



Solartron  
Metrology

Calibración  
y medición  
analógica

**AMETEK**<sup>®</sup>  
ULTRA PRECISION TECHNOLOGIES

“Trabajamos con nuestros clientes y socios para proporcionarles soluciones completas en medidas lineares de precisión”

“配合客户和合作伙伴提供完整的精密线性测量解决方案”

“Working with our customers and partners to provide complete precision linear measurement solutions”

“Zusammenarbeit mit Kunden und Partnern für die Bereitstellung präziser Messlösungen”

“Lavoriamo con i nostri clienti e partner per fornire soluzioni di misura lineare complete ed accurate”

“お客様へ高精度のリニア測定を実現するためのソリューションを提供します。”

“Trabalhando com nossos clientes e parceiros para fornecer soluções precisas em medição linear”

“Сотрудничество с клиентами и партнерами обеспечивает наилучшие комплексные решения в области высокоточных систем линейных измерений.”

“Travailler avec nos clients et partenaires pour fournir des solutions de mesures linéaires précises et complètes”



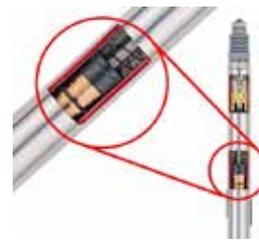
# Indice



**Información general sobre Solartron**  
Página 4 - 5



**Aplicaciones**  
Página 6 - 7



**Tecnología de inducción**  
Página 8 - 10



**Palpadores de resorte, neumáticos y de aspiración**  
Página 10 - 11



**Toque ultrasuave y palpadores con electrónica integrada**  
Página 12 - 13



**Especificaciones de palpadores analógicos**  
Página 14 - 15



**Palpadores de hojas y de bloques**  
Página 16 - 17



**Especificaciones de palpadores de hojas y de bloques**  
Página 18 - 19



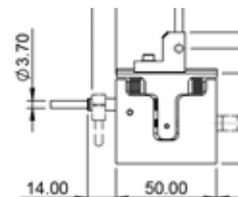
**Palpador en miniatura y especificaciones**  
Página 20 - 21



**Acondicionamiento electrónico y especificaciones**  
Página 22 - 25



**Dispositivos de lectura SI3100 y accesorios**  
Página 26 - 27



**Dimensiones**  
Página 28 - 31



**Puntas de sondas**  
Página 32 - 33



**La red digital Orbit®**  
Página 34 - 35



**Otros productos**  
Página 36 - 38



**Glosario**  
Página 39

# Palpadores de medición digital Orbit®

Solartron Metrology es un líder mundial en el diseño y fabricación de palpadores de precisión dimensionales e instrumentos asociados.

Se constituyó en 1946 y tiene su sede en Reino Unido. Cuenta con una gran red global de oficinas comerciales y distribuidores con amplios conocimientos técnicos que aseguran asistencia en todo el mundo. Todos nuestros productos se fabrican en Reino Unido.

En los laboratorios o en los talleres, los productos de Solartron ofrecen mediciones lineares precisas para controles de calidad, pruebas y mediciones, y para el control de máquinas en diversas industrias como la de automoción, aeroespacial, electrónica, óptica, médica y otras aplicaciones en las que la precisión y la repetibilidad resultan críticas en los procesos.

Solartron ofrece la gama más amplia de sensores de medición lineares incluidos palpadores de lápiz y sensores especializados. **Los productos más conocidos son los transductores de medición digital con y sin contacto, que junto con nuestro sistema Digital Measuring Network de Orbit® ofrecen al usuario final o integrador un sistema rápido y flexible que se configura fácilmente para resolver sus problemas de medición.** Los palpadores digitales Orbit® de Solartron no se consideran un coste sino una inversión. Gracias a su calibración, fácil configuración y duración, el sistema Orbit® ofrece ahorros inmediatos en cualquier sistema de control de calidad. Muchos de los sensores más precisos o más pequeños solo están disponibles en formato digital y operan con Digital Measuring Network de Orbit®. Consulte la página 34 para más información sobre Orbit®.

## La familia de productos analógicos

Los palpadores de medición analógicos y sensores especiales de Solartron Metrology utilizan un sensor inductivo para medir la posición de la punta del palpador. Los palpadores están disponibles con configuración LVDT (transformador diferencial de variación lineal) o de medio puente. Solartron ofrece también una amplia variedad de sistemas electrónicos de acondicionamiento de señal que permite al usuario interactuar con los palpadores. Solartron ofrece una gran variedad de palpadores para cualquier tipo de aplicación.

### Sondas de calibración (tipo lápiz)



- ▶ Rango de medición de  $\pm 0,25$  mm a  $\pm 10$  mm
- ▶ Salidas de LVDT o de medio puente (rango AX)
- ▶ Tensión CC o salidas de 4-20 mA (rango G)
- ▶ Palpadores de diámetro de 8 mm y 6 mm
- ▶ Empuje por resorte, empuje neumático o retracción por vacío

### Transductores especiales

Solartron Metrology ofrece una gran variedad de palpadores de hojas y de bloques especializados para las aplicaciones en las que no se puede utilizar un palpador normal tipo lápiz.



# Palpadores de medición digital Orbit®

Orbit® ofrece una solución completa para integrar distintos sensores de posición y control de medición de manera sencilla en soluciones de redes. *Consulte la página 34 para más información.*



## Control de posición y medición de desplazamiento

Junto con nuestra exitosa gama de transductores digitales para la medición precisa de piezas en procesos de producción, ofrecemos también una gran variedad de sensores de desplazamiento para el control de posición en la industria, laboratorios y entornos de pruebas. Casi todos estos sensores se pueden integrar en Orbit® Measurement Network o se entregan con salidas integradas para voltaje o tensión eléctrica.

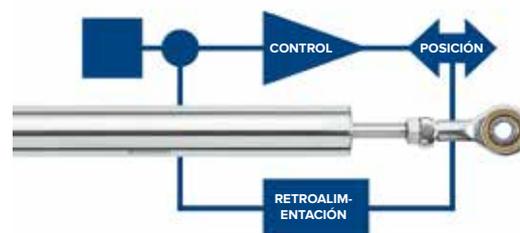


Energía

Transporte

Pruebas

Estructuras



## Productos personalizados

### Un tipo de servicio especial.

En Solartron Metrology, nuestro experimentado equipo de diseño ha colaborado durante muchos años estrechamente con los clientes para ofrecer soluciones de medición rentables y adecuadas. Si tiene un problema de medición lineal aparentemente inabordable, contacte con nuestro equipo de ventas.



# Aplicaciones

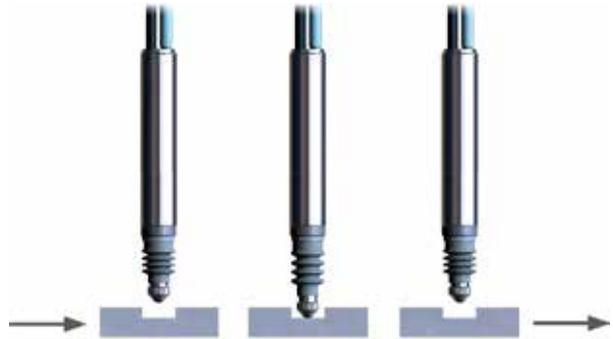
## Ángulos y planicidad

La medición precisa de ángulos requiere una elevada resolución y una excelente linealidad y repetibilidad.



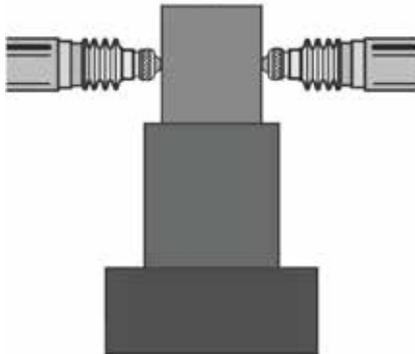
## Calibración automática

La calibración automática «online» o después de un proceso es posible mediante el uso de palpadores neumáticos e interfaces mecánicas.



## Medición del diámetro exterior

Utilice dos palpadores para medir la pieza giratoria. Los palpadores pueden soportar fácilmente las cargas laterales.



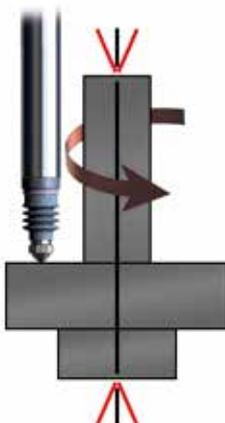
## ¿Le preocupa que la pieza sufra daños?

Los transductores de contacto con puntas «ligeras» o de poca fuerza pueden resolver sus problemas.



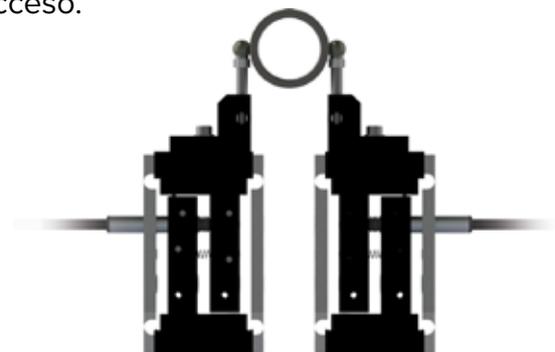
## Medición de lectura total del indicador

Lectura máximo-mínimo. Posibilidad de uso de puntas especiales.



## Industria de los rodamientos

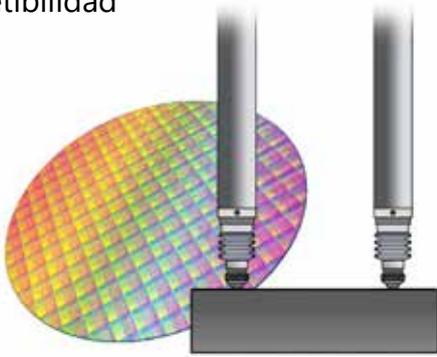
La calibración después de un proceso o la graduación de componentes de rodamientos son algunas de las aplicaciones de medición más complicadas tras un proceso de fabricación. Los palpadores de hojas y de bloques ofrecen mediciones rápidas y fiables en lugares de difícil acceso.



# Aplicaciones

## Cómo comprobar la altura de las obleas de semiconductores

La medición precisa de ángulos requiere una alta resolución + excelente linealidad y repetibilidad



## Medición del diámetro interior

Se pueden usar palpadores analógicos en miniatura (sólo de medio puente) para medir orificios.



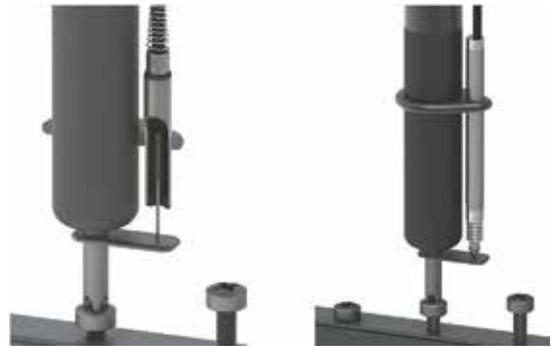
## Espacio reducido

Utilice palpadores de 6 mm de diámetro para áreas pequeñas en las que se deben comprobar múltiples puntos.



## Control de procesos

Utilice los palpadores para controlar las distancias recorridas, incluida la profundidad de inserción de un tornillo en una placa de metal.



## Palpador con acondicionador de señal

Para comprobaciones sencillas de canal único, el tipo G se puede configurar para salidas de V CC o 4-20 mA.



## Comprobación de formas geométricas

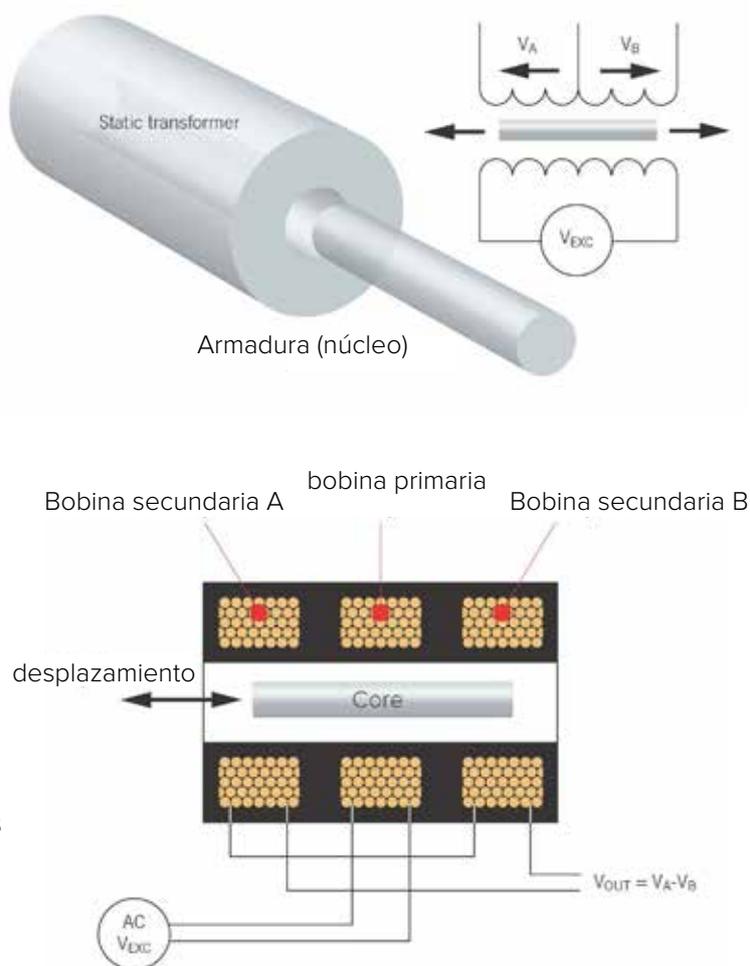
Excelente repetibilidad significa que las sondas de calibración pueden ser comparadas con un patrón de máximo/mínimo y proporcionar resultados precisos una y otra vez.



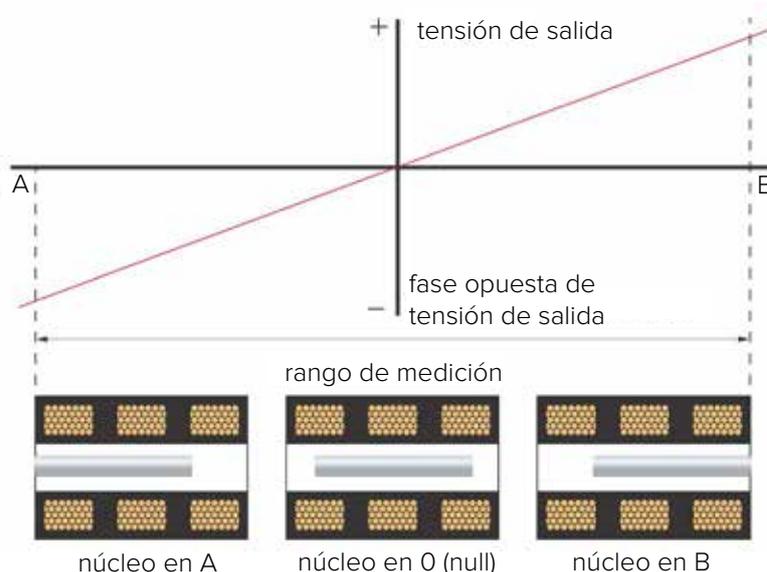
# Tecnología de inducción

## Principio de funcionamiento

Un sensor de desplazamiento por inducción LVDT (transformador diferencial de variación lineal) se construye con un bobinado primario de transformador estático y dos bobinados secundarios. Los bobinados se forman en una bobina hueca a través de la cual puede desplazarse un núcleo magnético. El núcleo ofrece la ruta para vincular el flujo magnético generado en la bobina primaria, al recibir energía con una señal de CA, con las bobinas secundarias. La posición del núcleo en la bobina controla la cantidad de flujo acopla con cada una de las bobinas secundarias. Las bobinas secundarias A y B se conectan en oposición en serie de forma que las dos tensiones  $V_A$  y  $V_B$  tengan una fase opuesta y la salida del transductor sea  $V_A - V_B$ . Si el núcleo se encuentra en la posición central, las tensiones de igual magnitud pero en fase opuesta se inducen en cada bobina secundaria y la salida resultante es cero. Al mover el núcleo en una dirección, la tensión en una bobina secundaria se incrementa y en la otra se reduce. El efecto neto es una salida proporcional a la posición del núcleo. Conocer la magnitud y fase de la salida en relación con la señal de excitación permite deducir la posición del núcleo en relación con la posición cero.



La salida de un LVDT es una función lineal del desplazamiento en su rango calibrado. Pasado este rango, la salida pasa a ser no lineal. El rango de medición se define como la distancia  $\pm$  desde la posición cero o nula del transductor.



# Tecnología de inducción

## LVDT y medio puente

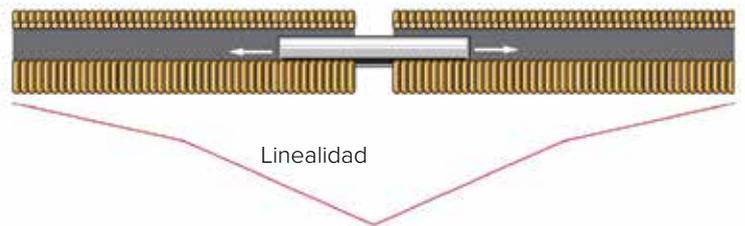
El LVDT y el medio puente son dos enfoques alternativos al formato de bobina y se describen en este apartado.

### Transductor de medio puente convencional

El transductor de medio puente forma la mitad de un circuito de puente de Wheatstone, que permite detectar fácilmente cualquier cambio desde la posición nula. La otra mitad del puente se incluye en la electrónica de acondicionamiento. Cuando el núcleo se encuentra en la posición nula, el puente se equilibra y la salida es igual a cero. Al moverse el núcleo, la inductancia relativa del puente cambia y produce una salida.



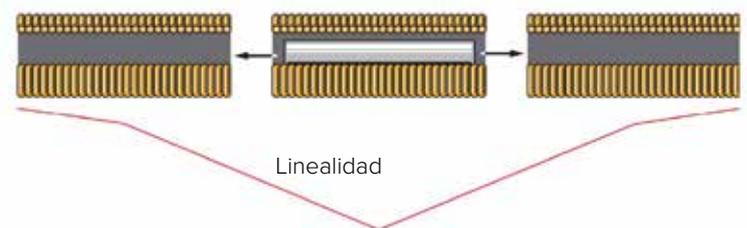
Transductor de medio puente



### LVDT convencional

Si el núcleo se encuentra en la posición central, las tensiones de igual magnitud pero en fase opuesta se inducen en cada bobina secundaria y la salida resultante es cero. Al mover el núcleo en una dirección, la tensión en una bobina secundaria se incrementa y en la otra se reduce. El efecto neto es una salida proporcional a la posición del núcleo.

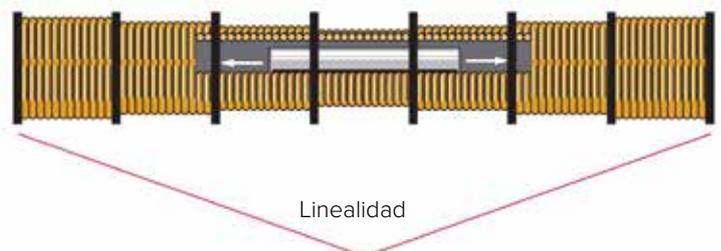
LVDT convencional



### Transductores de medio puente y LVDT de Solartron

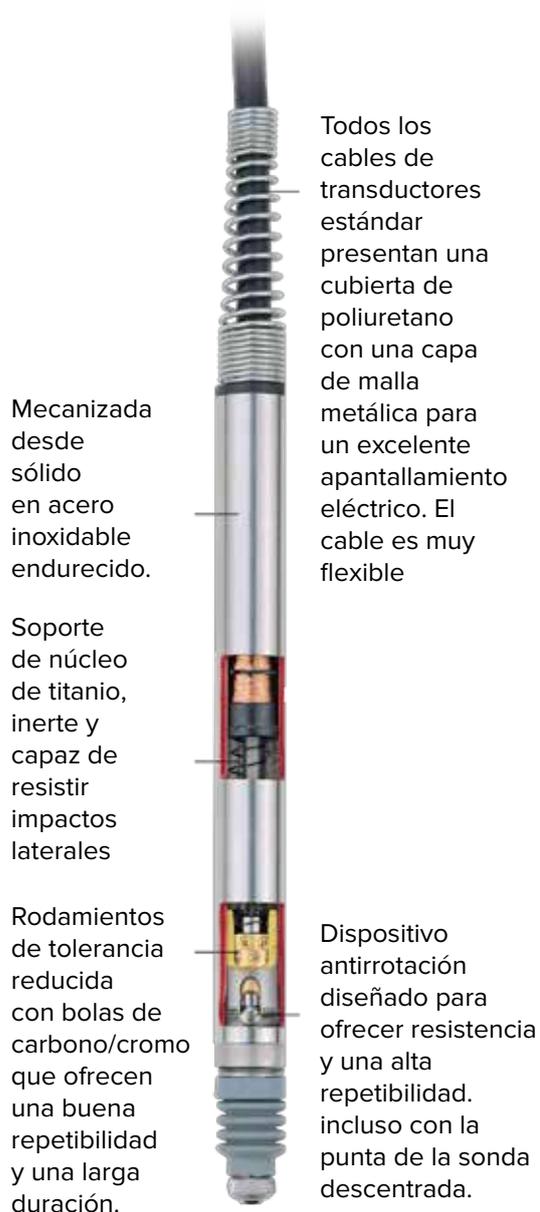
Solartron ha ido desarrollando de manera continuada moldes de bobinas de precisión que incluyen bobinas de múltiples cámaras que junto con un diseño hábil de las bobinas asegura una excelente estabilidad y linealidad.

Transductores de medio puente y LVDT



Solartron puede también facilitar transductores inductivos diseñados para adaptarse a los estándares de otros proveedores como Tesa, Mahr, Marposs, etc.

# Diseño robusto - Calidad superior

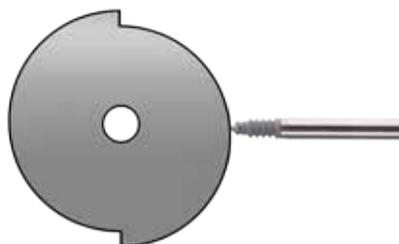


**Los palpadores de contacto suelen ser la única solución rentable para diversas aplicaciones de medición y posicionamiento de distintos sectores.**

Al igual que ocurre con todos los transductores mecánicos, su duración es de vital importancia. No resulta muy difícil fabricar un palpador que funcione bien cuando está nuevo, pero resulta bastante más difícil producir uno que mantenga su rendimiento durante una vida de trabajo larga.

Requiere prestar mucha atención a los detalles en el diseño y en la fabricación e invertir en máquinas innovadoras para producir rodamientos de precisión que constituyen el núcleo de un palpador.

Solartron Metrology controla por completo todos los aspectos del diseño y fabricación de sus sensores. Independientemente de si su aplicación es en laboratorio o en plantas de producción, nuestra amplia gama de transductores serán sin duda una solución. Si nada parece adaptarse a sus necesidades, siempre podemos **personalizar** nuestros productos.



El diseño de la sonda resiste una dura prueba de leva escalonada en la que se aplica a la sonda una carga lateral. Los palpadores resisten más de 13 millones de ciclos sin que disminuya la repetibilidad.

## Opciones de salida

El principio de medición es LVDT o medio puente. Los palpadores se pueden suministrar con salidas que se adaptan a la mayoría de dispositivos compatibles, incluidos Mahr, Mahr-Federal, Tesa and Marposs.

Especificaciones eléctricas de diversas compatibilidades			
	Frecuencia de portador KHz	Sensitividad	Amplitud
Mahr	19.4	192.00	5.0
Mahr-Federal	5.0	78.74	2.0
Tesa	13.0	73.75	3.0
Marposs	7.5	230.00	3.5

# Palpadores de resorte, empuje neumático y de aspiración

Los palpadores de contacto suelen ser la solución más rentable para diversas aplicaciones de medición y posicionamiento.

En un palpador de punta convencional, la punta sale con un resorte interno. Cuando se instala en un elemento fijo, normalmente se hace necesario diseñar un mecanismo para que el palpador entre en contacto con la parte que se está midiendo.

Un palpador neumático (de empuje neumático o de retracción por aspiración) permite reducir el número de piezas en el elemento fijo, lo que resulta en una mayor fiabilidad y menor coste del elemento fijo. Además permite una rápida carga automática de esta parte en el medidor dado que la punta del palpador puede estar totalmente retraída cuando esto ocurre. Los palpadores como el AX/5/1 tienen un movimiento mecánico de 10 mm con un rango calibrado de  $\pm 1$  mm al comienzo del movimiento.



## AX/S - Accionamiento por muelle

- ▶ Rangos de medición de  $\pm 0,25$ ,  $\pm 0,5$ ,  $\pm 1$ ,  $\pm 1,5$ ,  $\pm 2,5$ ,  $\pm 5$  y  $\pm 10$  mm
- ▶ Precisión de hasta  $1 \mu\text{m}$
- ▶ Repetibilidad hasta  $0,05 \mu\text{m}$
- ▶ Fuerza de punta  $0,7 \text{ N}$  (opciones disponibles)
- ▶ Estanqueidad IP65
- ▶ Accionamiento por resorte



## AX/P - Empuje neumático

- ▶ Rangos de medición de  $\pm 1$ ,  $\pm 2,5$ ,  $\pm 5$  y  $\pm 10$  mm
- ▶ Precisión de hasta  $< 0,1 \mu\text{m}$
- ▶ Repetibilidad hasta  $0,05 \mu\text{m}$
- ▶ Fuerza de la punta de  $0,7 \text{ N}$  (distintas opciones disponibles)
- ▶ Grado de protección IP65
- ▶ Accionamiento neumático con fuelle
- ▶ Opción de retracción por vacío



## AJ/P - Empuje neumático

- ▶ Rangos de medición de  $\pm 1$ ,  $\pm 2,5$ ,  $\pm 5$  y  $\pm 10$  mm
- ▶ Mismo rendimiento que los palpadores neumáticos estándar
- ▶ Accionamiento neumático con pistón integrado, separado del fuelle.
- ▶ Estanqueidad IP50

Con transductores neumáticos convencionales, la presión de aire se contiene dentro del fuelle. Los transductores neumáticos de la gama Jet se han diseñado de forma que no haya presión en el fuelle. La ventaja es que un potencial daño en el fuelle no afecta al funcionamiento, lo que resulta en menos interrupciones y en un menor coste de titularidad.



Aplicación: Comprobación del diámetro



Aplicación: Planicidad

# Palpadores de resorte, empuje neumático y de aspiración

Los palpadores de toque suave se han diseñado para medir superficies delicadas como el cristal, secciones finas, productos farmacéuticos y pequeños componentes electromecánicos. Mientras que los palpadores tradicionales ejercen una fuerza de aproximadamente 0,7 N, los palpadores de toque suave ejercen una presión de tan solo 0,18 N cuando se utilizan en posición horizontal. Esto se consigue sustituyendo el fuelle elástico por una unión de pequeña tolerancia dimensional. En las versiones neumáticas, las fugas de aire a través de esta junta son inferiores a 2,5 ml por segundo con una presión de 1 bar, lo que evita la contaminación de la superficie y aun así ofreciendo un grado de limpieza en el rodamiento del palpador.



## AT - Toque suave

- ▶ Rangos de medición de  $\pm 1$ ,  $\pm 1,5$ ,  $\pm 2,5$ ,  $\pm 5$  y  $\pm 10$  mm
- ▶ Precisión de hasta  $< 0,1 \mu\text{m}$
- ▶ Repetibilidad hasta  $0,05 \mu\text{m}$
- ▶ Fuerza de la punta de 0,18 N (distintas opciones disponibles)
- ▶ Grado de protección IP50
- ▶ Accionamiento por resorte

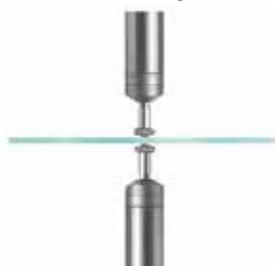


## AW - Punta de fuerza muy baja

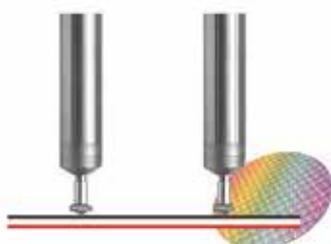
- ▶ Rango de medición de  $\pm 5$  mm
- ▶ Precisión de hasta  $1 \mu\text{m}$
- ▶ Repetibilidad hasta  $0,05 \mu\text{m}$
- ▶ Fuerza de la punta de tan solo 0,03 N
- ▶ Estanqueidad IP50
- ▶ Accionamiento por resorte o neumático



Los palpadores de toque ultrasuave tienen una punta de fuerza muy baja por lo que resultan una alternativa viable a los sensores sin contacto en muchas aplicaciones. Gracias a las distintas puntas disponibles en rubí y nailon, estos palpadores se suelen usar en cristales, cauchos, obleas de semiconductores y otros materiales delicados.



Aplicación: Grosor de cristales



Aplicación: Obleas de semiconductores



Aplicación: Carcasas de discos duros



## A6G - Palpadores de diámetro pequeño (06 mm)

- ▶ Rangos de medición de  $\pm 1$  mm
- ▶ Precisión de hasta  $1 \mu\text{m}$
- ▶ Repetibilidad hasta  $0,05 \mu\text{m}$
- ▶ Fuerza de punta de 0,7 N
- ▶ Estanqueidad IP65
- ▶ Accionamiento por resorte o neumático

Los palpadores de la gama A6G solo tienen 6 mm de diámetro pero aun así incorporan un rodamiento lineal de precisión, esto permite agrupar los palpadores para una medición precisa de diferentes puntos próximos entre sí. Para ver las especificaciones neumáticas, contacte con su representante local de Solartron.

# Palpadores con electrónica integrada o en línea



## Serie G, accionamiento por resorte

- ▶ Rangos de medición de  $\pm 1$ ,  $\pm 2,5$ ,  $\pm 5$  y  $\pm 10$  mm
- ▶ Carcasa de palpador de 8 mm con caja para electrónica de 19 mm
- ▶ Salidas AC/DC
- ▶ Linealidad 0,2 % FSO

La gama G de palpadores de desplazamiento analógicos de CC/CC se basan en el principio de la detección de LVDT y ofrecen una gran precisión y una larga vida en los rodamientos de bolas lineales (como los de serie AX). Todos los modelos incorporan un transductor diferencial de variación lineal (LVDT) como elemento de medición, junto con una electrónica de acondicionamiento de alto rendimiento para reducir el ruido, aumentar la linealidad y a su vez ser compatibles con una amplia variedad de conexiones de alimentación sin afectar a la salida.

Productos				
Salida de tensión (bipolar CC)	WG/2/S/a	WG/5/S/a	WG/10/S/a	WG/20/S/a
Salida de tensión (unipolar CC)	VG/2/S/b	VG/5/S/b	VG/10/S/b	VG/20/S/b
Salida de corriente	IG/2/S/c	IG/5/S/c	IG/10/S/c	IG/20/S/c
Medición				
Rango de medición (mm)	2 ( $\pm 1$ )	5 ( $\pm 2,5$ )	10 ( $\pm 5$ )	20 ( $\pm 10$ )
Linealidad (%FSO) / Repetibilidad ( $\mu\text{m}$ )	0.2 / 0.15			
Antes del recorrido / Después del recorrido (mm)	0.15 / 0.85			
Mecánica				
Diámetro de la carcasa (mm)	8 mm para el eje, 19 mm para carcasa de electrónica - ver página 29			
Material	Carcasa inoxidable 400, fuelles de fluoroelastómero o silicona			
Puntas	Mismo rango que la serie AX - página			
Cable	Poliuretano, longitud estándar de 3 m			
Medioambiental				
Temperatura operativa/almacenamiento ( $^{\circ}\text{C}$ )	+5 to +65 / -20 to +85			
Sellado	IP65			
Interfaz eléctrica (4-20 mA y CC)				
Entrada	10 a 30 v a 30mA (tipo) o circuito energizado de 4-20 mA			

opciones de salida			
	a	b	c
<b>A</b>			4-20 mA
<b>B</b>			20-4 mA
<b>C</b>			0-20 mA
<b>D</b>			20-0 mA
<b>E</b>		0-5	
<b>F</b>		5-0	
<b>G</b>		0-10	
<b>H</b>		10-0	
<b>J</b>	-5 to +5		
<b>K</b>	+5 to -5		
<b>L</b>	-10 to +10		
<b>M</b>	+10 to -10		

p.ej. A) WG/2/5 con -5 a +5  
Salida = WG/2/5/J



## Palpadores con BICM (módulo de acondicionamiento en línea encapsulado)

- ▶ Acondicionador de señal de CC montado en línea sobre el cable
- ▶ Entrada de  $\pm 15$  V o 24 V CC
- ▶ Señal de salida de  $\pm 5$  V,  $\pm 10$  V o 0-5, 0-10 V
- ▶ Carcasa IP67 disponible
- ▶ Para ver las especificaciones sobre BICM, consultar la página 25

Los palpadores analógicos se pueden pedir con un módulo de acondicionamiento en línea que se calibra en la fábrica de Solartron, facilitando su configuración.



# Technical Specifications

Productos (Nota 1)		Estándar, resorte, neumático y toque suave			
Empuje por resorte, cable axial		N/A	AX/0.5/S	AX/1/S	AX/1.5/S
Empuje por resorte, cable radial		AX/0.25/S	AXR/0.5/S	AXR/1/S	AXR/1.5/S
Empuje por resorte, cable axial, toque suave		N/A	N/A	AT/1/S	AT/1.5/S
Empuje por resorte, cable radial, toque suave		N/A	N/A	ATR/1/S	ATR/1.5/S
Neumático, cable axial		N/A	N/A	AX/1/P	AX/1.5/P
Neumático, cable radial		N/A	N/A	AXR/1/P	AXR/1.5/P
Neumático, cable axial, tacto suave		N/A	N/A	AT/1/P	AT/1.5/P
Neumático, cable radial, toque suave		N/A	N/A	ATR/1/P	ATR/1.5/P
Neumático, cable axial, tobera		N/A	N/A	AJ/1/P	AJ/1.5/P
Neumático, cable radial, tobera		N/A	N/A	AJR/1/P	AJR/1.5/P
Rendimiento de las mediciones					
Rango de medición (mm)		±0.25	±0.5	±1	±1.5
Linealidad (% de lectura)	(nota 2)	0.50	0.50	0.50	0.50
Linealidad (µm)	(nota 2)	0.25	0.5	1	1.5
Repetibilidad máxima (µm)	(nota 3)	0.10	0.10	0.15	0.15
Repetibilidad típica (µm)	(nota 4)	0.05	0.05	0.05	0.05
Resolución (µm)	(nota 5)				
Antes del recorrido (mm)	(nota 6)	0.03	0.03	0.15	0.15
Después del recorrido (mm)	(nota 7)	0.05	0.05	0.85	0.85
Rango de ajuste previo al recorrido (mm) (solo empuje por resorte)		Nada	0.50	1.00	1.50
Fuerza de punta (N)	(nota 8)				
Empuje por resorte ±20 %		0.70	0.70	0.70	0.70
Empuje por resorte, toque suave, ±20 %		0.30	0.30	0.30	0.30
Neumático, ±20 % a 0,4 bar		N/A	N/A	0.70	0.70
Neumático, ±20 % a 1 bar		N/A	N/A	2.60	2.60
Neumático, toque suave ±30 % a 0,4 bar		N/A	N/A	0.18	0.18
Neumático, toque suave ±30 % a 1 bar		N/A	N/A	1.10	1.10
Toque ultra-suave a 0.4 bar		N/A	N/A	N/A	N/A
Neumático tipo Jet, ±30 % a 1 bar		N/A	N/A	0.85	0.85
Coeficiente de temperatura %FS/°C		0.01	0.01	0.01	0.01
Interfaz eléctrica (nota 9)					
Sensitividad LVDT - Con conector ±0,5 % (mV/V/mm)		200	200	200	133
Sensitividad LVDT - Sin conector ±5 % (mV/V/mm)		262	262	210	150
Sensitividad medio puente - Con conector ±0,5 % (mV/V/mm)		73.5	73.5	73.5	49
Sensitividad medio puente - Sin conector ±5 % (mV/V/mm)		82	82	83	82
LVDT, corriente de alimentación ±5 % (mA/V)		2.2	2.2	1.8	2
Medio puente, corriente de alimentación ±5 % (mA/V)		1.2	1.2	1	1
Medioambiental					
Sellado de los palpadores					
Temperatura de almacenamiento (°C)					
Temperatura operativa (°C)					
Vida útil del palpador		Hasta 100 millones de ciclos dependiendo de la aplicación,			
Materiales					
Carcasa de los palpadores					
Punta de los palpadores (opciones)					
Fuelle					
Cable		Longitud estándar de 2 m. El cable estándar tiene opciones de vaina			

- ▶ Nota 1: Las descripciones de productos que se muestran son de palpadores LVDT. Para las de medio puente, añadir una H al final, por ejemplo, AX/1/SH. Todos los parámetros de rendimiento son idénticos salvo la sensibilidad
- ▶ Nota 2: La precisión es una lectura en µm o %, mostrando la que sea mayor.
- ▶ Nota 3: Funcionamiento repetido contra un objetivo de carburo con carga lateral aplicada a la punta, resultado máximo-mínimo
- ▶ Nota 4: Funcionamiento repetido contra una punta de carburo, con desviación estándar de la media (68 %).
- ▶ Nota 5: La resolución depende de la electrónica de acondicionamiento utilizada

AX/2.5/S	AX/5/S	AX/10/S	AX/5/1/S	AW/5/S	A6G/1/S
AXR/2.5/S	AXR/5/S	AXR/10/S	AXR/5/1/S	N/A	N/A
AT/2.5/S	AT/5/S	AT/10/S	AT/5/1/S	N/A	N/A
ATR/2.5/S	ATR/5/S	ATR/10/S	ATR/5/1/S	N/A	N/A
AX/2.5/P	AX/5/P	AX/10/P	AX/5/1/P	AW5/P	N/A
AXR/2.5/P	AXR/5/P	AXR/10/P	AXR/5/1/P	N/A	N/A
AT/2.5/P	AT/5/P	AT/10/P	AT/5/1/P	N/A	N/A
ATR/2.5/P	ATR/5/P	ATR/10/P	ATR/5/1/P	N/A	N/A
AJ/2.5/P	AJ/5/P	AJ/10/P	AJ/5/1/P	N/A	A6J/1/P
AJR/2.5/P	AJR/5/P	AJR/10/P	AJR/5/1/P	N/A	N/A

±2.5	±5	±10	±1	±5	±1
0.50	0.50	0.70	0.50	0.50	0.50
2.5	5	10	5	5	1
0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
0.05	0.07	0.10	0.05	0.07	0.05
0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
0.85	0.85	0.85	8.85	0.85	0.35
1.50	1.50	Nada	Nada	Nada	Nada
0.70	0.70	0.70	0.70	N/A	0.70
0.30	0.30	0.30	0.30	0.03-0.06	N/A
0.70	0.70	0.70	N/A	N/A	0.70
2.60	2.60	2.60	N/A	N/A	N/A
0.18	0.18	0.18	N/A	N/A	N/A
1.10	1.10	1.10	N/A	N/A	N/A
N/A	N/A	N/A	N/A	0.03-0.06	N/A
0.85	0.85	0.85	N/A	N/A	1.0
0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02

80	40	20	200	40	200
150	105	33	20	105	269
29.4	14.7	7.35	73.5	14.4	73.5
82	51	33	83	51	88
2	2	1	1.8	2	3
1	1.2	1.2	1	1.2	1.2

IP65 con fuelle o IP50 sin fuelle

-20 a +80

+5 a +80 con fuelle o -10 a +80 sin fuelle

normalmente 10 millones en la mayoría de aplicaciones

Acero inoxidable

Nailon, rubí, nitruro de silicio, carburo de tungsteno

Fluoroelastómero o silicona

PUR, trenzado de nailon, trenzado de acero o armado

- ▶ Nota 6: La distancia desde la posición de totalmente extendido hasta el comienzo del rango de medición calibrado
- ▶ Nota 7: La distancia desde el extremo del rango de medición calibrado hasta la posición de totalmente retraído
- ▶ Nota 8: La fuerza de la punta es en el punto medio del rango de medición
- ▶ Nota 9: Los palpadores LVDT se calibran a 3 V, 5 kHz en una carga de 10 kΩ (100 kΩ desenchufado). Medio puente a 3 V, 10 kHz en una carga de 2 kΩ (1 kΩ desenchufado). Los palpadores operan con tensiones de alimentación de entre 1 y 10 V y frecuencias entre 2 y 20 kHz pero no se especifica el rendimiento

# Transductores especializados

Transductores especializados de medición y calibración de Solartron para aplicaciones en que no sean adecuados los palpadores tipo lápiz.



## BG - Captadores de bloques

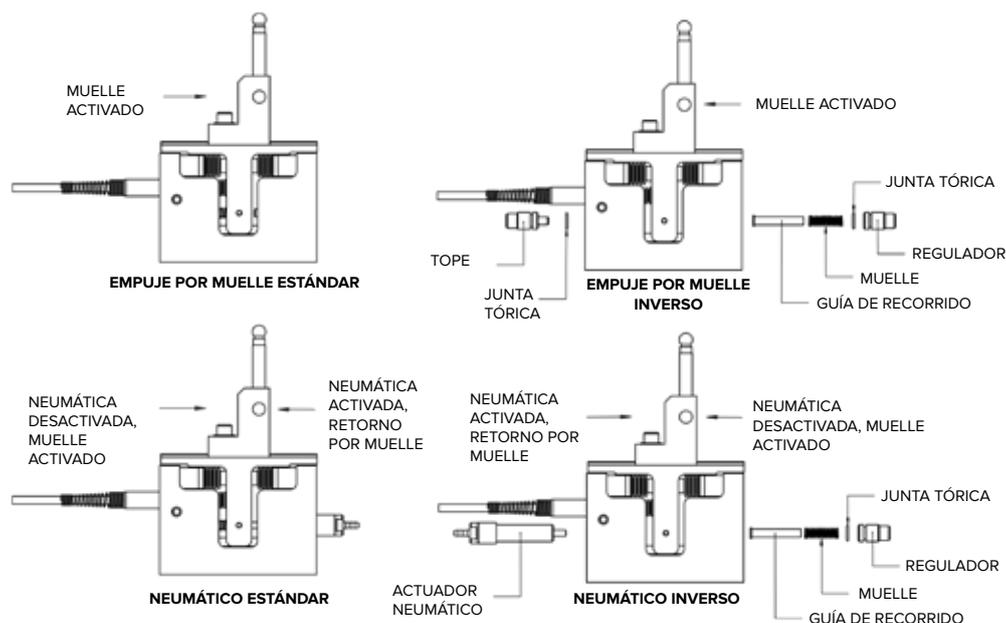
- ▶ Rangos de medición de  $\pm 1$ ,  $\pm 2,5$  y  $\pm 5$
- ▶ Precisión superior a  $1 \mu\text{m}$
- ▶ Excelente repetibilidad por encima de  $0,25 \mu\text{m}$
- ▶ Múltiples configuraciones con partes superiores, puntas y soportes para herramientas
- ▶ Estandariedad IP65
- ▶ Accionamiento por resorte o neumático

Los bloques compactos de Solartron hacen que las mediciones de precisión de orificios y cavidades sean un proceso sencillo y fiable. En líneas generales, el uso de estos dispositivos está recomendado para aplicaciones en las que el espacio y el acceso son limitados y en las que no es posible usar palpadores axiales. Los bloques compactos de 2 mm solo tienen 8 mm de ancho.

Los bloques compactos ofrecen una robustez, precisión y repetibilidad inigualables. Las tres unidades son extremadamente versátiles y ofrecen superficies de referencia y todos los ajustes necesarios para aplicaciones de medición de precisión. Los bloques compactos tienen rodamientos lineales robustos de precisión con una holgura mínima que limita los movimientos no medidos. De esta forma se mantiene una buena repetibilidad incluso cuando la punta de contacto está descentrada.



## Configuraciones con muelle y neumáticas



Los kits de muelle y neumáticos permiten una carga automática de los componentes. Un accionamiento neumático acoplado a un muelle controla la fuerza de la punta para realizar mediciones precisas.

# Transductor especial

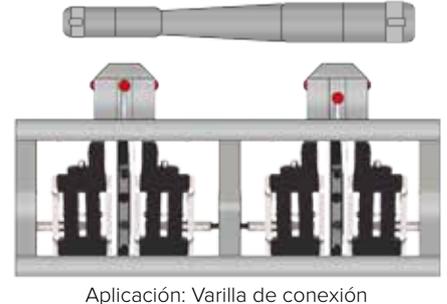
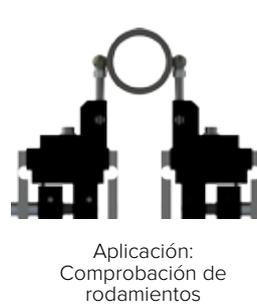
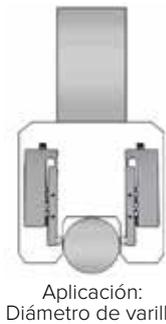
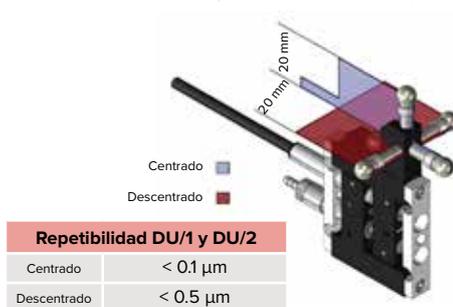


## AU - Palpadores de hojas- Resorte y neumático

- ▶ Rangos de medición de  $\pm 0,5$  y  $\pm 1$
- ▶ Precisión superior a  $1 \mu\text{m}$
- ▶ Excelente repetibilidad por encima de  $0,25 \mu\text{m}$
- ▶ Múltiples configuraciones con partes superiores, puntas y soportes para herramientas
- ▶ Estanqueidad IP65
- ▶ Accionamiento por resorte y neumático, neumático (solo  $\pm 0,5$  y  $\pm 1$  mm)

Las hojas paralelas de alta resolución y excelente reproducibilidad hacen que los transductores de hojas de Solartron sean la primera opción para mediciones de precisión a alta velocidad. Sin piezas móviles deslizantes, las hojas mantendrán el mismo rendimiento durante millones de ciclos y carecerán, virtualmente, de histéresis.

Las hojas se pueden montar de forma que no quede apenas tensión o ninguna tensión en la línea de medición, lo que permite obtener perfiles precisos de materiales móviles, como ejes giratorios, discos de freno, etc. Gracias a una resolución superior a  $0,05 \mu\text{m}$  a velocidades de hasta 3906 lecturas por segundo, los palpadores de hojas de Orbit® resultan una excelente solución dinámica.



## AUS - Palpadores de una sola hoja

- ▶ Rango de medición de  $\pm 0,25$  mm
- ▶ Precisión superior a  $1 \mu\text{m}$
- ▶ Acciones normales o inversas
- ▶ Brazos extensibles
- ▶ Grado de protección IP65
- ▶ Accionamiento por resorte



Con las mismas ventajas que los flexores de hojas paralelas, los flexores de una sola hoja permiten acceder a muchos más puntos de medida. Utilizando de manera cuidadosa los extensores, se pueden realizar mediciones dentro de ranuras o en lugares a los que un palpador convencional no puede llegar.

## Accesorios para bloques compactos y palpadores



**Actuador neumático**  
Los medidores en bloque y flexores se suministran sin actuadores neumáticos de serie. Por favor, pedir por separado.



**Muelles alternativos**  
Con cada medidor se incluye un juego de muelles (con distintas fuerzas). Se pueden pedir recambios individuales o juegos.

# Especificaciones técnicas

Empuje por resorte, cable axial (Nota 1)		Palpador de bloques		
Empuje por resorte, cable axial		BG/1/S	BG/2.5/S	BG/5/S
Empuje por resorte, cable radial		BGR/1/S	BGR/2.5/S	BGR/5/S
Neumático, cable axial		Todos los palpadores de bloques se pueden convertir para funcionamiento neumático con accesorios de cilindros neumáticos - página 17		
Neumático, cable radial				
Rendimiento de las mediciones				
Rango de medición (mm)		±1	±2.5	±5
Linealidad (% de lectura)	(Nota 2)	0.50	0.50	0.50
Linealidad (µm)	(Nota 2)	1	2.5	5
Repetibilidad máxima (µm)	(Nota 3)	<0.25	<0.25	<0.5
Resolución (µm)	(Nota 4)			
Antes del recorrido (mm)	(Nota 5)	±0.25	±0.5	±1
Después del recorrido (mm)	(Nota 6)	0.50	0.50	0.50
Fuerza de punta (N)	(Nota 7)			
Empuje por resorte ±20 %		1.5	1.5	1.5
Neumático, ±20 % a 2 bares	(Nota 8)	2.1 a 3 bar	3.3 a 2 bar	
Coeficiente de temperatura %FS/°C		0.20	0.50	1.00
Interfaz eléctrica (Note 9)				
Sensitividad LVDT - Enchufado ±0,5 % (mV/V/mm)		200	80	40
Sensitividad LVDT - Desenchufado ±5 % (mV/V/mm)		210	150	105
Sensitividad de medio puente - Enchufado ±0,5 % (mV/V/mm)		73.5	29.4	14.7
Sensitividad de medio puente - Desenchufado ±5 % (mV/V/mm)		83	82	51
LVDT, corriente de alimentación ±5 % (mA/V)		1.8	2	2
Medio puente, corriente de alimentación ±5 % (mA/V)		1	1	1.2
Medioambiental				
Sellado de los palpadores				
Temperatura de almacenamiento (°C)				
Temperatura operativa (°C)				
Vida del palpador		Hasta 100 millones		
Materiales				
Carcasa de los palpadores				
Opciones de puntas para palpadores				
Fuelle				
Cable		Longitud estándar de 2 m. El cable		

- ▶ Nota 1: Las descripciones de productos que se muestran son de palpadores LVDT. Para las de medio puente, añadir una H al final, por ejemplo, AU/1/SH. Todos los parámetros de rendimiento son idénticos salvo la sensibilidad
- ▶ Nota 2: La precisión es una lectura en µm o %, mostrando la que sea mayor
- ▶ Nota 3: Funcionamiento repetido contra una punta de carburo, con desviación estándar 3x de la media (99 %) - Eje con soporte de punta de 20 mm
- ▶ Nota 4: La resolución depende de la electrónica de acondicionamiento utilizada
- ▶ Nota 5: La distancia desde la posición de totalmente extendido hasta el comienzo del rango de medición calibrado

Palpadores de hojas		
AU/0.5/S	AU/1/S	AUS/0.25/S
AUR/0.5/S	AUR/1/S	AUSB/0.25/S
AU/0.5/P	AU/1/P	
AUR/0.5/P	AUR/1/P	
±0.5	±1	±0.25
0.50	0.50	±0.3
0.5	1	
0.15	0.15	<0.1
0.075	0.075	0.02/0.03
0.47	0.47	0.05/0.1
1.50	1.50	0.9/1.56
1.00	1.00	
0.01	0.01	
200	200	196
269	269	N/A
73.5	73.5	
88	88	
1.8	1.8	2.3
1	1	
IP65		
-20 a +80		
+5 a +80		
de ciclos dependiendo de la aplicación, normalmente 10 millones en la mayoría de aplicaciones		
Acero inoxidable		
Nailon, rubí, nitruro de silicio, carburo de tungsteno		
Fluoroelastómero o silicona		
estándar tiene opciones de vaina PUR, trenzado de nailon, trenzado de acero o cable armado		

- ▶ Nota 6: La distancia desde el extremo del rango de medición calibrado hasta la posición de totalmente retraído
- ▶ Nota 7: La fuerza de la punta es en el punto medio del rango de medición
- ▶ Nota 8: La fuerza de las puntas de los palpadores de bloques depende de la orientación, los resortes utilizados, el peso del soporte de las puntas, las puntas y la presión del aire
- ▶ Nota 9: Los palpadores LVDT se calibran a 3 V, 5 kHz en una carga de 10 kΩ (100 kΩ desenchufado). Medio puente a 3 V, 10 kHz en una carga de 2 kΩ (1 kΩ desenchufado) Los palpadores operan con tensiones de alimentación de entre 1 y 10 V y frecuencias de entre 2 y 20 kHz pero el rendimiento no se especifica.

# Palpador en miniatura



## AM - Solo resorte

- ▶ Rangos de medición de  $\pm 0,25$  y  $\pm 0,5$  mm
- ▶ Solo medio puente
- ▶ Excelente repetibilidad en ambos planos de funcionamiento
- ▶ Varias opciones de puntas
- ▶ Tamaño compacto
- ▶ Instalación sencilla

Los palpadores en miniatura son transductores compactos de perfil bajo ideales para medir en espacios reducidos como orificos. Los transductores tienen una estructura de resortes paralelos que aseguran la repetibilidad durante toda la vida de trabajo, incluso cuando se realiza la rotación en orificos que tienen ranuras o puertos de lubricación.

Se incorpora una punta de contacto de carburo de tungsteno de fábrica, pero hay disponibles distintas puntas de recambio con rosca M2 para aplicaciones especiales.

La repetibilidad depende de la alineación del palpador en miniatura en el eje o el eje cruzado, según se muestra en el diagrama.



Eje cruzado →



Tamaño real  
de los  
palpadores  
en miniatura

Aplicación: Comprobación  
de los rodamientos y la  
alineación de árboles de levas

# Especificaciones técnicas

<b>Productos</b>				
Empuje por resorte	AM/0.25/S		AM/0.5/S	
<b>Rendimiento de las mediciones</b>				
Rango de medición (mm)	±0.25		±0.5	
Linealidad %FSO	1.0			
Repetibilidad (µm)	en eje	eje cruzado	en eje	eje cruzado
Rango: 0-100 µm nominal	0.1	0.1	0.1	0.1
Rango: 100-250 µm nominal	0.25	0.15	0.1	0.1
Rango: 250-500 µm nominal	0.5	0.25	0.15	0.15
Rango: 500-1000 µm nominal	N/A	N/A	0.3	0.2
Resolución (µm)	depende de la electrónica			
Antes del recorrido (mm)	0.01 to 0.02		0.015 to 0.025	
Después del recorrido (mm)	0.07		0.07	
Fuerza de la punta (N) a mitad de rango ±20 %	0.7		0.7	
Coefficiente de temperatura %FS/°C	0.08		0.08	
<b>medioambiental</b>				
Sellado de los palpadores	IP65			
Temperatura de almacenamiento (°C)	-20 to +80			
Temperatura operativa de los palpadores con fuelle (°C)	+5 to +80			
Impactos	No someter a cargas excesivas: siga las instrucciones al realizar el ajuste y la instalación			
<b>Materiales</b>				
Carcasa de los palpadores	Acero			
Punta de la sonda (opciones)	Rubí, nitruro de silicón, carburo de tungsteno			
Fuelle	Fluoroelastómero			
Cable	PUR			
<b>eléctrica</b>				
Frecuencia de funcionamiento	13			
Carga	2k Ω			
Tensión de funcionamiento rms	3			
Sensitividad enchufado mV/V/mm (+/- 0,5 %)	76			
<b>Radio de plegado mínimo del cable mm</b>				
Estático (instalación fija)	5			
Dinámico (flexión continua)	12.5			

# Electrónica de acondicionamiento

La electrónica de acondicionamiento suele tener que añadirse a un sensor de LVDT o medio puente para interactuar con entornos del mundo real. La gama de Solartron Metrology de electrónica de acondicionamiento ofrece a los usuarios la capacidad para conectar y configurar sensores inductivos LVDT y de medio puente en una cantidad de combinaciones infinitas. Las salidas incluyen tensión, bucles de corriente (4-20mA) y TTL.

Para un rendimiento óptimo en términos de transductores y electrónica, valorar el sistema de medición digital Orbit® 3 de Solartron Metrology que es muy superior a la gama de palpadores analógicos convencionales de LVDT y medio puente en todos los aspectos.

## Acondicionamiento interno o externo

Solartron dispone de transductores con electrónica de acondicionamiento interno que ofrecen una salida de tensión o corriente. Solartron ofrece también diversos módulos de acondicionamiento que se pueden conectar a los transductores.

### Acondicionamiento interno

- ▶ Diseño compacto
- ▶ Producto único a montar
- ▶ Tipo de salida ajustado de fábrica
- ▶ Rango de temperatura de operación entre 0 y 60 C (uso no recomendado en ambientes mas fríos o cálidos)
- ▶ Rango de sensores limitado (consultar especificaciones de los sensores para opciones de salida)

### Acondicionamiento externo

- ▶ Diversas opciones
- ▶ Alimentación CC o CA
- ▶ Salida ajustable (ganancia y compensación)
- ▶ Los palpadores pueden operar en entornos más calientes o más fríos, con acondicionamiento de señal eliminado de forma remota
- ▶ Funciona con todos los palpadores Solartron y la mayoría de sensores LVDT de terceros



### Acondicionamiento externo

La variedad de opciones incluye los productos OD, que están encapsulados en carcasas metálicas o de plástico y se montan fácilmente, el módulo de acondicionamiento DRC que es una opción montada en un riel DIN y los productos en línea como el BICM y el convertidor ATM TTL, que emite distintas señales de onda cuadrada en modo diferencial perfectas para interfaces de PLC sencillas.

Se pueden fabricar productos personalizados o especiales cuando no dispongamos de uno idóneo para su caso particular en nuestra gama de productos.

El acondicionamiento en línea utiliza menos espacio que el acondicionamiento montado en caja, sin embargo hay que tener cuidado para asegurar que el acondicionamiento en línea sea compatible y no vaya a someterse a vibraciones o impactos.

# Electrónica de acondicionamiento



## Serie OD

La serie OD de unidades de acondicionamiento se utiliza para interactuar con los sensores de Solartron para ofrecer distintas funciones que se adapten a distintas aplicaciones. El OD2 es un acondicionador de señal de dos cables de 4-20 mA.

Se ha diseñado para transmitir señales en largas distancias por la baja susceptibilidad al ruido. El OD4 (OD5 es el equivalente que recibe alimentación de red) recibe la energía de una única alimentación de CC de 10 a 30 V. Las salidas se ajustan completamente para la compensación y la ganancia.

## DRC

El DRC es una versión montada en un riel DIN del OD4 y ofrece las mismas funciones pero con la conveniencia de un montaje en riel DIN.



## Módulo en línea BICM

El BICM es una unidad de acondicionamiento en línea de bajo coste. Resulta ideal cuando es poco probable que haya que ajustar la configuración del transductor. Para entornos difíciles se utiliza una versión IP67.

## Salidas

La correcta selección de salidas resulta crítica para una transmisión precisa sin ruidos. Todas las señales analógicas tienen más probabilidades de producir interferencias que los métodos de transmisión digital como TTL. El uso de la corriente como método de transmisión puede ofrecer ventajas significativas en recorridos de cables largos. Gracias a todo el acondicionamiento externo, se pueden ajustar tanto la tensión de compensación como la ganancia para ofrecer numerosas combinaciones de salidas y para incrementar la sensibilidad en un rango de medición previamente definido.

# Electrónica de acondicionamiento

## Salidas estándar

Transductor de rango completo de A a B.



Rangos de salida típicos

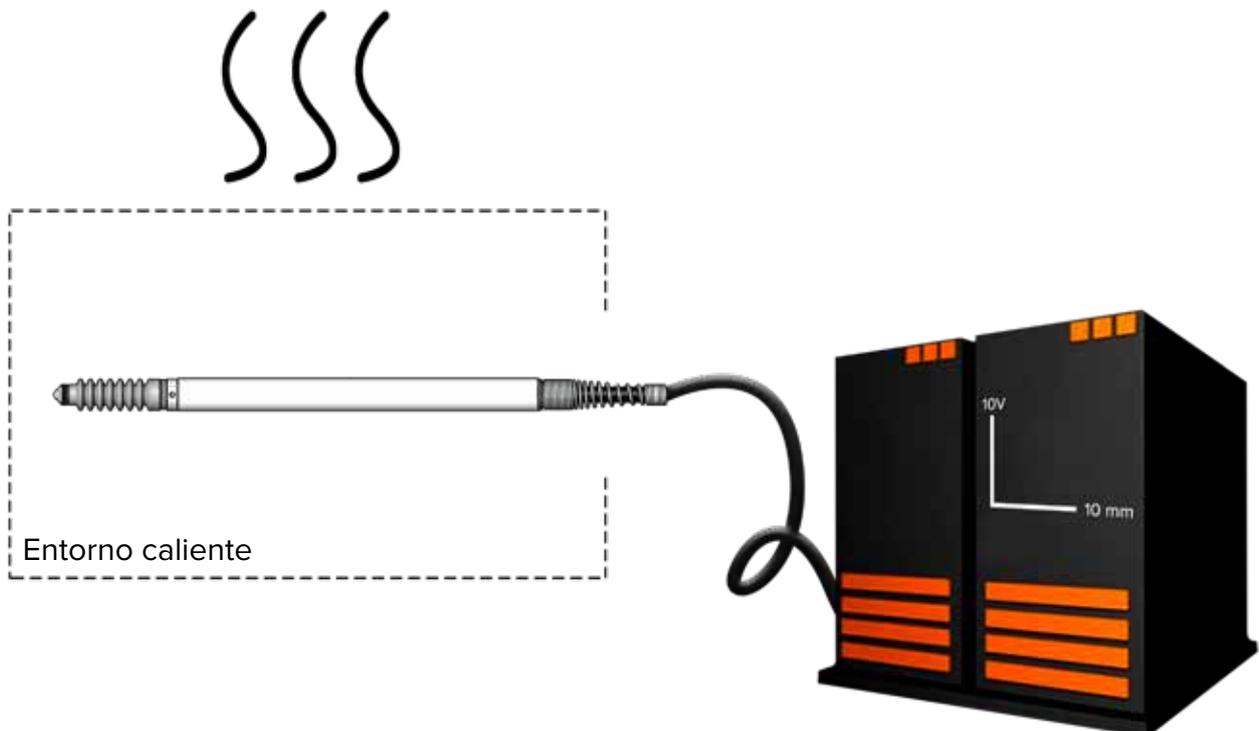
A	B	
4	20	mA
0	5	V
-10	10	V
2	7	V
-5	4	V

## Salidas escaladas (ampliadas)



La salida se puede escalar en un rango limitado para aumentar la sensibilidad y la resolución. Por ejemplo, se puede escalar un rango de 1 mm y 1,5 mm de 0 V a 10 V.

## Palpador montado de forma remota desde la electrónica



# Especificaciones técnicas

	OD2	OD4	OD5	DRC	BICM	
<b>Requisito de alimentación</b>						
Tensión de entrada, V CC	13-42	10-30	N/A	10-30V	±15	24V
Input Voltage VAC	N/A	N/A	90-264	N/A	N/A	N/A
Corriente de entrada (mA)	<30	140 a 10V	250	160 a 10V	±12	24
	-	50 a 30V	-	70 a 30V	-	-
Frecuencia (Hz)	N/A	N/A	47-63	N/A	N/A	N/A
<b>Interfaz del transductor</b>						
Tensión primaria (Vms)	0-9	-	3	-	1.2 - 21	
Frecuencia primaria (kHz)	5 o 13	2.5 o 5		5, 10 o 13	2.5 a 20	
Rango de entrada	30-530mV/V (nota 1)	55 a 5000mV			hasta 3.5	
Carga de entrada (kΩ)	2	2, 10, 100		2, 100	100	
Opciones	Avance y retroceso			ver (note 2)		
<b>Salida</b>						
Tensión de salida V CC	-	Hasta ±10			-	
Frecuencia de corriente mA	4-20	Hasta ±20 in una carga				
Rizado de salida	<38µA rms	<1 mV rms			<14 mV	
Compensación de salida	Una ganancia máxima de hasta el 100 % (ajuste grueso y fino)					
Ganancia de coeficiente de temperatura (%FSO/°C)	<0.01				<0.03	
Compensación de coeficiente de temperatura (%FSO/°C)	<0.01				<0.02	
Calentamiento (minutos)	15 minutos					
Linealidad (%FSO)	<0.02				<0.1	
Ancho de banda (-3dB) (Hz)	25	500Hz, 1 khz				
<b>Medioambiental (Nota 3)</b>						
Temperatura de almacenamiento	-40 a +80	-20 a +80			-20 a +80	
Temperatura operativa	0 a +60					
Clasificación IP	65	40	40	ninguno	40/67	40
CEM	Inmunidad EN61000-6-2 Emisiones EN61000-6-3					
<b>mecánica</b>						
Conexiones de transductores	Terminales	Conector DIN		Terminales	Ajuste de soldadura o fábrica según IP67	
Conexiones de alimentación	Terminales	IEC320 C14				
Peso	-					
Material	ABS	Caja de aluminio pintada		Plástico	Plástico o metal (IP67)	
Montaje	Orificios			Riel DIN	en línea	

- ▶ Nota 1: Para los transductores con una sensibilidad > 250 mV/V, se necesita un atenuador - Contactar con la oficina de ventas
- ▶ Nota 2: Transductor conectado a través de un terminal de rosca externo. El usuario puede configurar distintas opciones
- ▶ Nota 3: Para ambientes más restrictivos (y otras opciones personalizadas), consultar con el departamento comercial

# Lector SI3000

Especialmente diseñados para operar con los transductores de Solartron, el lector SI3100 ofrece al usuario soluciones de 1-2 canales para sistemas pequeños. El lector tiene menús intuitivos para facilitar su configuración y se puede programar para mostrar lecturas, alarmas, límites y otras funciones de medición. Gracias a sus E/S discretas e interfaces de serie, estos lectores son una solución perfecta para la interacción con otros sistemas como PLC.



## SI3100 - Características

- ▶ Menú intuitivo
- ▶ 2 entradas LVDT
- ▶ Funciones matemáticas
- ▶ Cambio automático de color para rango de límites de entrada/salida
- ▶ Conectividad RS232
- ▶ E/S discreta

## Acondicionamiento interno o externo

Rendimiento y funciones	SI3100 LVDT / SI3200 Medio puente
Número de transductores	1 o 2
Pantalla	1 canal
Longitud/resolución	$\pm xx,xxxxx$ (mm) $\pm x,xxxxxx$ pulgadas
Indicaciones	mm/pulgadas, límites inferior y superior, fuera de rango, tipo de medición y modo
Teclado	Impresión, cero, preestablecido, pico, rastreo de retención, menú
Tipo de medición	A, B, A+B, A-B, (A+B)/2, (A-B)/2, (B-A)/a
Registro de datos	10.0000 lecturas a través de entradas discretas o intervalo de tiempo de 1 ms a 24 horas
Entrada y salidas	
Interfaz ASCII de serie	Sí
Entradas	Seis aisladas
Salidas	Seis aisladas
Salida analógica	A seleccionar por el usuario Tensión o 4-20 mA
Alimentación y medio ambiente	
Tensión operativa	24 V CC $\pm 10\%$
Potencia para los transductores	Interfaz de LVDT de 5 kHz o 10 kHz 3 V rms / Medio puente 10 kHz / 13 kHz
Estanqueidad del panel delantero	IP65
Sellado de la caja	IP51
Sellado de las conexiones traseras	IP51
Temperatura operativa (°C)	5 a 50
Temperatura de almacenamiento (°C)	-20 a 50
CEM	Inmunidad EN61000-6-2 Emisiones EN61000-6-3
Mecánica	
Montaje	Banco o panel
Dimensiones (An x Al x Pr)	Sin bisel 134x67x160 / Con bisel 144x76x177

Para más funciones de los lectores, valorar el lector Solartron SI5500 con hasta 31 palpadores digitales Orbit® y ecuaciones de metrología programables por el usuario - Consultar el catálogo o la web de Orbit®.

# Accesorios



## Fuelles de recambio

Los fuelles se pueden cambiar cuando están dañados. Sólo los palpadores de empuje neumático requieren anillos para los fuelles.

Empuje por resorte	Número de pieza	Empuje neumático	Número de pieza
A6G/1/S	205014	N/A	N/A
AX/1/S	204851	AX/1/P	802691
AX/1.5/S	204851	N/A	N/A
AX/2.5/S	204894	AX/2.5/P	802692
AX/5/S	204860	AX/5/P	802693
AX5/1/S	204860	AX5/1/S	802693
AX/10/S	205906	AX/10/P	803235

## Retroadaptación de salida radial

Para usar con palpadores de calibración de empuje por resorte.

Número de pieza: 203224



## Pinza de sujeción

Para usar con todos los palpadores de 8 mm de diámetro. La pinza de sujeción distribuye las fuerzas de sujeción de forma equilibrada en toda la carcasa del palpador. Con el tornillo prisionero suministrado, se puede aflojar el palpador mientras se mantiene la pinza en su sitio.

Número de pieza: 806466-SX (10 mm)  
805048-SX (9.5 mm)

## Fundas de adaptación para medidas en Sistema Imperial

Las fundas de adaptación se pueden usar para incrementar el diámetro de la carcasa de los sensores de 8 mm hasta 9,512 (3/8"). Disponibles en longitudes de 12 a 127 mm. Disponibles con o sin división.



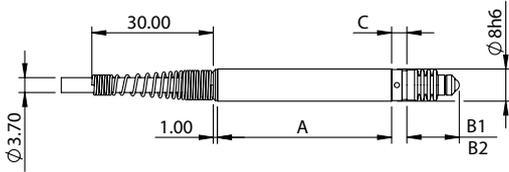
## Cable de extensión

Hay disponibles cables de extensión para sensores analógicos con conectores DIN240 de 5 pines para tipos LVDT y de medio puente.

# Dimensiones de transductores

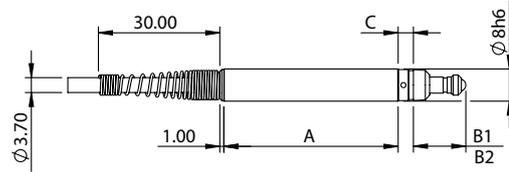
## Empuje por muelle estándar (AX/S(H))

	AX/1/S	AX5/1/S	AX/1.5/S	AX/2.5/S	AX/5/S	AX/10/S
<b>A</b>	43.00	75.00	58.00	63.00	87.00	127.00
<b>C</b>	4.00*	4.25*	4.50*	4.50*	4.50*	3.00*
<b>B1</b>	14.00	25.50	14.50	18.00	25.50	45.00
<b>B2</b>	11.00	14.50	10.50	12.00	14.50	24.00
<b>D</b>	29.50	61.50	44.50	49.50	73.50	113.50



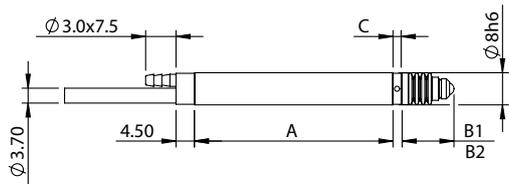
## Empuje por muelle de tacto suave (AT/S(H))

	AT/1/S	AT5/1/S	AT/1.5/S	AT/2.5/S	AT/5/S	AT/10/S
<b>A</b>	43.00	75.00	58.00	63.00	87.00	127.00
<b>C</b>	4.00*	4.25*	4.50*	4.50*	4.50*	3.00*
<b>B1</b>	14.00	25.50	14.50	18.00	25.50	34.00
<b>B2</b>	11.00	14.50	10.50	12.00	14.50	13.00
<b>D</b>	29.50	61.50	44.50	49.50	73.50	113.50



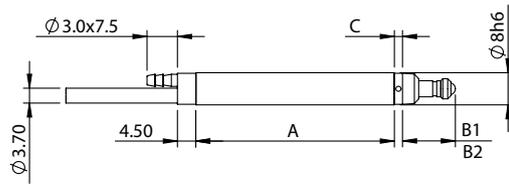
## Empuje neumático (AX/P(H))

	AX/1/P	AX5/1/P	AX/2.5/P	AX/5/P	AX/10/P
<b>A</b>	49.00	84.00	71.00	96.00	127.00
<b>C</b>	2.00	2.00	2.00	2.00	3.00*
<b>B1</b>	14.25	25.50	18.00	25.50	45.00
<b>B2</b>	11.25	14.50	12.00	14.50	24.00
<b>D</b>	35.50	70.50	57.50	82.50	113.50



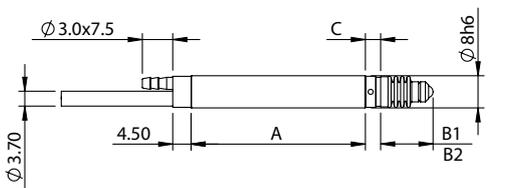
## Empuje neumático de tacto suave (AT/P(H))

	AT/1/P	AT5/1/P	AT/2.5/P	AT/5/P	AT/10/P
<b>A</b>	49.00	84.00	71.00	96.00	127.00
<b>C</b>	2.00	2.00	2.00	2.00	3.00*
<b>B1</b>	14.25	25.50	18.00	25.50	34.00
<b>B2</b>	11.25	14.50	12.00	14.50	13.00
<b>D</b>	35.50	70.50	57.50	82.50	113.50



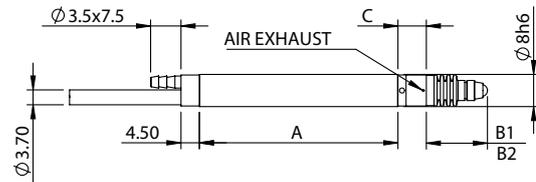
## Retracción por vacío (AX/V(H))

	AX/1/V	AX5/1/V	AX/1.5/V	AX/2.5/V	AX/5/V	AX/10/V
<b>A</b>	43.00	75.00	58.00	63.00	87.00	127.00
<b>C</b>	4.00*	4.25*	4.50*	4.50*	4.50*	3.00*
<b>B1</b>	14.00	25.50	14.50	18.00	25.50	45.00
<b>B2</b>	11.00	14.50	10.50	12.00	14.50	24.00
<b>D</b>	29.50	61.50	44.50	49.50	73.50	113.50

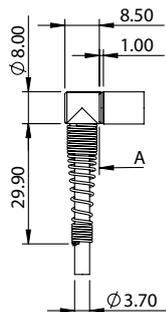


## Accionamiento neumático sin fuelle (AJ/P(H))

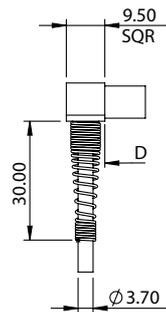
	AJ/1/P	AJ5/1/P	AJ/2.5/P	AJ/5/P	AJ/10/P
<b>A</b>	49.00	84.00	71.00	96.00	127.00
<b>C</b>	7.00	7.00	7.00	7.00	4.00*
<b>B1</b>	16.25	27.50	20.00	27.50	46.00
<b>B2</b>	13.25	16.50	14.00	16.50	25.00
<b>D</b>	35.50	70.50	57.50	82.50	113.50



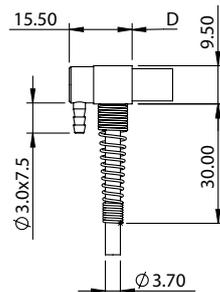
## Salida radial del cable Adaptador de plástico



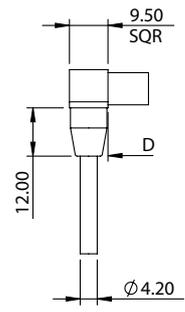
## Salida radial del cable Fijo/empuje por muelle



## Salida radial del cable Fijo/empuje neumático



## Salida radial del cable Cable de acero inoxidable

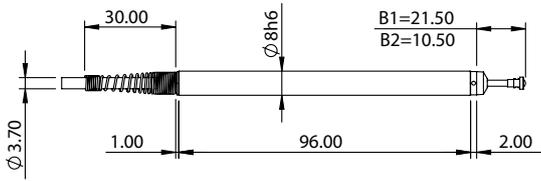


**A** - Longitud del cuerpo para salida axial del cable  
**B1** - Parte móvil completamente extendida  
**B2** - Parte móvil completamente retraída

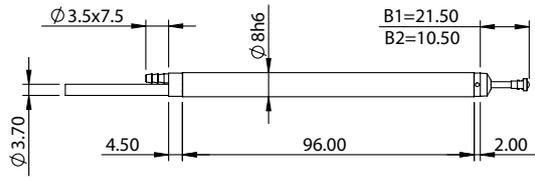
**C** - Parte fija del ensamblaje del rodamiento, ver \*  
**D** - Longitud de la caja para salida de cable radial únicamente  
 \* - Dimensión variable, tolerancia de  $\pm 0,25$  mm

# Dimensiones de transductores

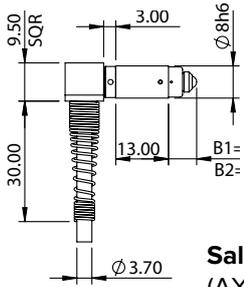
**Empuje por resorte de toque ultrasuave (AW/S)**



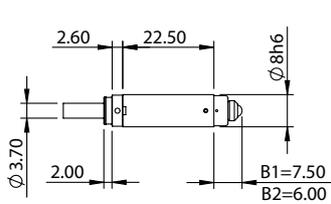
**Empuje neumático de toque ultrasuave  
Retracción de vacío (AW/P & AW/V)**



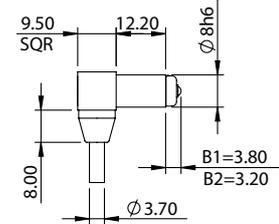
**Empuje por resorte en miniatura (AX/0,25/S & AX/0,5/S)**



**Salida radial del cable  
(AXR/0,5/S)**

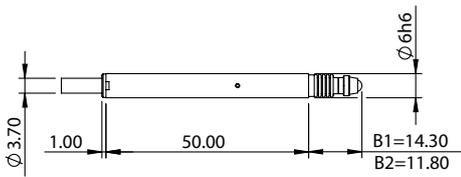


**Salida de cable axial  
(AX/0,5/S)**

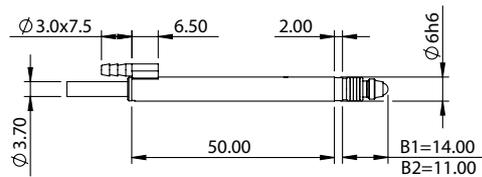


**Salida radial del cable  
(AX/0,25/S)**

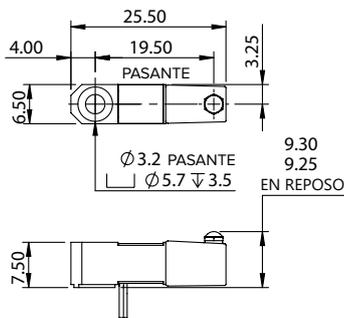
**Empuje por muelle con cuerpo  
de 6 mm de diámetro (A6G/S)**



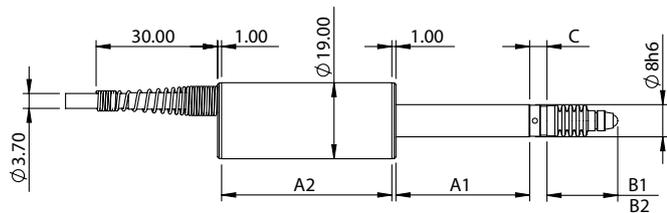
**Accionamiento neumático sin  
fuelle y cuerpo de 6 mm (A6J/P)**



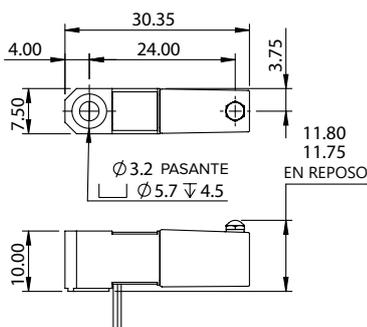
**Palpador en miniatura (AM/0,25/S)**



**Tipo G**



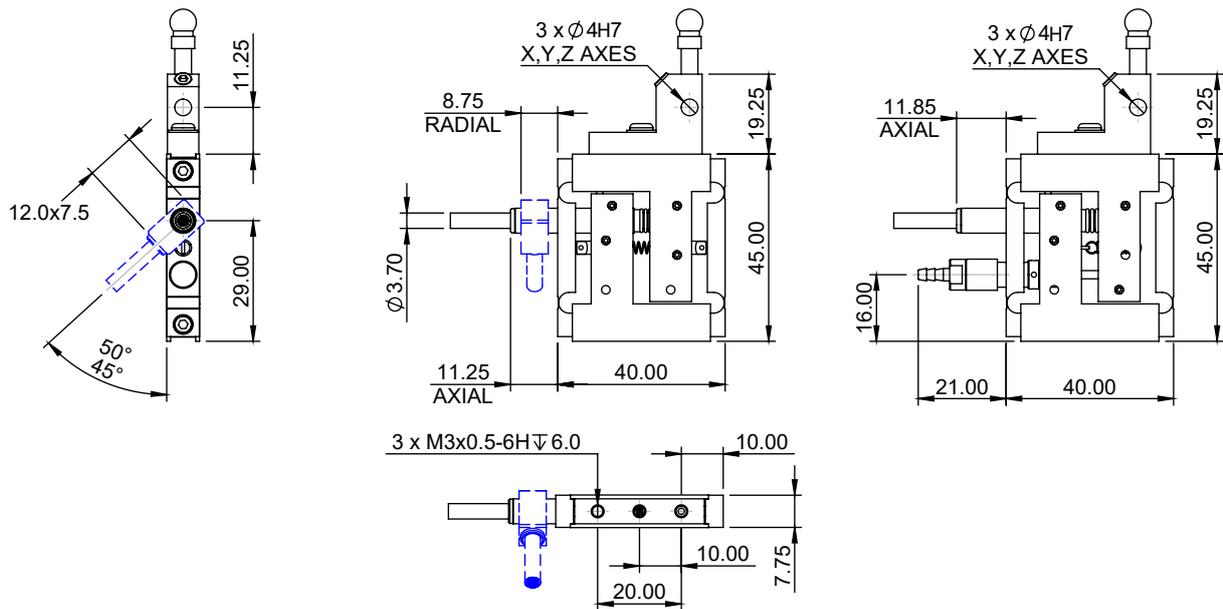
**Palpador en miniatura (AM/0,5/S)**



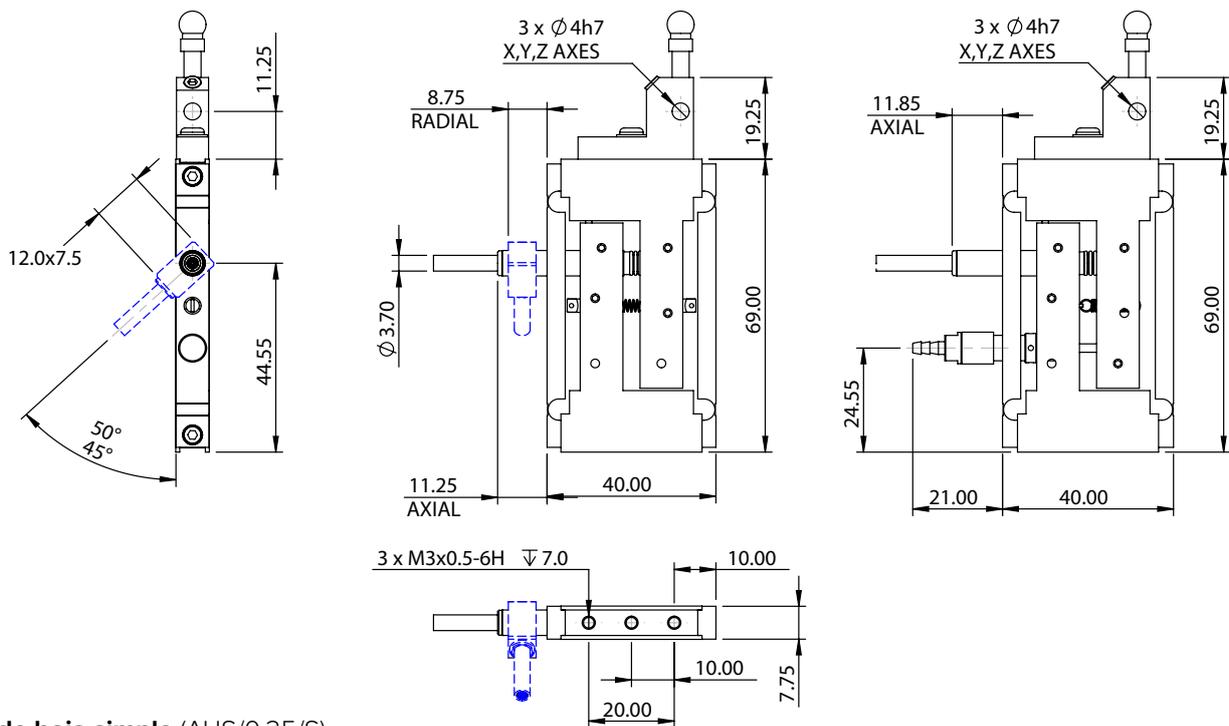
	VG/2/S WG/2/S	VG/5/S WG/5/S	VG/10/S WG/10/S	VG/20/S WG/20/S	IG/2/S	IG/5/S	IG/10/S	IG/20/S
A1	28.00	28.00	52.00	92.00	33.00	33.00	57.00	97.00
A2	47.00	47.00	47.00	47.00	42.00	42.00	42.00	42.00
B1	16.00	20.00	27.50	47.00	16.00	20.00	27.50	47.00
B2	13.00	14.00	16.50	26.00	13.00	14.00	16.50	26.00
C	3.75*	4.25*	4.25*	3.00*	3.75*	4.25*	4.25*	3.00*

# Dimensiones de transductores

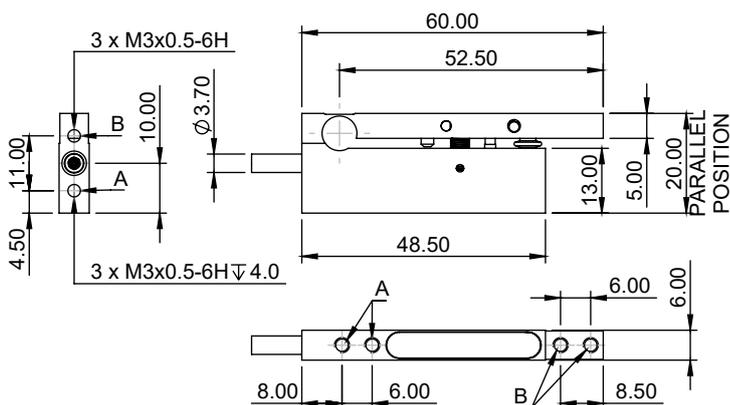
**Flexor (AU(R)/0.5/S(P))**



**Flexor (AU(R)/1/S(P))**

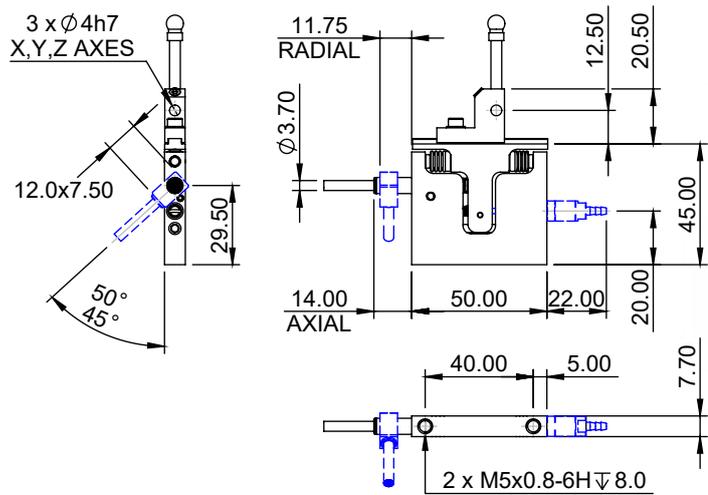


**Flexor de hoja simple (AUS/0.25/S)**

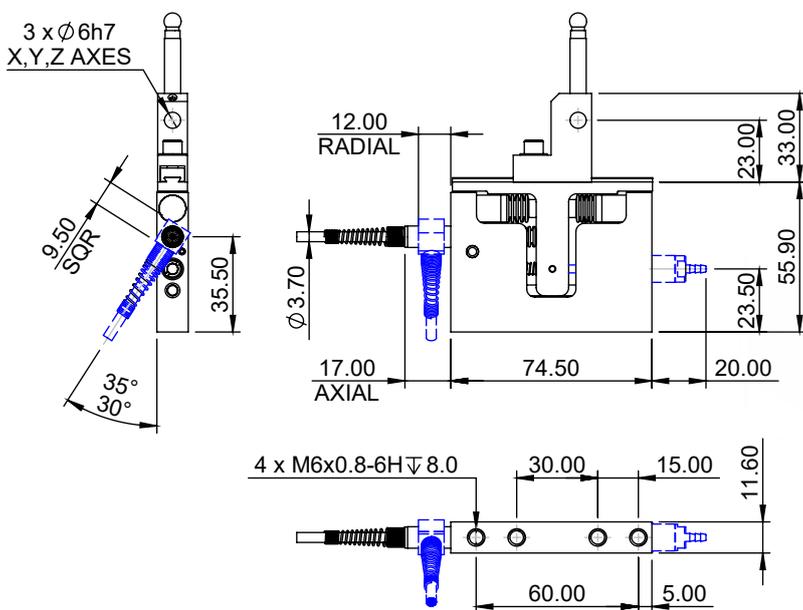


# Dimensiones de transductores

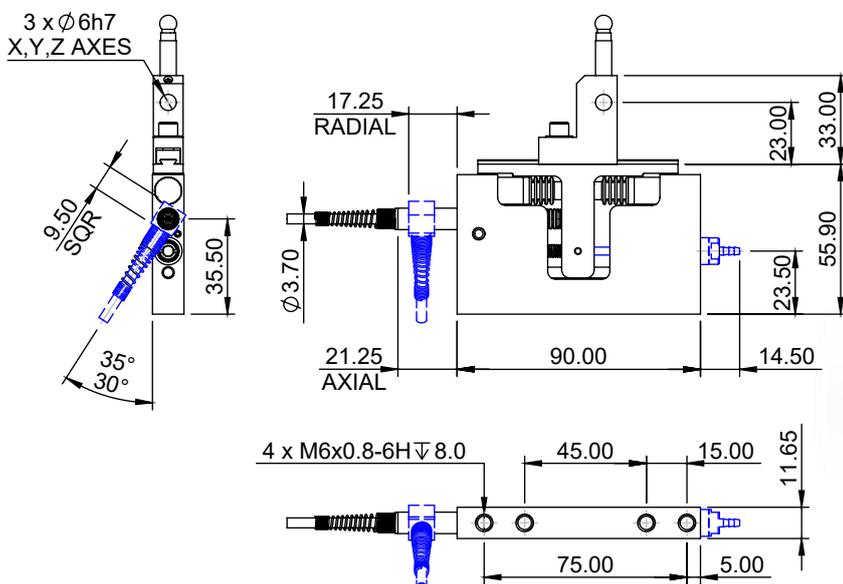
**Palpador en bloque (BG(R)/1/S(P))**



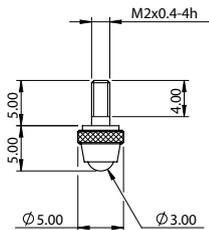
**Bloque compacto robusto (BG(R)/2.5/S(P))**



**Bloque compacto robusto (BG(R)/5/S(P))**

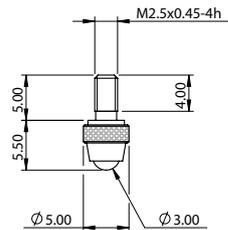


# Puntas de los transductores



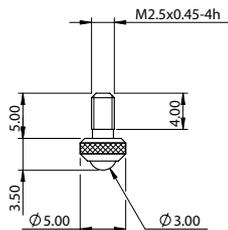
**Bola Ø3.00 mm**

Material de la punta	Referencia
Carburo de T.	806341
Rubí	807428
Nailon	807429
Nitruro de silicio	807430



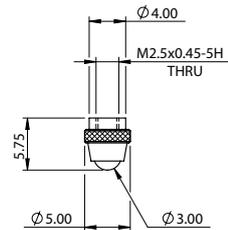
**Bola Ø3.00 mm**

Material de la punta	Referencia
Carburo de T.	804979
Rubí	804807
Nailon	805181
Nitruro de silicio	804983



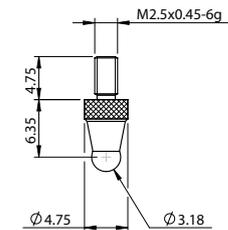
**Bola Ø3.00 mm**

Material de la punta	Referencia
Carburo de T.	802605
Rubí	807431
Nailon	803246
Nitruro de silicio	807432



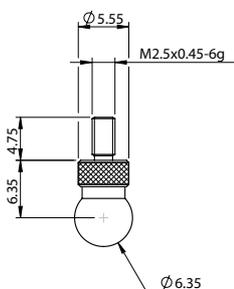
**Bola Ø3.00 mm**

Material de la punta	Referencia
Carburo de T.	804967
Rubí	804966
Nailon	804965
Nitruro de silicio	805180



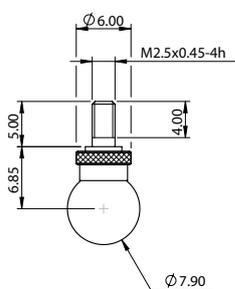
**Bola Ø3.18 mm**

Material de la punta	Referencia
Carburo de T.	008305-004



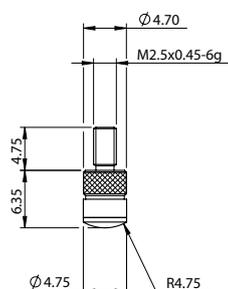
**Bola Ø6.35 mm**

Material de la punta	Referencia
Carburo de T.	008305-005



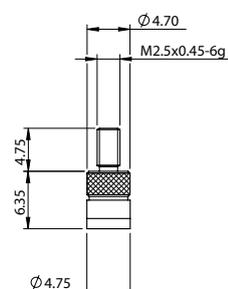
**Bola Ø7.9 mm**

Material de la punta	Referencia
Rubí	804828



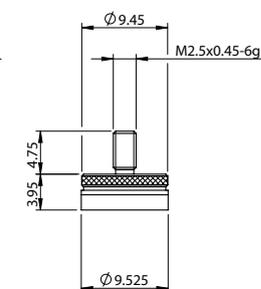
**Ø4.75 mm Bóveda**

Material de la punta	Referencia
Carburo de T.	008305-034



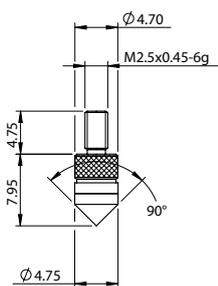
**Ø4.75 mm Plana**

Material de la punta	Referencia
Carburo de T.	008305-033



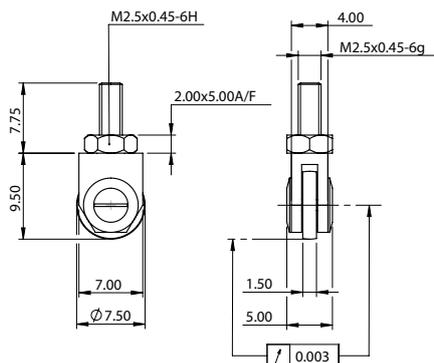
**Ø9.52 mm Plana**

Material de la punta	Referencia
Carburo de T.	008305-007



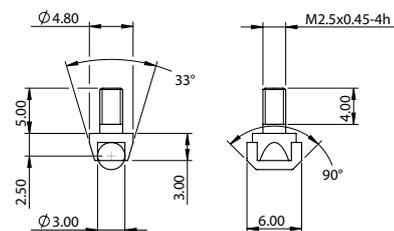
**90° Punta**

Material de la punta	Part no.
Carburo de T.	008305-003



**1.5 x Ø7.5 mm Rueda**

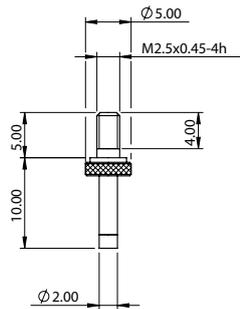
Material de la punta	Part no.
Acero	008305-027



**Ø3.0 mm Rodillo**

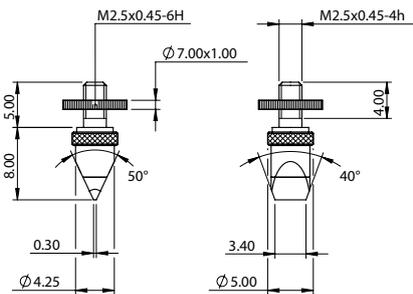
Material de la punta	Part no.
Carburo de T.	209193

# Puntas de los transductores



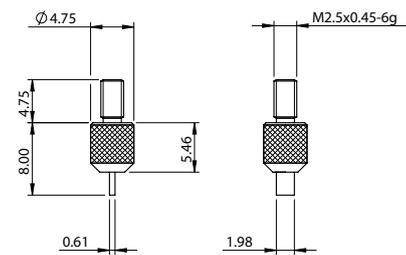
**Ø2.0 mm Clavija**

Tip Material	Referencia
Carburo de T.	206675



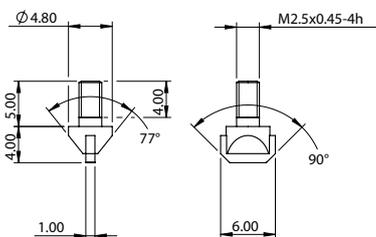
**Borde de cuchilla**

Tip Material	Referencia
Carburo de T.	206674



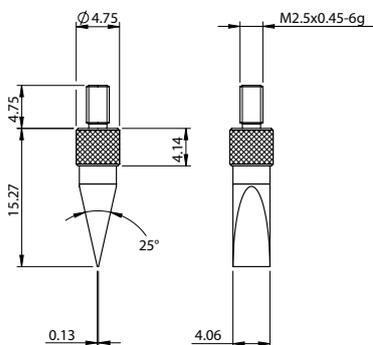
**0.6 x 2 mm Borde de hoja**

Tip Material	Referencia
Carburo de T.	008305-035



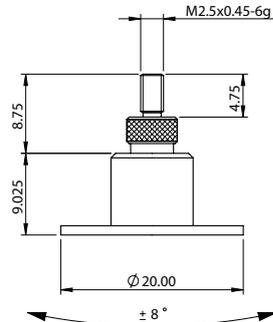
**1 x 6 mm Borde de hoja**

Material de la punta	Referencia
Carburo de T.	209194



**4 x 11 mm Borde de cuchilla**

Material de la punta	Referencia
Carburo de T.	008305-036



**Punta flotante**

Material de la punta	Referencia
Acero	807434

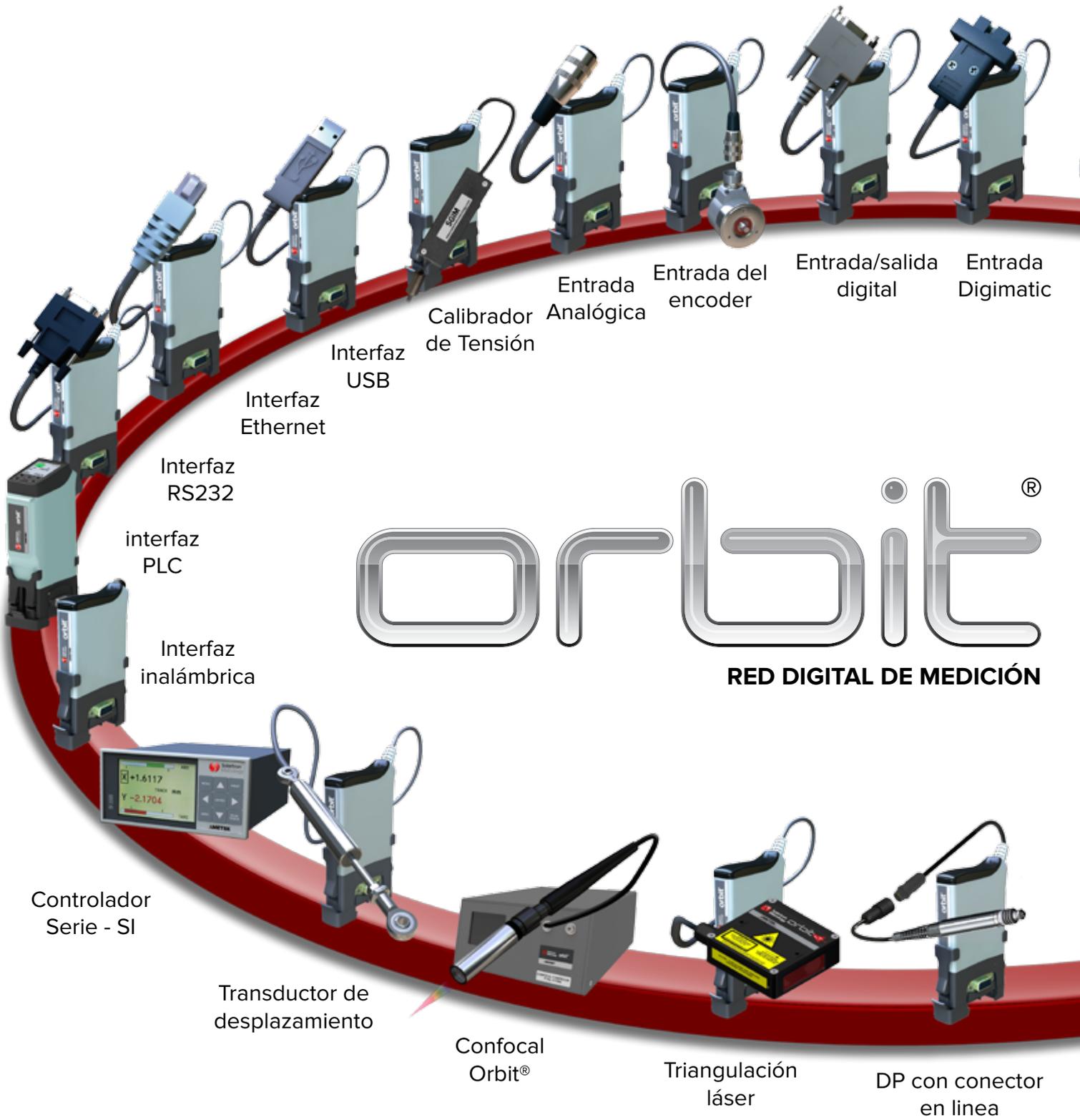


puntas de bolas

puntas de ruedas

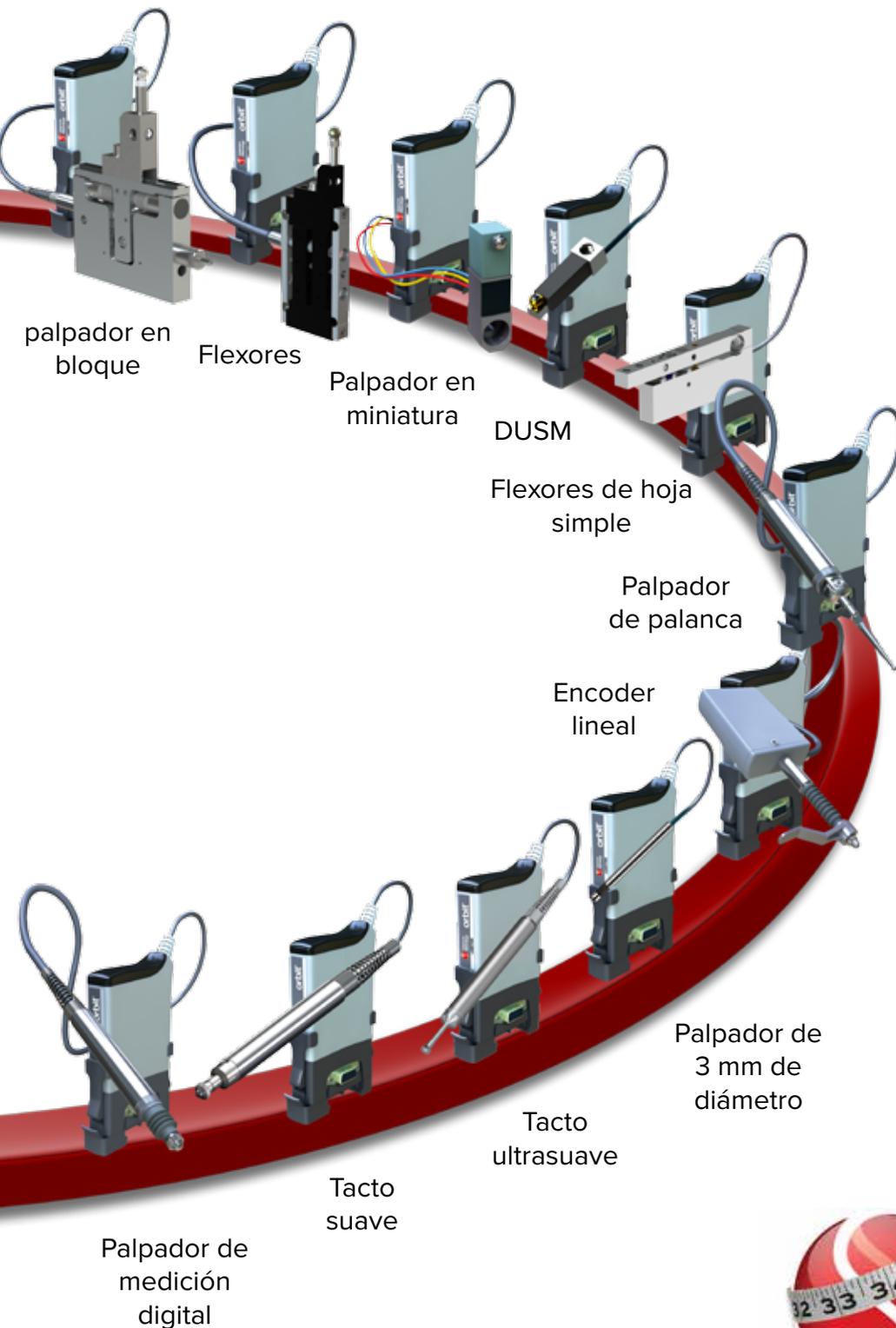
El tamaño del contacto, la forma y el material son críticos para asegurar mediciones precisas, por ejemplo, una punta plana o de cuchilla hace que la medición de los diámetros externos resulte mucho más sencilla que si se usa una punta tipo lápiz, dado que la alineación del palpador no es tan crítica. El carburo de tungsteno es un buen material para todo tipo de propósitos, mientras que el rubí dura más tiempo. El nitruro de silicio resulta adecuado para el aluminio mientras que el carburo de tungsteno puede marcar piezas de aluminio.

# Orbit® Red Digital de Medida



orbit <sup>®</sup>  
**RED DIGITAL DE MEDICIÓN**

<p>ENCODERS CONTACTO DIGITAL</p>	<p>SIN CONTACTO</p>	<p>CALIBRACIÓN</p>	<p>DISTANCIA</p>
<b>TECNOLOGÍAS</b>			
<p>INGENIERÍA MECÁNICA DE PRECISIÓN</p>		<p><b>MEDICIÓN Y CONTROL</b></p>	
<p>LÁSERES ANALÓGICOS</p>		<p>TEMPERATURA E/S lógicas <b>POSICIÓN</b></p>	
		<p><b>DESPLAZAMIENTO</b> CORRIENTE TENSIÓN</p>	



palpador en bloque

Flexores

Palpador en miniatura

DUSM

Flexores de hoja simple

Palpador de palanca

Encoder lineal

Palpador de 3 mm de diámetro

Tacto ultrasuave

Tacto suave

Palpador de medición digital

ETHERNET  
**INTEGRADORES**  
 SENSORES SERIE

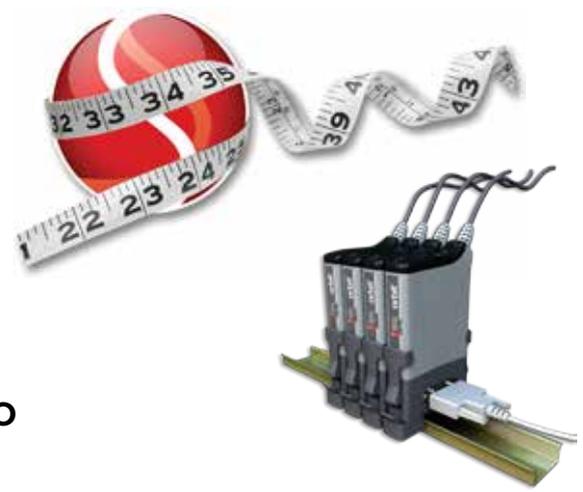
USB  
 ORDENADORES  
 PLC INALÁMBRICO

**Para conseguir mejores resultados no hace falta gastar más.** Las normas de calidad en la industria y en la investigación son cada vez más exigentes. Al mismo tiempo, sigue aumentando la necesidad de ahorrar costes. Orbit® lidera el futuro satisfaciendo todos los requisitos de medida de precisión o posicionamiento, ya sea en las líneas de producción o en los laboratorios.

Orbit proporciona una solución completa para integrar de manera sencilla y sin complicaciones, diferentes sensores de medición y control

La arquitectura de los sistemas Orbit® consiste en un diseño mecánico robusto, junto con un alto grado de protección eléctrica y una excelente inmunidad al ruido. Esto garantiza la obtención de datos válidos y precisos siempre que se necesite.

Todos los productos de Solartron han superado rigurosas pruebas para asegurar una vida útil larga y eficaz.



# Palpadores de medición digital Orbit®

Para las aplicaciones en que los palpadores de contacto no sean adecuados, Solartron ofrece transductores de medición confocales sin contacto. Esta rentable solución tiene el tamaño compacto de los palpadores y la flexibilidad de Orbit® Measurement Network.

## Sin contacto con confocales y láseres

### Características

- ▶ Cabezal del transductor compacto de 8 mm de diámetro
- ▶ Excelentes para mediciones en superficies reflectantes o cristales
- ▶ Mide el grosor de materiales transparentes de 0,4 mm a 4 mm
- ▶ Corrección del índice de refracción
- ▶ Punto muerto de 8 mm o 24 mm
- ▶ Rangos de medición de 1,5 mm o 5 mm
- ▶ Reproducibilidad de hasta  $\pm 1 \mu\text{m}$



Cómo comprobar confocalmente el cristal de un teléfono junto con láseres usando Orbit®

orbit LTH



Confocal y controlador Orbit®

orbit CONFOCAL

## Herramientas manuales inalámbricas

La libertad de recorrido de los WiGauge™ de Solartron aporta una mayor eficiencia a las estaciones de medición y prácticas de trabajo. La capacidad para funcionar sin cables significa que el proceso de medición no está limitado por la longitud del cable y el enrutamiento o por el riesgo de que se dañe el cable.

- ▶ Rosca de fijación de 10 mm y 6 mm de diámetro (igual que en los cabezales de medición más populares)
- ▶ Opción de pantallas LCD
- ▶ Resolución de  $< 0,1 \mu\text{m}$  (que puede seleccionar el usuario)
- ▶ Se pueden conectar múltiples WiGauge a un solo sistema u ordenador
- ▶ La batería suele durar 10 h
- ▶ Carga inductiva
- ▶ Estanqueidad IP65
- ▶ Testigos de apto/no apto
- ▶ Indicación sonora de la transmisión de datos

wigauge™



Multi Channel WiGauge™ usado con palpadores de carcasa estrecha para crear un palpador de manivela

# Lectores Multi Canal con ecuaciones de metrología y entrada/salida



## SI100, SI200 y SI400

El SI100 es un sistema independiente de un solo canal mientras que el SI200 permite también la conexión con un palpador Orbit® para mediciones de dos canales y el SI400 se conecta con hasta 3 palpadores.

- ▶ Lector integral con pantalla LCD y teclado
- ▶ Establecer la tolerancia y los límites de procesamiento a través del teclado
- ▶ Conector de palpador extraíble en la carcasa para facilitar la instalación
- ▶ Sustitución de los palpadores sin calibración o reprogramación
- ▶ Salida de Modbus (RTU) por RS485 o RS232
- ▶ E/S discretas programables (4 entradas, 3 salidas)
- ▶ Múltiples fórmulas disponibles para SI200 (A+B, A-B, etc.)
- ▶ Disponible con todos los transductores y láseres de Solartron
- ▶ Alimentación de 24 V CC



## Encoders lineales Orbit®

La gama de encoders lineales digitales está formada por palpadores ópticos de alta precisión diseñados para su uso en aplicaciones en las que se requiere una precisión uniforme en la medición submicrométrica. A diferencia de los palpadores tradicionales, la precisión es la misma en todo el rango de medición.

- ▶ Sin resorte, neumático, liberación de cable
- ▶ Precisión de 0,4  $\mu\text{m}$
- ▶ Resolución de 0,05  $\mu\text{m}$



# Productos Orbit® de Solartron

Solartron ofrece también una gran variedad adicional de sensores y productos de metrología para medición de dimensiones y control de posición. Estos se incluyen en nuestro catálogo de Orbit® Measurement Network, nuestro catálogo de productos de desplazamiento y en nuestra web.

## Control de posición y medición de desplazamiento, serie S

Los sensores de desplazamiento de la serie S representan muchos años de experiencia de Solartron con excelentes sensores de desplazamientos y la atención a los comentarios del mercado. El resultado es una gran variedad de sensores listos para usar o personalizados que permiten satisfacer mejor las exigentes aplicaciones de fabricación e investigación actuales. La serie de base S se ha ampliado para incluir a la gama SR (gama robusta).

### Características

- ▶ Linealidad <0,2 %
- ▶ Carcasa de acero inoxidable de 19 mm
- ▶ Opción de IP65 e IP67
- ▶ Excelente rango de medición de la longitud de la carcasa
- ▶ Múltiples opciones de salidas con electrónica integrada
- ▶ Amplia distancia de orificio a núcleo para facilitar la instalación
- ▶ Excelente apantallamiento magnético
- ▶ Amplia variedad de instrumentación de acondicionamiento de señales



## Serie Optimum de control de posición

La serie Optimum de sensores LVDT resulta ideal para aplicaciones de control de procesos e investigación. Las variantes de núcleo libre se han diseñado para un posicionamiento lineal preciso y la medición de piezas móviles donde se necesita cero fricción e histéresis en un espacio limitado.

La versión de núcleo libre está disponible con un núcleo ligero opcional para su montaje en estructuras pequeñas de movimiento rápido sin afectar a su rendimiento e integridad, algo muy importante en algunas aplicaciones de control. El núcleo ligero tiene un diámetro de 1,9 mm que mejora la distancia entre el núcleo y el orificio, facilitando la alineación. Se puede facilitar un soporte de núcleo de titanio si se solicita. La serie Optimum también está disponible como producto guiado y con juntas universales, bien como LVDT o producto digital para su uso en aplicaciones donde no se puede montar el núcleo y el soporte en la pieza móvil.



# Productos Solartron de Orbit®

## Definiciones de medición

### Rango de medición

El rango de desplazamiento en el que los valores de medición se encuentran dentro de los errores máximos permitidos del transductor. En los productos analógicos se expresa como un desplazamiento a ambos lados de la posición nula o cero eléctrica. En los productos digitales se expresa como un único desplazamiento desde el comienzo del rango de medición hasta la posición final.

Ejemplo: Un transductor analógico AX5 tiene un rango de medición de  $\pm 5$  mm. Eso significa que tiene un rango de medición total de 10mm. Un transductor digital DP10 tiene el mismo rango de medición de 10 mm.

### Repetibilidad

La repetibilidad se define como la capacidad de un transductor para ofrecer mediciones en una distribución cerrada con la misma medida y realizadas en la misma dirección.

Solartron utiliza un método para establecer la repetibilidad cuando se aplica una carga lateral en el transductor probado para reflejar cómo se usan los transductores en la mayoría de aplicaciones reales. Los métodos para medir la repetibilidad sin aplicar una carga lateral normalmente ofrecen un mejor resultado pero esto no se puede reflejar en aplicaciones de la vida real.

### Histéresis

La histéresis se define como la diferencia entre las mediciones en el mismo mensurando realizadas cuando el transductor mide el mensurando desde direcciones opuestas.

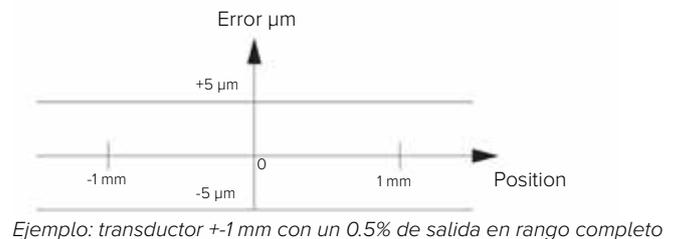
### Linealidad

La linealidad se define como la desviación en la respuesta del transductor respecto a una línea recta.

Solartron utiliza dos definiciones para la linealidad dependiendo del tipo de producto. Estas son: % FRO o, la más exigente, % Reading (0,5% de Reading equivale a un 0,25% de FRO)

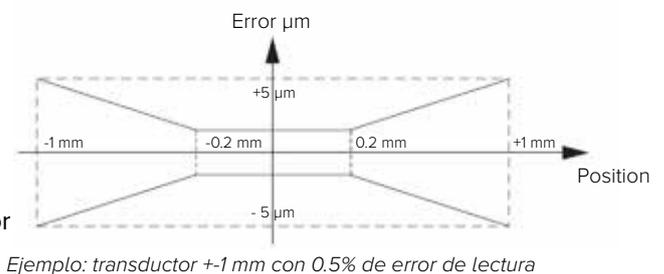
### % de salida de rango completo (%FRO)

% de FRO adapta una línea recta hasta cero según la característica medida que equilibra los errores positivos y negativos de esta línea. Esto se conoce como recta de compensación. La magnitud de este error entonces se expresa como un % del rango completo e incluye cualquier error provocado por una simetría, en cualquier lado de cero, pero no incluye ningún error de sensibilidad.



### % de lectura (Reading)

El % de Reading define una curva de error en el que el error permisible es proporcional al desplazamiento. Se define como un % del desplazamiento medido con un equivalente mínimo del 20 % del desplazamiento máximo que el transductor más riguroso para el sensor que opera alrededor del cero eléctrico que el que se requiere con un % de FRO.



Para los transductores analógicos estandarizados, la curva de error se construye en relación a la sensibilidad nominal del transductor y, por lo tanto, el error total incluye los errores de linealidad y sensibilidad. En los transductores no estandarizados, la curva de error está relacionada con la sensibilidad real y, por lo tanto, será necesario el ajuste de cualquier elemento electrónico añadido con posterioridad según la sensibilidad real del transductor.

# Oficinas de ventas

## Reino Unido (sede principal y fábrica)

Solartron Metrology  
Bognor Regis, West Sussex, PO22 9ST  
Tel: +44 (0) 1243 833 333  
Fax: +44 (0) 1243 833 332  
Email: sales.solartronmetrology@ametek.com

## Francia

AMETEK SAS  
Solartron Metrology Division  
Elancourt, 78990 Francia  
Tel: +33 (0) 1 30 68 89 50  
Fax: +33 (0) 1 30 68 89 99  
Email: info.solartronmetrology@ametek.com

## Alemania

AMETEK GmbH  
Solartron Metrology Division  
40670 Meerbusch  
Tel: +49 (0) 2159 9136 500  
Fax: +49 (0) 2159 9136 505  
Email: vertrieb.solartron@ametek.com

## Brasil

AMETEK do Brasil, Ltda  
Rod. Eng Ermenio de Oliveira Penteadou, Km 57, SP75  
Bairro Tombadouro  
13337-300, Indaiatuba, SP, Brasil  
Tel: +55 19 2107 4126

## China

AMETEK Commercial Enterprise (Shanghai)  
Co., Ltd  
Shanghai, 200131, China  
Tel: +86 21 5763 2509  
Email: china.solartronmetrology@ametek.com

## Norteamérica

Solartron Metrology  
USA Oficina central de ventas  
Gastonia, NC 28054  
Tel: +1 800 873 5838  
Email: usasales.solartronmetrology@ametek.com

## Distribuidores

Solartron cuenta con más de 30 distribuidores en todo el mundo. Consulte la web [www.solartronmetrology.com](http://www.solartronmetrology.com) para ver cuál es su distribuidor más cercano.

## Nos mueve la precisión...

Tanto en el laboratorio, en las fábricas o sobre el campo, los productos de Solartron Metrology ofrecen medidas lineales precisas para realizar controles de calidad, ensayos y medidas y mecanizados. Solartron Metrology es un líder mundial en la innovación, diseño y fabricación de palpadores de precisión LVDT dimensionales digitales y analógicos, sensores de desplazamiento, encoders lineales ópticos e instrumentos asociados.



Solartron Metrology sigue una política de desarrollo continuo. Las especificaciones en este documento pueden cambiar sin previo aviso.