

Máquinas de Medición por Coordenadas CNC para línea de producción Serie MACH

Máquinas de medición por coordenadas



Máquinas de medición por coordenadas CNC
para línea de producción

Serie MACH

Medición Vertical y Flexible **MACH-V**

La MACH-V proporciona un sistema de medición flexible capaz de realizar una serie de mediciones en una línea de producción.

El movimiento de alta aceleración y velocidad del palpador da como resultado una medición de gran rendimiento.



Serie MACH

La máquina de medición por coordenadas en línea más esperada y más rápida, saliendo de la sala de inspección.

Un requisito absoluto para que una máquina de medición funcione las 24 horas del día en una fábrica es el diseño estructural: considerando la durabilidad superior para operaciones estables, reducción significativa del tiempo de medición, garantía de exactitud en una amplia gama de entornos de temperatura, seguridad y facilidad de mantenimiento. La serie MACH es el sistema de medición por coordenadas CNC para línea de producción de Mitutoyo que cumple con estos exigentes criterios.

La prueba es el hecho de que esta serie ha establecido la confianza, particularmente en la industria automotriz en el país y en el extranjero.

Desplazamiento horizontal y de alta velocidad **MACH-3A**

Este es un sistema de medición por coordenadas CNC horizontal que logra un gran rendimiento al aumentar la velocidad de desplazamiento, la aceleración y la velocidad de medición.

Las características de durabilidad y ahorro de espacio permiten su instalación en línea / o en la parte lateral de la línea de producción.



Sistema de medición ágil **MACH Ko-ga-me**

MACH Ko-ga-me puede usarse en aplicaciones independientes o integrarse en líneas de trabajo más grandes.

- Si es necesario, el sistema puede medir las características de la pieza de trabajo que exceden el recorrido del eje X de Ko-ga-me montando la pieza, o la Ko-ga-me, en un eje X auxiliar

FÁBRICA INTELIGENTE

Desde la gestión del estado operativo de las máquinas hasta el mantenimiento preventivo. Ponga en marcha su fábrica inteligente mediante la visualización.

Mitutoyo ha desarrollado nuevas funciones que utilizan bases de datos en red para gestionar de forma centralizada la información de todo el proceso de fabricación. El software MeasurLink ayuda a prevenir piezas defectuosas mediante la recopilación y el análisis de datos de medición en tiempo real.

El Módulo Status Monitor (sistema de medición inteligente o SMS), que indica el estado operativo de la máquina de medición; y el Módulo Condition Monitor, que indica el estado físico de la máquina, ayudan a mantener la exactitud de las mediciones, aumentan la productividad y mejoran la gestión del mantenimiento.



Status Monitor

Supervisión remota de la máquina



MTConnect®



Servidor

- Recopila y visualiza datos de estado operativo
- Permite la comunicación MT Connect





Condition Monitor

Realice el mantenimiento preventivo a través del monitoreo de estado de la CMM



Máquina de medición por coordenadas CNC



Servidor



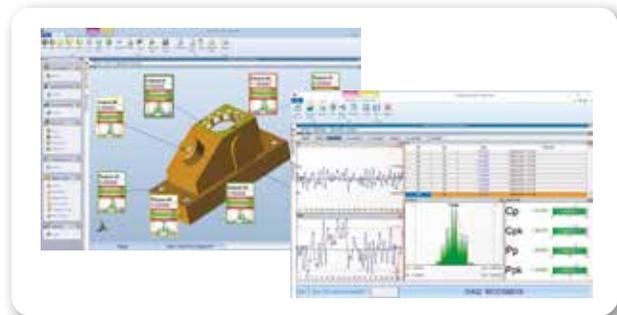
Información de salida

- Distancia de desplazamiento recorrida
- Registro de temperatura
- Número de puntos recopilados con el palpador
- Otra información seleccionable

Mantenimiento preventivo mediante monitoreo de estado

MeasurLink

Reduce los productos defectuosos al visualizar la calidad



MACH-V

Un sistema de medición óptimo y flexible que reemplaza dispositivos de fijación dedicados en una línea de producción.



Desplazamiento de alta velocidad hasta un máximo de 866 mm/s

La máquina de medición de coordenadas en línea vertical con excelente aceleración (8 770 mm/s²), velocidad de medición (en el momento del contacto: 20 mm/s) y velocidad de desplazamiento. Este sistema contribuye a la reducción del costo total como un sistema de automedición, ya sea en una línea o al lado de la línea donde se requiere una reducción en el tiempo de medición, y también puede servir como una máquina dedicada o un sistema sustituto de calibradores.

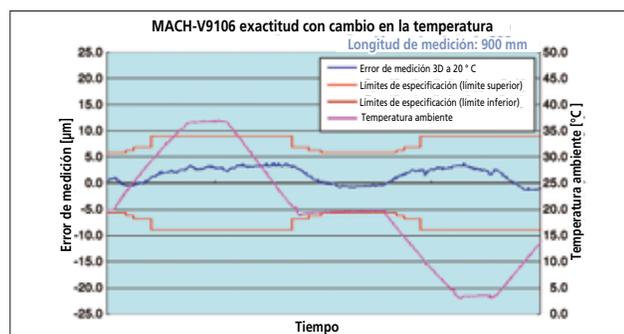
Diseño ahorra-espacio ayuda a la instalación en línea de producción

Teniendo en cuenta su instalación entre máquinas herramienta, el ancho de esta máquina se ha reducido en un 15% en comparación con su predecesora, contribuyendo así a una reducción en el espacio que ocupa. El acceso abierto al área de medición desde la parte delantera / trasera e izquierda / derecha ha aumentado la flexibilidad en las disposiciones de enrutamiento de una pieza de trabajo.

Garantía de exactitud en un amplio intervalo de temperatura (5 a 35 °C)

La compensación térmica en tiempo real aplicada a las mediciones y la configuración del origen garantiza una exactitud excelente (referida a 20 °C) en un amplio intervalo de temperatura ambiente. El siguiente gráfico muestra la eficacia del esquema para mantener la exactitud en un intervalo de más de 30 °C.

Compensación térmica altamente efectiva de la MACH-V9106



Resistencia al polvo mejorada

Esta serie ha mejorado la resistencia al polvo al instalar el sistema de transmisión y las unidades de medición en una estructura hermética al polvo en la parte superior de la máquina. La unidad de control y el sistema de computo están instaladas en un gabinete hermético al polvo.

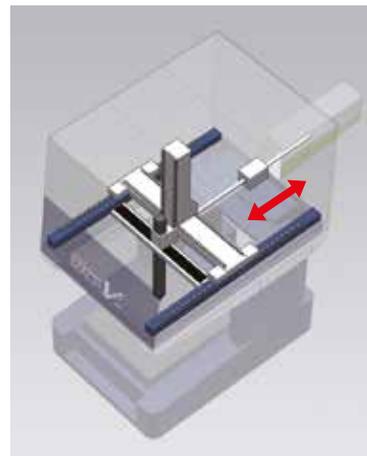
Mayor facilidad de mantenimiento

De fácil mantenimiento y operación sin aire lo que significa menos posibilidades de que ocurran problemas de mantenimiento.

Mayor velocidad y exactitud con desplazamiento baricéntrico

Cuando los componentes de una CMM son impulsados por una fuerza desplazada del centro de masa combinado, se produce un par inductor de rotación que es perjudicial para la exactitud. Para evitar esta generación de par, la serie MACH-V emplea el sistema de transmisión baricéntrico, logrando una transmisión ideal que minimiza la rotación de la corredera, especialmente en condiciones de alta aceleración de la transmisión, aplicando la fuerza de transmisión directamente a través del centro de masa de la corredera.

Esta técnica permite realizar mediciones de alta velocidad con un deterioro de la exactitud mínimo en comparación con las CMM de uso común.

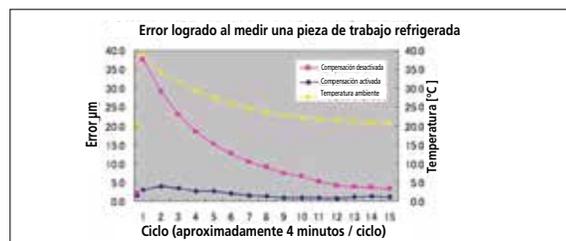


Compensación de temperatura de la pieza de trabajo, esencial para la medición en línea

Generalmente, durante la producción, la temperatura de una pieza de trabajo difiere de la de la máquina de medición debido al procesamiento y lavado por lo cual siempre está cambiando.

Para respaldar las operaciones en línea, la máquina debe continuar con la medición exacta (referida a 20 °C) incluso cuando el tamaño de una pieza de trabajo está cambiando debido a esta diferencia de temperatura.

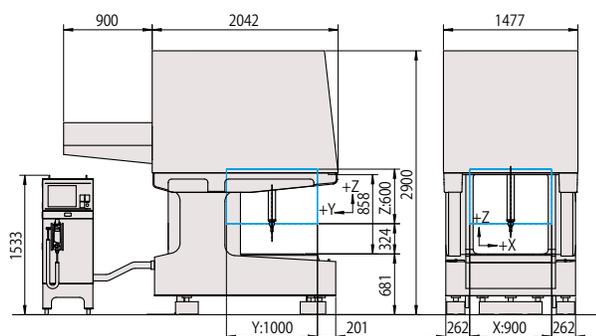
El siguiente gráfico muestra el alto grado de compensación resultante cuando una máquina de la serie MACH-V (a 20 °C) midió una determinada pieza de trabajo mientras se enfriaba de 40 °C a 20 °C. La función de compensación térmica tiene en cuenta el cambio de tamaño debido a la temperatura de la pieza de trabajo.



Dimensiones externas

(Unidad: mm)

MACH-V9106



Especificaciones

Artículo	Modelo	MACH-V9106
Intervalo de medición	Eje X	900 mm
	Eje Y	1 000 mm
	Eje Z	600 mm
Resolución		0.0001 mm (0.1 µm)
Sistema de guía		Guía lineal en cada eje
Velocidad de funcionamiento	Modo CNC	Velocidad de desplazamiento: cada eje de 8 a 500 mm/s; Máxima velocidad combinada 866 mm/s
		1 a 20 mm/s (Velocidad de medición)
	Modo Joystick	0 a 80 mm/s (Alta velocidad) 0 a 3 mm/s (Baja velocidad) 0.05 mm/s Velocidad fina)
Aceleración máxima de desplazamiento		Cada eje 5 063 mm/s ² ; Máxima aceleración combinada 8 770 mm/s ²
Tipo de escala		Codificador lineal
Pieza de trabajo	Altura máxima	800 mm
	Masa máxima	150 kg
Masa de la máquina (incluido el soporte de montaje y el controlador)		4 130 kg

Entorno operativo

		Temperatura
Condiciones que garantizan la exactitud	Intervalo de temperatura	5 a 35 °C
	Variación de temperatura	2 °C o menos por hora 10 °C o menos por 24 horas
	Gradiente de temperatura	Vertical: 1 °C o menos por metro Horizontal: 1 °C o menos por metro

Error

Error de medición de longitud ISO 10360-2: 2009

Unidad: µm

Palpador utilizado	Intervalo de temperatura	Máximo error de medición de longitud permitido	Intervalo de repetibilidad (R ₀ , MPE _L)
SP25M (Palpador: ø4x50 mm)	19 hasta 21 °C	E ₀ , MPE=2.5 + 3.5L/1 000 µm E ₁₅₀ , MPE=2.5 + 3.5L/1 000 µm	2.2
	18 hasta 22 °C	E ₀ , MPE=2.7 + 3.8L/1 000 µm E ₁₅₀ , MPE=2.7 + 3.8L/1 000 µm	
	15 hasta 25 °C	E ₀ , MPE=2.9 + 4.3L/1 000 µm E ₁₅₀ , MPE=2.9 + 4.3L/1 000 µm	
	5 hasta 35 °C	E ₀ , MPE=3.6 + 5.8L/1 000 µm E ₁₅₀ , MPE=3.6 + 5.8L/1 000 µm	
		E ₀ , MPE=3.6 + 5.8L/1 000 µm E ₁₅₀ , MPE=3.6 + 5.8L/1 000 µm	
	TP7M (Palpador: ø4x18 mm)	19 hasta 21 °C	
18 hasta 22 °C		E ₀ , MPE=2.7 + 3.8L/1 000 µm	
15 hasta 25 °C		E ₀ , MPE=2.9 + 4.3L/1 000 µm	
5 hasta 35 °C		E ₀ , MPE=3.6 + 5.8L/1 000 µm	

Error de forma con palpador único ISO 10360-5: 2010

Unidad: µm

Palpador utilizado	Máximo error de forma permitido de un solo palpador (P _{FTU} , MPE)
SP25M (Palpador: ø4x50 mm)	2.2
TP7M (Palpador: ø4x18 mm)	2.5

Error de escaneo ISO 10360-4: 2000

Unidad: µm

Palpador utilizado	Error máximo permitido (modo de escaneo) (MPE _{THP})
SP25M (Palpador: ø4x50 mm)	4.0

MACH-3A

Sistema de medición de coordenadas horizontales largamente esperado adecuado para una línea de mecanizado horizontal.



Desplazamiento de alta velocidad hasta un máximo de 1 212 mm/s

La máquina de medición de coordenadas en línea horizontal con excelente aceleración ($11\,882\text{ mm/s}^2$) y velocidad de medición (en el momento del contacto: 30 mm/s) así como velocidad de desplazamiento. Este sistema contribuye a la reducción del costo total como un sistema de automedición automático, ya sea en una línea o al lado de la línea donde se requiere una reducción en el tiempo de medición, y también puede servir como una máquina dedicada o un sistema sustituto de calibradores.

Diseño ahorra espacio ayuda a la instalación en una línea de producción

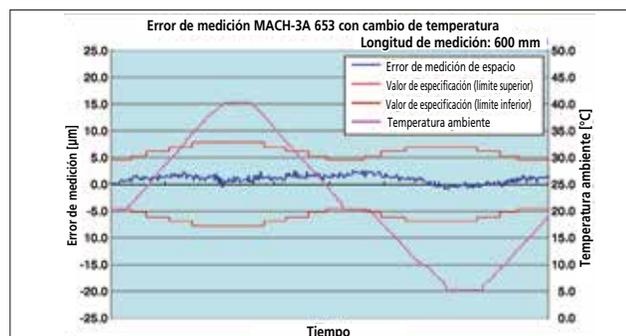
Esta serie comprende máquinas de medición por coordenadas horizontales destinadas a la instalación entre máquinas de procesamiento. El diseño de eje horizontal permite que este sistema utilice la misma manipulación y enrutamiento de piezas de trabajo que utilizan las máquinas de procesamiento.

Garantía de exactitud en un amplio intervalo de temperaturas (de 5 a 40 °C)

La compensación térmica en tiempo real aplicada a las mediciones y el establecimiento del origen aseguran una exactitud excelente (referida a 20 °C) en un intervalo de temperatura mucho más amplio que las CMM convencionales.

El siguiente gráfico muestra la efectividad del esquema.

Compensación de temperatura de alta eficacia de la MACH-3A 653



Resistencia al polvo mejorada

Este sistema incorpora una unidad de control y un sistema de computo para la medición y ha logrado una durabilidad superior a través de un diseño orientado al funcionamiento las 24 horas.

Mayor facilidad de mantenimiento

La construcción de fácil mantenimiento y la operación sin aire significa menos riesgo de que ocurran problemas de mantenimiento.

Rendimiento extremadamente alto

La siguiente tabla muestra una comparación de las mediciones de una caja de transmisión entre una máquina de medición por coordenadas estándar (Serie CRYSTA-Apex V) y máquinas de medición por coordenadas para línea de producción (MACH-V9106 y MACH-3A653). El rendimiento de MACH-V y MACH-3A es extremadamente alto.

Elementos de medición: posición (4 puntos), Diámetro interior (5 puntos), paso de agujero a agujero (3 puntos)

	Serie CRYSTA Apex V	MACH-V9106	MACH-3A653
Velocidad máxima de desplazamiento [mm/s]	519	866	1212
Velocidad máxima de medición [mm/s]	8	20	30
Aceleración máxima [m/s ²]	2.3	8.4	11.8
Tiempo de medición [seg.]	57.6	28.5	24.3

Nota: El tiempo de medición varía según las condiciones de medición.

Compensación térmica de la pieza de trabajo es esencial para la medición en línea

La serie MACH-3A cuenta con las mismas funciones de compensación de temperatura que la serie MACH-V.

Para obtener información detallada, consulte la página 7.

Introducción a MACH-3A 483



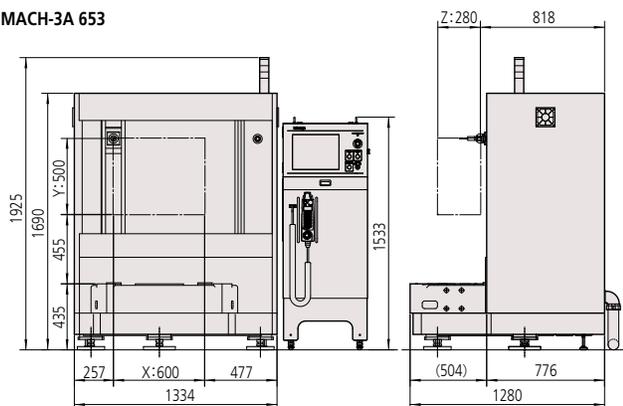
- Esta es una máquina de medición de eje, versátil y de alta velocidad* adecuada para el uso en la línea de producción.
- Los dispositivos de fijación de calibración dedicados cuestan mucho dinero por cada cambio de diseño en una pieza de trabajo. Esta máquina de medición proporciona una alternativa económica al adaptarse a dichos cambios con una fácil edición de un programa de piezas, lo que permite lograr una reducción de costos enorme.
- Esta máquina permite una medición rápida y exacta de todos los elementos de evaluación en un cigüeñal o árbol de levas.

* Este es un producto de pedido personalizado.

Dimensiones externas

(Unidad: mm)

MACH-3A 653



Especificaciones

Artículo	Modelo	MACH-3A 653
Intervalo de medición	Eje X	600 mm
	Eje Y	500 mm
	Eje Z	280 mm
Resolución		0.0001 mm (0.1 μm)
Sistema de guía		Guía lineal en cada eje
Velocidad de funcionamiento	Modo CNC	Velocidad de desplazamiento: cada eje de 8 a 700 mm/s; Máxima velocidad combinada 1 212 mm/s
		1 a 30 mm/s (velocidad de medición para TP7M) 1 a 20 mm/s (velocidad de medición para TP20)
	Modo Joystick	0 a 80 mm/s (Alta velocidad) 0 a 3 mm/s (Baja velocidad) 0.05 mm/s (Velocidad fina)
Aceleración máxima de desplazamiento		Cada eje 6 860 mm/s ² ; Máxima aceleración combinada 11 882 mm/s ²
Tipo de escala		Codificador lineal
Pieza de trabajo	Masa Máxima	200 kg
Peso de la máquina (incluido el controlador)		1 400 kg (excluyendo accesorios opcionales)

Entorno operativo

		Temperatura
Condiciones que garantizan la exactitud	Intervalo de temperatura	5 a 40 °C
	Variación de temperatura	2 °C o menos por hora
		10 °C o menos por 24 horas
Gradiente de temperatura	Vertical: 1 °C o menos por metro	
	Horizontal: 1 °C o menos por metro	

Error ISO 10360-2: 2009

Unidad: μm

Palpador utilizado	Error de medición máximo permitido (MPE _E)	Error máximo permitido de palpación (MPE _P)
SP25M (Palpador: ø4x50 mm)	2.2 + 3.5L/1000 (19 a 21 °C)	2.2
	2.5 + 4.2L/1000 (15 a 25 °C)	
	2.9 + 5.0L/1000 (10 a 30 °C)	
	3.2 + 5.7L/1000 (5 a 35 °C)	
TP7M (Palpador: ø4x20 mm)	3.6 + 6.5L/1000 (5 a 40 °C)	2.5
	2.5 + 3.5L/1000 (19 a 21 °C)	
	2.8 + 4.2L/1000 (15 a 25 °C)	
	3.2 + 5.0L/1000 (10 a 30 °C)	
TP20 (Palpador: ø3x10 mm)	3.5 + 5.7L/1000 (5 a 35 °C)	2.7
	3.9 + 6.5L/1000 (5 a 40 °C)	
	2.7 + 3.5L/1000 (19 a 21 °C)	
	3.0 + 4.2L/1000 (15 a 25 °C)	
	3.4 + 5.0L/1000 (10 a 30 °C)	
	3.7 + 5.7L/1000 (5 a 35 °C)	
	4.1 + 6.5L/1000 (5 a 40 °C)	

Nota 1: L= Longitud de medición arbitraria (unidad: mm)

Nota 2: La tabla de índice es opcional.

Error de escaneo ISO 10360-4: 2000

Unidad: μm

Palpador aplicado	Error máximo permitido (modo de escaneo) (MPE _{TH})
SP25M (Palpador: ø4x50 mm)	3.8

MACH Ko-ga-me

Un cabezal de medición CNC rápido, de alta exactitud y flexible

- Puede usarse en aplicaciones independientes o integrarse en celdas de trabajo.
- El cabezal se puede utilizar como una máquina de medición CNC compacta cuando se monta en un soporte especial. También puede ampliar el intervalo de medición cuando se monta en una máquina de uno o varios ejes.
- El cabezal a prueba de polvo no requiere aire.
- El cabezal le permite configurar un sistema de medición que puede satisfacer las necesidades específicas del entorno de procesamiento para mejorar la eficiencia de la medición.
- La función de corrección de temperatura integrada garantiza la exactitud en un amplio intervalo de temperatura de 10 a 35 °C.

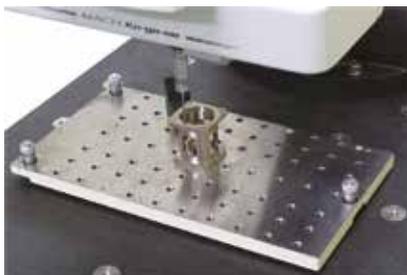


Sistema independiente

MACH Ko-ga-me



*1 La base es opcional.



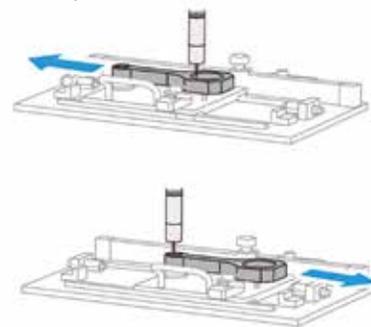
Medición de alta velocidad para una pieza pequeña

Ejemplo de medición de una pieza de trabajo grande:
Cuando se monta en otra máquina

Ejemplo de sistema de cabezal móvil



Sistema auxiliar del eje X*2



*2 El cliente debe proporcionar un sistema auxiliar del eje X.

Especificaciones

Artículo	Modelo	KGM12128-C
Intervalo de medición	Eje X	120 mm
	Eje Y	120 mm
	Eje Z	80 mm
Resolución		0.00002 mm (0.02 μm)
Velocidad de funcionamiento	Modo CNC (AUTO)	Velocidad de desplazamiento: cada eje de 8 a 200 mm/s; Máxima velocidad combinada 340 mm/s
		1 a 15 mm/s (velocidad de medición)
	Modo CNC (MANUAL)	Velocidad de desplazamiento: cada eje 8 a 200 mm/s; Máxima velocidad combinada 250 mm/s
		1 a 15 mm/s (Velocidad de medición)
	Modo Joystick	0 a 80 mm/s (Alta velocidad) 0 a 15 mm/s Baja velocidad) 0.05 mm/s ((Velocidad fina)
Aceleración máxima de desplazamiento		Cada eje 3 900 mm/s ² ; Máxima aceleración combinada 6 750 mm/s ²
Sistema de guía		Cojinete duro de acción directa
Método de desplazamiento		Motor DC + husillo de bolas (retroalimentación de velocidad / posición)
Tipo de escala		Codificador lineal

Entorno operativo

		Temperatura
Condiciones que garantizan la exactitud	Intervalo de temperatura	10 a 35 °C
	Variación de temperatura	2 °C o menos por hora
		10 °C o menos por 24 horas
Gradiente de temperatura	1 °C o menos por metro (tanto vertical como horizontalmente)	

Error

Error de medición de longitud ISO 10360-2: 2009

Unidad: μm

Palpador utilizado	Intervalo de temperatura	Máximo error de medición de longitud permitido ($E_{0, MPE}$)	Intervalo de repetibilidad ($R_{0, MPE}$)
TP200 (Palpador: $\varnothing 3 \times 10$ mm)	19 a 21 °C	2.4 + 5.7L/1000 μm	1.9
	15 a 25 °C	2.7 + 6.4L/1000 μm	
	10 a 30 °C	3.1 + 7.2L/1000 μm	
	10 a 35 °C	3.4 + 7.9L/1000 μm	
SP25M (Palpador: $\varnothing 4 \times 50$ mm)	19 a 21 °C	2.4 + 5.7L/1000 μm	1.3
	15 a 25 °C	2.7 + 6.4L/1000 μm	
	10 a 30 °C	3.1 + 7.2L/1000 μm	
	10 a 35 °C	3.4 + 7.9L/1000 μm	

Error de forma con palpador único ISO 10360-5: 2010

Unidad: μm

Palpador utilizado	Máximo error de forma permitido de un solo palpador ($P_{FTU, MPE}$)
TP200 (Palpador: $\varnothing 3 \times 10$ mm)	2.2
SP25M (Palpador: $\varnothing 4 \times 50$ mm)	2.2

Error de escaneo ISO 10360-4: 2000

Unidad: μm

Palpador utilizado	Error máximo permitido (modo de escaneo) (MPE_{THP})
SP25M (Palpador: $\varnothing 4 \times 50$ mm)	2.7 (30 s)



Cualquiera que sea su desafío de medición, Mitutoyo le apoya desde el principio hasta el final.

Mitutoyo no es sólo un fabricante de instrumentos de medición de alta calidad, también ofrece soporte calificado para alargar la vida útil del equipo, respaldado por servicios integrales que aseguran que su personal puede hacer el mejor uso de la inversión.

Además de los servicios de calibración y reparación, Mitutoyo ofrece capacitación en productos y metrología, así como soporte IT para el sofisticado software utilizado en nuestra moderna tecnología de medición.

También podemos diseñar, construir, probar y entregar soluciones de medición a medida del cliente.



Para mayor información sobre nuestros productos, consulte nuestra página web.

Al exportar o re-exportar cualquiera de nuestros productos usted puede cometer alguna acción que directa o indirectamente viole cualquier ley o regulación de Japón, de nuestro país o de cualquier tratado internacional. Por favor consúltenos antes, si desea trasladar nuestros productos a cualquier otro país

Nota: Toda la información respecto a nuestros productos y en particular las ilustraciones, dibujos, datos de dimensiones y de desempeño contenidos en este folleto, así como los datos técnicos, deben considerarse como valores promedio. Por lo tanto, nos reservamos el derecho de hacer cambios a los diseños, dimensiones y pesos correspondientes.

Mitutoyo

Mitutoyo Mexicana SA de CV

Industria Eléctrica No. 15
Parque Industrial
Naucalpan de Juárez, Estado de México
C.P. 53370

Tel.: (55) 5312 5612
proyectos@mitutoyo.com.mx
www.mitutoyo.com.mx