



MarForm MFU 200

Medidora de formas de referencia



La estación de medición de formas para el entorno cercano al área de producción: ultraprecisa y universal

Motores económicos de bajas emisiones, elementos micromecánicos del campo de la óptica y la electrónica, sistemas hidráulicos de alto rendimiento para la industria aeronáutica y astronáutica o aparatos diagnósticos para medicina; todas estas aplicaciones requieren componentes cada vez más precisos y fiables, que no solo deben mantener las dimensiones necesarias, sino también la forma exigida. De este modo, para que las empresas puedan fabricar estos componentes con total seguridad y, con ello, de forma fiable y rentable, es indispensable realizar mediciones de formas altamente precisas. Se da la circunstancia de que este proceso resulta más rentable cuanto mayor sea la precisión con la que la medidora de formas detecte o registre las desviaciones reales: de manera absoluta y repetible, en el entorno cercano al área de producción e independientemente de las influencias ambientales.

Sin embargo, sobre todo en los componentes con rotación simétrica con tolerancias en el margen de una milésima de milímetros, son muchos los casos en los que los aparatos de medición convencionales no pueden cumplir estos requisitos. En el mejor de los casos, es preciso comprobar las diferentes características de las piezas de trabajo utilizando varios aparatos de medición muy costosos e invirtiendo además una gran cantidad de tiempo. En cambio, en la MarForm MFU 200, se utilizan tecnologías que permiten medir características de forma y posición, así como comprobar dimensiones, con un alto grado de exactitud, en el entorno cercano al área de producción y de manera totalmente asequible.

Ventajas de la metrología de formas altamente precisa de Mahr:

- Alta precisión gracias a las mediciones en el margen de los nanómetros
- Uso universal gracias a la amplia evaluación de las piezas de trabajo según la norma DIN ISO 1101
- Fiable gracias a una alta repetibilidad
- Rentable gracias al uso de tecnologías exclusivas
- Inmune a las influencias medioambientales y a la intervención del usuario

Contenido

**Medición exacta
y universal
de forma y posición**

Productos | Página 4



Óptimo equipamiento
para la medición de
formas en el entorno
cercano al área de
producción

Información | Página 6



Potente software para
la medición de formas
y más

Información | Página 10

**Datos
técnicos**

Información | Página 14

Medición exacta y universal de forma y posición

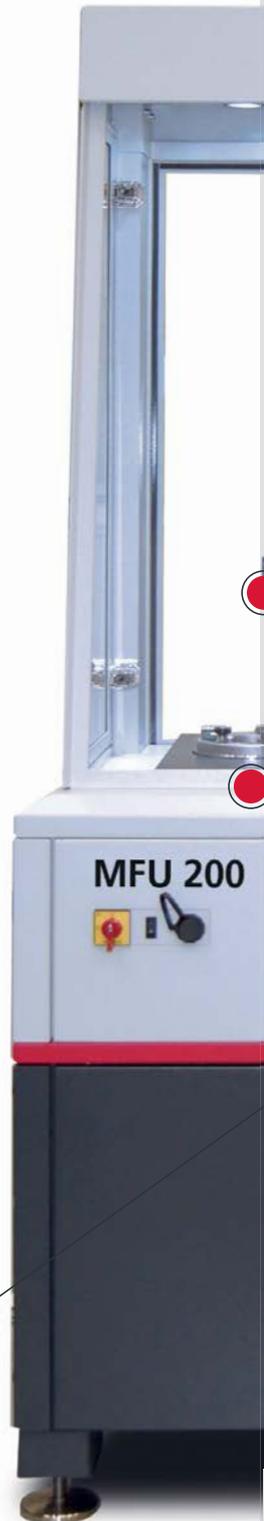
Mahr ha desarrollado la medidora de formas exacta y universal MarForm MFU 200 con el objetivo de comprobar componentes con rotación simétrica dentro de tolerancias inferiores a una milésima de milímetro, de forma rápida, en el entorno cercano al área de producción y con independencia de numerosos factores externos. Así, la MarForm MFU 200 puede registrar numerosas características como las siguientes: Tolerancias de forma y posición, como redondez, rectitud, cilindridad o salto, así como mediciones absolutas, como diámetros, ángulos de cono y distancias. Para ello, incorpora el sistema de palpado T7W, que dispone de un eje de rotación motorizado. Además, gracias al soporte magnético, los brazos de palpado pueden cambiarse de forma tremendamente sencilla. La acreditada plataforma de software MarWin de Mahr cuenta con una interfaz de usuario en cascada e intuitiva que, gracias a los módulos Easy, Advanced o Professional, ofrece multitud de opciones para evaluar los datos de medición.

En conjunto, los usuarios se benefician de las siguientes ventajas:

- Diseño optimizado para el uso en la sala de medición que permite alcanzar una calidad de referencia
- Alta reproducibilidad de los resultados de medición gracias a la compensación dinámica en tiempo real, que registra y corrige incluso de las desviaciones más pequeñas durante la secuencia de medición
- Productividad gracias a la alta estabilidad de la temperatura durante un largo período de tiempo, por lo que no es preciso realizar operaciones de calibración una o varias veces al día
- Precisión extrema gracias al eje de rotación altamente preciso con las guías de precisión de Mahr: Desviación de redondez de menos de 20 nm
- Ampliable con un sensor de puntos ópticos IPS para permitir un uso combinado como centro de medición óptico y táctil
- Manejo intuitivo y, en consecuencia, elaboración rápida y sencilla del informe de medición

Precisión de repetición altamente fiable

La precisión de posicionamiento absoluta de 0,001 mm en el espacio representa un nivel máximo de reproducibilidad y capacidad de procesamiento.



Eje Z con recorrido de medición de

320 mm

Eje Y con recorrido de medición de

6 mm

con palpador
T7W motorizado

Eje X con recorrido de medición de

200 mm

Mesa de centrado y basculado
con precisión de orientación de

0,5 μm

Medición sin usuario

El proceso de medición totalmente automático con centrado y basculado motorizado elimina la necesidad de intervención por parte del usuario y, de este modo, garantiza la estabilidad de los procesos.

Eje C con velocidad de giro de

200 U/min

Precisión extraordinaria

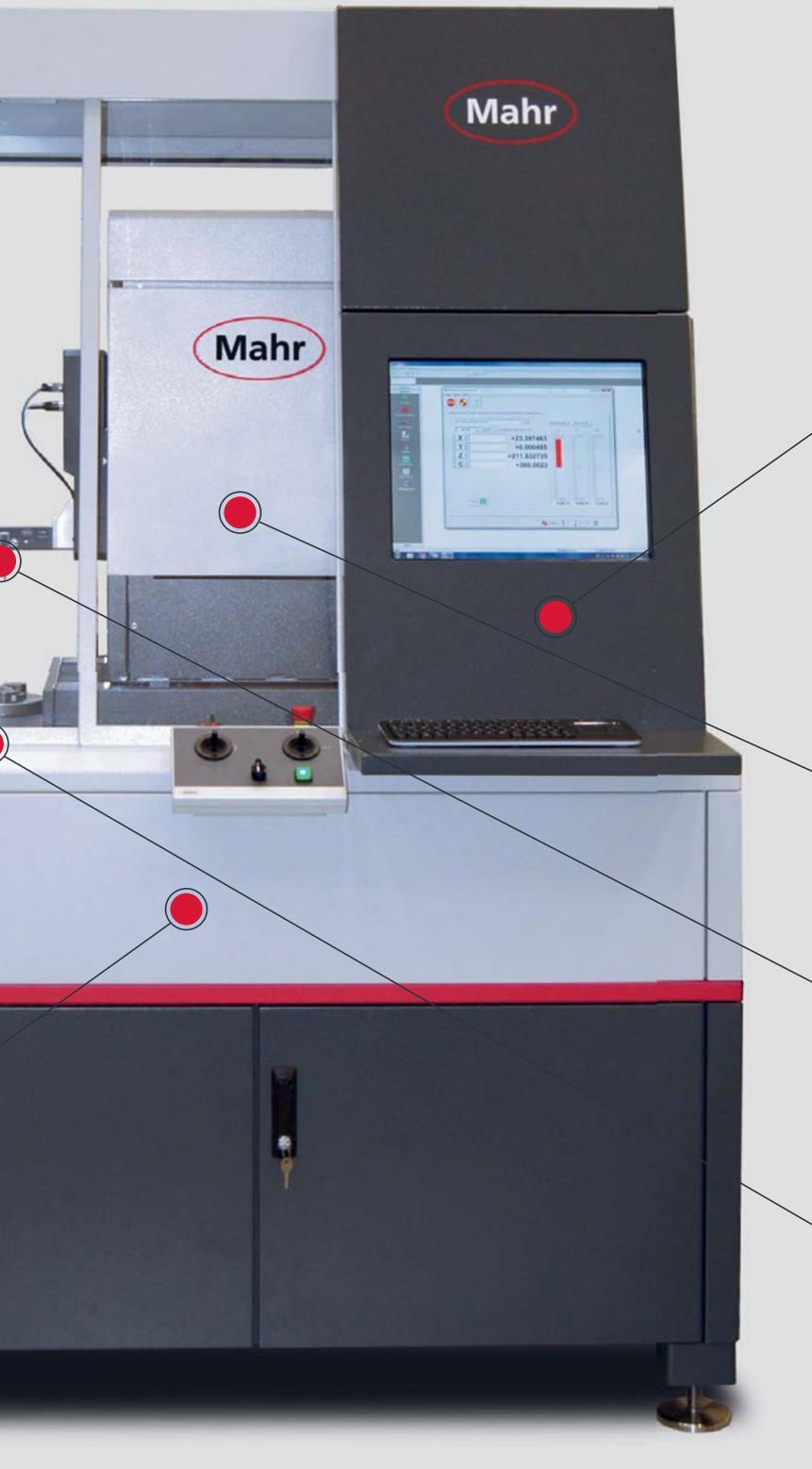
El concepto de la MarForm MFU 200 ofrece precisión en el margen de los nanómetros, incluso para tolerancias de $0,5 \mu\text{m}$ de la pieza de trabajo.

Comprobaciones potentes

El palpador de medición motorizado y los brazos de palpado de medición dispuestos en forma de estrella garantizan una operación de palpado automática y flexible.

Tiempos de medición más cortos

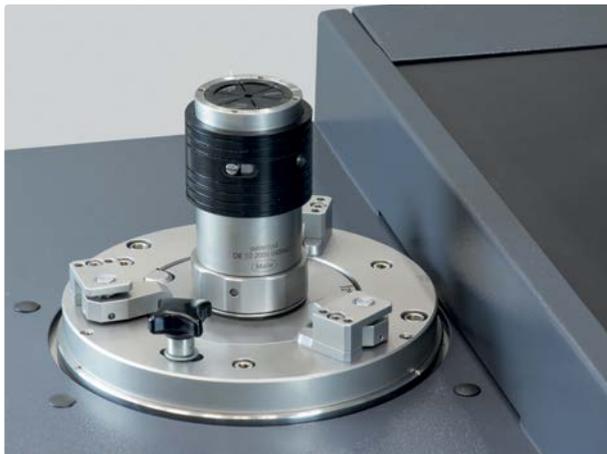
El eje C de giro rápido dispone de un rodamiento mecánico muy robusto que acelera enormemente las mediciones y, en consecuencia, aumenta la productividad.



Óptimo equipamiento

para la medición de formas en el entorno cercano al área de producción

Con la MarForm MFU 200 los usuarios se benefician de la larga experiencia que tiene Mahr en el ámbito de la medición de formas. La máquina está equipada de modo que los clientes puedan comprobar sus piezas de trabajo con rotación simétrica con una enorme rapidez y una precisión extraordinaria. Las funciones y los procesos sofisticados, así como los accesorios asociados, permiten realizar mediciones rápidas y seguras, así como reducir en gran medida las intervenciones del usuario y, en definitiva, obtener resultados de medición fiables y reproducibles.

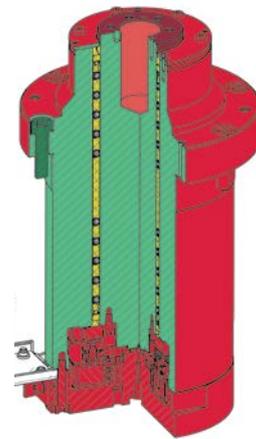


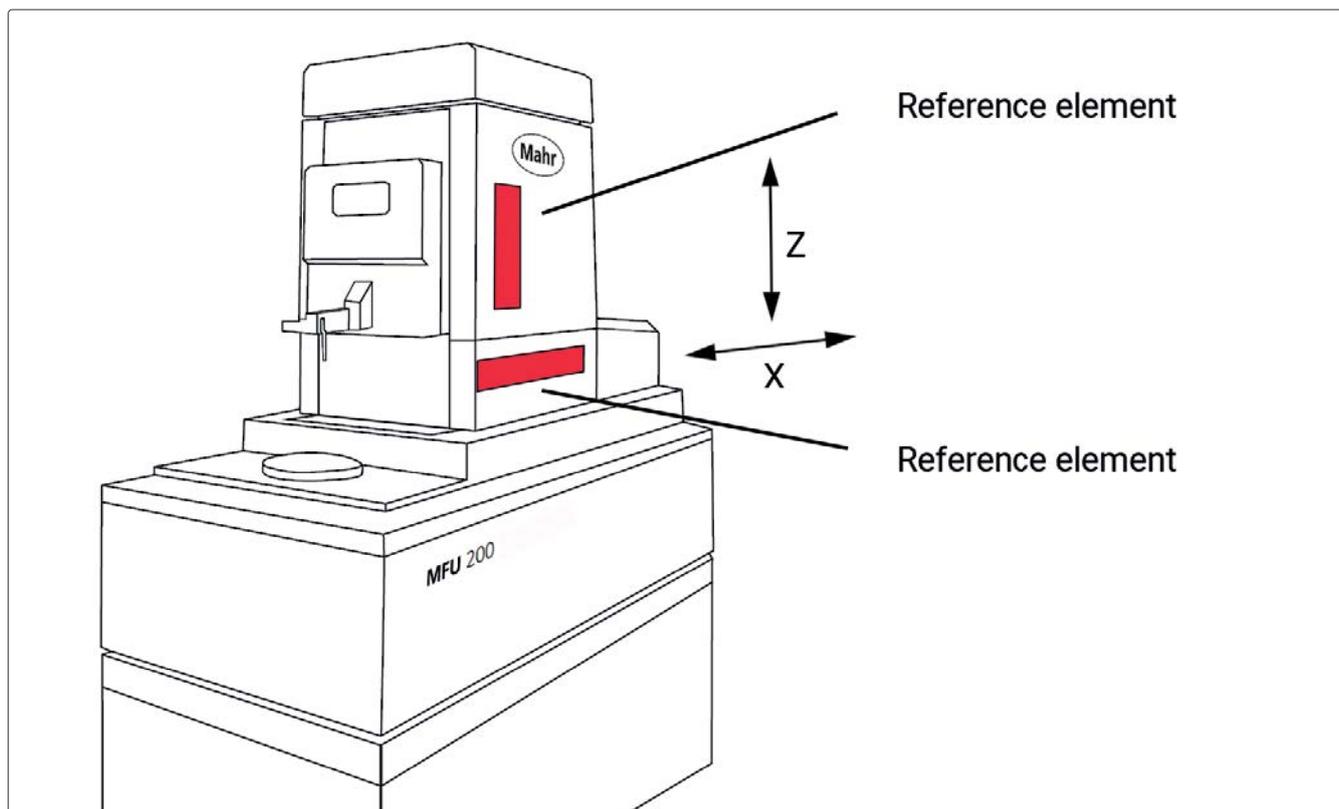
Mesa de centrado y basculado con dispositivo de sujeción rápida

La MarForm MFU 200 dispone de una mesa de centrado y basculado automática, aquí oculta por el instrumento de sujeción básico, que reduce de forma permanente las intervenciones del usuario. La mesa de centrado y basculado y los instrumentos de sujeción básicos se utilizan para posicionar las piezas de trabajo de forma rápida y automática en la medidora de formas, lo que reduce enormemente los tiempos de equipamiento y las intervenciones del usuario y, por lo tanto, garantiza la reproducibilidad.

Rodamientos mecánicos

Gracias a la incorporación de una tecnología exclusiva, Mahr combina la robustez de los rodamientos mecánicos con las ventajas de los rodamientos neumáticos. Como resultado, los rodamientos mecánicos incluidos en la MarForm MFU 200 son hasta un 70 % más robustos y, con ello, inmunes a las diversas influencias externas, como las vibraciones. Se trata de componentes de fabricación propia de Mahr que permiten obtener unas propiedades de salto radial excelentes.





Compensación dinámica en tiempo real

La MarForm MFU 200 incorpora ahora una compensación en tiempo real de los errores en el espacio que protege al máximo la máquina y las mediciones frente a las diferentes influencias externas, como la temperatura o las vibraciones, pues registra y corrige incluso las desviaciones más pequeñas que se producen en el proceso de medición utilizando reglas de referencia en los dos ejes de medición X y Z. De este modo, la máquina ofrece una reproducibilidad extrema incluso en los casos en los que las condiciones de medición cambian con frecuencia.

Eje Y de medición

Un componente innovador es el eje Y tangencial, algo único para una medidora de formas de referencia. Dicho eje permite realizar una búsqueda del cenit en cualquier momento en el transcurso de la secuencia de medición, es decir, durante la calibración, durante la determinación de posición en piezas de trabajo pequeñas o durante la medición de diámetros, lo que se traduce en una precisión absoluta del proceso y una precisión de repetición al cien por cien.



Mahr MarWin 13.20-05		Applikation Center Sales Carl-Mahr-Str. 1 37073 Göttingen		Mahr		08.04.2022 9529 18:26:50 Inspector: R. Pinkert-Wendt Signature:	
Part: JMR9N5		Drawing no.: 4320196 - 1		Machining status: grinding		measuring time: 4 min 25 sek CG 6.0 SIGMA CGK 3.0 SIGMA	
part: test cylinder		serial number: 1217		test reason: measurement capability		method: taktii T7W	
Comment:						MFU200	

feature	nominal	tol.	mean	sys.(B)	sigma	range	C_G	C_GK	%RE	Tmin μm
cylindricity M032										
roundness 40 mm 15 μm M023	0.18000	3.00000	0.18955	0.00955	0.00512	0.02973	19.55	18.92	0.00	0.30
roundness 75 mm 15 μm M027	0.05000	3.00000	0.02984	-0.02016	0.00116	0.00531	86.18	60.39	0.00	0.25
roundness 110 mm 15 μm M019	0.08000	3.00000	0.03334	-0.04666	0.00351	0.01231	28.48	24.05	0.00	0.61
roundness 40 mm 50 μm M025	0.06000	3.00000	0.03196	-0.02804	0.00156	0.00650	63.68	58.00	0.00	0.35
roundness 75 mm 50 μm M029	0.08000	3.00000	0.04909	-0.03091	0.00307	0.01367	32.52	29.17	0.00	0.44
roundness 110 mm 50 μm M022	0.07000	3.00000	0.05024	-0.02976	0.00347	0.01805	18.27	16.46	0.00	0.52
roundness 40 mm 150 μm M026	0.12000	3.00000	0.05122	-0.01878	0.00547	0.01450	26.15	24.51	0.00	0.35
roundness 75 mm 150 μm M018	0.09000	3.00000	0.09574	-0.02426	0.00382	0.01365	10.93	10.04	0.00	0.61
roundness 110 mm 150 μm M028	0.09000	3.00000	0.08523	-0.03477	0.00420	0.01891	23.82	21.06	0.00	0.30
straightness 0° filter 0.8 M020	0.19000	3.00000	0.08116	-0.00884	0.00528	0.02315	18.94	18.38	0.00	0.52
straightness 90° filter 0.8 M023	0.18000	3.00000	0.14949	-0.04054	0.00528	0.02315	18.94	18.38	0.00	0.30
straightness 180° filter 0.8 M029	0.13000	3.00000	0.12753	-0.05247	0.00518	0.02348	18.13	7.04	0.00	0.74
straightness 270° filter 0.8 M005	0.13000	3.00000	0.12249	-0.05247	0.00518	0.02348	18.13	7.04	0.00	0.52
parallelism 0-180° filter 0.8 M007	0.14000	3.00000	0.18624	-0.00751	0.00922	0.04316	19.30	15.92	0.00	0.90
parallelism 90-270° filter 0.8 M015	0.12000	3.00000	0.20327	0.05624	0.00274	0.04306	19.30	15.92	0.00	0.74
conicity 0-180° filter 0.8 M017	0.14000	3.00000	0.18947	0.06327	0.00287	0.01248	38.44	10.58	0.00	0.45
conicity 90-270° filter 0.8 M011	0.28000	3.00000	0.19569	0.06947	0.00265	0.01194	37.39	29.50	0.00	0.74
straightness 0° filter 0.25 M002	0.29000	3.00000	0.30361	0.05559	0.00265	0.01194	37.39	29.50	0.00	0.68
straightness 90° filter 0.25 M008	-0.29000	3.00000	0.31889	0.02361	0.00333	0.01278	37.81	29.05	0.00	0.74
straightness 180° filter 0.25 M004	0.29000	3.00000	-0.28544	0.02889	0.00420	0.02285	30.03	24.47	0.00	0.81
straightness 270° filter 0.25 M006	0.17000	3.00000	-0.31010	-0.01544	0.00845	0.01623	23.83	21.95	0.00	0.69
parallelism 0-180° filter 0.25 M014	0.17000	3.00000	0.19051	-0.02010	0.00595	0.02920	23.31	21.07	0.00	0.41
parallelism 90-270° filter 0.25 M016	0.16000	3.00000	0.20900	0.02051	0.00612	0.02942	15.51	14.71	0.00	0.47
conicity 0-180° filter 0.25 M010	0.30400	3.00000	0.19350	0.03900	0.00312	0.01485	32.07	15.69	0.00	0.42
conicity 90-270° filter 0.25 M012	0.28600	3.00000	0.20131	0.04350	0.00297	0.01220	33.67	29.97	0.00	0.44
	-0.28600	3.00000	0.30772	0.04131	0.00306	0.01554	32.68	27.94	0.00	0.51
	-0.31100	3.00000	0.32235	0.01172	0.00429	0.01525	27.31	23.94	0.00	0.56
			-0.29539	-0.01039	0.00414	0.01924	23.31	22.40	0.00	0.56
			-0.31012	0.00088	0.00645	0.01789	24.13	22.65	0.00	0.29
					0.00595	0.02918	15.51	14.97	0.00	0.35
						0.02944	16.80	15.75	0.00	0.37
									0.00	0.25

Capacidad del instrumento de medición

La MarForm MFU 200 alcanza los valores de capacidad necesarios incluso por debajo de una tolerancia de 1 μm (consulte la indicación «Tmin»). Para garantizar que el proceso de medición de una pieza de trabajo específica de un cliente presente la capacidad necesaria, Mahr ofrece como función opcional la comprobación de la capacidad del proceso mediante el uso de patrones de comparación y piezas de trabajo personalizadas.

Concepto de instrumento de sujeción MarForm

Las tareas de medición con tolerancias muy estrictas hacen necesario el uso de instrumentos de sujeción adecuados y precisos para evitar deformaciones y fijar de forma fiable la pieza de trabajo que se está comprobando. Por este motivo, Mahr ha desarrollado un concepto propio con instrumentos de sujeción adecuados, que no solo fijan la pieza de trabajo en el aparato de medición, sino que la sujetan con una fuerza de medición definida y constante, pueden utilizarse de forma universal y, a pesar de ello, se adaptan siempre a cada pieza de trabajo concreta y mantienen esta en una posición definida.



Mandril de sujeción de corona

Palpador de medición táctil T7W

El palpador de medición T7W está equipado con un eje de rotación motriz que permite colocar el brazo de palpado gradualmente en la posición de palpado deseada. En consecuencia, es posible realizar mediciones tanto en superficies cilíndricas como en superficies frontales. Como palpador de posición cero, el T7W es capaz además de cambiar automáticamente entre mediciones interiores y exteriores, o entre mediciones de superficies frontales desde arriba y desde abajo, sin necesidad de intervención por parte del usuario. Asimismo, es posible realizar procesos de medición totalmente automáticos en piezas de trabajo complejas, también sin necesidad de intervención por parte del usuario. Los brazos de palpado del T7W son intercambiables. Gracias a su eje de rotación motorizado, también es posible configurar los llamados brazos de palpado en estrella, es decir, brazos de palpado con diferentes elementos de palpado, de manera que, dentro de un proceso de medición, pueda cambiarse entre diferentes geometrías de la esfera de palpado.



Sensor óptico MarForm IPS 15

El MarForm IPS 15 óptico (sensor de puntos interferométrico) ofrece la posibilidad de registrar y evaluar superficies de piezas de trabajo de forma extremadamente rápida, pues admite una velocidad de hasta 200 rpm. Gracias a la resolución del sensor IPS en el margen de los subnanómetros y a la excelente calidad de la señal, es posible comprobar incluso las ondulaciones más pequeñas sin necesidad de repetir la medición, lo que ahorra tiempo y costes. Además, también se pueden combinar sensores ópticos y táctiles en la unidad de brazo de palpado T7W, lo que aumenta aún más la universalidad de las posibles aplicaciones.

Potente software para la medición de formas y más

La MarForm MFU 200 de Mahr no solo ofrece un hardware universal para las diferentes tareas de medición de formas, sino que, basándose en la plataforma MarWin, también proporciona un software de medición y evaluación perfectamente adaptado a cada necesidad. El software MarWin ha demostrado su eficacia en más de 60 países y es utilizado por numerosos clientes de referencia de Mahr.

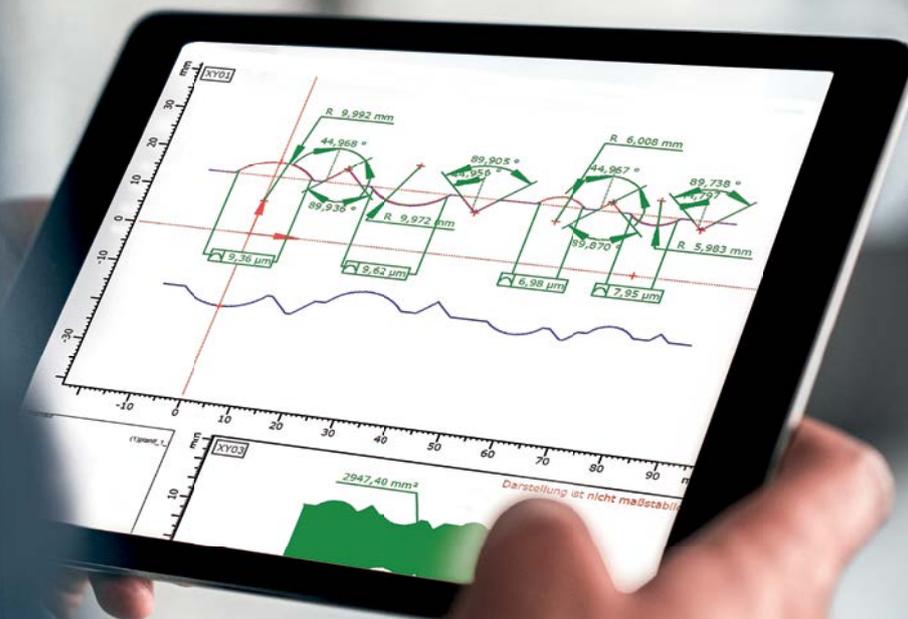
Como plataforma de software universal para diferentes familias de productos, MarWin también permite controlar las máquinas de medición de la familia MarForm. De este modo, los usuarios se benefician de la guía de usuario intuitiva y en cascada Easy, Advanced o Professional, así como de numerosas opciones para la evaluación y el procesamiento de datos. La interfaz de usuario presenta una estructura clara, es fácil de controlar y se guía por el lema «Una vez aprendido, se utiliza para siempre».

Además de las aplicaciones para la medición de formas, MarWin ofrece opciones de software adicionales que amplían considerablemente la gama de prestaciones de la MarForm MFU 200.



Opción de software: Medición de rugosidad y contornos

Medición combinada: La MarForm MFU 200 utiliza ejes de redondez y lineales altamente precisos para comprobar la superficie de las piezas de trabajo en cuanto a las características de forma y posición según la norma ISO 1101. Por su parte, con la punta de palpado, la máquina determina los valores característicos de rugosidad y registra el contorno con una punta de palpado especial mediante el seguimiento de los ejes lineales de alta resolución. Por último, el software MarWin evalúa los datos de medición de forma conjunta y los documenta.



Opción de software: Medición de contornos con control de trayectoria MCPC

El nuevo control de trayectoria MCPC (del inglés «Mahr Continuous Path Control») de la MarForm MFU 200 permite recorrer un perfil nominal en el espacio mientras se mide al mismo tiempo con dos ejes. En este caso, se alcanza una velocidad de medición 10 veces más rápida de hasta 5 mm/s. Los datos de medición se registran de forma continua como nubes de puntos 3D, lo que supone la primera aplicación en el mundo de este tipo de medición de coordenadas.



Opción de software: Evaluación de levas

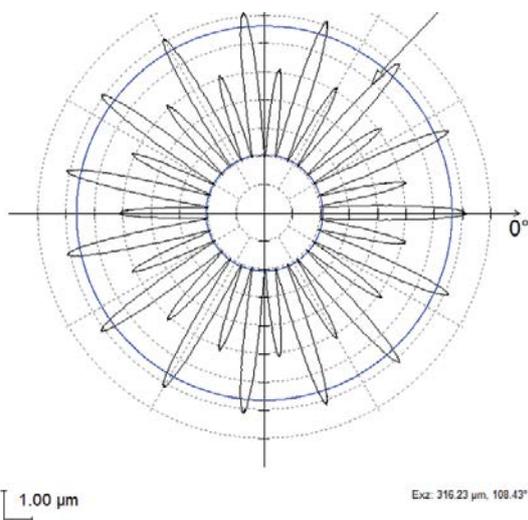
La medición de levas se realiza utilizando el palpador T7W y un elemento de palpado táctil. La opción de software «Evaluación de levas» reúne todos los tipos de levas, a saber, estándar, levas dobles, tripodés, árboles excéntricos y formas de levas cóncavas y convexas, en un único asistente, denominado «Quick & Easy».

Opción de software: Exportación de datos con el QE QS-STAT

Para los usuarios del software de estadísticas de Q-DAS, Mahr ofrece las opciones QE QS-STAT y QE QS-STAT Plus, que permiten exportar los datos de forma fácil y cómoda, y siempre de forma adaptada a los requisitos individuales del usuario.

La opción QE QS-STAT admite en la actualidad las 30 autoclaves (Autokeys) siguientes:

Autoclave	Datos	Autoclave	Datos	Autoclave	Datos
K0001	Valores	K1201	Dispositivo de verificación Número como texto/cifra	K2111	Valor límite superior
K0002	Atributo	K1202	Dispositivo de verificación Denominación	K2112	Rebaja inferior
K0004	Hora/Fecha	K1221	Nombre del verificador	K2113	Diferencia superior
K0009	Texto/Observación	K1900	Texto/Observación	K2120	Tipo de límite inferior
K0053	Pedido	K2001	Número de característica	K2121	Tipo de límite superior
K0100	Número total de caracte- rísticas en el archivo	K2002	Designación de caracte- rísticas	K2142	Designación de la unidad
K1001	Número de pieza	K2009	Magnitud, números característicos del tipo de característica	K2402	Dispositivo de verificación Denominación
K1002	Designación de la pieza	K2022	Cantidad de posiciones decimales	K2415	Número de serie del ins- trumento de verificación
K1053	Pedido	K2101	Medida nominal	K2900	Texto/Observación
K1086	Paso de trabajo u operación	K2110	Valor límite inferior		
K1103	Departamento/Centro de costes				



Opción de software:

Ondulación dominante de la redondez

Esta opción de software se basa en la norma de fábrica MBN 10 455 de DAIMLER, que registra las ondulaciones que se producen periódicamente en los perfiles de redondez. Basándose en la evaluación dominante de ondulación de los perfiles de palpado con contacto (VDA 2007), se describe un método de evaluación detecta por sí mismo las características dominantes periódicas en el contorno, las evalúa mediante un perfil de ondulación y redondez y obtiene parámetros a partir de ellas. Esta opción evalúa las características RONWDc, RONWDt, RONWDmax y RONWDn.



**Opción de software:
Medición de diámetros**

La opción de software DIAMETER_LIB registra diámetros en piezas de trabajo, mandriles, anillos y esferas, así como longitudes en bloques patrón y, después, evalúa dichas características. La opción se encuentra disponible en MarWin Professional con una recopilación de programas de evaluación y calibración altamente complejos y comprobados de forma minuciosa para mediciones de diámetros y longitudes.

**Opción de software:
Medición de torsión**

En virtud de su estructura, la superficie de obturación de un árbol influye en el comportamiento de flujo del fluido que debe estanqueizarse y, con ello, afecta en gran medida a la función de obturación. La MarForm MFU 200 puede analizar la macrotorsión de forma normalizada conforme a la norma 31007-7 de Mercedes Benz.



MarForm MFU 200

Núm. de referencia 5440580

Dispositivo de medición de redondez, eje C	
Desviación de redondez ($\mu\text{m}+\mu\text{m}/\text{mm}$ de altura de medición)*	0,02 + 0,0004
Desviación de redondez ($\mu\text{m}+\mu\text{m}/\text{mm}$ de altura de medición)**	0,01 + 0,0002
Desviación de salto axial ($\mu\text{m}+\mu\text{m}/\text{mm}$ de radio de medición)*	0,04 + 0,0002
Desviación de salto axial ($\mu\text{m}+\mu\text{m}/\text{mm}$ de radio de medición)**	0,02 + 0,0001
Resolución angular interpolada (°)	0,0001
Velocidad de medición (rpm)	0,1–200
Velocidad de posicionamiento (rpm)	0,1–200
Incertidumbre de posicionamiento P según VDI 3441 (μm)	2
Incertidumbre de posicionamiento P con retorno del palpador (μm)	1
Mesa de centrado y basculado	
Diámetro de la mesa (mm)	180
Capacidad de carga de la mesa, céntrica *** (N)	200
Recorrido de desplazamiento X, Y (mm)	$\pm 1,8$
Ángulo de basculado A, B (°)	$\pm 0,6$
Dispositivo de medición de rectitud vertical, eje Z	
Recorrido de medición (mm)	320
Desviación de rectitud/Recorrido de medición de 320 mm (μm)*	0,1
Desviación de paralelismo del eje Z/C en la dirección de palpado (μm)	0,5
Desviación de paralelismo del eje Z/C en cilindro de comprobación JMR9N5 (μm)	0,2
Velocidad de medición (mm/s)	0,1–50
Velocidad de posicionamiento (mm/s)	0,1–50
Incertidumbre de posicionamiento P según VDI 3441 (μm)	2
Incertidumbre de posicionamiento P con retorno del palpador (μm)	1
Resolución interpolada (μm)	0,001
Dispositivo de medición de rectitud horizontal, eje X	
Recorrido de medición (mm)	200
Desviación de rectitud/Recorrido de medición de 200 mm (μm)*	0,075
Perpendicularidad del eje X/C (μm)*	0,3

Velocidad de medición (mm/s)	0,1–50
Velocidad de posicionamiento (mm/s)	0,1–50
Incertidumbre de posicionamiento P según VDI 3441 (μm)	2
Incertidumbre de posicionamiento P con retorno del palpador (μm)	0,5
Resolución interpolada (μm)	0,001
Dispositivo de medición de rectitud horizontal, eje Y	
Recorrido de medición (mm)	6
Desviación de rectitud ($\mu\text{m}/5\text{ mm}$), filtro 0,25 mm	0,5
Perpendicularidad del eje Y/X ($\mu\text{m}/5\text{ mm}$)	1
Resolución interpolada (μm)	0,005
Datos de conexión	
Tensión de alimentación (V)****	230
Frecuencia (Hz)	50
Potencia nominal (VA)	1800
Dimensiones y pesos	
Longitud \times anchura \times altura (mm)	1400 \times 800 \times 2115
Peso de la máquina (kg)	aprox. 850
Condiciones ambientales	
Temperatura de trabajo en la sala de medición	20 °C \pm 2 K
Gradiente de temperatura	
temporal (K/h)	<1
espacial (K/m)	<1 - Altura espacial
Temperatura de almacenamiento y transporte (°C)	de -10 ba +50
Humedad del aire (humedad relativa del aire sin condensación)	del 30 % al 60 %
Presión atmosférica (hPa)	1000 \pm 200
Nivel de ruido o presión acústica (dB[A])	<70

* Todos los valores según DIN ISO 1101 a 20 °C \pm 1 K en un entorno sin oscilaciones, filtro de 15 ondas/contorno LSC o 2,5 mm LSS, 5 rpm o 5 mm/s y brazo de palpado estándar con esfera de 3 mm de diámetro.

* Valores como desviación máxima del círculo de referencia LSC, filtro de 15 ondulaciones por revolución. Comprobación en el patrón de comparación incluyendo procedimientos de separación de errores.

*** Diámetro de la pieza de trabajo \leq Diámetro de la mesa, Hpieza de trabajo \leq Zrecorrido de medición

**** Otras tensiones solo mediante un SAI/un aparato intercalado

Si lo desea, puede solicitar datos técnicos adicionales de la MarForm MFU 200.
Reservado el derecho de realizar modificaciones en los datos técnicos.



Mahr GmbH
Carl-Mahr-Straße 1
37073 Göttingen
Alemania

Teléfono: +49 551 7073 800
info.es@mahr.com
www.mahr.com

© **Mahr GmbH**

Nos reservamos el derecho de realizar modificaciones en nuestros productos, especialmente en aras de introducir mejoras técnicas y avances tecnológicos.
Por lo tanto, declinamos toda responsabilidad por las imágenes y los datos numéricos.

3766064 | 07.2022