

Máquina de Medición de rugosidad superficial / contorno / acabado superficial
Serie de Máquinas de Medición de Forma CNC
Surftest Extreme
Formtracer Extreme

Medición de Forma



Máquina de medición de rugosidad superficial CNC

Surftest Extreme

Máquina CNC de medición de rugosidad superficial / contorno

Máquina de medición de textura de superficie CNC

Formtracer Extreme

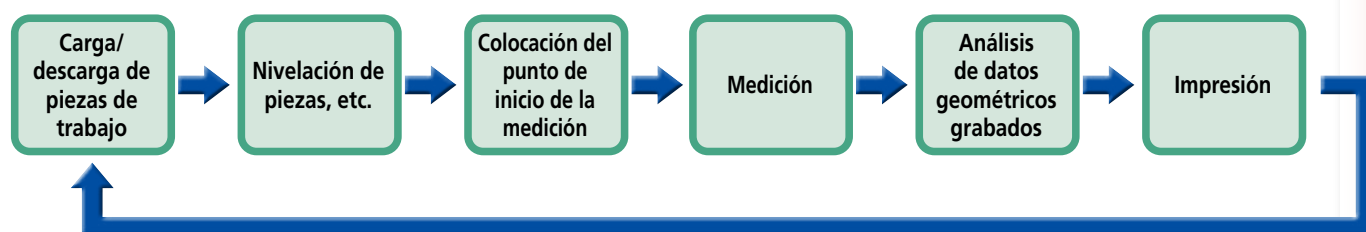
La gama líder mundial de instrumentos de medición de Forma CNC marca el comienzo de una nueva era de medición automatizada. El simple hecho de cambiar al programa de piezas dedicado para cada pieza de trabajo mejora en gran medida el rendimiento de la medición y ayuda a maximizar la productividad.

Hacia una mayor eficiencia de medición

■ Proceso de medición existente



Coloca al operador por un extenso período de tiempo



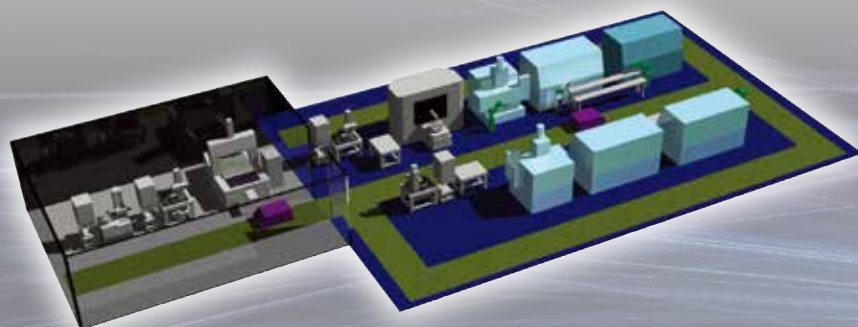
Se repite para todas las piezas.

■ Medición CNC

Tan pronto como se carga un palet de piezas de trabajo, se puede iniciar la medición.



Una máquina de medición CNC funciona sin personal. Ahora el operador puede comprometerse con otras tareas.



Cigüeñal



Condiciones de medición

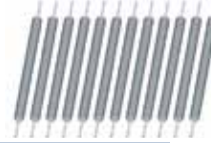
Tiempo de medición

Manual
90 minutos

CNC
20 minutos

Número de puntos de medición: Aprox. 40 puntos
Posición de medición: Pin / Diario / Superficie de empuje.
Dirección de medición: A lo largo del eje de cada unidad cilíndrica / En la superficie de cada cojinete de empuje.
Disposiciones preliminares: Desplazamiento de la pieza de trabajo / Cambio de la posición de la pieza de trabajo / Elementos de análisis de alineación: Rugosidad superficial / Rectitud
La alineación en la dirección de medición o el montaje del eje lleva tiempo y puede requerir dos personas.

Rodillo de impresora



Condiciones de medición

Tiempo de medición

Manual
50 minutos

CNC
15 minutos
(Cada tiempo estimado cubre la medición de diez rodillos).

Número de puntos de medición: Aprox. 3 puntos / pieza de trabajo
Posición de medición: en la generatriz del cilindro.
Dirección de medición: a lo largo del eje generatriz
Disposiciones preliminares: cambio de pieza / alineación
Elementos de análisis: rugosidad superficial / rectitud
Se requiere poco tiempo para medir una sola pieza. Sin embargo, a medida que aumenta el número de piezas a medir en un día, también aumenta el tiempo total requerido para la alineación, lo que resulta en un trabajo que consume mucho tiempo.

Cabeza de cilindro



Condiciones de medición

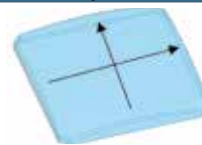
Tiempo de medición

Manual
90 minutos

CNC
30 minutos

Número de puntos de medición: Aprox. 60 puntos
Posición de medición: Seis superficies y el diámetro interior de cada agujero.
Dirección de medición: varias direcciones, incluidas las superficies superior, inferior y lateral; y en los huecos inclinados.
Disposiciones preliminares: Desplazamiento de la pieza de trabajo / Cambio de la posición de la pieza de trabajo / Alineación, etc.
Elementos de análisis: rugosidad superficial / contorno y perfil
Dado que se requieren más de diez cambios de posición para colocar la pieza de trabajo en el punto de medición, la eficiencia de la medición se ve gravemente afectada.

Lente de superficie esférica



Condiciones de medición

Tiempo de medición

Manual
40 minutos

CNC
5 minutos

Número de puntos de medición: Aprox. 2 puntos
Posición de medición: a lo largo de dos líneas que se cruzan en el plano de sección perpendicular al eje óptico
Dirección de medición: hacia atrás
Disposiciones preliminares: rotación de la pieza de trabajo / nivelación de la pieza de trabajo / posicionamiento del eje óptico
Elementos de análisis: contorno y perfil / datos de medición de la zona de tolerancia / rugosidad de la superficie
Es fundamental medir en el perfil seccional, que es perpendicular al eje óptico y requiere una cantidad significativa de tiempo para establecer los ajustes completos.

Engranaje de transmisión



Condiciones de medición

Tiempo de medición

Manual
20 minutos

CNC
5 minutos
(Cada tiempo estimado cubre la medición de cuatro dientes).

Número de puntos de medición: Aprox. 4 puntos
Posición de medición: cerca de la punta del diente.
Dirección de medición: línea tangente
Disposiciones preliminares: rotación de la pieza de trabajo / posicionamiento de la pieza de trabajo
Elemento de análisis: contorno y perfil
Aunque el posicionamiento rotatorio a cada 90° requiere operaciones repetitivas simples, una diferencia significativa resultará en la cantidad de tiempo requerido y la exactitud dependiendo de la habilidad del operador.

Rotor / Husillo para motores



Condiciones de medición

Tiempo de medición

Manual
40 minutos

CNC
20 minutos
(La medición de 20 piezas de trabajo se estima dentro de cada período de tiempo).

Número de puntos de medición: Aprox. 2 puntos / pieza de trabajo
Posición de medición: en la generatriz del cilindro
Dirección de medición: a lo largo del eje generatriz
Disposiciones preliminares: cambio de pieza / alineación
Elementos de análisis: rugosidad superficial / rectitud
Se necesita poco tiempo para medir una sola pieza. Sin embargo, dado que a menudo se miden muchas piezas durante cada trabajo, el tiempo total de configuración requerido puede llegar a ser demasiado grande para la configuración pieza por pieza.

Cuerpo de la válvula



Condiciones de medición

Tiempo de medición

Manual
40 minutos

CNC
15 minutos

Número de puntos de medición: Aprox. 20 puntos
Posición de medición: superficie de asiento y agujeros
Dirección de medición: superficie superior y diámetro interior del agujero en cualquiera de las tres direcciones.
Disposiciones preliminares: Desplazamiento de la pieza de trabajo / Cambio de la posición de la pieza de trabajo / Alineación, etc.
Elementos de análisis: rugosidad superficial
La superficie del asiento se puede medir fácilmente después de mover la pieza de trabajo de manera adecuada. Sin embargo, no es tan fácil medir la rugosidad de la superficie interior de un agujero, ya que la posición de medición puede ser difícil de ver por el operador durante el posicionamiento.

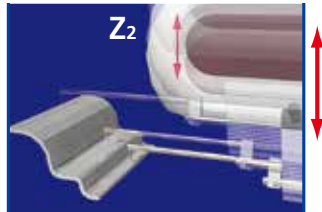
Una variedad de funciones mejoran la eficiencia de sus mediciones

Acelerando la eficiencia de la medición a través de nuevas funciones de medición bajo control CNC

- Función de medición de seguimiento

El control del eje Z_2^* hace que el intervalo objetivo de medición de trazado de forma (contorno) sea más amplio que el que cubre solo la unidad detectora.

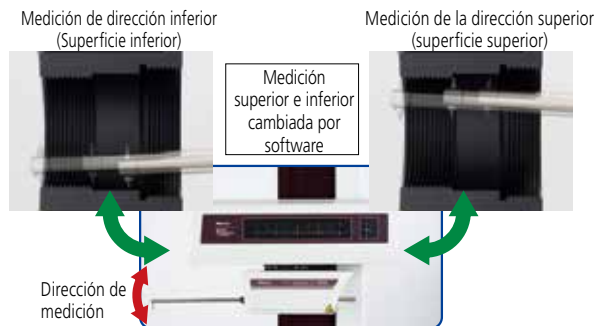
* Movimiento ascendente y descendente del detector



- Función de medición continua de la superficie superior / inferior (para medición de contornos)

Las superficies superior e inferior se pueden medir continuamente utilizando el palpador cónico de doble cara de Mitutoyo.

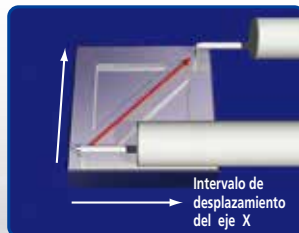
Estos datos de medición continua se pueden utilizar para facilitar el análisis de características que antes eran difíciles de medir, como el diámetro efectivo de una rosca interna.



- Función de medición de plano inclinado (rugosidad superficial)

El control simultáneo sobre el eje X y el eje Y permite realizar mediciones de movimiento oblicuo.

Incluso se puede lograr una medición continua sin reajustar la pieza de trabajo, de modo que la dirección de medición pueda ser paralela a la unidad de accionamiento.



- El confinamiento de todos los cables necesarios para el detector y la unidad de transmisión internamente ha eliminado la fricción del cable que podría ser una de las causas de un error de medición, al mismo tiempo que se logra una transmisión de alta velocidad.



Medición continua automática guiada por programa de piezas de múltiples puntos / múltiples piezas

- El uso de la mesa del eje Y permite realizar una medición continua automática de múltiples piezas de trabajo (puntos de medición).



Mesa del eje Y

- Los modelos con el eje α (incorporado con la función de inclinación de la unidad de transmisión) permiten la medición continua en múltiples secciones de superficies, incluidas las partes inclinadas, sin cambiar la configuración inicial.
- Instala la función de nivelación automática usando el eje α o la mesa de nivelación automática opcional.



Con eje α

Medición de alto rendimiento habilitada por un posicionamiento rápido

- Gracias a su alta velocidad de desplazamiento (un máximo de 200 mm/s*), que es la más rápida del mundo, y al control simultáneo de múltiples ejes, el detector se puede posicionar prácticamente instantáneamente en el punto de medición objetivo

(* Máximo 40 mm/s para CS-5000CNC)



Caja de control fácil de usar que permite al operador controlar la unidad de medición a mano

- Botones de operación fáciles de entender identificados por cada ícono marcado en la parte superior.
- También se proporciona con la perilla de anulación de velocidad, que permite al operador cambiar la velocidad de desplazamiento incluso durante la ejecución automática.

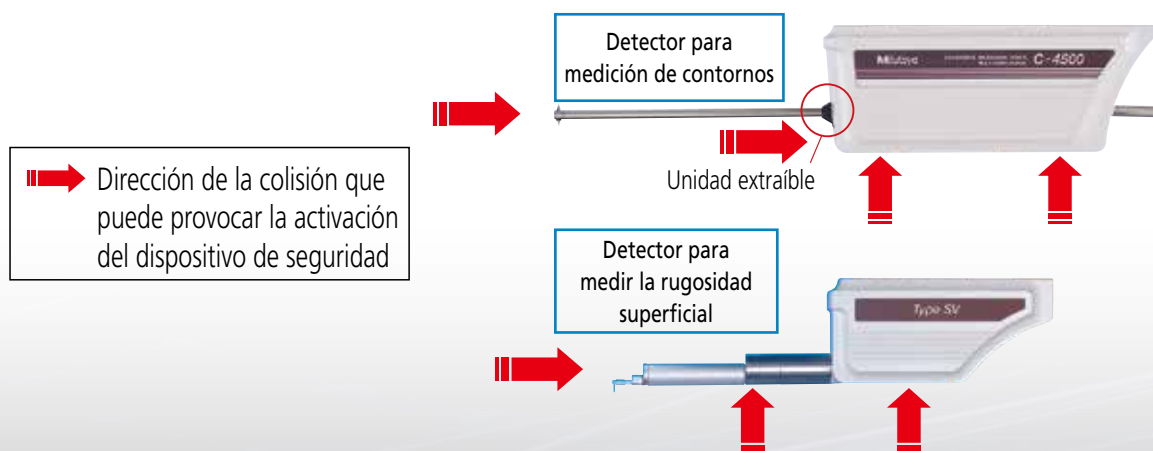


Botones de operación fáciles de entender

Perilla de anulación de velocidad que permite el cambio en tiempo real de la velocidad de desplazamiento

También se proporciona una función de seguridad anticolidión para proteger al operador, la unidad de medición y / o la pieza de trabajo contra daños.

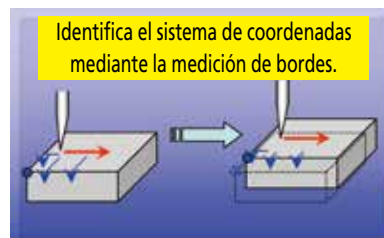
→ Este dispositivo de seguridad detendrá automáticamente la unidad de medición en caso de que ocurra una colisión.



FORMTRACEPAK, el software de análisis de rugosidad superficial / contorno que apoya firmemente la medición CNC

- **Identificación de la pieza (alineación del sistema de coordenadas)**

Es posible medir el mismo punto incluso cuando la pieza de trabajo actual se coloca en un lugar desplazado del que se estableció en el momento de crear el programa de pieza, si el operador establece el sistema de coordenadas de la pieza de trabajo en otro momento.



- **Admite la medición de varias partes.**

Al ejecutar repetidamente una sección de un programa de pieza utilizando la función de bucle, es posible medir por lotes varias piezas de trabajo que tienen una forma idéntica.



Una pieza de trabajo

- **Apoya la automatización.**

El software opcional FORMEio, que permite el control externo, permite a los usuarios controlar el instrumento de medición y monitorear su estado a través de un PLC (Controlador lógico programable).



Contribuye en gran medida a la mejora de su productividad al aumentar el rendimiento de las mediciones. La gama líder mundial de instrumentos de medición de formas CNC marca el comienzo de una nueva era de medición automatizada.



**Surftest Extreme
SV-3000CNC**
(Con mecanismo de inclinación de la unidad de desplazamiento)



**Surftest Extreme
SV-M3000CNC**
(Instrumento de medición de rugosidad superficial del tipo con movimiento de la columna del eje Y)
(La imagen de arriba es una especificación especial)



**Formtracer Extreme
SV-C4500CNC HYBRID**
(Ejemplo de montaje de detector sin contacto)



**Formtracer Extreme
SV-C4500CNC**
(Ejemplo de detector para medición de contornos)
(Con mecanismo de inclinación en la unidad de desplazamiento y mesa del eje Y)



**Formtracer Extreme
CS-5000CNC / CS-H5000CNC**
(La imagen de arriba es CS-H5000CNC con mesa de nivelación automática 3D y mesa compacta de eje θ^1 -eje Y)

Máquina de medición de rugosidad superficial CNC

Surftest Extreme SV-3000CNC

■ Características

- Los ejes X1, Y y Z₂ tienen una velocidad máxima de accionamiento de 200 mm/s, lo que permite un posicionamiento a alta velocidad que puede resultar en un gran aumento en el rendimiento de las tareas de medición de múltiples perfiles / múltiples piezas.
- Es posible realizar mediciones de plano inclinado a través del control simultáneo de 2 ejes en las direcciones de los ejes X e Y.
- Para los modelos con desplazamiento del eje α -es posible realizar mediciones continuas sobre superficies horizontales e inclinadas mediante la inclinación eléctrica del eje X₁.
- Es posible ampliar el intervalo de medición para múltiples piezas de trabajo, etc., mediante el posicionamiento en Y.
- Equipado con el detector del eje Z₁ (fuerza de medición de 0.75 mN) como estándar.



SV-3000CNC

(Con el mecanismo de inclinación de la unidad de desplazamiento y la mesa del eje Y)

Especificaciones

SV-3000CNC

Tipo de columna			Tipo de columna estándar	Tipo de columna alta
Eje X ₁	Intervalo de medición		200 mm	
	Resolución		0.05 μm	
	Unidad de escala		Codificador lineal de tipo reflectante	
	Velocidad de desplazamiento	Modo CNC	Máx. 200 mm/s	
		Modo caja de mando	0 hasta 50 mm/s	
	Velocidad de medición		De 0,02 a 2 mm/s	
	Dirección de medición		Hacia atrás	
	Rectitud		0,5 μm / 200 mm	
Unidad de mesa del eje Y	Intervalo de medición		200 mm	
	Resolución		0.05 μm	
	Unidad de escala		Codificador lineal de tipo reflectante	
	Velocidad de desplazamiento	Modo CNC	Máx. 200 mm/s	
		Modo de control de caja de mando	0 hasta 50 mm/s	
	Capacidad de carga máxima		20 kg (el centro de gravedad debe colocarse a ø 100 mm del centro de la mesa)	
	Rectitud		0.5 μm/200 mm	
	Exactitud de desplazamiento lineal (a 20 ° C, modo de contorno)		± (2 + 2L / 100) μm L: Dimensión entre dos puntos medidos (mm)	
	Tamaño de la mesa		200 × 200 mm	
	Dimensiones externas (Ancho × Profundidad × Alto)		320 × 646 ×105 mm	
	Peso		35 kg	
Eje Z ₂ (columna)	Intervalo de recorrido		300 mm	500 mm
	Resolución		0.05 μm	
	Unidad de escala		Codificador lineal de tipo reflectante	
	Velocidad de desplazamiento	Modo CNC	Máx. 200 mm/s	
		Modo de control de caja de mando	0 hasta 50 mm /s	
	Error (20 °C)	Modelo sin eje α	±(1.5+ 10H /1000) μm H: altura de medición del eje Z ₂ (mm)	
		Modelo con eje α	–	
	Tamaño base (Ancho×Profundidad)		750 × 600 mm	
	Material de base		Granito	
Análisis de medición			Consulte la medición / análisis de rugosidad superficial de FORMTRACEPAK en la página 23.	
Dimensiones externas (Ancho × Profundidad × Alto)			800 × 620 × 1000 mm	
Peso (excluyendo la unidad de mesa del eje Y y el soporte aislante de vibraciones)			240 kg	
Intervalos de temperatura y humedad de funcionamiento			15 a 25 °C, 20 a 80 % RH (sin condensación)	
Intervalo de temperatura y humedad de almacenamiento			-10 a 50 °C, 5 a 90 % RH (sin condensación)	

Nota: Si bien la apariencia de la mesa de medición de piedra natural varía según la fuente, siempre se puede confiar en la alta estabilidad por la que se conoce este material.

Unidad del eje α (para el modelo instalado en el eje α)

Ángulo de inclinación	-45° (en sentido antihorario), +10° (en sentido horario)
Velocidad de rotación en condiciones inclinadas	1 rpm
Resolución del ángulo de inclinación	0.000225°
Peso	9 kg

Soporte aislante de vibraciones (opción requerida)

Mecanismo de aislamiento de vibraciones	Muelle neumático de diafragma
Frecuencia natural	2.5 a 3.5 Hz
Mecanismo de amortiguación	Orificio
Mecanismo de nivelación	Control automático con válvulas mecánicas
Presión de suministro de aire	0.4 MPa
Capacidad de carga permitida	350 kg
Dimensiones externas (Anch. × Prof. × Alt.)	1000 × 895 × 715 mm
Peso	280 kg

Máquina de medición de rugosidad superficial CNC

Surftest Extreme SV-M3000CNC

■ Características

- Un instrumento CNC de medición de rugosidad superficial que cubre la medición de piezas de trabajo grandes / pesadas, como bloques de motor, cigüeñales, etc.
- Los ejes X_1 , Y y Z_2 tienen una velocidad máxima de desplazamiento de 200 mm / s. Esto permite un posicionamiento a alta velocidad que potencialmente puede resultar en un gran aumento en el rendimiento de las tareas de medición de múltiples perfiles / múltiples piezas de trabajo.
- Un instrumento de alta exactitud con accionamiento CNC de columna (eje Z_2). Esto permite una medición completa de la rugosidad superficial en piezas de trabajo grandes y pesadas que no se pueden probar de otra manera, excepto mediante el uso de un medidor de rugosidad superficial compacto (tipo manual).
- Los siguientes tres tipos de soporte de detector están disponibles para adaptarse al uso previsto.
 1. Tipo estándar (hacia abajo)
 2. Tipo largo (orientado hacia abajo, especialmente adecuado para medir agujeros profundos, etc.)
 3. Tipo giratorio (orientación indexable para mirar hacia abajo, hacia arriba, hacia adelante y hacia atrás)
- Una mesa giratoria grande (opcional) con una capacidad de carga de 100 kg está disponible por pedido especial.
- La fuerza de medición para el detector del eje Z_1 se puede seleccionar entre 4 mN o 0.75 mN.



1. Soporte de detector de tipo estándar



2. Soporte de detector de tipo largo



3. Soporte de detector de tipo giratorio (hacia abajo)



4. Soporte de detector de tipo giratorio (orientado hacia arriba)



Ejemplo de medición para soporte de detector de tipo largo



Ejemplo de medición para soporte de detector de tipo giratorio (orientado hacia atrás)



Mesa grande de eje θ (opcional)



SV-M3000CNC

(Instrumento de medición de la rugosidad de la superficie del tipo de movimiento de la columna del eje Y)
(La imagen de arriba es una especificación especial)

Especificaciones

SV-M3000CNC

Eje X ₁	Intervalo de medición		200 mm			
	Resolución		0.05 µm			
	Unidad de escala		Codificador lineal de tipo reflectante			
	Velocidad de desplazamiento	Modo CNC	Máx. 200 mm/s			
		Modo caja de mando	0 hasta 50 mm/s			
	Velocidad de medición		De 0.02 hasta 2 mm/s			
	Rectitud	Usando detector de tipo estándar		0.5 µm/200 mm		
		Usando un detector de tipo largo		0.7 µm/200 mm		
		Usando detector tipo rotatorio	Dirección arriba / abajo		0.5 µm/200 mm	
			Dirección de avance / retroceso		0.7 µm/200 mm	
Ruido del sistema Rz*	Usando detector de tipo estándar		Rz<0.1 µm			
	Usando un detector de tipo largo		Rz<0.2 µm			
	Usando detector de tipo rotatorio		Dirección arriba / abajo: Rz<0.2 µm Dirección adelante / atrás: Rz<0.4 µm			
Eje Z ₂ (columna)	Intervalo de medición		500 mm			
	Resolución		0.05 µm			
	Unidad de escala		Codificador lineal de tipo reflectante			
	Fuerza de medición	CNC mode	Máx. 200 mm/s			
		Modo de control de caja de mando	0 hasta 50 mm/s			
Eje Y	Intervalo de medición		800 mm			
	Resolución		0.05 µm			
	Unidad de escala		Codificador lineal de tipo reflectante			
	Velocidad de desplazamiento	Modo CNC	Máx. 200 mm/s			
		Modo de control de caja de mando	0 hasta 50 mm/s			
	Velocidad de medición		De 0.02 hasta 2 mm/s			
	Rectitud	Usando detector de tipo estándar	Intervalo estrecho	0.5 µm/50 mm		
			Intervalo Amplio	2 µm/800 mm		
		Usando un detector de tipo largo	Intervalo estrecho	0.7 µm/50 mm		
			Intervalo Amplio	3 µm/800 mm		
		Usando detector de tipo rotatorio (dirección arriba / abajo)	Intervalo estrecho	0.7 µm/50 mm		
			Intervalo Amplio	3 µm/800 mm		
	Ruido del sistema Rz*	Usando detector de tipo estándar	Rz<0.2 µm			
Usando un detector de tipo largo		Rz<0.3 µm				
Usando detector de tipo rotatorio		Rz<0.3 µm				
Análisis de medición		Consulte la medición / análisis de rugosidad superficial de FORMTRACEPAK en la página 23.				
Base	Tamaño (Largo × Ancho)		600 × 1500 mm			
	Material		Acero			
	Capacidad de carga permitida		300 kg			
Unidad de aislamiento de vibraciones	Presión de suministro de aire		0.4 MPa			
	Mecanismo de aislamiento de vibraciones		Muelle neumático de diafragma			
	Frecuencia natural		4.0 a 5.0 Hz			
	Mecanismo de amortiguación		Orificio y amortiguador de aceite			
	Mecanismo de nivelación		Control automático con válvulas mecánicas			
Dimensiones externas (Largo × Ancho × Alto)		1085 × 1695 × 1922 mm				
Peso (incluida la unidad de aislamiento de vibraciones)		1600 kg				
Intervalos de temperatura y humedad de funcionamiento		15 a 25 ° C, 20 a 80% RH (sin condensación)				
Intervalos de temperatura y humedad de almacenamiento		-10 a 50 ° C, 5 a 90% RH (sin condensación)				

* El ruido del sistema Rz se determina al medir el plano óptico de vidrio en las siguientes condiciones: (1) El eje X₁ es horizontal (2) Velocidad de medición: 0,5 mm / seg (3) λ c: 0,8 (4) Número de intervalos: 5 (ISO 4287 1997)

Unidad del eje α (para el modelo instalado en el eje α)

Ángulo de inclinación	-45° (en sentido antihorario), +10° (en sentido horario)
Velocidad de rotación en condiciones inclinadas	1 rpm
Resolución del ángulo de inclinación	0.000225°
Peso	9 kg

Máquina CNC de medición de rugosidad superficial / contorno

Formtracer Extreme SV-C4500CNC HYBRID

■ Características

- Un instrumento de medición de rugosidad superficial / contorno que permite medir la rugosidad superficial y forma / contorno con una unidad mediante el reemplazo del detector.
- Instrumento CNC de medición de rugosidad superficial / contorno equipado con un detector de tipo sin contacto y un detector de medición de contorno de rugosidad superficial de tipo contacto.

[Función de medición de contorno]

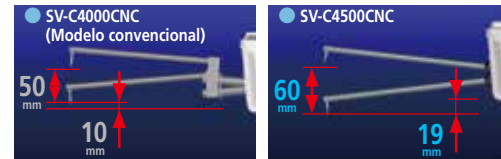
- Equipado con un detector nuevo y más potente (específico para la medición de contornos).
- 1. El intervalo de medición se ha incrementado en 10 mm (en comparación con el modelo anterior).
- 2. El uso de una junta magnética en el soporte del brazo permite un reemplazo rápido de un brazo.
- 3. Las superficies orientadas hacia arriba y hacia abajo se pueden medir continuamente en combinación con una palpador cónico de dos lados.
- 4. La fuerza de medición se puede especificar (en 5 pasos) desde la interfaz del software (FORMTRACEPAK).

[Función de prueba de rugosidad superficial]

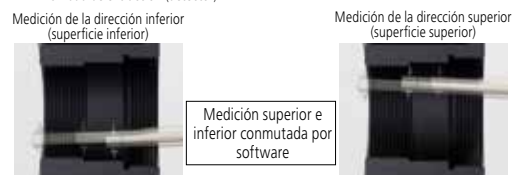
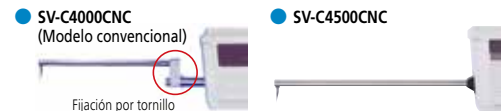
- Cumple con JIS 1982/1994/2001, ISO, ANSI, DIN, VDA y otras normas internacionales de rugosidad de superficies.
- Equipado con el detector del eje Z1-axis detector (fuerza de medición de 0.75 mN) de serie.

[Especificaciones comunes]

- Los ejes X₁, Y y Z₂ tienen una velocidad máxima de desplazamiento de 200 mm / s. Esto permite un posicionamiento a alta velocidad que potencialmente puede resultar en un gran aumento en el rendimiento de las tareas de medición de múltiples perfiles / múltiples piezas de trabajo.
- Es posible realizar mediciones de plano inclinado a través del control simultáneo de 2 ejes en la dirección del eje Y.
- Es posible ampliar el intervalo de medición para múltiples piezas de trabajo, etc., mediante el posicionamiento en Y.
- El detector sin contacto se puede seleccionar entre CPS2525 y CPS0517.



1. Intervalo de medición del detector ampliado en 10 mm
(Cuando se usa palpador de corte de una cara SPH-71)



3. Función de medición continua de arriba a abajo



SV-C4500CNC HYBRID (el detector de medición de contorno se muestra instalado)



Soporte para detector



SV-C4500CNC HYBRID (Se muestra el detector de medición de rugosidad superficial instalado)

Especificaciones

SV-C4500CNC HYBRID

Eje X ₁ (unidad de desplazamiento)	Intervalo de Medición		200 mm	
	Resolución		0.05 μm	
	Unidad de escala		Codificador lineal de tipo reflectante	
	Velocidad de desplazamiento	Modo CNC	Máx. 200 mm/s	
		Modo caja de mando	0 hasta 50 mm/s	
	Velocidad de medición		De 0.02 a 2 mm/s	
	Modo forma / contorno	Dirección de medición	Hacia adelante / hacia atrás	
		Rectitud	2 μm/200 mm	
		Error (20 °C)	±(0.8+4L/200) μm L: Longitud de medición (mm)	
	Modo de rugosidad superficial	Dirección de medición	Hacia atrás	
		Rectitud	0.5 μm/200 mm	
Tipo sin contacto	Rectitud	0.5 μm/200 mm		
	Error	±(0.8+4L/200) μm L: Longitud de medición (mm)		
Eje Y		Intervalo de medición	200 mm	
		Resolución	0.05 μm	
		Carga máxima de la mesa	20 kg	
Eje Z ₁ (Unidad detectora)	Modo forma / contorno	Intervalo de medición	60 mm (± 30 mm desde el plano horizontal)	
		Resolución	0.02 μm	
		Dirección de medición	Dirección hacia arriba / hacia abajo (la dirección se puede cambiar mediante FORMTRACEPAK)	
		Operación de palpador arriba / abajo	Movimiento de arco	
		Unidad de escala	Escala de arco	
		Error (20 °C)	±(0.8+ 2H /100) μm H: Altura de medición desde la posición horizontal (mm)	
		Fuerza de medición	10, 20, 30, 40, 50 mN (se puede cambiar por software)	
		Ángulo rastreable	70° para ascenso, 70° para descenso (según la textura de la superficie)	
	Punta del palpador	Cono de 30°, Carburo		
	Modo de rugosidad superficial	Intervalo de medición	800 μm/80 μm/8 μm	
		Resolución	0.01 μm/0.001 μm/0.0001 μm	
		Fuerza de medición	0.75 mN	
	Detector de tipo sin contacto CPS2525*	Intervalo de medición	1.2 mm	
		Resolución	25 nm	
	Detector de tipo sin contacto CPS0517*	Intervalo de medición	0.1 mm	
		Resolución	5 nm	
Eje Z ₂ (columna)		Intervalo de desplazamiento	500 mm	
		Resolución	0.05 μm	
		Unidad de escala	Codificador lineal de tipo reflectante	
		Velocidad de desplazamiento	Modo CNC	Máx. 200 mm/s
			Modo caja de mando	0 hasta 50 mm/s
		Error (20 °C)	±(3.5+15H/1000) μm H: altura de medición del eje Z ₂ (mm)	
Base (Largo xAncho)		750 x 600 mm		
Material		Granito		
Análisis de medición		Consulte la página 23.		

* Seleccione CPS2525 o CPS0517.

Nota: Si bien la apariencia de la mesa de medición de piedra natural varía según la fuente, siempre se puede confiar en la alta estabilidad por la que se conoce este material.



Máquina CNC de medición de rugosidad superficial / contorno

Formtracer Extreme SV-C4500CNC

■ Características

- Un instrumento de medición de rugosidad superficial / contorno que permite medir la rugosidad superficial y forma / contorno con una unidad mediante el reemplazo del detector.

[Función de medición de contorno]

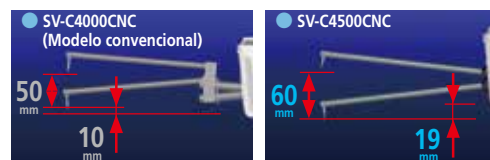
- Equipado con un nuevo detector más potente (específico para la medición de contornos).
 1. El intervalo de medición se ha incrementado en 10 mm (en comparación con el modelo anterior).
 2. El uso de una junta magnética en el soporte del brazo permite un reemplazo rápido del brazo.
 3. Las superficies orientadas hacia arriba y hacia abajo se pueden medir continuamente en combinación con una aguja cónica de dos lados.
 4. La fuerza de medición se puede especificar (en 5 pasos) desde la interfaz del software (FORMTRACEPAK)

[Función de prueba de rugosidad superficial]

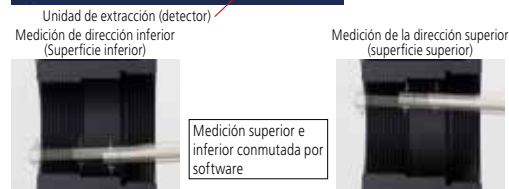
- Cumple con JIS 1982/1994/2001, ISO, ANSI, DIN, VDA y otras normas internacionales de rugosidad de superficies.
- Equipado con el detector del eje Z₁ (fuerza de medición de 0,75 mN) de serie.

[Especificaciones comunes]

- Los ejes X₁, Y y Z₂ tienen una velocidad máxima de desplazamiento de 200 mm / s. Esto permite un posicionamiento a alta velocidad que potencialmente puede resultar en un gran aumento en el rendimiento de las tareas de medición de múltiples perfiles / múltiples piezas de trabajo.
- Para los modelos con la mesa del eje Y, es posible realizar mediciones de plano inclinado a través del control simultáneo de 2 ejes en las direcciones de los ejes X e Y.
- Para los modelos con el eje α es posible realizar mediciones continuas sobre superficies horizontales e inclinadas inclinando el eje X₁.
- Para los modelos con la mesa del eje Y, es posible ampliar el intervalo de medición para múltiples piezas de trabajo, etc., mediante el posicionamiento en Y.
- La línea de instrumentos de medición de rugosidad de superficies CNC de Mitutoyo ofrece 8 modelos que cubren todas las combinaciones posibles de tipos de columna estándar y alta, transmisión de eje α y transmisión de eje Y para adaptarse a cada aplicación.



1. Intervalo de medición del detector ampliado en 10 mm
(Cuando se usa palpador de corte de una cara SPH-71)



3. Función de medición continua de arriba a abajo



Soporte para detector



SV-C4500CNC (El detector de medición de contorno se muestra montado)



SV-C4500CNC (Se muestra el detector de medición de rugosidad superficial montado)

Especificaciones

SV-C4500CNC

Tipo de columna		Tipo de columna estándar	Tipo de columna alta
Eje X ₁ (unidad de desplazamiento)	Intervalo de Medición	200 mm	
	Resolución	0.05 μ m	
	Unidad de escala	Codificador lineal de tipo reflectante	
	Velocidad de desplazamiento	Modo CNC	Máx. 200 mm/s
		Modo caja de mando	0 hasta 50 mm/s
	Velocidad de medición	De 0.02 a 2 mm/s	
	Modo forma / contorno	Dirección de medición	Hacia adelante / hacia atrás
		Rectitud	2 μ m/200 mm
		Error (20 °C)	$\pm(0.8+4L/200)$ μ m L: Longitud de medición (mm)
	Modo de rugosidad superficial	Dirección de medición hacia atrás	Dirección de medición hacia atrás
		Rectitud	0.5 μ m/200 mm
Eje Y		Intervalo de medición	200 mm
		Resolución	0.05 μ m
		Carga máxima de la mesa	20 kg
Eje Z ₁ (Unidad detectora)	Modo forma / contorno	Intervalo de medición	60 mm ($\pm$ 30 mm desde el plano horizontal)
		Resolución	0.02 μ m
		Dirección de medición	Dirección hacia arriba / hacia abajo (la dirección se puede cambiar mediante FORMTRACEPAK)
		Operación de palpador arriba / abajo	Movimiento de arco
		Unidad de escala	Escala de arco
		Error (20 °C)	$\pm(0.8+2H/100)$ μ m H: Altura de medición desde la posición horizontal (mm)
		Fuerza de medición	10, 20, 30, 40, 50 mN (se puede cambiar por software)
		Ángulo rastreable	70° para ascenso, 70° para descenso (según la textura de la superficie)
	Modo de rugosidad superficial	Punta del palpador	Cono de 30°, Carburo
		Intervalo de medición	800 μ m/80 μ m/8 μ m
		Resolución	0.01 μ m/0.001 μ m/0.0001 μ m
		Fuerza de medición	0.75 mN
Eje Z ₂ (columna)	Intervalo de desplazamiento	300 mm	500 mm
	Resolución	0.05 μ m	
	Unidad de escala	Codificador lineal de tipo reflectante	
	Velocidad de desplazamiento	Modo CNC	Máx. 200 mm/s
		Modo caja de mando	0 hasta 50 mm/s
	Error (20 °C)	Modelo sin eje α	$\pm(1.5+10H/1000)$ μ m H: altura de medición del eje Z ₂ (mm)
		Modelo con eje α	—
	Base (Largo xAncho)	750x600 mm	
	Material	Granito	
Análisis de medición		Análisis de medición Consulte la página 23.	

Nota: Si bien la apariencia de la mesa de medición de piedra natural varía según la fuente, siempre se puede confiar en la alta estabilidad por la que se conoce este material.

Unidad del eje α (para el modelo instalado en el eje α)

Ángulo de inclinación	-45° (en sentido antihorario), +10° (en sentido horario)
Velocidad de rotación en condiciones inclinadas	1 rpm
Resolución del ángulo de inclinación	0.000225°
Peso	9 kg

Máquina de medición de textura de superficie CNC

Formtracer Extreme CS-5000CNC/CS-H5000CNC

■ Características

- Máquina de medición de superficies CNC tipo punta de alta exactitud que permite la medición por lotes de la rugosidad y forma / contorno de la superficie.
- Los ejes X₁ y Z₁ tienen velocidades máximas de desplazamiento de 40 mm/s y 200 mm/s, respectivamente. Esto permite un posicionamiento a alta velocidad que potencialmente puede resultar en un gran aumento en el rendimiento de las tareas de medición de múltiples perfiles / múltiples piezas de trabajo.
- Se incorpora un codificador lineal tipo transmisión Mitutoyo en los ejes X₁ y Z₁ para que se logre una alta resolución y se pueda realizar la medición por lotes de forma / contorno y rugosidad de la superficie.
- El método de control activo se emplea para que el detector del eje Z₁ implemente una capacidad de medición de amplio intervalo donde la variación en la fuerza de medición dinámica está restringida.
- Es posible realizar mediciones de plano inclinado a través del control simultáneo de 2 ejes en las direcciones de los ejes X e Y.

- El detector del eje Z₁ incorpora un dispositivo de seguridad anticollisión para detener automáticamente la máquina si el cuerpo del detector toca una pieza de trabajo o soporte para fijación.
 - Para los modelos con el eje, es posible realizar una medición continua sobre superficies horizontales e inclinadas, inclinando el eje X₁. (Solo **CS-5000CNC**).
 - Para los modelos con la mesa del eje Y, es posible ampliar el intervalo de medición para varias piezas, etc., mediante el posicionamiento en la dirección del eje Y.
 - Este sistema tiene un historial en una aplicación para medir una lente esférica con un alto nivel de exactitud.
- El sistema está teniendo una buena acogida debido a sus opciones (Mesa del eje Y y Mesa de nivelación automática 3D) que permiten un ajuste fácil y automático de la pieza (detección de inclinación y pico / valle) y el software dedicado (ASLPAK: consulte la página 24) que permite una fácil creación y análisis de programas de piezas además de la unidad principal de alta exactitud.



CS-H5000CNC

(Con la mesa del eje Y, la mesa de nivelación automática 3D y mesa del eje θ 1)



Detector de amplio intervalo que emplea tecnología de control

Especificaciones

CS-5000CNC / CS-H5000CNC

Modelo			CS-5000CNC		CS-H5000CNC	
Tipo de columna			Tipo de columna estándar	Tipo de columna alta	Tipo de columna estándar	Tipo de columna alta
Eje X ₁	Intervalo de Medición		200 mm			
	Resolución		0.005 µm			
	Unidad de escala		Codificador lineal de tipo transmitido			
	Drive speed	Modo CNC	Máx. 40 mm/s			
		Modo caja de mando	0 hasta 40 mm/s			
	Velocidad de medición		0.02 a 0.2 mm/s (rugosidad superficial), 0.02 a 2 mm/s (form a / contorno)			
	Dirección de medición		Hacia adelante hacia atrás			
	Rectitud	(con palpador estándar)	(0.1+0.0015L) µm L: longitud transversal (mm)		(0.05+0.0003L) µm L: longitud transversal (mm)	
	(con palpador de 2X de largo)	(0.2+0.0015L) µm L: longitud transversal (mm)		(0.1+0.0015L) µm L: longitud transversal (mm)		
Error (20 °C)		±(0.3+0.002L) µm L: longitud transversal (mm)		±(0.16+0.001L) µm L: longitud transversal (mm)		
Eje α	Ángulo de inclinación		-45° (en sentido antihorario), +10° (en sentido horario)		-	
Eje Z ₁ (Unidad detectora)	Intervalo de medición	(con palpador estándar)	12 mm			
		(con palpador de 2X de largo)	24 mm			
	Resolución	(con palpador estándar)	0.0008 µm			
		(con palpador de 2X de largo)	0.0016 µm			
	Movimiento vertical del palpador		Movimiento de arco			
	Tipo de escala		Codificador lineal de tipo transmitido			
	Error (20 °C)		±(0.3+ 0.02H) µm H: altura de palpación (mm)		±(0.07+ 0.02H) µm H: altura de palpación (mm)	
	Fuerza de medición	(con palpador estándar)	4 mN (Fijo)			
		(con palpador de 2X de largo)	0.75 mN (Fijo)			
	Ángulo rastreable		Ascenso: 60°, Descenso: 60°, (Depende de la textura de la superficie)			
	Forma de la punta del palpador	Palpador estándar	Radio de la punta: 5 µm, Ángulo de la punta: 40 °, Punta de diamante			
		Palpador de bola estándar	Radio de la bola de la punta: 0.25 mm, zafiro			
		Palpador de 2X de largo	Radio de la punta: 5 µm, Ángulo de la punta: 40 °, Punta de diamante			
		Palpador de 2X de largo	-		Radio de la punta: 2 µm, Ángulo de la punta: 60 °, Punta de diamante	
		Palpador de bola de 2X de largo	Radio de la bola de la punta: 0.25 mm, zafiro			
	Cara del palpador		Hacia abajo			
Eje Z ₂ (columna)	Intervalo de recorrido		300 mm	500 mm	300 mm	500 mm
	Resolución		0.05 µm			
	Tipo de escala		Codificador lineal de tipo reflectante			
	Velocidad de desplazamiento	Modo CNC	Máx. 200 mm/s			
		Modo caja de mando	0 hasta 50 mm/s			
	Base (Largo xAncho)		750 x 600 mm			
	Material		Granito			
Análisis de medición			Consulte la página 23.			

Nota: Si bien la apariencia de la mesa de medición de piedra natural varía según la fuente, siempre se puede confiar en la alta estabilidad por la que se conoce este material.

Unidad de mesa del eje Y (para el modelo instalado en el eje Y)

Intervalo de medición		200 mm
Lectura mínima		0.05 µm
Unidad de escala		Codificador lineal de tipo reflectante
Velocidad de desplazamiento	Módulo CNC	Max. 200 mm/s
	Módulo caja de control	0 hasta 50 mm/s
Capacidad de carga máxima		20 kg (el centro de gravedad debe colocarse a 50 mm del centro de la mesa)
Rectitud		0.5 µm/200 mm
Error (20 °C, modo de contorno)		±(2+2L/100) µm L: Dimensión entre dos puntos medidos (mm)
Tamaño de la mesa		200 × 200 mm
Dimensiones externas (Largo × Profundidad × Altura)		320 × 646 × 105 mm
Peso		35 kg

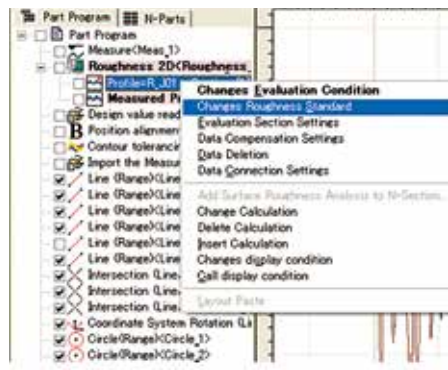
Programa de análisis de rugosidad superficial / contorno

FORMTRACEPAK

Las funciones de FORMTRACEPAK ofrecen soporte total para el control del sistema de medición, análisis de rugosidad superficial, análisis de contorno, tolerancia de contorno y creación de informes de inspección.

Editar procedimientos de medición

Los elementos que se muestran en la ventana del procedimiento de medición se pueden modificar directamente. Puede, por ejemplo, realizar nuevos análisis modificando la configuración de evaluación o el estándar de rugosidad.

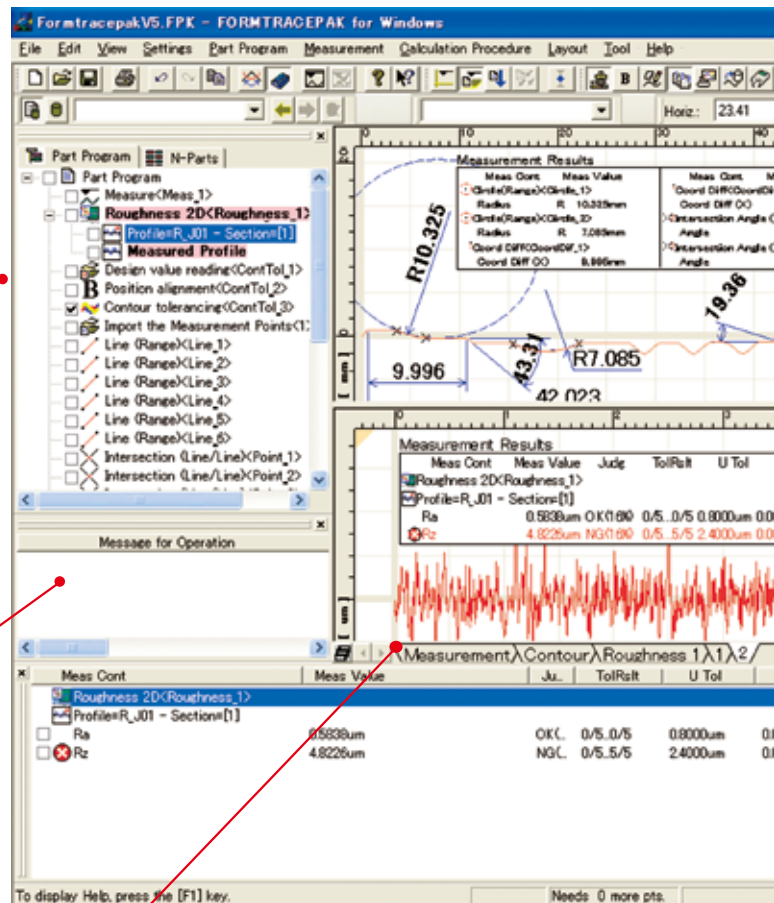
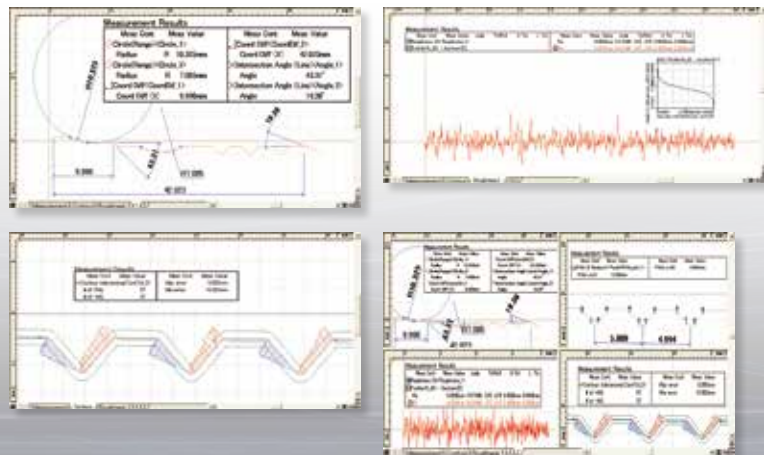


Mensajería de operación

Se incorpora la ventana de mensaje de operación para explicar el siguiente paso.



Ventanas gráficas versátiles para datos y análisis



● Ventana gráfica de selección de pestañas

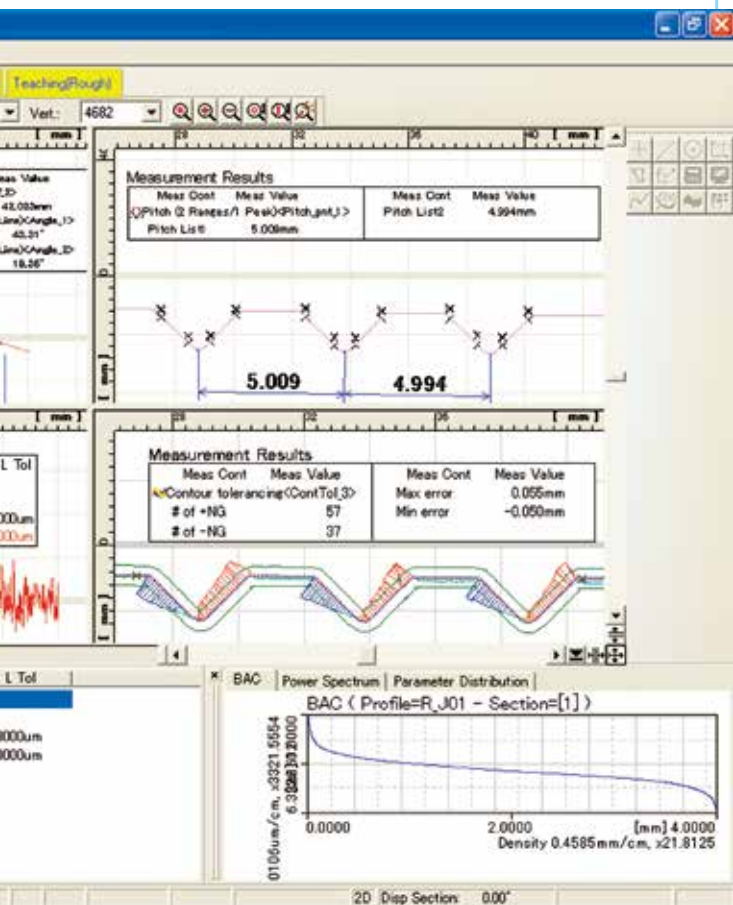
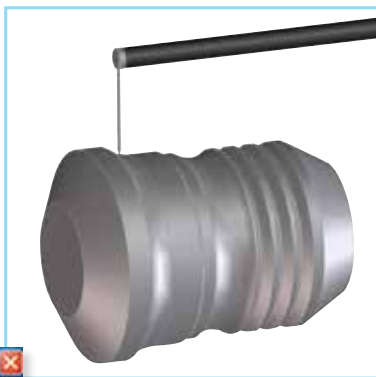
Simplemente seleccione una pestaña para mostrar los datos de medición necesarios, como el contorno, la rugosidad o los resultados de tolerancia.

● Dividir la pantalla en dos o cuatro ventanas

La pantalla se puede dividir en dos o cuatro ventanas para la visualización conveniente de datos de medición (para contorno y rugosidad), resultados de análisis y datos de tolerancia de contorno, según sea necesario.

● Visualización de los resultados en la ventana gráfica

Puede pegar los gráficos obtenidos de las mediciones, así como los valores de medición (incluidos los resultados de PASA / NO PASA) y un gráfico de análisis, en la ventana gráfica. Esto le permite comprobar los gráficos y los resultados de las mediciones de un vistazo utilizando solo la ventana gráfica.

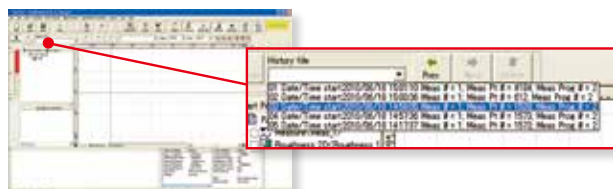
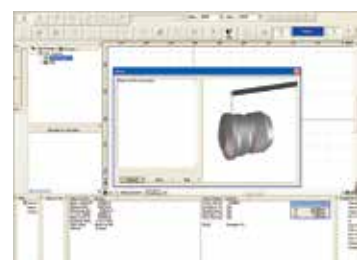


Control de medición

Para realizar una única medición, puede crear un programa de pieza en el modo único. Para medir varias piezas de trabajo de una forma idéntica, puede utilizar el modo de enseñanza.

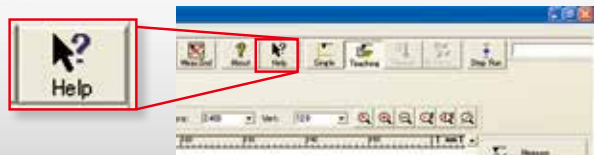
Dado que puede integrar todo el flujo, desde la medición hasta la impresión de un informe, en un programa de piezas, puede realizar mediciones, analizar datos y generar un informe de manera eficiente. También se proporciona una función que le permite insertar comentarios acompañados de fotografías en los tiempos deseados, lo que le permite incrustar las funciones descritas en un documento de procedimiento de medición que especifica puntos importantes como la configuración de trabajo.

Para realizar mediciones inmediatas, puede utilizar el menú desplegable para seleccionar y llamar fácilmente el procedimiento operativo deseado.



Funciones de ayuda en línea*

La ayuda en línea que se puede ver en cualquier momento está incorporada en el software. Además de las búsquedas de índices y palabras clave, se proporciona un botón de ayuda para guardar el estado, que muestra menús y ayuda de Windows con un clic del mouse.



* La función de ayuda en línea solo admite Japonés e Inglés.

17 idiomas

Puede cambiar el idioma* que se utilizará en las ventanas de medición, análisis y diseño. Una vez realizadas las mediciones, puede cambiar a otro idioma y crear un informe en ese idioma. Esta función se puede utilizar en todo el mundo.

* Idiomas admitidos: Japonés, Inglés, Alemán, Francés, Italiano, Español, Polaco, Húngaro, Sueco, Checo, Chino (caracteres simplificados), Chino (caracteres tradicionales), Coreano, Turco, Portugués, Ruso, Holandés.

Función de edición de botones

Puede ocultar botones que no se utilizan con frecuencia. Por ejemplo, puede optar por mostrar solo los botones que se utilizan con frecuencia y aumentar el tamaño de la ventana gráfica mostrada, personalizando así la ventana para que se adapte a sus necesidades.



Comandos estadísticos simples

Puede realizar cálculos estadísticos de parámetros de rugosidad y resultados de análisis de contorno sin utilizar un programa separado como Excel.

FORMTRACEPAK

Análisis de contorno

● Función de análisis de contorno

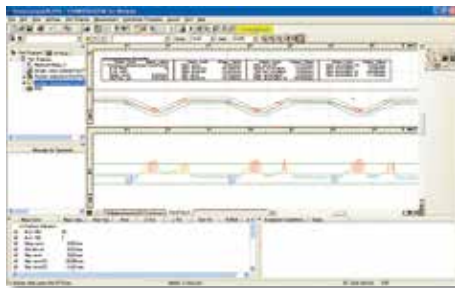
Se proporciona una amplia variedad de comandos, que forman los elementos básicos para el análisis, incluidos los de puntos (10 tipos), líneas (6 tipos) y círculos (6 tipos).

También se proporcionan como características estándar un abundante conjunto de comandos que combinan estos elementos para calcular ángulos, pasos y distancias, una función de tolerancia de contorno y una función de generación de valor de diseño. Estas funciones, combinadas con la función que le permite personalizar los botones de comando de cálculo ocultando los comandos usados con menos frecuencia, le permiten adaptar la ventana de acuerdo con el entorno del usuario.

● Función de tolerancia al contorno como característica estándar

Patente registrada en Japón

La función de procesamiento de mejor ajuste que mueve los valores de coordenadas de los datos de diseño y los datos de medición a las posiciones óptimas se proporciona como característica estándar. Dado que los resultados de tolerancia pueden mostrarse visualmente como gráficos, mostrarse como valores de tolerancia y expansiones de tolerancia en cada coordenada, o enviarse como un archivo de texto, se pueden utilizar como datos de retroalimentación para sistemas de mecanizado

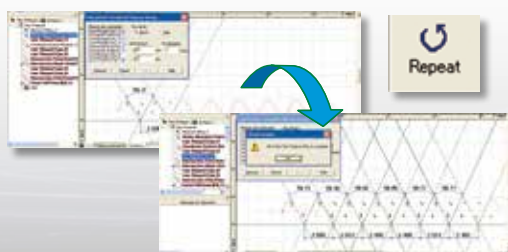


Ejemplo de resultado de tolerancia de contorno

● Configuración de repetición del comando de cálculo

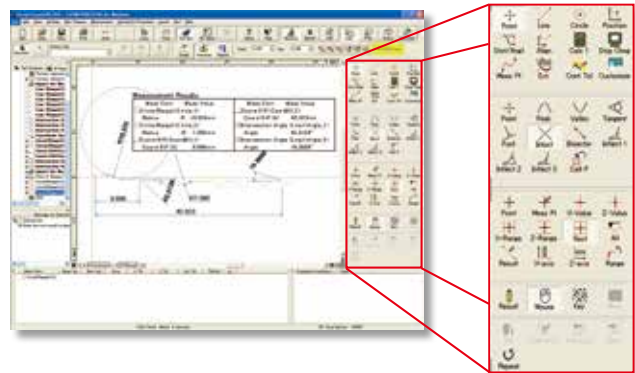
Patente registrada en Japón

Cuando formas idénticas tienen el mismo paso, puede analizar todas las formas en un lote especificando una única ubicación de análisis y el paso.



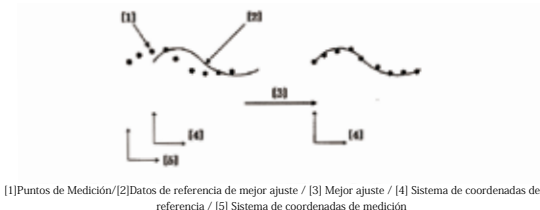
● Función de determinación automática de círculos y líneas

Con el comando de ajuste automático de círculo / línea, puede calcular automáticamente todos los círculos y líneas contenidos en los datos sin tener que hacer clic en el botón de comando cada vez.



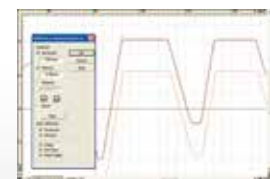
● Función de procesamiento de mejor ajuste para cadenas de puntos de medición

Esta función intenta ajustar los puntos de medición a los datos de referencia registrados previamente en el mismo sistema de coordenadas. Puede eliminar los efectos de un cambio que puede ocurrir al colocar la pieza de trabajo durante el análisis automático.



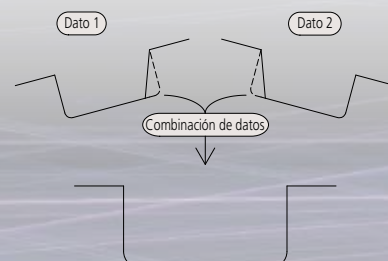
● Comando de superposición de datos

Puede superponer dos conjuntos de datos detectando sus puntos característicos. Utilice el mouse para arrastrar y mover las cadenas de puntos de medición a las posiciones deseadas para superponerlas.



● Función de combinación de datos

Puede combinar datos parciales recopilados por separado de una pieza de trabajo debido a su forma externa en un solo gráfico y analizarlo.



FORMTRACEPAK

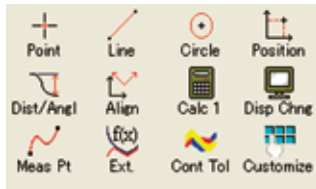
Análisis de rugosidad superficial

● Función de análisis de rugosidad superficial

FORMTRACEPAK puede realizar análisis de rugosidad superficial que cumplen con varias normas como ISO, JIS, ANSI y VDA. Para comparar los valores de medición con los límites de tolerancia, puede utilizar la regla del 16% o la regla del valor máximo. Además, dado que FORMTRACEPAK viene con funciones de cálculo de parámetros, así como un amplio conjunto de funciones de análisis gráfico, se puede utilizar ampliamente para todo, desde control de calidad rutinario hasta aplicaciones de I + D. También incluye muchas otras funciones, como la función para eliminar (compensar) formas, como pendientes y superficie R, y una función de eliminación de datos.

● Función de análisis de contorno microscópico

Esta función puede calcular pasos y áreas de superficie a partir de los datos de rugosidad. Además, al igual que con la función de análisis de contorno, se proporciona como características estándar un amplio conjunto de comandos de cálculo que combinan varios elementos, como puntos, líneas y círculos, para calcular ángulos, pasos y distancias.



● Entrada simple usando símbolos de dibujo

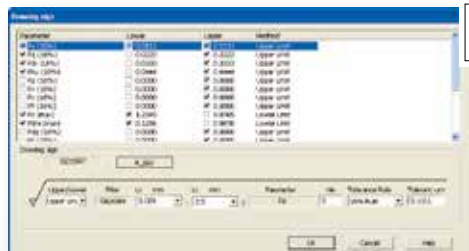
Puede configurar fácilmente condiciones de medición engorrosas simplemente ingresando datos de acuerdo con los símbolos de dibujo del estándar de rugosidad ISO / JIS.

Ejemplo de símbolo de dibujo:

Rectificado
Ra 1.5
⊥ — 2.5/Rzmax 6.7

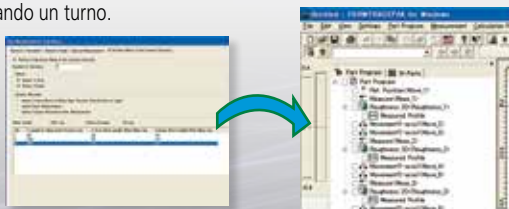
Ejemplo de ingreso de datos:

U"X"0.08—0.8/Rz8max 3.3



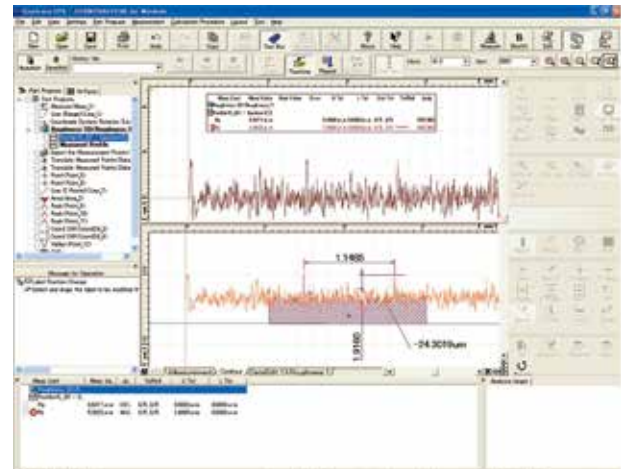
● Función de medición de múltiples puntos

Puede crear fácilmente un programa de piezas que mida varios puntos simplemente ingresando un turno.



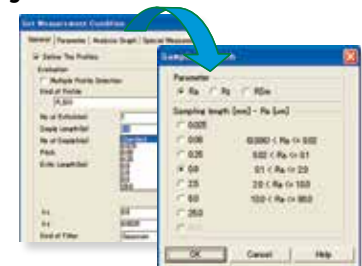
● Función de análisis usando mediciones de múltiples puntos

Para una pieza de trabajo que no se puede medir en la distancia de evaluación especificada por una norma, puede calcular el parámetro de rugosidad a partir de los datos obtenidos midiendo varios puntos y comparar los datos de medición con los límites de tolerancia usando la regla del 16%, por ejemplo.



● Cuadro de diálogo Longitud de referencia

Al configurar la longitud de referencia en una condición de medición, puede mostrar los valores estándar definidos por las normas ISO / JIS seleccionando la norma aplicable.

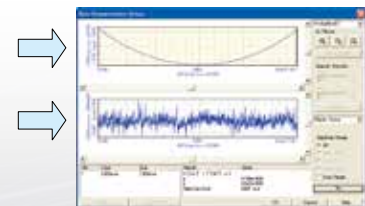


● Modificación de la condición de análisis con una función de vista previa

Puede modificar fácilmente varios tipos de condiciones de análisis, como el estándar que se utilizará, el tipo de curva y el filtro. Además, antes de eliminar (compensar) formas como pendientes, superficies R y parábolas, la función de vista previa le permite verificar el impacto en el lugar.

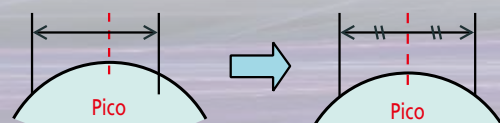
Antes de la compensación

Después de la compensación



● Función de medición automática de superficie R

Según los resultados de la medición preliminar, puede medir automáticamente una superficie R asignando distancias de medición utilizando el pico o la parte inferior de la superficie R como referencia.



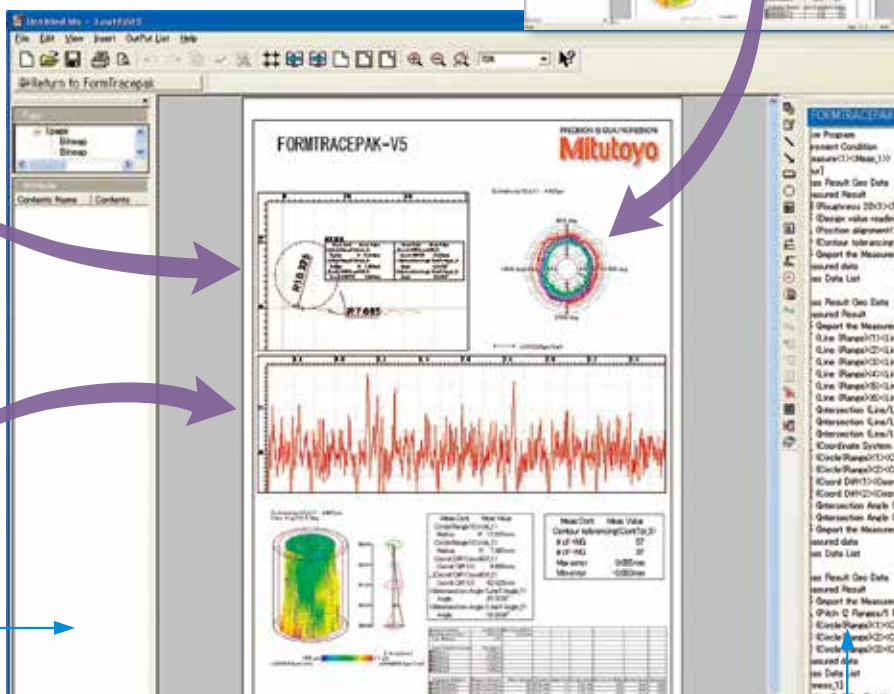
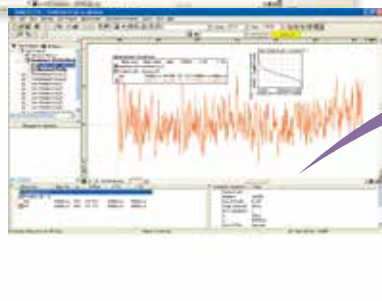
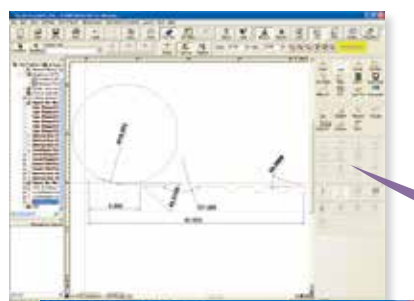
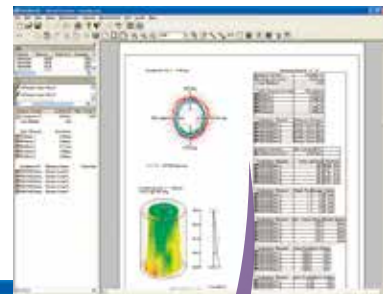
FORMTRACEPAK

Programa de maquetación

¡Integración de resultados de medición de contorno, rugosidad superficial y redondez en una sola página!

Puede utilizar operaciones sencillas para diseñar gráficos obtenidos a partir de mediciones, así como resultados de medición para la rugosidad, el contorno y la redondez de la superficie * en una sola página. Además, dado que el programa ahora le permite especificar un archivo guardado y pegarlo, puede pegar fácilmente los resultados de varios archivos.

* Tenga en cuenta que se requiere el programa opcional de análisis de redondez / cilindridad ROUNDPAK. (Ver. 7 o superior)



● Función de creación de informes

Puede ensamblar libremente resultados / condiciones / gráficos de medición, así como comentarios / círculos / líneas / flechas, e imprimirlos en un informe de resultados de medición. También puede guardar el diseño creado y utilizarlo de nuevo más tarde para medidas similares.

● Impresión del diseño del sistema

Esta función permite el diseño e impresión automáticos de un certificado de inspección con una operación sencilla simplemente seleccionando elementos de impresión como resultado de cálculo, condición de medición y gráficos de medición. También permite la configuración detallada del tamaño del gráfico de medición, el resultado de la medición, la fuente, etc. Utilice esta función para obtener una solución de impresión sencilla.

● Barra de inserción de elementos

Usando el mouse para arrastrar y soltar el contenido del análisis que se muestra en la barra de inserción de elementos, puede pegarlo en el diseño.

● Guardar el resultado como una página web

Dado que el informe del resultado de la medición se puede generar como un archivo PDF o formato html, puede verificar el resultado incluso en una PC en la que no esté instalado ningún programa de edición de diseño.

Especificaciones de análisis / medición de contornos de FORMTRACEPAK

Procesamiento aritmético	Punto	Punto, punto de pico, punto de valle, punto de contacto, pie de una perpendicular, punto de intersección, punto medio, punto de inflexión (distancia), punto de inflexión (ángulo), punto de inflexión (variación angular), lectura de puntos
	Línea	Línea, línea tangente, línea perpendicular, línea paralela, línea mediana, línea (punto, ángulo), lectura de línea
	Círculo	Círculo, círculo (centro - radio), círculo (2 puntos), círculo de contacto, círculo de contacto (punto de medición), círculo (radio / centro fijo), lectura del círculo, elipse (calculada con el comando de curva cuadrática)
	Coordenada	Diferencia de coordenadas (diferencia de coordenadas del eje X, diferencia de coordenadas del eje Z, diferencia angular, diferencia radial), juicio posicional
	Distancia / ángulo	Distancia, altura del paso (media, máxima, mínima), dimensiones de la ranura, paso, (paso [entre centros]), ángulo, distancia de recorrido
	Sistema coordinado	Configuración de origen del sistema de coordenadas, rotación del sistema de coordenadas
	Operaciones aritméticas / compilación	Operaciones aritméticas (suma, resta, multiplicación, división, valor absoluto, raíz cuadrada), estadísticas (media, valor máximo, valor mínimo, desviación estándar, desviación estándar insesgada, suma total), entrada de datos, eliminación de datos
	Compilación de puntos de medición	Eliminación, traslación, rotación, inversión, posicionamiento, segmentación, desplazamiento, idealización, carenado, filtrado, manejo de escala de puntos de medición (extensión de coordenadas polares), combinación
	Funciones ampliadas	Área, curva cuadrática (elipse, hipérbola, parábola), comando de autodeterminación de círculo / línea (determina automáticamente múltiples características de círculo / línea incluidas en el área especificada)
	Tolerancia de contorno	Tolerancia de contorno, mejor ajuste, generación de valor de diseño, lectura de valor de diseño, visualización de globo de datos colocados arbitrariamente
	Otras funciones	Tolerancia, visualización de dimensiones, visualización simplificada
Soporte de cálculo		Visualización automática de la ayuda del comando de cálculo (Encendido / Apagado)
Función de soporte de medición (común a la medición de contorno / rugosidad)		Detección de picos / valles (manual), medición de bolas, función de identificación de piezas de trabajo, nivelación, alineación de cuadratura, alineación de rectitud, función de medición automática de superficie R (solo para medición de rugosidad)
Medición CNC		Programa de piezas de medición, piezas múltiples
Procesamiento estadístico		Funciones estadísticas simplificadas
Entrada / salida de archivos de datos		Salida: texto, valor de diseño, IGES, DXF Entrada: texto, valor de diseño (IGES y DXF son cargados por la utilidad de generación de valor de diseño), importación de datos de la serie SJ
Control de coordenadas		Ajuste de origen, rotación del sistema de coordenadas, configuración del sistema de coordenadas a través de la identificación de la pieza, ajuste a cero o reinicio de cada eje
Calibración del Palpador		Autocalibración con el kit de calibración por lotes, calibración manual con GB, hemisferio de referencia o pin gauge. Historial de calibración: ningún palpador tiene restricciones en la cantidad de eventos que se almacenarán.
Corrección de rectitud		Equipado con la función de corrección de rectitud
Muestreo de paso		0.1 a 2000 μm (dependiendo de la máquina de medición)
Capacidad de memoria		Hasta 100,000 puntos (dependiendo de la máquina de medición)
Pantalla ampliada Vertical		Valor arbitrario (en pasos de 0.001), automático y 0.001 a 10,000,000 veces
Pantalla ampliada horizontal		Valor arbitrario (en pasos de 0.001), automático y 0.001 a 10,000,000 veces

Especificaciones de análisis / medición de rugosidad superficial de FORMTRACEPAK

Normas de rugosidad que cumplen		JIS1982, JIS1994, JIS2001, ISO1997, ANSI, VDA, OLDMIX
Parámetros		Ra, Rq, Sk, Ku, Rp, Rv, Ry, RyDIN, RzDIN, Rt, Rc, Rz, R3t, R3t, S, Δa , Δq , λa , λq , Lo, Ir, Rk, Rpk, Rvk, Mr1, Mr2, A1, A2, Sm, Pc, HSC, mr, mrd, δc , Vo, Rx, AR, R, NR, NCRX, CPM, SR, SAR, Wx, AW, W, Wte, NW, SW, SAW (Los parámetros relacionados con el área y la altura se pueden analizar con el comando de análisis de contorno.)
Métodos de juicio PASA / NO PASA		Regla del valor medio o máximo, regla del 16%
Perfiles evaluados		Perfil primario (sin filtrar), perfil de rugosidad, perfil de ondulación filtrado, perfil de ondulación, perfil de ondulación del círculo rodante sin filtrar, perfil de ondulación del círculo rodante, perfil residual de envolvente, perfil DF (DIN4776 / ISO13565-1), perfil de motif de rugosidad (un perfil de ondulación envolvente es mostrado en el momento de la evaluación del motif).
Gráfico de análisis		Curva de relación de material (BAC), curva de distribución de amplitud (ADC), espectro de potencia, autocorrelación, espectro de potencia de Walsh, autocorrelación de Walsh, distribución de altura de pico, distribución de ángulo de inclinación, distribución de parámetros (en cuanto a cantidad de abrasión o multicapa, área, etc., son analizables a través del análisis de contorno.)
Eliminación de formularios		Línea de mínimos cuadrados, corrección de superficie R, corrección elíptica, corrección parabólica, corrección hiperbólica, corrección cónica, corrección polinomial (corrección automática u opcional de segundo a séptimo orden)
Tipo de filtro		Gaussiano, 2CRPC75, 2CRPC50, 2CR75, 2CR50, estriado robusto
Longitudes de onda de Cutoff		(λc): 0.025, 0.08, 0.25, 0.8, 2.5, 8, 25, 80 mm opcional (λs): 0.8, 2.5, 8, 25, 80, 250, 800 μm opcional
Análisis de microcontornos		Consulte Procesamiento aritmético en Especificaciones de análisis / medición de contorno de FORMTRACEPAK.
Procesamiento estadístico		Funciones estadísticas simplificadas
Funciones de soporte de medición (comunes a la medición de contorno / rugosidad)		Detección de picos / valles (manual), medición de bolas, función de identificación de piezas de trabajo, nivelación, alineación de cuadratura, alineación de rectitud, función de medición automática de superficie R (solo para medición de rugosidad)
Funciones de soporte de medición		Entrada simplificada de acuerdo con las marcas de instrucciones de dibujo, cuadro de diálogo de configuración de la longitud de muestreo, función de medición de puntos N
Calibración del palpador		Muestra de rugosidad, medidor de pasos (historial de calibración: sin restricción en el número de eventos que se pueden almacenar para cualquier palpador)
Capacidad de memoria		Hasta 100.000 puntos
Pantalla ampliada Vertical		Valor arbitrario (en pasos de 0.001), automático y 0.001 a 10,000,000 veces
Pantalla ampliada Horizontal		Valor arbitrario (en pasos de 0.001), automático y 0.001 a 10,000,000 veces
Selección de lenguaje natural		Japonés, Inglés, Alemán, Francés, Italiano, Español, Polaco, Húngaro, Sueco, Checo, Chino (caracteres simplificados), Chino (caracteres tradicionales), Coreano, Turco, Portugués, Ruso, Holandés

Nota: La ayuda en línea se proporciona solo en Japonés e Inglés.

FORMTRACEPAK

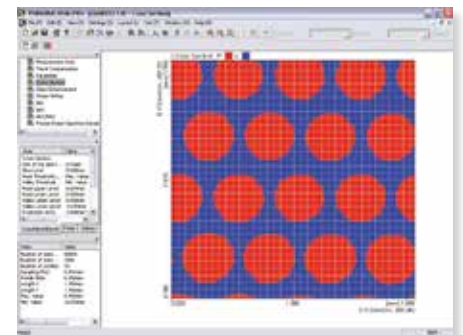
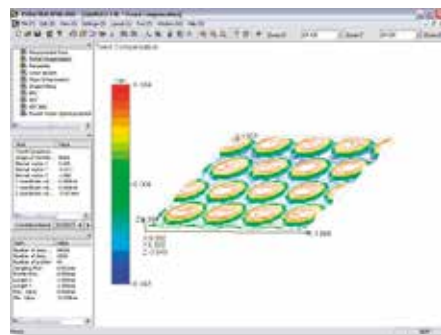
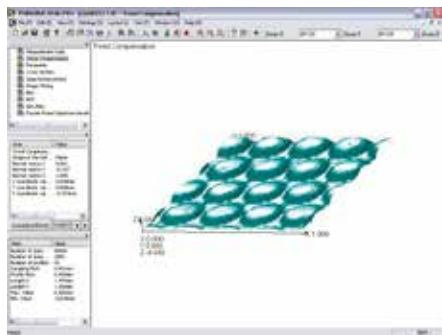
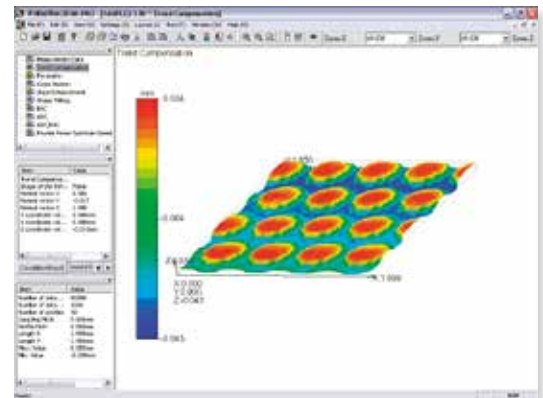
Software

Programa de análisis de datos 3D, FORMTRACEPAK-Pro (opcional)

Este software analizará los datos tridimensionales de rugosidad superficial recopilados a partir de la medición de coordenadas con la tabla del eje Y.

Puede ofrecer varios métodos de representación visual, como visualización de sombreado, visualización de malla y visualización de líneas de contorno.

Por lo tanto, el usuario puede analizar la textura de la superficie del objetivo desde varios ángulos haciendo uso no solo del Cálculo de parámetros de rugosidad 3D, Análisis de perfil (área, volumen), sino también Curva de área de orientación (BAC), Curva de distribución de amplitud (ADC) y Análisis del espectro de potencia, etc.



Programa de análisis de lentes esféricas ASLPAK

Este software le permite crear un programa de pieza para evaluar una lente esférica simplemente ingresando los datos generales que definen la superficie esférica y el diámetro efectivo de la lente. No solo permite el análisis de R diseñado y el R de mejor ajuste, sino también una fácil determinación de los parámetros de pseudo rugosidad para la superficie esférica a partir de esos resultados.



Pantalla de creación de programa simple esférico



Análisis de parámetros de pseudo rugosidad esférica



Análisis de valores evaluados de exactitud esférica (F, A, S')

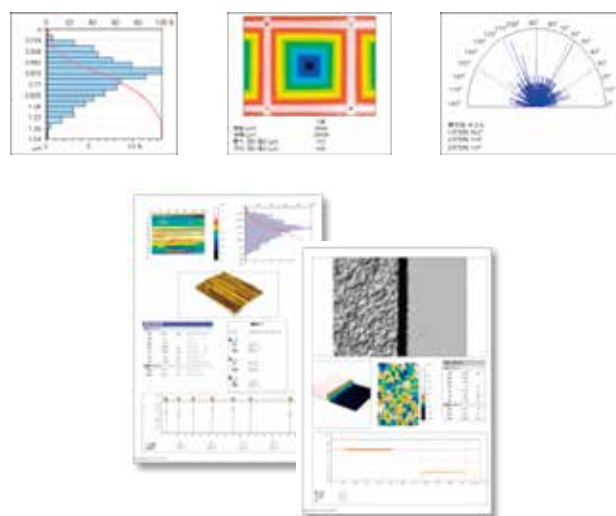
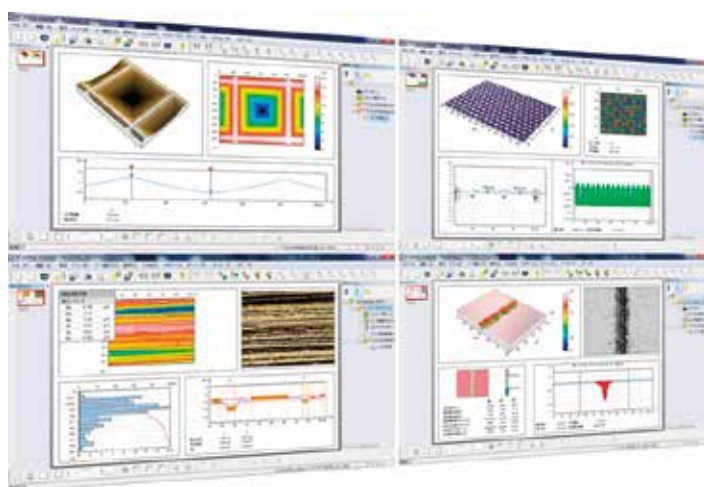
Programa de análisis de textura de superficie 3D MCubeMap (opcional)

Este software es un programa de análisis de textura de superficie 3D orientado a instrumentos CNC de medición de rugosidad superficial e instrumentos CNC de medición de textura superficial.

Su abundante funcionalidad de visualización de datos medidos incluye vista en color, líneas de contorno, vista 3D, vista 3D más trazado de malla, fotomicrografía, etc., lo que permite un reconocimiento fácil y claro de las características de la superficie.

El software le permite crear un informe gráfico con los resultados del análisis presentados en su propio diseño personalizado.

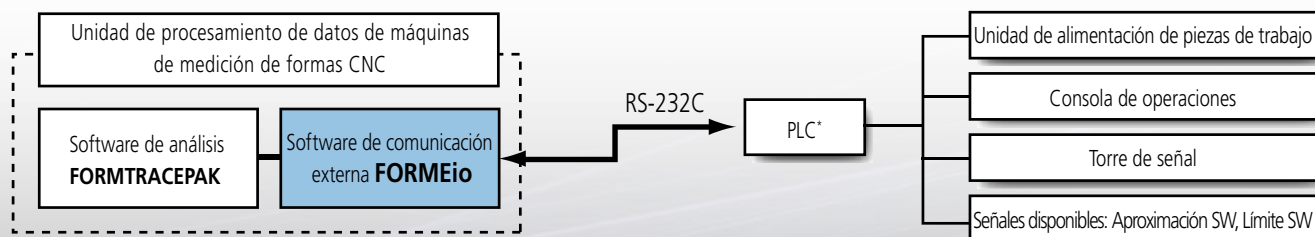
(Este software es compatible con la norma de parámetros de textura de superficie 3D en la última edición de ISO 25178-2).



Programa de Comunicación Externa, FORMEio (Opcional)

Este es un software opcional para instalar la función de control externo en el instrumento de medición de forma CNC.

Con esta función es posible monitorear y controlar las condiciones del instrumento de medición a través de la comunicación RS-232C desde el PLC.



* Controlador lógico programable

Palpadores (Para medir la rugosidad superficial*)

* Excepto para CS-5000CNC / CS-H5000CNC.

Palpadores		Unidad: mm	
Para ranura profunda (10 mm) 	12AAC735 (2 μm)* ¹ 12AAB409 (5 μm) 12AAB421 (10 μm) (): Radio de la punta	Para ranura profunda*² (20 mm) 	12AAE893 (2 μm)* ¹ 12AAE909 (5 μm) (): Radio de la punta
Para ranura profunda*² (20 mm) 	12AAC736 (2 μm)* ¹ 12AAB408 (5 μm) 12AAB420 (10 μm) (): Radio de la punta	Para ranura profunda*² (40 mm) 	12AAE895 (2 μm)* ¹ 12AAE911 (5 μm) (): Radio de la punta
Para ranura profunda*² (30 mm) 	12AAC737 (2 μm)* ¹ 12AAB407 (5 μm) 12AAB419 (10 μm) (): Radio de la punta	Para ranura profunda (30 mm)/ Doble longitud para agujeros profundos*² 	12AAE894 (2 μm)* ¹ 12AAE910 (5 μm) (): Radio de la punta
Para diente de engrane 	12AAB339 (2 μm)* ¹ 12AAB410 (5 μm)* ¹ 12AAB422 (10 μm)* ¹ (): Radio de la punta	Para diente de engrane/ Doble-longitud para agujeros profundos*² 	12AAE896 (2 μm)* ¹ 12AAE912 (5 μm)* ¹ (): Radio de la punta
Para Superficie ondulada de círculo rodante*⁴ 	12AAB338 (φ 1.588)	Para Superficie ondulada de círculo rodante / Doble-longitud para agujeros profundos*^{2,4} 	12AAE886 (250 μm)
Para punta de navaja 	12AAC738 (2 μm)* ¹ 12AAB411 (5 μm) 12AAB423 (10 μm) (): Radio de la punta	Para agujero de esquina/Doble-longitud para agujeros profundos*² 	12AAM601 (2 μm)* ¹ 12AAM603 (5 μm)* ¹ (): Radio de la punta
Para brazo excéntrico*² 	12AAC739 (2 μm)* ¹ 12AAB412 (5 μm) 12AAB424 (10 μm) (): Radio de la punta	Para superficie inferior 	12AAE899 (2 μm)* ¹ 12AAE915 (5 μm) (): Radio de la punta

*¹ Ángulo de la punta 60°

*² Para medición hacia abajo únicamente.

Nota: Hay palpadores intercambiables especiales personalizados disponibles bajo pedido. Comuníquese con cualquier oficina de ventas de Mitutoyo para obtener más información.

*³

Radio de la punta	2 μm	5 μm	10 μm
Código de color	Negro	Sin color	Amarillo

*⁴ Se requiere un patrón de rugosidad escalonado (178-611, opcional).

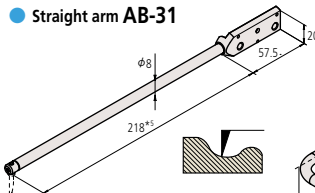
Brazos / palpadores (Para medición de contornos SV-C4500CNC)

Brazos

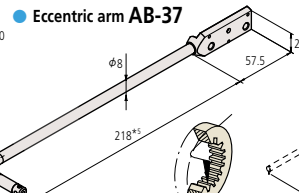
Lista de brazos compatibles

Descripción	Brazo No.	Código No.	Palpador Aplicable No.
Brazo Recto	AB-31	12AAM101 ^{*1}	SPH-5*, 6*, 7*, 8*, 9* SPHW ^{*2} -56, 66, 76
Brazo Excéntrico	AB-37	12AAQ762 ^{*3,4}	SPH-5*, 6*, 7*, 8*, 9* SPHW ^{*2} -56, 66, 76
Brazo de Agujero Pequeño	AB-33	12AAM103 ^{*3,4}	SPH-41, 42, 43

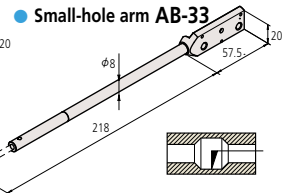
Straight arm AB-31



Eccentric arm AB-37



Small-hole arm AB-33

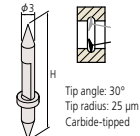


Palpadores

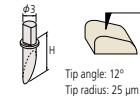
Lista de palpadores compatibles

Nombre del palpador	Palpador No.	Código No.	Brazo aplicable No.	H (mm)
Palpador de doble lado cónico ^{*2}	SPHW-56	12AAM095 ^{*6}	AB-31, AB-37	20
	SPHW-66	12AAM096 ^{*7,4}	AB-31, AB-37	32
	SPHW-76	12AAM097 ^{*4}	AB-31, AB-37	48
Palpador biselado por un lado	SPH-51	354882 ^{*3,4}	AB-31, AB-37	6
	SPH-61	354883	AB-31, AB-37	12
	SPH-71	354884 ^{*1}	AB-31, AB-37	20
	SPH-81	354885	AB-31, AB-37	30
Palpador de corte de intersección	SPH-91	354886	AB-31, AB-37	42
	SPH-52	354887	AB-31, AB-37	6
	SPH-62	354888	AB-31, AB-37	12
	SPH-72	354889 ^{*3,4}	AB-31, AB-37	20
Palpador en cono ángulo de la punta 30° Punta de Zafiro	SPH-82	354890	AB-31, AB-37	30
	SPH-92	354891	AB-31, AB-37	42
	SPH-53	354892	AB-31, AB-37	6
	SPH-63	354893	AB-31, AB-37	12
Palpador en cono ángulo de la punta 30° Punta de carburo	SPH-73	354894	AB-31, AB-37	20
	SPH-83	354895	AB-31, AB-37	30
	SPH-93	354896	AB-31, AB-37	42
	SPH-56	12AAA566	AB-31, AB-37	6
Palpador en cono ángulo de la punta 30° Punta de carburo	SPH-66	12AAA567	AB-31, AB-37	12
	SPH-76	12AAA568 ^{*3,4}	AB-31, AB-37	20
	SPH-86	12AAA569	AB-31, AB-37	30
	SPH-96	12AAA570	AB-31, AB-37	42
Palpador en cono ángulo de la 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
Palpador en cono ángulo de la punta 50° Punta de Diamante	SPH-97	12AAE869	AB-31, AB-37	42
	SPH-79	355129	AB-31, AB-37	20
Palpador 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
Palpador de bola	SPH-94	354901	AB-31, AB-37	42
	SPH-55	354902	AB-31, AB-37	6
	SPH-65	354903	AB-31, AB-37	12
	SPH-75	354904	AB-31, AB-37	20
Palpador de agujero pequeño ^{*7}	SPH-85	354905	AB-31, AB-37	30
	SPH-95	354906	AB-31, AB-37	42
	SPH-41	12AAM104 ^{*3,4}	AB-33	2
	SPH-42	12AAM105	AB-33	4
Palpador de brazo de doble lado para agujero pequeño ^{*8}	SPH-43	12AAM106 ^{*3,4}	AB-33	6.5

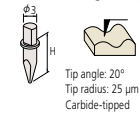
Double-sided conical stylus



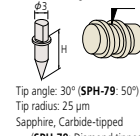
One-sided cut stylus



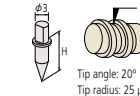
Intersecting cut stylus



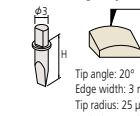
Cone stylus



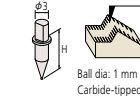
Cone stylus



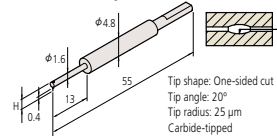
Knife edge stylus



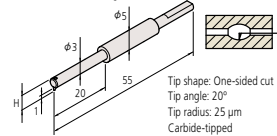
Ball stylus



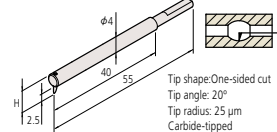
Small hole stylus SPH-41



Small hole stylus SPH-42



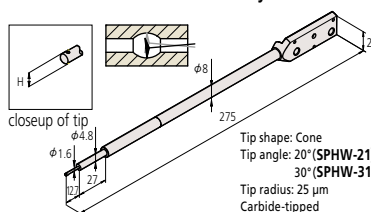
Small hole stylus SPH-43



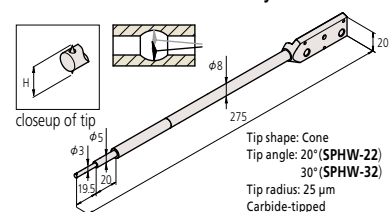
Palpador de brazo (Integrado por un brazo y un palpador)

Nombre del palpador de brazo	Palpador No.	Código No.	H (mm)
Palpador de brazo de doble lado para agujero pequeño ^{*8}	SPHW-21	12AAT469	2.4
	SPHW-31	12AAM108	2.4
	SPHW-22	12AAT470	5
	SPHW-32	12AAM109 ^{*4}	5
	SPHW-33	12AAM110	9

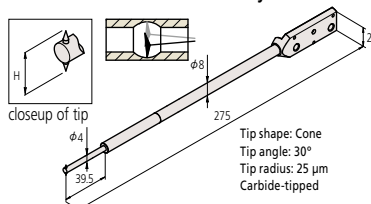
Double-sided small hole arm stylus SPHW-21/31



Double-sided small hole arm stylus SPHW-22/32



Double-sided small hole arm stylus SPHW-33



^{*1} Este es un accesorio estándar.

^{*2} Palpador para la serie SV-C4500

^{*3} Componente del juego estándar de palpador de brazo (12AAN461)

^{*4} Componente del juego de medición hacia arriba / abajo del palpador del brazo (12AAN462)

^{*5} Al montar el palpador de corte de una cara SPH-71 (accesorio estándar)

^{*6} Accesorio estándar para la serie SV-C4500

^{*7} Los palpadores SPH-21, 22, y 23 para las series SV-C3100/4100 no están disponibles

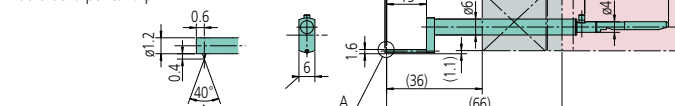
^{*8} Palpador de brazo para la serie SV-C4500

Unidad: mm

12AAD651

REFERENCES

(21.5)

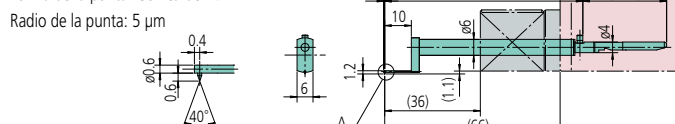


12AAD652

12AAD652

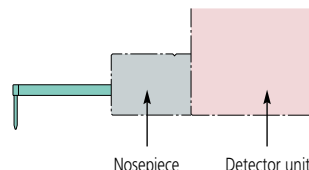
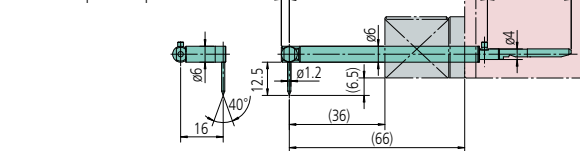
1

(31.5)



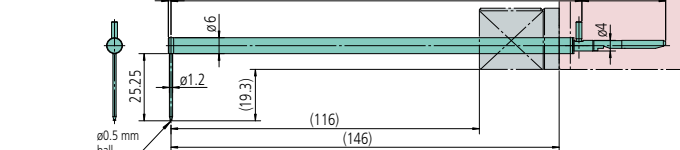
12AAD653

12AAD033



12AAD346

(31.5)



*2 Accesorio estándar para **CS-H5000CNC**

La amplia variedad de funciones expande la gama de aplicaciones

Ejemplos de combinaciones óptimas de accesorios.

○: Esencial △: Función recomendada —: No es necesario

Función	Mesa de Eje Y (solo para modelos indicados)	Mesa θ^1 (Opcional)	Mesa θ^2 (Opcional)	Mesa de nivelación automática 2D (Opcional)	Mesa de nivelación automática 3D (Opcional)	Inclinación de la unidad motriz (solo para modelos indicados)
Nivelación automática	—	—	—	○	○	○
Alineación automática	○	○	—	—	—	△
Medición de lotes de múltiples piezas	△	—	—	—	—	—
Medición en la dirección del eje Y	○	—	—	—	—	—
Medición oblicua del plano XY*	○	—	—	—	—	—
Medición / evaluación de rugosidad superficial 3D exterior*	○	—	—	—	—	△
Medición de varias piezas en la dirección del eje Y (posicionamiento en la dirección del eje Y)	○	—	—	—	—	—
Medición de varias piezas en dirección radial (posicionamiento en la dirección de rotación del plano XY)	△	○	—	—	—	—
Medición de superficie inclinada en la dirección del eje X	△	—	—	—	—	○
Medición interior del orificio inclinado en la dirección del eje X	△	—	—	—	—	○
Medición de generatrices de múltiples cilindros	△	—	○	—	—	—
Medición de superficies superior e inferior	△	—	○	—	—	—

* Aplicable solo a la medición de rugosidad superficial

● Prensa

Para usar en mesa de recorrido transversal, etc.

Método de sujeción	Método de sujeción doble
Intervalo de sujeción	51 mm
Ancho de mandíbula	44 mm
Profundidad de mandíbula	16 mm
Altura total	37 mm



178-019

● Mesa de ajuste de 3 ejes

El uso de esta mesa de ajuste de 3 ejes permite alineación y nivelación de rectitud simplemente ajustando la mesa de acuerdo con la orientación de FORMTRACEPAK. Esto no necesita ninguna experiencia o habilidad intuitiva.



178-047

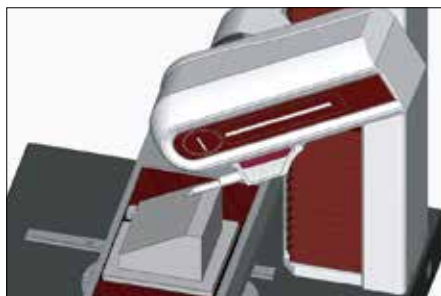
● Mordaza de centrado (operado por anillo)

Esta mordaza es útil para medir piezas de trabajo cilíndricas, que se sujetan fácilmente girando el anillo moleteado.

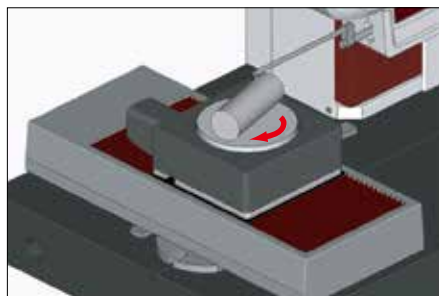
Intervalo de sujeción	Diámetro exterior normal de las mordazas: $\varnothing 1$ a $\varnothing 36$ mm Diámetro interno normal de las mordazas: $\varnothing 16$ a $\varnothing 69$ mm Diámetro exterior de mordazas invertidas: $\varnothing 25$ a $\varnothing 79$ mm
Dimensiones	$\varnothing 118 \times 41$ mm
Peso	1.2 kg



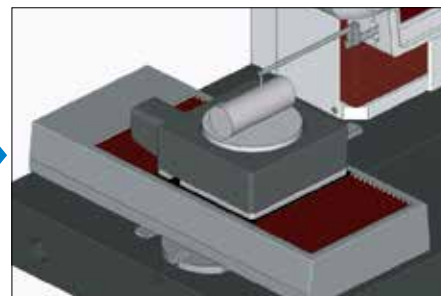
211-032



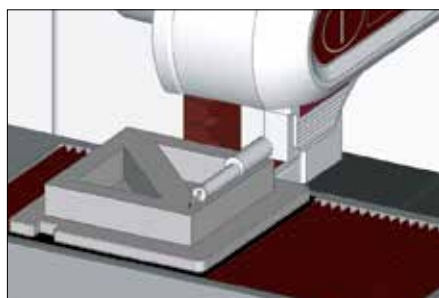
Medición de superficie inclinada en la dirección del eje X



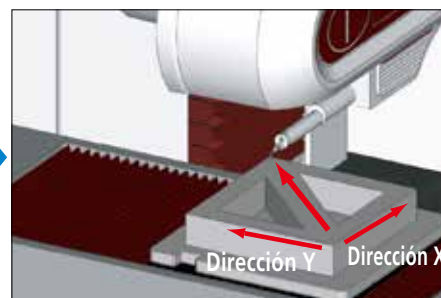
Alineación automática



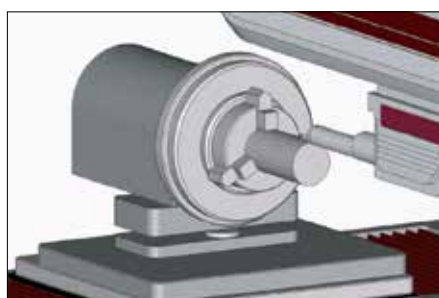
Medición interior del orificio inclinado en la dirección del eje X



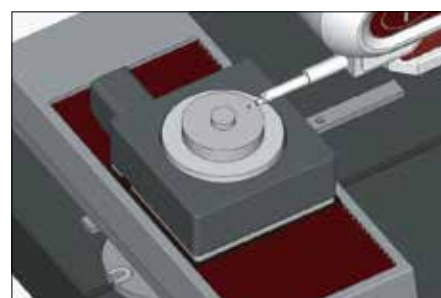
Medición oblicua del plano XY



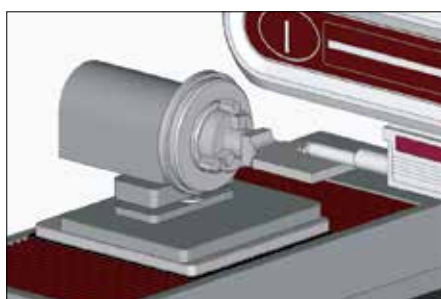
Medición de lotes de múltiples piezas



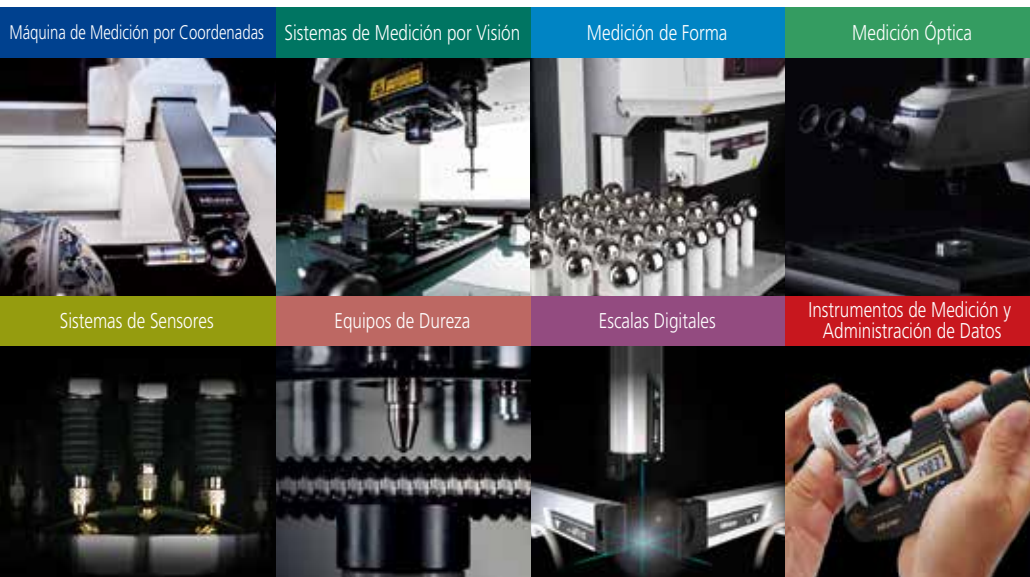
Medición de generatrices de múltiples cilindros



Medición de varias piezas en dirección radial



Medición de superficies superior e inferior



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.: (0155) 5312 5612
proyectos@mitutoyo.com.mx
www.mitutoyo.com.mx