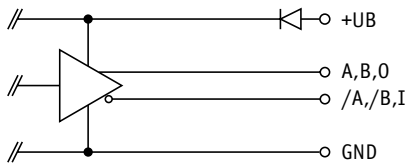
## DE LAS SEÑALES DE SALIDA

### DE ENCODERS

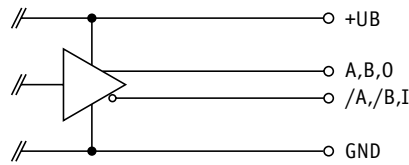
#### Encoder con salida de señal digital

Forma cuadrangular			
Conexión de salida	PP (Push-Pull)	LD (Line-Driver)	TTL
Señales de salida	A, B, I Protegido frente a cambio de polaridad	A, B, I invertido	A, B
Resistencia terminal	—	120 Ohm	—
Tensión de servicio	24 V	5 V y 24 V	5 V y 24 V
Nivel señales de salida high	>UB - 2.5 V	RS422 espec.	>2.4 V
Nivel señales de salida low	<0.8 V	RS422 espec.	<0.4 V
I <sub>max</sub> ( cada canal)	<25 mA	RS422 espec.	<5 mA

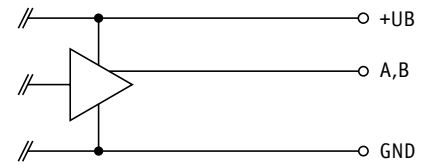
PP (Push-Pull), invertido



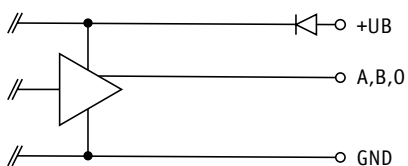
LD (5 V), invertido



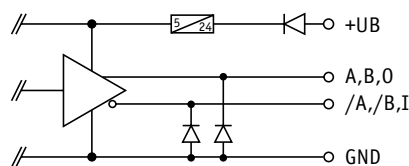
TTL (5 V), no invertido



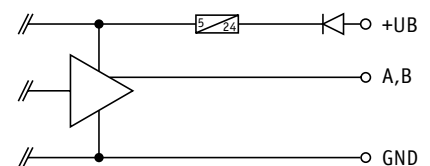
PP (Push-Pull), no invertido



LD (24 V), invertido



TTL (24 V), no invertido



#### Encoder salida de señal analógica de 1 V<sub>SS</sub>

Señal Diferencial 1 V <sub>SS</sub> ±10 %		
Tensión de servicio	5 V	24 V
Tensión de referencia	UB/2 ±200 mV	2.5 V ±200 mV
Temperatura	a 20 °C	a 20 °C

## ESPECIFICACIÓN

### DE CINTAS MAGNÉTICAS

#### Datos técnicos

Datos mecánicos		
Dimensiones	Ver fichas técnicas	MB100/1, MB200/1, MB320/1, MB400, MB500/1, MB2000, MB4000, MBA111, MBA213, MBA501
Radio de flexión	> 50 mm	
Longitud de suministro	≤100 m	A demanda

Materiales de la cinta		
Cinta portante	Acero para muelles	
	VA (cinta de acero fino inoxidable)	
Material magnético	Ferrita ligada a plástico	
Cinta de cubierta	Acero fino	

Condiciones ambientales		
Temperatura de trabajo	-40 ... +100 °C	
Temperatura de almacenamiento	-40 ... +100 °C	

Resistencia a los productos químicos, la suciedad y los líquidos (asignación cualitativa)		
elevada	media	baja (se puede elevar mediante una protección adicional)
Agua, vapor de agua	Acetona	Xileno, tolueno
Ácido fórmico	Ácido esteárico 70 °C, anhidro	Tricloroetileno
Formaldehído, 40 %	Ácido oleico	Tetrahidrofurano
Glicerina 98 °C	Éter isopropílico	Tetracloruro de carbono
N-Hexano	Ácido acético	Terpentina
Iso-Octano	Gasolina	Ácido nítrico
Ácido láctico	Queroseno	Nitrobenceno
Aceite mineral	Amoníaco	Disolventes de pintura
Aceite de linaza	Acetileno	Benceno
Aceite de semilla de algodón	Agua de mar	Hidrocarburos aromáticos
Aceites vegetales		Cetonas
Polvo de madera, virutas		Ácidos inorgánicos (HCL, H2SO4)
Polvo de piedra		Emulsiones de perforación
Polvo de metal, virutas		

Fuerza de campo		
MB100/1	30 kA/m	
MB200/1	28 kA/m	
MB320/1	40 kA/m	
MB400	38 kA/m	
MB500/1	36 kA/m	

Datos de precisión		
Cinta magnética	Desviación de la linealidad	
MB100/1	±8 µm / ±20 µm	
MB160	±15 µm / ±25 µm	
MB200/1	±20 µm	
MB320/1	±50 µm	
MB400	±50 µm	
MB500/1	±35 µm / ±50 µm	
MB2000	±1 mm	
MB4000	±1 mm	
MBA111	±10 µm	
MBA213	±30 µm	
	Coefficientes de dilatación	
	Acero para muelles	11 µm/K
	Soporte VA	16 µm/K

#### Créditos de las imágenes

Página 1,2 Globo terráqueo (modificado)  
© OxfordSquare – istockphoto.com

Página 5 Fila 1 Centro (modificado)  
© upthebanner – istockphoto.com  
Fila 2 izquierda (modificado)  
© fotoVoyager – istockphoto.com  
Fila 2 Centro (modificado)  
© VogelSP – istockphoto.com  
Fila 2 derecha (modificado)  
© fazon1 – istockphoto.com  
Fila 3 izquierda (modificado)  
© intek1 – istockphoto.com

Página 18 Centro de logística (modificado)  
© Chesky\_W – istockphoto.com

Página 22 Máquina CT- Scan (modificado)  
© luismmolina – istockphoto.com

Página 23 Fila 1 Centro (modificado)  
© thiel\_andrzej – istockphoto.com  
Fila 3 izquierda (modificado)  
© FELDER KG, Österreich  
Fila 3 Centro (modificado)  
© danishkhan – istockphoto.com

Página 24 Fila 1 izquierda (modificado)  
© Dushlik – istockphoto.com

Página 24 Fila 1 derecha (modificado)  
© Baloncici – istockphoto.com  
Fila 3 izquierda (modificado)  
© JUTEC Biegesysteme GmbH & Co. KG  
Fila 3 derecha (modificado)  
© sergeyryzhov – istockphoto.com

Página 31 Fila 1 derecha (modificado)  
© Halfpoint – istockphoto.com

# Servicio

## VENTAS – ASESORAMIENTO PERSONAL

## SERVICE & SOLUTION CENTER – FORMACIÓN,

## INSTALACIÓN & POST VENTA

### Ventas / Contacto personal

Nuestro equipo de ventas interno, así como nuestros empleados y socios de ventas sobre el terreno, están a su disposición para sus consultas.

**+49 7661 394-0**  
**reception.de@siko-global.com**



### Service & Solution Center

¿Tiene preguntas sobre la integración de nuestros productos o necesita ayuda con la puesta en marcha? Nuestro Centro de Servicios y Soluciones estará encantado de ayudarle en sus tareas de automatización.

**+49 7661 394-444**  
**support.de@siko-global.com**



### Sitio web con zona de descarga

Los archivos PDF y las rutinas de programación de nuestros dispositivos programables están disponibles en la página web de SIKO.

Lo encontrará en **www.siko-global.com**:

- Fichas técnicas
- Catálogos
- Manuales
- Informaciones para el usuario
- Archivos de integración
- Archivos de diseño 3D
- Películas de productos
- Directorio de socios comerciales
- Software de programación

### Modelos 3D para la construcción de máquinas

Proporcionamos a los diseñadores datos 3D dimensionalmente precisos y reducidos al detalle. Esto permite configurar características que tienen un efecto sobre el contorno del respectivo aparato SIKO. Tras registrarse en nuestras páginas de productos en Internet, este servicio está disponible en línea las 24 horas del día en: **www.siko-global.com**

#### Las ventajas son:

- Formatos de datos nativos y neutros, adecuados para su sistema CAD

- Función de vista previa y descarga directa
- Búsqueda de texto completo
- Acceso al catálogo de productos las 24 horas del día
- Amplia gama de opciones de visualización
- Servicio gratuito



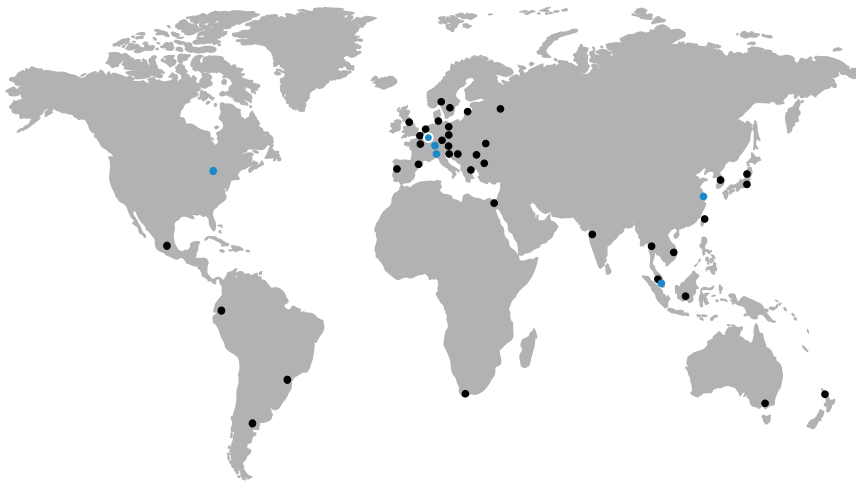
## Estamos a su disposición.

### Ya sea en su país ...

¿Busca una representación cerca de usted? Nuestro sitio web le ayudará. En [www.siko-global.com](http://www.siko-global.com) puede encontrar los datos de contacto actuales de una agencia SIKO alemana cercana a usted introduciendo su código postal. O llámenos y estaremos encantados de facilitarle los datos de contacto correspondientes.

### ... o internacionalmente.

SIKO está representada en todo el mundo por filiales y agencias comerciales. Puede encontrar un socio de SIKO cerca de usted en [www.siko-global.com](http://www.siko-global.com).



## SIKO Global



**SIKO GmbH**



**SIKO Products Inc.**



**SIKO Italia S.r.l.**



**SIKO MagLine AG**



**SIKO International Trading  
(Shanghai) Co., Ltd.**



**SIKO Products Asia Pte. Ltd.**

### SIKO GmbH

Weiherrmattenweg 2  
79256 Buchenbach

Am Krozinger Weg 2  
79189 Bad Krozingen

**Phone** +49 7661 394-0  
**Fax** +49 7661 394-388  
**E-Mail** [info@siko-global.com](mailto:info@siko-global.com)

[www.siko-global.com](http://www.siko-global.com)

Follow "SIKO-global" and stay up to date!

