Mitutoyo

Mitutoyo Quality

Sistema de Medición de Perfil y Rugosidad Superficial

FORMTRACER Serie Avant

Medición de Forma

Catálogo No.E15030(2)_ES

Mitutoyo

Avanzar aún más alto.

El nuevo *Híbrido*

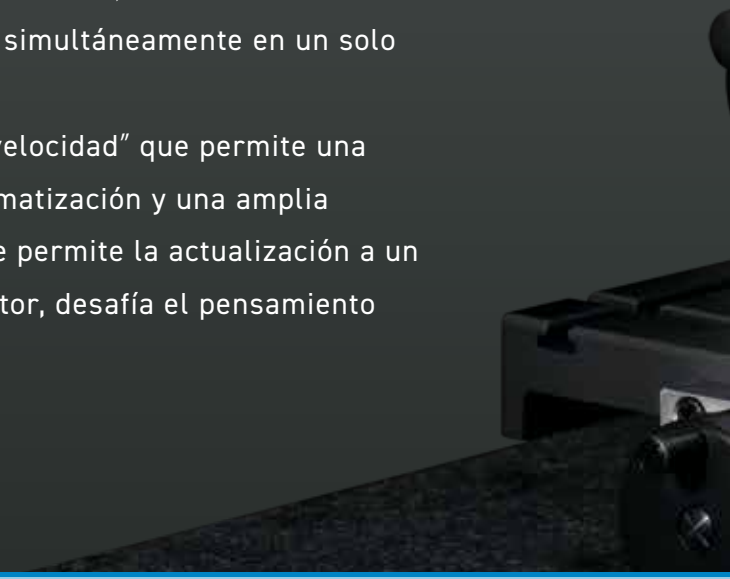
FORMTRACER SERIE Avant

Sistemas de medición de rugosidad superficial y contornos

Velocidad y operatividad sin precedentes.
Un sistema de medición revolucionario que desafía el pensamiento convencional.

La SERIE FORMTRACER Avant, que permite medir la rugosidad superficial y del contorno en una sola unidad, ahora incluye el detector H-3000, un detector híbrido que puede medir tanto la rugosidad como el contorno simultáneamente en un solo trazo.

Este revolucionario sistema de medición, dotado de "velocidad" que permite una mayor eficiencia de medición, "operabilidad" con automatización y una amplia variedad de funciones, y "capacidad de expansión" que permite la actualización a un sistema complejo mediante la integración de un detector, desafía el pensamiento convencional.



Mitutoyo
Mitutoyo
FORMTRACER Avant
Mitutoyo
H-3000
CONTOUR AND SURFACE ROUGHNESS
MEASURING SYSTEM

Mitutoyo

FORMTRACER

Contorno X Rugosidad superficial

Equipado con una escala de arco de alta resolución recientemente desarrollada.
Capaz de medir simultáneamente contorno y rugosidad superficial con un solo trazo, con alta exactitud y en un amplio intervalo.
Se puede agregar al equipo de la serie FTA que ya tiene, lo que le permite realizar mediciones flexibles y altamente eficientes.

Detector de contornos y rugosidad
H-3000

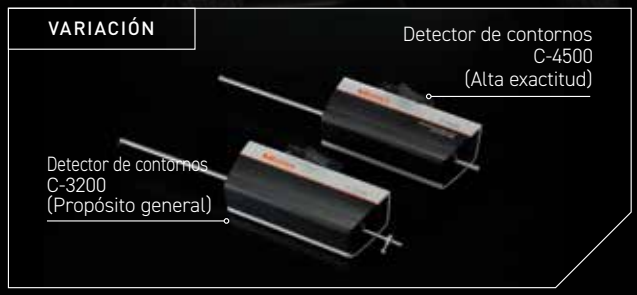
CONTRACER

Perfil

Nuestra línea presenta dos tipos de detectores de contorno para elegir.

C-3200: detector de propósito general
C-4500: Detector de alto rendimiento y alta exactitud

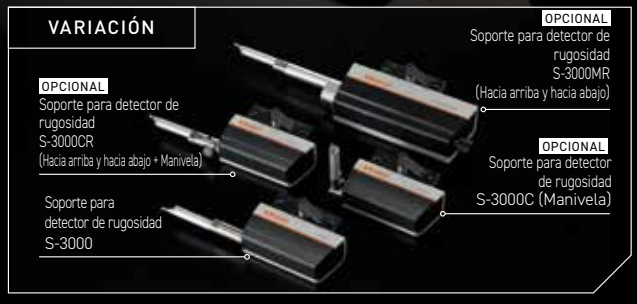
- Función de medición continua de la superficie superior/inferior que permite la medición del diámetro de paso de las roscas de los tornillos.
- La fuerza de medición se puede ajustar con software.



SURFTEST

Rugosidad superficial

Cumple con las normas JIS, ISO, ANSI, VDA y otras normas industriales de rugosidad superficial. Un soporte de detector opcional que le permite acercarse a la pieza de trabajo desde varias direcciones ayuda a acortar el tiempo de medición y reduce la carga que recae sobre el operador.



Gracias a que la máquina puede medir tanto los contornos como la rugosidad superficial, una amplia gama de funciones cubre todos los propósitos.

Elija una unidad principal de un tamaño que se adapte a sus necesidades de medición.
Luego, agregue un detector más adelante y amplíe sus posibilidades de medición.
Nuestras unidades de desplazamiento vienen en una línea estándar de modelos de 100 mm y 200 mm.

Unidad de desplazamiento de 100 mm,
Máquina de medición de perfil,
modelo base estándar
FTA-S4C3000

Unidad de desplazamiento de 100 mm,
Máquina de medición de rugosidad
superfical, modelo base estándar
FTA-S4S3000

Modelo base estándar

Tamaño de la base (An. × Pr.): 600 × 450 mm
Intervalo del eje Z2 (columna): 300 mm

Unidad de desplazamiento de 200 mm,
Máquina de medición de perfil y rugosidad superficial con columna alta
FTA-H8H3000

Unidad de desplazamiento de 200 mm,
Máquina de medición de rugosidad superficial con base de gran tamaño y columna larga
FTA-L8S3000

Modelo de columna alta

La base tiene el mismo tamaño que el modelo estándar, excepto que la columna es más alta.
Tamaño de la base (An. × Pr.): 600 × 450 mm
Intervalo del eje Z2 (columna): 500 mm
La altura adicional permite un intervalo más amplio de mediciones en la dirección vertical.

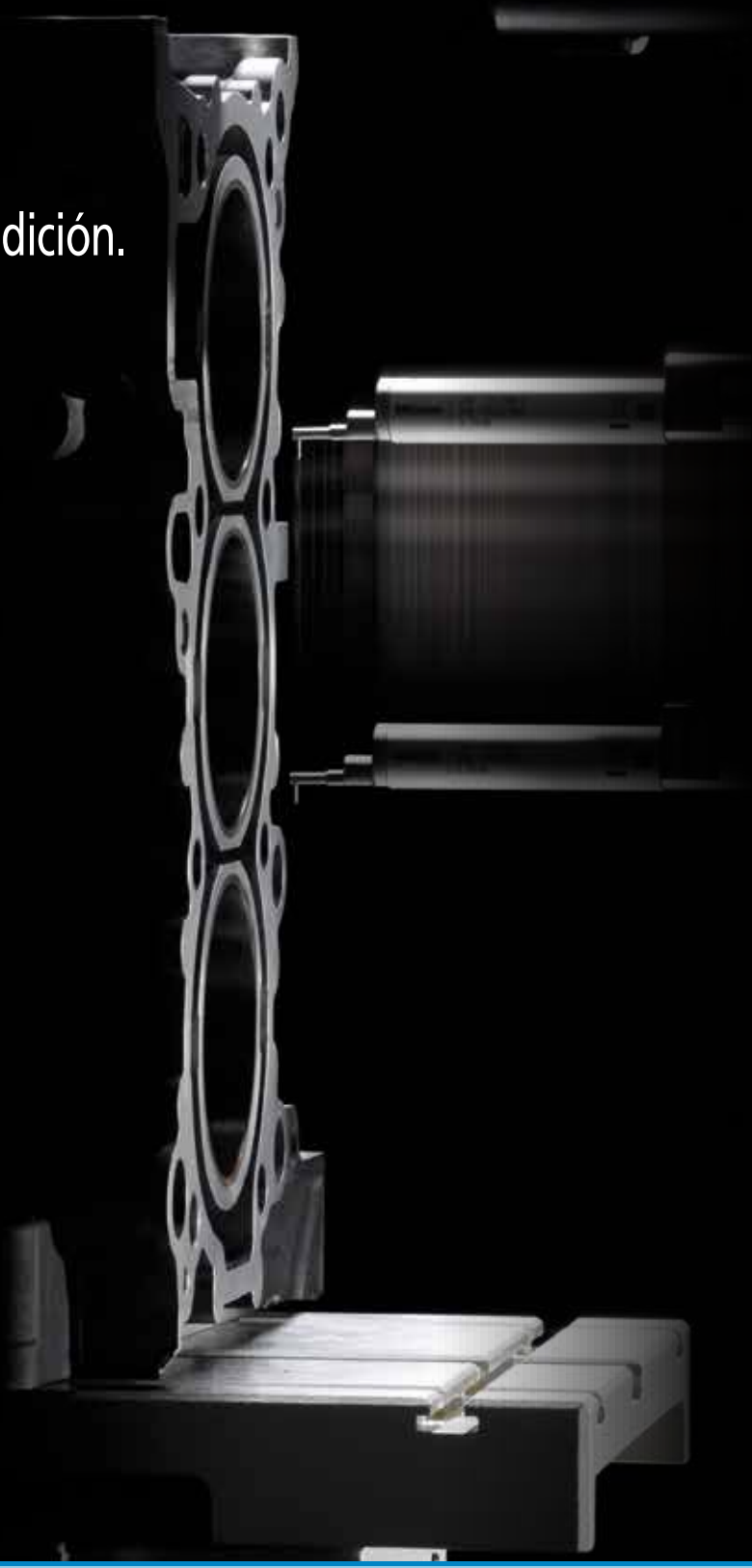
Modelo de base grande

Este modelo de gran tamaño con la base y columna de tamaño máximo.
Tamaño de la base (An. × Pr.): 1000 × 450 mm
Intervalo del eje Z2 (columna): 700 mm
Puede medir de manera eficiente piezas de trabajo pesadas o largas.

ALTA EFICIENCIA

Ayuda a mejorar la eficiencia del trabajo al reducir el esfuerzo de medición.

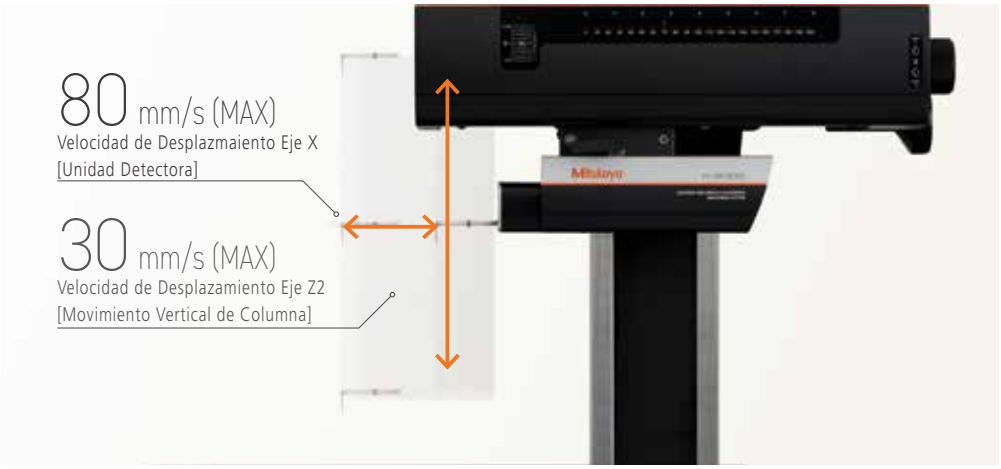
Como nueva incorporación a nuestra serie de detectores de perfil y de rugosidad, hemos introducido un detector híbrido capaz de medir simultáneamente tanto el perfil como la rugosidad en un solo trazo. Tanto la rugosidad como el perfil se pueden medir con una sola máquina, lo que reduce las horas de trabajo de configuración, el tiempo de medición y el espacio necesario para la instalación.
El mejor intervalo de medición de su clase se puede ampliar aún más utilizando un detector opcional.
El detector se puede colocar y quitar fácilmente sin el uso de herramientas. La unidad está equipada con una escala de arco recientemente desarrollada para lograr una exactitud de medición sin precedentes.
Este nuevo modelo permite un trabajo de medición eficiente.



- Detector de perfil y rugosidad
- Detector de perfil
- Detector de rugosidad

Las nuevas funciones permiten una medición altamente eficiente

El desplazamiento a alta velocidad reduce drásticamente el tiempo de medición.

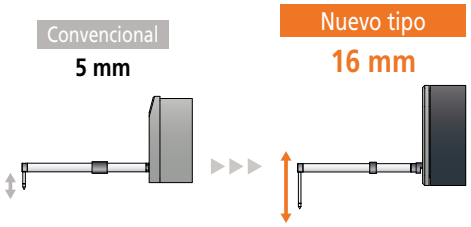


Medición de la rugosidad del perfil y de la superficie en un solo trazo

Detector híbrido H-3000

Equipado con una escala de arco de nuevo desarrollo, este es un detector de amplio intervalo y alta resolución. Tanto el perfil como la rugosidad superficial se pueden evaluar simultáneamente con un solo trazo, sin necesidad de cambiar el detector, lo que ayuda a reducir el tiempo de medición.

Intervalo de medición del eje Z: 16 mm
(3.2 veces más ancho que los modelos convencionales)



Reducción del tiempo total de medición

*Aproximadamente 3 veces más rápido al medir el perfil
Aproximadamente el doble al medir el perfil y la rugosidad simultáneamente

La velocidad de subida (retracción) de la punta se ha mejorado en comparación con los modelos convencionales, mientras que la velocidad a la que la punta baja para tocar la pieza de trabajo se ha reducido teniendo en cuenta la seguridad de la medición.
El contacto con la pieza de trabajo se detecta automáticamente, lo que permite un inicio rápido de la medición. Al acortar el tiempo total de medición, se aumenta la eficiencia de la medición.

FUNCIONALIDAD

Funcionalidad notablemente mejorada con características excepcionales

Este sistema utiliza un diseño sin cables que permite realizar mediciones sin tener que preocuparse por engancharse con cables desprotegidos del detector, mientras que la sección de desplazamiento es una unidad inclinable en el eje X.
El Intervalo de inclinación es amplio, ±45°, lo que permite medir superficies inclinadas en las piezas de trabajo de forma sencilla sin utilizar un dispositivo de inclinación. Además, el detector se puede sustituir sin apagar el equipo, el pasador guía reproduce el posicionamiento con gran exactitud y el software que soporta el detector montado se inicia automáticamente. Estas características excepcionales mejoran drásticamente la eficiencia del trabajo.

Unidad de desplazamiento inclinable del eje X

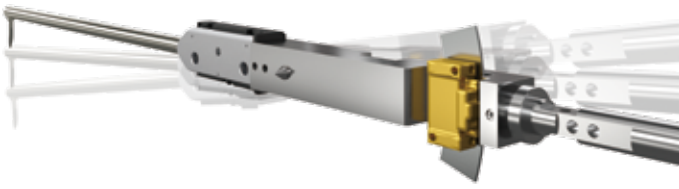
Para medir superficies inclinadas de forma eficiente, se monta una unidad de desplazamiento inclinable en el eje X que puede medir superficies dentro de un intervalo de ±45°. Al montar el detector de perfiles C-4500, la fuerza de medición se puede variar en 5 pasos utilizando el software proporcionado (FORMTRACEPAK), eliminando la necesidad de ajustar la fuerza de medición cambiando pesos o mediante un ajuste de posición. Este sistema también puede mantener la fuerza de medición especificada incluso cuando está inclinado.

[Intervalo de inclinación de la unidad de desplazamiento del eje X]

±45°

Escala de arco

El sistema cuenta con una escala de arco de exactitud incorporada que permite leer directamente la trayectoria circular de la punta del detector, lo que elimina la necesidad de un mecanismo de conversión directa de arco, que a menudo causa errores de medición en el detector. Permite realizar mediciones exactas en un amplio intervalo, incluso si el brazo no está en posición horizontal. Puede realizar mediciones exactas sin preocuparse por el intervalo de medición.



Sin cables

Todos los cables del detector y de la unidad de desplazamiento están alojados dentro de la unidad principal para eliminar cualquier riesgo de abrasión o enganche y garantizar una medición exacta y un movimiento rápido.

Intercambio "en caliente"

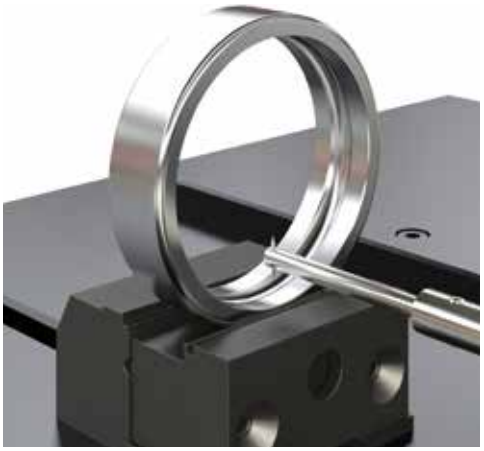
No es necesario apagar el controlador cuando se reemplaza el detector por otro detector, ni apagarlo cuando se reemplaza el detector por otro; además, el mecanismo de reemplazo sin herramientas (palanca de sujeción con giro del pulgar) ayuda en gran medida a reducir el tiempo de reemplazo a aproximadamente 1/4 (aproximadamente 30 segundos) en comparación con un modelo convencional. Además, el posicionamiento mediante el pasador guía mejora la reproducibilidad al reemplazar los detectores y permite un funcionamiento eficiente del programa de medición automática.

FUNCIONALIDAD

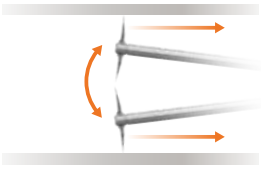
Funciones de medición optimizadas en función de las características de las piezas de trabajo

La función de medición continua de la superficie superior/inferior, que realiza el control de la dirección de medición y la fuerza de medición mediante un palpador de doble punta y un software, mejora notablemente el intervalo de medición.
La función de detección de caída de la punta detiene inmediatamente el funcionamiento si la punta cae repentinamente, lo que evita que se dañe durante la medición de piezas segmentadas sin tener que depender de un tope mecánico convencional.
Otras funciones permiten realizar mediciones exactas y seguras de acuerdo con las características de una pieza de trabajo.

Medición continua de la superficie superior/inferior

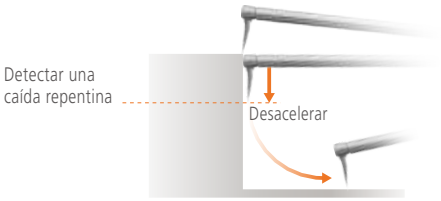


Las superficies superior e inferior se pueden medir de forma continua mediante el uso de la punta cónica doble de Mitutoyo. Estos datos de medición continua se pueden utilizar para facilitar el análisis de características que antes eran difíciles de medir, como el diámetro de paso de una rosca interna.
La función de control de colisiones para el brazo magnético y la cubierta del detector garantiza una medición segura incluso durante el movimiento a alta velocidad; además, los accesorios opcionales para la medición automática automatizan los procesos desde la configuración hasta la medición.
Nota: Al montar el detector de contorno C-4500



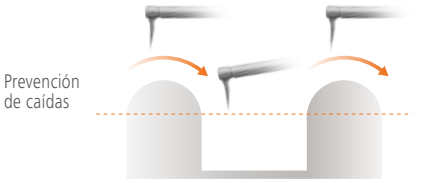
Función de detección de caída de la punta

Detecta la caída repentina de la punta desde una superficie de medición y detiene la operación de medición; además, controla la velocidad de caída para evitar la rotura de la punta.
Nota: Al montar el detector de contorno C-4500



Función de medición de corte continuo

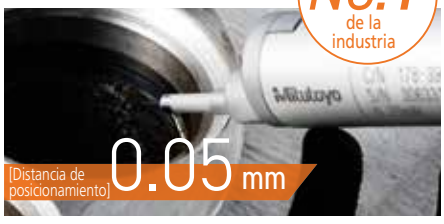
La posición de retención del detector se puede registrar, lo que permite realizar mediciones sin descender por debajo de la posición preestablecida. Esta función permite la medición continua de características superficiales interrumpidas en piezas de trabajo sin necesidad de utilizar topes mecánicos.



Un Verdadero PUNTO

Reduce la distancia de posicionamiento para la medición de la rugosidad superficial

La distancia de posicionamiento desde el inicio de la medición hasta el inicio de la adquisición de datos de medición se reduce al mínimo absoluto de 0.05 mm. El sistema es ideal para la medición de bordes y piezas estrechas en las que es difícil garantizar una distancia de medición suficiente.



DISEÑO

Coexistencia de forma y belleza funcional sin comprometer el detalle.

Belleza visual, racionalidad funcional y exactitud de medición confiable. Buscamos un diseño de producto dotado de todas estas propiedades. La coexistencia de belleza y forma en la búsqueda de un diseño sin comprometer el detalle y una belleza funcional que brinde tanto operatividad como innovación.

Además del color, el nuevo diseño agrega mejoras y características ingeniosas que consideran toda la estructura del producto y permiten una facilidad de uso.

1

3

4

2

1. Además del color, el nuevo diseño tiene en cuenta tanto la operación como la innovación. Si bien hereda la tradición de Contracer y Surftest, también se percibe un espíritu innovador de vanguardia.
2. La aplicación de un ángulo a la superficie frontal del aislador de vibraciones y a la mesa lateral ayuda a reducir el estrés de los usuarios que trabajan de pie y proporciona una excelente operación.
3. Operatividad mejorada gracias a nuevas funciones agregadas, como el control para ajustar la velocidad de desplazamiento en tiempo real y la tecla de programa de pieza que ayuda a la creación de programas de pieza.
4. Todos los cables del detector y de la unidad de desplazamiento están alojados dentro de la unidad principal para eliminar cualquier riesgo de abrasión y garantizar una medición exacta y un movimiento rápido.

SOFTWARE

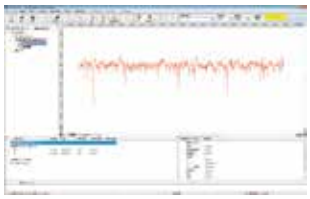
Copia de seguridad para la gestión y compartición unificada de datos de medición y visualización de la calidad.

FORMTRACEPAK está equipado con una amplia variedad de funciones, como el control de los sistemas de medición de la rugosidad superficial y del perfil, el análisis y la comparación de datos y la creación de informes, etc. MCubeMap visualiza los datos de análisis en detalle mediante el uso de varias tecnologías gráficas.
MeasurLink integra los datos medidos en un servidor a través de un sistema de red. Mitutoyo respalda la realización de mejoras de calidad al evitar la producción de productos defectuosos, utilizando una gestión unificada y el intercambio de información.

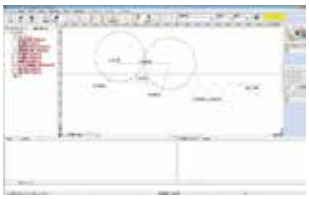
Programa de análisis de textura de superficies

FORMTRACEPAK

Se trata de una unidad de procesamiento de datos que ofrece un soporte total con funciones estándar como el control del instrumento de medición, el análisis de la rugosidad superficial, el análisis de perfiles, la correspondencia de perfiles y la creación de informes de inspección. También es compatible con un monitor de estado que le permite controlar el estado operativo del instrumento de medición.



Análisis de rugosidad superficial

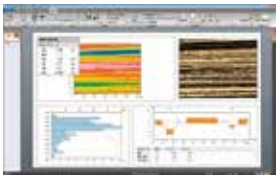


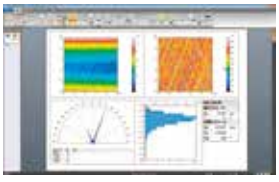
Análisis de perfiles

Software de análisis de propiedades de superficies 3D

MCubeMap

El análisis de parámetros está disponible no solo para las direcciones verticales de Sa y Sq, sino también para espacios, compuestos y características.
Una amplia variedad de tecnologías gráficas ayudan a visualizar los datos analizados en detalle.
Nota: La tabla del eje Y para la medición 3D se requiere por separado.



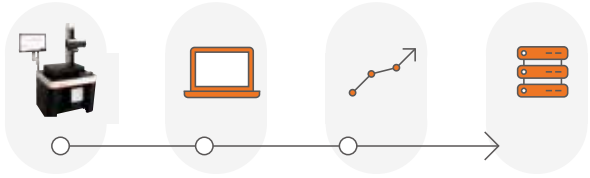


Un ejemplo de análisis 3D

Sistema de red de datos de medición

MeasurLink

MeasurLink conecta en red cada sistema de medición y agrega los datos de medición en un servidor. La agregación en tiempo real permite una "calidad visible", es decir, la gestión y el intercambio unificados de información relevante para la calidad.



Instrumento de medición individual

Transferencia de datos de medición y análisis en tiempo real
||
Datos visibles

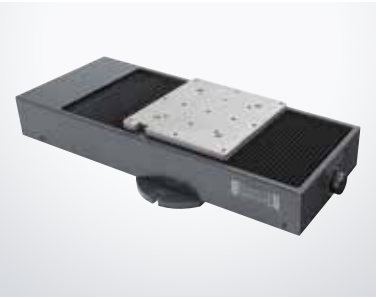
Mejora de exactitud y calidad

Sistema de suministro constante
(sistema propio del cliente)

ACCESORIOS

Accesorios opcionales para medición automática

Mitutoyo ofrece una amplia variedad de accesorios opcionales que contribuyen a una importante reducción del tiempo total de medición, desde la configuración y la medición hasta la evaluación, al permitir una implementación más rápida de operaciones, como la medición de múltiples puntos, la alineación de piezas cilíndricas y la nivelación para la medición de la rugosidad de la superficie.



Mesa Eje-Y | **No.178-097**

Permite la medición automática y eficiente de múltiples piezas de trabajo alineadas y múltiples puntos en una sola superficie.

Intervalo de recorrido: 200 mm
Resolución: 0.05 µm
Error de posición: ±3 µm
Velocidad de desplazamiento: 0 - 80 mm/s
Carga máxima: 50 kg
Masa: 28 kg

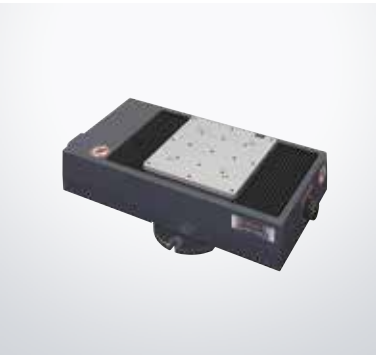
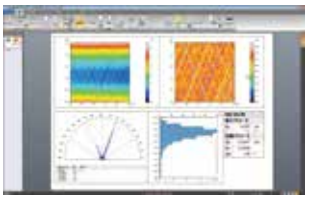


Tabla del eje Y para medición 3D | **No.178-096**

La medición de rugosidad en 3D es posible si se combina con 3D-ALT. Además, es posible realizar un análisis de textura de superficie en 3D utilizando MCubeMap.

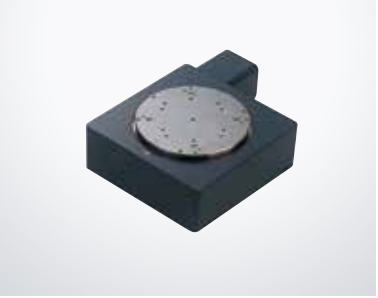


Software de análisis de textura de superficies 3D: MCubeMap

Intervalo de recorrido: 100 mm
Resolución: 0.05 µm
Error de rectitud (estática): 0.3 µm/100 mm
Velocidad de desplazamiento: 0 - 20 mm/s
Carga máxima: 15 kg
Masa: 31 kg

Ángulo de ajuste de inclinación: ±2° en todas las direcciones
Carga máxima (en el eje Y): 10 kg
Dimensiones de la superficie de la platina: 139x139 mm
Masa: 4.5 kg

3D-ALT 178-077



Mesa giratoria | **Mesa Eje θ1** | **No.12AAD975**

Para una medición eficiente en dirección axial/transversal. Al medir una pieza cilíndrica, se puede realizar una alineación automática en combinación con la mesa del eje Y.
(* Plato de montaje eje θ1
<Opcional: **12AAE630**> Es requerida cuando se instale directamente en la base del FORMTRACER Avant.)

Desplazamiento: 360°
Resolución: 0.004°
Carga máxima: 12 kg
Velocidad rotacional: Máximo 10°/s
Masa: 7 kg

Mesa giratoria | Unidad de eje θ2 | **No.178-078**

Puede medir varios puntos en una pieza de trabajo cilíndrica y automatizar la medición de la parte delantera y trasera.
(* θ2 plato de montaje
<Opcional: **12AAE718**> Es necesario cuando se instala directamente en la base del FORMTRACER Avant.)

Desplazamiento: 360°
Resolución: 0.0072°
Carga máxima (momento de carga): 4 kg (momento 343 N·cm o menos)
Velocidad rotacional: Máximo 18°/s
Masa: 5 kg

Mesa de auto nivelación | **No.178-087**

Esta mesa realiza un ajuste de nivelación totalmente automático al inicio de la medición de la rugosidad superficial.
La automatización total garantiza una medición rápida independientemente del nivel de habilidad del operador.

Ángulo de ajuste de inclinación: ±2°
Carga Máxima: 7 kg
Dimensiones de la mesa: 130×100 mm
Masa: 3.5 kg

Unidad de desplazamiento DAT | **No.178-050**

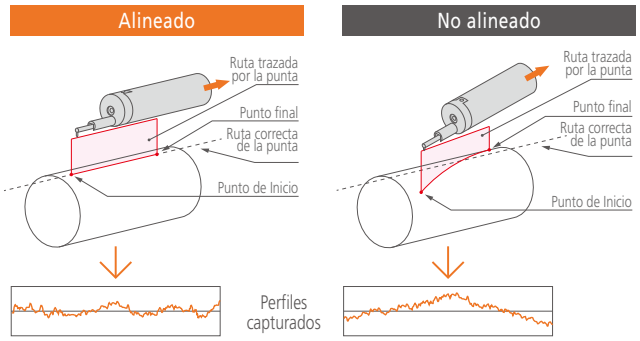
Esta unidad opcional permite nivelar las superficies de medición inclinando la unidad de desplazamiento. Esto facilita la nivelación cuando se trabaja con piezas de trabajo grandes que son difíciles de colocar en la mesa de nivelación automática.

*No se puede utilizar en combinación con FTA-H3000.

Intervalo de Inclinación: ±1.5°
Masa: 6.7 kg

Mesa de ajuste 3-ejes | **No.178-182**

Esta mesa ayuda a realizar los ajustes necesarios al medir superficies cilíndricas.
Las correcciones para el ángulo de inclinación y el ángulo de giro se determinan a partir de una medición preliminar y los micrómetros digimatic se ajustan en consecuencia. Una pieza de trabajo con superficie plana también se puede nivelar con esta mesa. Al utilizar la mesa de ajuste de 3 ejes de Mitutoyo, la pieza de trabajo se puede alinear y nivelar fácilmente, simplemente siguiendo la guía de FORMTRACEPAK. No se requiere experiencia ni conocimientos especiales.



Prensa de centrado (operación por anillo) | **No.211-032**

Esta prensa es útil cuando se miden piezas pequeñas. Puede sujetarlos fácilmente con su anillo moleteado.

Intervalo de sujeción: Dientes internos OD: ϕ1 - ϕ36 mm
Dientes internos ID: ϕ16 - ϕ69 mm
Dientes externos OD: ϕ25 - ϕ79 mm

Dimensiones (Pr × Al): ϕ118×41 mm
Masa: 1.2 kg

Micro prensa | **No.211-031**

Esta prensa es adecuado para sujetar piezas de trabajo de diámetro extra pequeño (ϕ1 mm o menos), que no se pueden sujetar con la prensa de centrado.

Intervalo de sujeción: OD: ϕ0.2 - ϕ1.5 mm
Dimensiones (Pr × Al): ϕ107×48.5 mm
Masa: 0.6 kg

Mesas y Sistemas de Sujeción

Mesa de nivelación (tipo Vernier)
No.178-183

Mesa de nivelación digital (tipo Digimatic)
No.178-185

Mesa de nivelación
No.178-195

Mesa de nivelación (para D.A.T.)
No.178-196

Soporte de Calibración*1
No.12AAM100

Soporte de Calibración*2
No.12AAG175

Bloque en V
No.998291

Prensa de Exactitud
No.178-019

Mesa de recorrido transversal
No.218-171

Prensa giratoria
No.218-173

Soporte de contrapuntos
No.172-600

Elevadores de soporte central
No.172-601

Soporte central giratorio
No.172-604

Soporte con abrazadera
No.176-107

Bloque en V con abrazadera
No.172-603

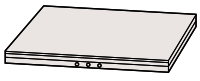
Bloque en V con abrazadera
No.172-378

Aisladores de vibración tipo escritorio

Tipo neumático de carga manual*3
No.178-023

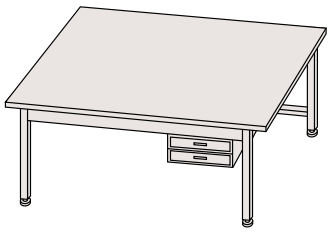
Tipo neumático de carga automática*3
No.178-025

Tipo neumático de carga automática*4
No.178-115



Mesa de trabajo de medición (para base estándar)
No.12AAQ587
Tamaño externo (An. × Pr. × Al.) : 900×750×740 mm
Carga máxima : 300 kg

Mesa de trabajo de medición (para base ancha)
No.12AAQ583
● Soporte para escritorio para **178-115**.
Tamaño externo (An. × Pr. × Al.) : 1500×900×740 mm
Carga máxima : 800 kg



Bases anti vibración tipo escritorio

Tipo Escritorio*3 (Soporte integrado, sistema de aire)
No.178-188

Tipo Escritorio*4 (Soporte integrado, sistema de aire)
No.178-189

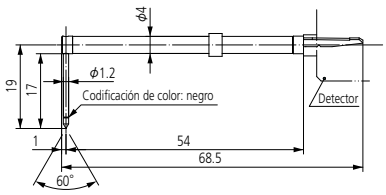
Mesa lateral*5
No.178-181

Brazo para monitor*5
No.12AAK120

Ejemplo de combinación: con mesa lateral sin brazo para monitor
(Máquina y PC no incluidos)

Ejemplo de combinación:
Con brazo para monitor sin mesa lateral*6
(Máquina y PC no incluidos)

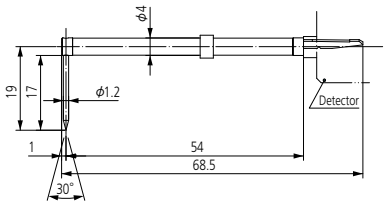
*1 Necesario para calibrar la medición ascendente de la serie FTA-**C3000/**D3000 (Medición de contorno)
*2 Necesario para calibrar en masa mediante el montaje de un brazo recto o un brazo de palpador con agujero pequeño sin utilizar la mesa de recorrido transversal ni la mesa del eje Y. (Medición de contorno)
*3 Para modelos con un código de producto que termina en S4, S8, H4 o H8.
*4 Para modelos con un código de producto que termina en W4, W8, L4 o L8 (modelos de base ancha).
*5 Se utiliza junto con los tipos de escritorio (**178-188** o **178-189**).
*6 El usuario deberá proporcionar un estante para impresora.



	☑ Perfil
Radio	2 µm
Ángulo	60°
Material	Diamante
Recorrido	±8 mm

Ángulo de trazado*2	50°
Herramienta de calibración	Juego de calibración
Nota	Bloque patrón de 16 mm
	Accesorios estándar para FTA-H3000

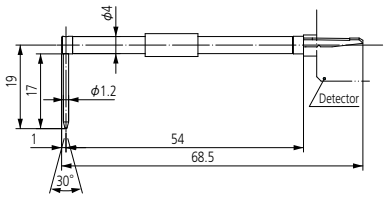
Punta de cono 12AAY443



Medición	☐ Rugosidad
	☑ Perfil
Radio	25 µm
Ángulo	30°
Material	Zafiro
Recorrido	±8 mm

Fuerza de medición*1	0.75 mN
Ángulo de trazado*2	65°
Herramienta de calibración	Juego de calibración
	Bloque patrón de 16 mm
Nota	Accesorios estándar para FTA-H3000

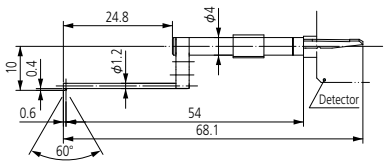
Punta de bola de ϕ0.5 12AAY444



Medición	☐ Rugosidad
	☑ Perfil
Radio	250 µm (ball)
Ángulo	30°
Material	Zafiro
Recorrido	±8 mm

Fuerza de medición*1	Aproximadamente 4 mN
Ángulo de trazado*2	60°
Herramienta de calibración	Juego de calibración
	Bloque patrón de 16 mm
Nota	La fuerza de medición anterior solo se mide cuando el ángulo del eje X es 0°

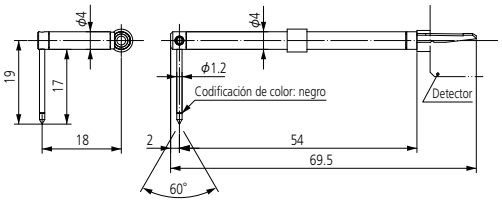
Punta para agujeros pequeños 12AAY445



Medición	☑ Rugosidad
	☐ Perfil
Radio	2 µm
Ángulo	60°
Material	Diamante
Recorrido	±8 mm

Fuerza de medición*1	0.75 mN
Ángulo de trazado	—
Herramienta de calibración	Muestra de rugosidad (opcional)
Nota	o patrón de paso (opcional)
	La fuerza de medición anterior solo se mide cuando el ángulo del eje X es 0°

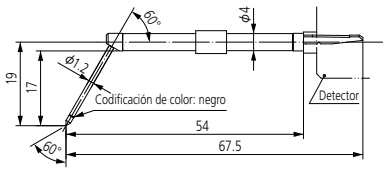
Punta excéntrica 12AAY446



Medición	☑ Rugosidad
	☑ Perfil
Radio	2 µm
Ángulo	60°
Material	Diamante
Recorrido	±8 mm

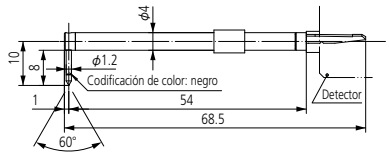
Fuerza de medición*1	0.75 mN
Ángulo de trazado*2	50°
Herramienta de calibración	Juego de calibración
	Bloque patrón de 16 mm
Nota	

Punta para dientes de engranaje 12AAY447



Medición	☑ Rugosidad
	☐ Perfil
Radio	2 µm
Ángulo	60°
Material	Diamante
Recorrido	±8 mm

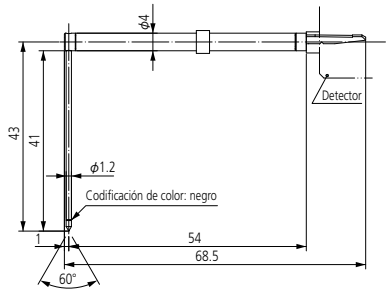
Fuerza de medición*1	0.75 mN
Ángulo de trazado	—
Herramienta de calibración	Muestra de rugosidad (opcional) o patrón de pasos (opcional) o Bloque patrón de 2 mm (opcional)
Nota	



	☑ Perfil
Radio	2 µm
Ángulo	60°
Material	Diamante
Recorrido	±8 mm

Ángulo de trazado*2	50°
Herramienta de calibración	Juego de calibración Bloque patrón de 16 mm
Nota	

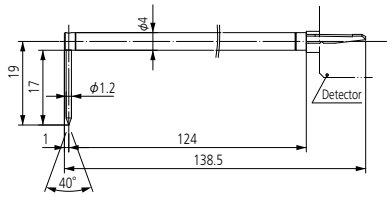
Punta para ranura profunda (40 mm) Palpador 12AAY449



Medición	☑ Rugosidad ☐ Perfil
Radio	2 µm
Ángulo	60°
Material	Diamante
Recorrido	±8 mm

Fuerza de medición*1	0.75 mN
Ángulo de trazado	—
Herramienta de calibración	Muestra de rugosidad (opcional) o calibre de paso (opcional)
Nota	Medición de fuerza anterior solo es válida cuando el ángulo del eje X es 0°

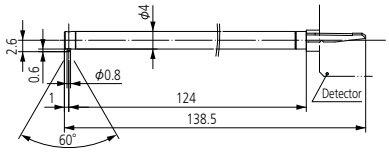
Punta de doble longitud 12AAY450



Medición	☑ Rugosidad ☑ Perfil
Radio	5 µm
Ángulo	40°
Material	Diamante
Recorrido	±16 mm

Fuerza de medición *1	Aproximadamente 4 mN
Ángulo de trazado*2	35°
Herramienta de calibración	Juego de calibración Bloque patrón de 30 mm
Nota	(bloque patrón opcional)

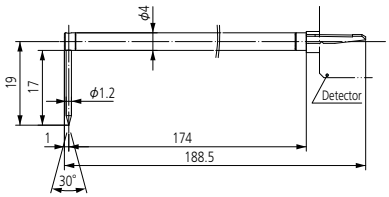
Punta de doble longitud para agujeros profundos 12AAY451



Medición	☑ Rugosidad ☐ Perfil
Radio	5 µm
Ángulo	60°
Material	Diamante
Recorrido	±16 mm

Fuerza de medición*1	Aproximadamente 4 mN
Ángulo de trazado	—
Herramienta de calibración	Muestra de rugosidad (opcional) o patrón de paso (opcional)
Nota	

Punta de 2.7x de longitud 12AAY452



Medición	☐ Rugosidad ☑ Perfil
Radio	25 µm
Ángulo	30°
Material	Zafiro
Recorrido	±21.5 mm

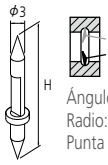
Fuerza de medición*1	Aproximadamente 7 mN
Ángulo de trazado*2	35°
Herramienta de calibración	Juego de calibración Bloque patrón de 40 mm (
Nota	bloque patrón opcional)

*1: La fuerza de medición es el valor nominal en la posición de mitad de recorrido.
*2: Indica el ángulo de trazado en el intervalo de ±5 mm de trazo. También está sujeto a cambios según la textura de la superficie.

Para medición de perfil | Puntas

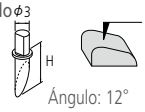
Nombre de la Punta	Punta No.	Código No.	Brazo compatible No.	H (mm)
Punta cónica de doble lado*1	**SPHW-56**	**12AAM095*2**	**AB-31, AB-37**	20
	SPHW-66	**12AAM096**	**AB-31, AB-37**	32
	SPHW-76	**12AAM097**	**AB-31, AB-37**	48
Punta biselada por un lado	**SPH-51**	**354882**	**AB-31, AB-37**	6
	SPH-61	**354883**	**AB-31, AB-37**	12
	SPH-71	**354884*2*3**	**AB-31, AB-37**	20
	SPH-81	**354885**	**AB-31, AB-37**	30
	SPH-91	**354886**	**AB-31, AB-37**	42
Punta de corte de intersección	**SPH-52**	**354887**	**AB-31, AB-37**	6
	SPH-62	**354888**	**AB-31, AB-37**	12
	SPH-72	**354889**	**AB-31, AB-37**	20
	SPH-82	**354890**	**AB-31, AB-37**	30
	SPH-92	**354891**	**AB-31, AB-37**	42
Punta cónica Ángulo de punta 30° Punta de zafiro	**SPH-53**	**354892**	**AB-31, AB-37**	6
	SPH-63	**354893**	**AB-31, AB-37**	12
	SPH-73	**354894**	**AB-31, AB-37**	20
	SPH-83	**354895**	**AB-31, AB-37**	30
	SPH-93	**354896**	**AB-31, AB-37**	42
Punta cónica Ángulo de punta 30° Punta de carburo	**SPH-56**	**12AAA566**	**AB-31, AB-37**	6
	SPH-66	**12AAA567**	**AB-31, AB-37**	12
	SPH-76	**12AAA568**	**AB-31, AB-37**	20
	SPH-86	**12AAA569**	**AB-31, AB-37**	30
	SPH-96	**12AAA570**	**AB-31, AB-37**	42
Punta cónica Ángulo de punta 20° Punta de carburo	**SPH-57**	**12AAE865**	**AB-31, AB-37**	6
	SPH-67	**12AAE866**	**AB-31, AB-37**	12
	SPH-77	**12AAE867**	**AB-31, AB-37**	20
	SPH-87	**12AAE868**	**AB-31, AB-37**	30
	SPH-97	**12AAE869**	**AB-31, AB-37**	42
Punta Cónica Ángulo de punta 50° Punta de diamante	**SPH-79**	**355129**	**AB-31, AB-37**	20
Punta de cuchilla	**SPH-54**	**354897**	**AB-31, AB-37**	6
	SPH-64	**354898**	**AB-31, AB-37**	12
	SPH-74	**354899**	**AB-31, AB-37**	20
	SPH-84	**354900**	**AB-31, AB-37**	30
	SPH-94	**354901**	**AB-31, AB-37**	42
Punta de bola	**SPH-55**	**354902**	**AB-31, AB-37**	6
	SPH-65	**354903**	**AB-31, AB-37**	12
	SPH-75	**354904**	**AB-31, AB-37**	20
	SPH-85	**354905**	**AB-31, AB-37**	30
	SPH-95	**354906**	**AB-31, AB-37**	42
Punta para agujeros pequeños	**SPH-41**	**12AAM104**	**AB-33**	2
	SPH-42	**12AAM105**	**AB-33**	4
	SPH-43	**12AAM106**	**AB-33**	6.5

Punta cónica doble lado



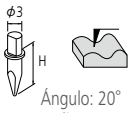
Ángulo: 30°
Radio: 25 µm
Punta de carburo

Punta biselada por un lado



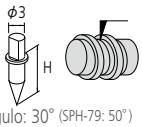
Ángulo: 12°
Radio: 25 µm
Punta de carburo

Punta de corte de intersección

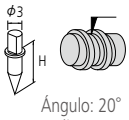


Ángulo: 20°
Radio: 25 µm
Punta de carburo

Punta cónica

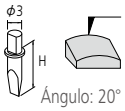


Ángulo: 30° (SPH-79: 50°)
Radio: 25 µm
Punta de zafiro, Punta de carburo
(SPH-79:Punta de diamante)



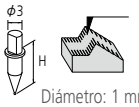
Ángulo: 20°
Radio: 25 µm
Punta de carburo

Punta de cuchilla



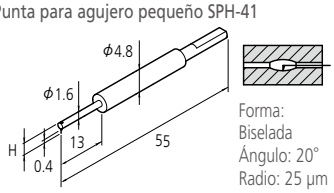
Ángulo: 20°
Ancho de borde: 3 mm
Radio: 25 µm
Punta de carburo

Punta de bola



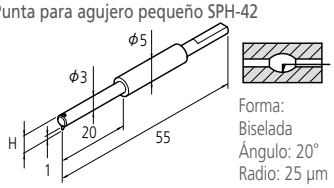
Diámetro: 1 mm
Punta de carburo

Punta para agujero pequeño SPH-41



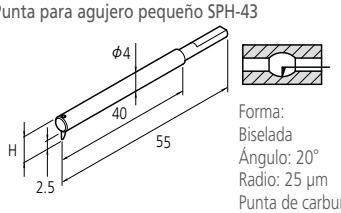
Forma:
Biselada
Ángulo: 20°
Radio: 25 µm
Punta de carburo

Punta para agujero pequeño SPH-42



Forma:
Biselada
Ángulo: 20°
Radio: 25 µm
Punta de carburo

Punta para agujero pequeño SPH-43

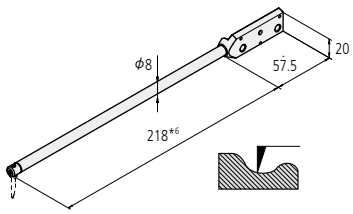


Forma:
Biselada
Ángulo: 20°
Radio: 25 µm
Punta de carburo

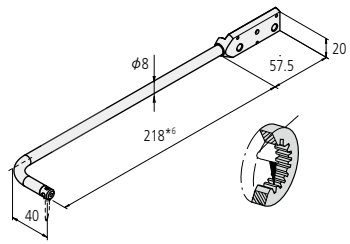
Medición de Perfil | Brazos

Nombre del brazo	Brazo No.	Código No.	Puntas compatibles No.
Brazo recto	**AB-31*4**	**12AAM101**	**SPH-5＊, 6＊, 7＊, 8＊, 9＊、SPHW*5 - 56, 66, 76**
Brazo excentrico	**AB-37**	**12AAQ762**	**SPH-5＊, 6＊, 7＊, 8＊, 9＊、SPHW*5 - 56, 66, 76**
Brazo para Agujeros Pequeños	**AB-33**	**12AAM103**	**SPH-41, 42, 43**

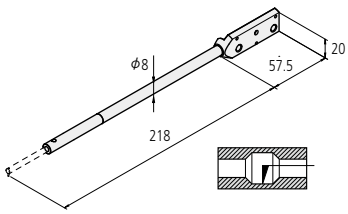
Brazo Recto AB-31



Brazo Excentrico AB-37



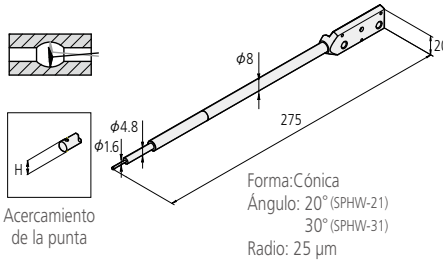
Brazo para agujeros pequeños AB-33



Medición de perfil | Brazos con punta (brazo con punta incluída)

Nombre del Brazo	Punta No.	Código No.	H (mm)
Brazo para agujeros pequeños con doble lado*7	**SPHW-21**	**12AAT469**	2.4
	SPHW-22	**12AAT470**	5
	SPHW-31	**12AAM108**	2.4
	SPHW-32	**12AAM109**	5
	SPHW-33	**12AAM110**	9

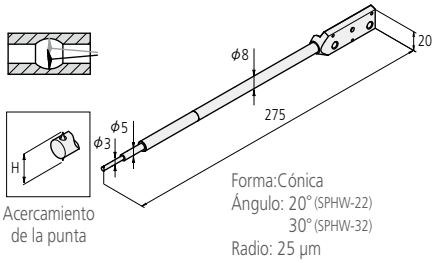
Brazo para agujero pequeño con doble lado SPHW-21/31



Acercamiento de la punta

Forma:Cónica
Ángulo: 20° (SPHW-21)
30° (SPHW-31)
Radio: 25 µm
Punta de carburo

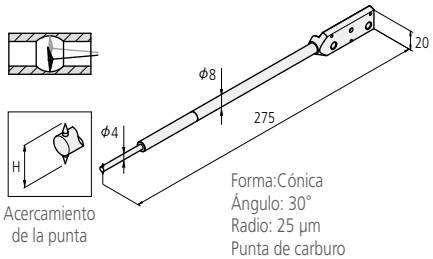
Brazo para agujero pequeño con doble lado SPHW-22/32



Acercamiento de la punta

Forma:Cónica
Ángulo: 20° (SPHW-22)
30° (SPHW-32)
Radio: 25 µm
Punta de carburo

Brazo para agujero pequeño con doble lado SPHW-33

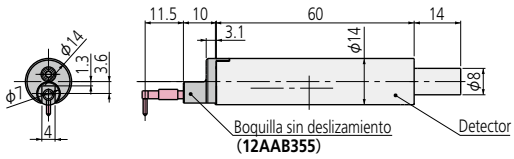


Acercamiento de la punta

Forma:Cónica
Ángulo: 30°
Radio: 25 µm
Punta de carburo

*1 Punta para detector de perfil C-4500. *2 Accesorio estándar para series-**C4000/D4000. *3 Accesorio Estándar para Series-**C3000/D3000.
*4 Accesorio estándar para series FTA-**C3000/C4000/D3000/D4000. *5 Punta para series FTA-**C4000/D4000. *6 Montaje de punta biselada SPH-71 (accesorio estándar).
*7 Brazo con punta para series FTA-**C4000/D4000.

Medición de rugosidad superficial | Detectores



Código No.	Fuerza de medición	
178-396-2	0.75 mN	Detectores que cumplen con ISO 3274
178-397-2	4 mN	Detectores que cumplen con normas anteriores, para uso general.

Para medición de rugosidad superficial | Extensiones

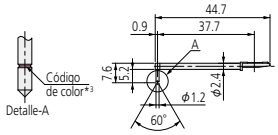
Extensión de 50 **12AAG202** Longitud de extensión 50 mm

Extensión de 100 **12AAG203** Longitud de extensión 100 mm

Nota: No se puede conectar más de una extensión.

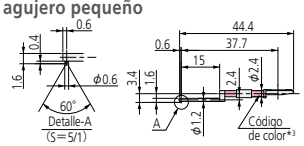
Para medición de rugosidad superficial | Puntas

Punta estándar



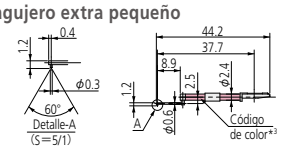
12AAE882 (1 µm)
12AAE924 (1 µm) *1
12AAC731 (2 µm)
12AAB403 (5 µm) *1
12AAB415 (10 µm) *1
12AAE883 (250 µm) *4
( ): Radio de punta

Para agujero pequeño



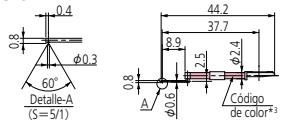
12AAC732 (2 µm)
12AAB404 (5 µm) *1
12AAB416 (10 µm) *1
( ): Radio de punta

Para agujero extra pequeño



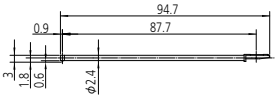
12AAC733 (2 µm)
12AAB405 (5 µm) *1
12AAB417 (10 µm) *1
( ): Radio de punta

Para agujero extra diminuto



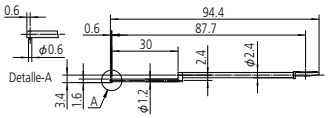
12AAC734 (2 µm)
12AAB406 (5 µm) *1
12AAB418 (10 µm) *1
( ): Radio de punta

Longitud doble para agujero profundo*2



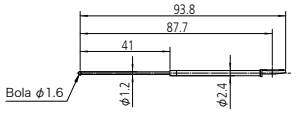
12AAE898 (2 µm)
12AAE914 (5 µm) *1
( ): Radio de punta

Para agujero pequeño y profundo doble longitud*2



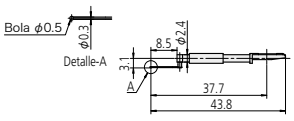
12AAE892 (2 µm)
12AAE908 (5 µm) *1
( ): Radio de punta

Para agujero pequeño*2 *4



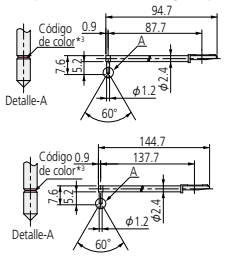
12AAE884 (φ1.6 mm)

Para agujero ultra pequeño*4



12AAJ662 (φ0.5 mm)

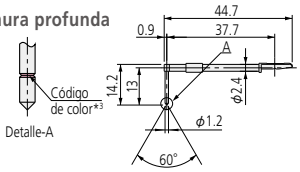
Para agujero profundo (doble y triple longitud)*2



Punta 2X
12AAC740 (2 µm)
12AAB413 (5 µm) *1
12AAB425 (10 µm) *1
( ): Radio de punta

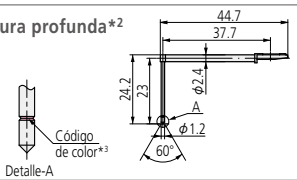
Punta 2X
12AAC741 (2 µm)
12AAB414 (5 µm) *1
12AAB426 (10 µm) *1
( ): Radio de punta

Para ranura profunda (10 mm)



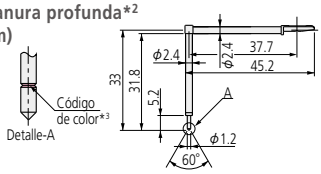
12AAC735 (2 µm)
12AAB409 (5 µm) *1
12AAB421 (10 µm) *1
( ): Radio de punta

Para ranura profunda*2 (20 mm)



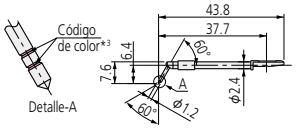
12AAC736 (2 µm)
12AAB408 (5 µm) *1
12AAB420 (10 µm) *1
( ): Radio de punta

Para ranura profunda*2 (30 mm)



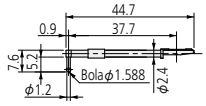
12AAC737 (2 µm)
12AAB407 (5 µm) *1
12AAB419 (10 µm) *1
( ): Radio de punta

Para dientes de engrane



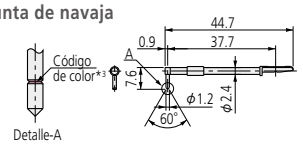
12AAB339 (2 µm)
12AAB410 (5 µm)
12AAB422 (10 µm)
( ): Radio de punta

Para superficie ondulada de círculo rodante*4



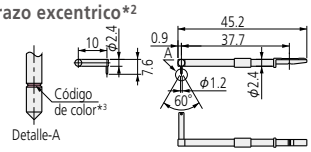
12AAB338 (ϕ1.588)

Para punta de navaja



12AAC738 (2 µm)
12AAB411 (5 µm) *1
12AAB423 (10 µm) *1
( ): Radio de punta

Para brazo excentrico*2



12AAC739 (2 µm)
12AAB412 (5 µm) *1
12AAB424 (10 µm) *1
( ): Radio de punta

*1 Ángulo de punta 90°

*2 Solo para mediciones orientadas hacia abajo.

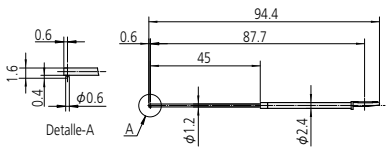
*3

Radio de punta	1 µm	2 µm	5 µm	10 µm	250 µm
Código de Color	Blanco	Negro	Sin color	Amarillo	Sin muesca ni color

*4 Utilizado para la calibración, también se requiere un patrón de pasos (178-611, opcional)

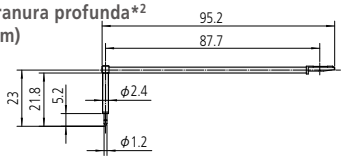
*Diseños especiales o personalizados disponibles bajo petición. Póngase en contacto con cualquier oficina de Mitutoyo para obtener más información.

Para agujero pequeño ranurado*2



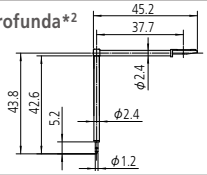
12AAE938 (2 µm)
12AAE940 (5 µm) *1

Para ranura profunda*2 (20 mm)



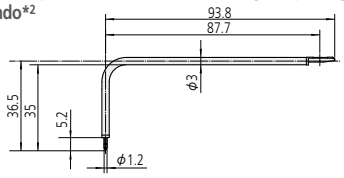
12AAE893 (2 µm)
12AAE909 (5 µm) *1
( ): Radio de punta

Para ranura profunda*2 (40 mm)



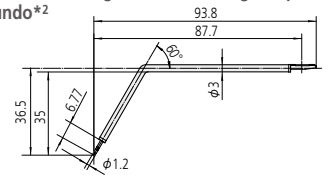
12AAE895 (2 µm)
12AAE911 (5 µm) *1
( ): Radio de punta

Para ranura profunda (30 mm) / Doble longitud para agujero profundo*2



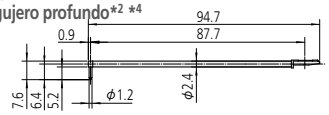
12AAE894 (2 µm)
12AAE910 (5 µm) *1
( ): Radio de punta

Para dientes de engrane / Doble longitud para agujero profundo*2



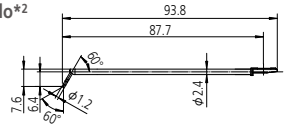
12AAE896 (2 µm)
12AAE912 (5 µm)
( ): Radio de punta

Para superficie ondulada de círculo rodante / Doble longitud para agujero profundo*2 *4



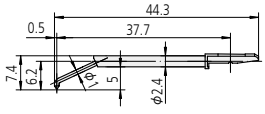
12AAE886 (250 µm)

Para agujero de esquina / Doble longitud para agujero profundo*2



12AAM601 (2 µm)
12AAM603 (5 µm)
( ): Radio de punta

Para superficie inferior



12AAE899 (2 µm)
12AAE915 (5 µm) *1
( ): Radio de punta

APLICACIONES

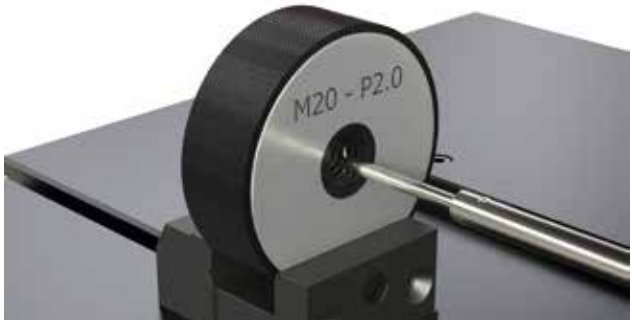
Medición eficiente y con alta exactitud para prácticamente cualquier pieza de trabajo

La serie FORMTRACER Avant tiene aplicaciones que admiten mediciones para una amplia variedad de piezas de trabajo. Por ejemplo, para la creación de un programa de parte (programa de medición automática), la máquina está equipada con un joystick que permite la creación rápida de programas a través de sus botones, y el sensor de perfil permite la medición inmediata y segura al crear un estado listo para la medición una vez que el sensor entra en contacto con una pieza de trabajo. Además, esta serie presenta una elevación del palpador significativamente más rápida que los modelos convencionales, junto con un desplazamiento del eje de alta velocidad.
Al combinar estos elementos en un solo sistema, se logran mediciones eficientes y exactas.

Medición de preforma para botella PET

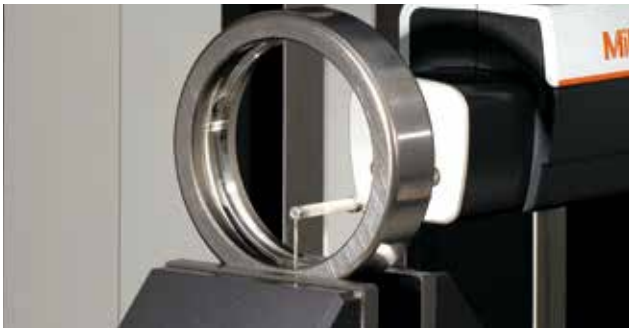
La rosca de una botella de PET requiere una medición con exactitud, ya que se producirán fugas si está demasiado flojo, o la tapa no se puede cerrar si está demasiado apretada. La forma seccionada de la rosca de tales botellas de PET se puede medir sin cortar el producto utilizando una punta cónica.
El ángulo y el paso se pueden medir de manera eficiente.

Medición de anillo patrón roscado



La función de medición continua de la superficie superior/inferior y de medición ajustable del detector C-4500 permite realizar mediciones simultáneas del diámetro paso de los pernos y anillos patrón roscados, junto con el ángulo y el paso de la rosca. Dado que se puede crear un programa parcial (programa de medición automático) para la medición y el análisis, se puede medir de forma exacta y eficiente el diámetro de paso, que requiere una alta exactitud en las roscas micrométricas.

Medición de rodamientos



Los anillos de los rodamientos (anillo exterior/anillo interior) deben tener una forma y una rugosidad superficial que permitan que el aceite lubricante actúe como medida preventiva eficaz contra el agarrotamiento y el desgaste. El detector H-3000 tiene un amplio intervalo de medición y una alta resolución, lo que permite evaluar el contorno y la rugosidad superficial de manera eficiente y con gran exactitud en una sola medición.

Medición de la forma de la ranura de la cara del palo de golf

Los pasos de ranuras, los intervalos de ranuras y las formas de los bordes están estrictamente determinados por los estándares de los palos de golf. Al utilizar el programa de piezas (programa de medición automático) como función estándar y automatizar el análisis, es posible realizar una evaluación eficiente con una medición de exactitud.

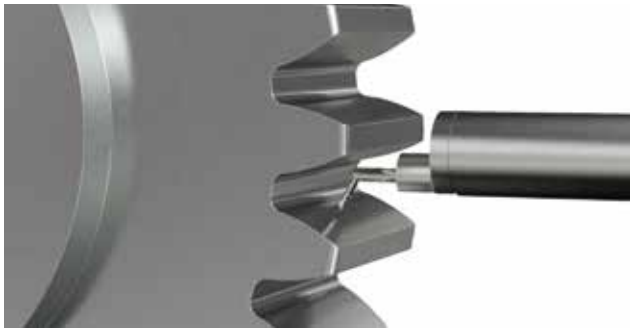
Medición de ranuras de tapas de latas

Si la ranura de la tapa de apertura es demasiado superficial, no se puede abrir la tapa de apertura, y si es demasiado profunda, se abrirá fácilmente, lo que provocará fugas durante el transporte debido a vibraciones o golpes.
Las dimensiones de la ranura de los productos se pueden controlar de manera eficiente para realizar mediciones donde se requiere una alta exactitud.

Medición de lentes

Las mediciones de lentes requieren un alto nivel de exactitud de forma para lograr el rendimiento óptico necesario. El detector H-3000 logra una medición de forma de alta exactitud y alta resolución, lo que permite una evaluación exacta y precisa de los valores medidos en comparación con los valores de diseño. También admite el análisis de la rugosidad superficial y varias funciones de análisis dimensional.

Prueba de rugosidad superficial de las caras de los dientes de los engranes



La rugosidad de la superficie de los dientes de los engranajes puede afectar la resistencia y la eficiencia de la transferencia de par. Al utilizar un palpador para dientes de engranes, es posible medir toda la superficie de un diente, hasta la raíz. La serie FORMTRACER Avant, que puede reducir la distancia de posicionamiento hasta su límite (0.05 mm), ayuda a evaluar la rugosidad superficial de los dientes de los engranes.

Prueba de rugosidad superficial para moldes de pastillas

Los moldes para pastillas deben ser duraderos para garantizar la capacidad de desprendimiento del polvo farmacéutico y reducir los costos de producción.
La serie FORMTRACER Avant, que puede reducir la distancia de posicionamiento hasta su límite, ayuda a evaluar la rugosidad superficial de los moldes con exactitud, ya que puede medir productos con alta exactitud de borde a borde.

Máquina de Medición por Coordenadas

Sistemas de Medición por Visión

Medición de Forma

Medición Óptica

Sistemas de Sensores

Equipos de Dureza

Escalas Digitales

Instrumentos de Medición y Administración de Datos

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.

https://www.mitutoyo.com.mx

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 y MiCAT son marcas comerciales o marcas registradas de Mitutoyo Corp. en Japón y/o en otros países/regiones.
Otros nombres de productos, empresas y marcas mencionados en este documento son solo para fines de identificación y pueden ser marcas comerciales de sus respectivos propietarios.
Toda la información sobre productos contenida en este folleto está actualizada a septiembre de 2024.

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