

Mitutoyo

Catálogo MX-2023



To be made is to be measured

CATÁLOGO DE INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN



Notas de Uso

Control de exportación

Diversos productos de este catálogo por ser de fabricación japonesa están controlados por la ley de Control de Comercio Exterior e Intercambio Extranjero de Japón.

Se recomienda consultarnos antes de exportar nuestros productos o transferido a otro país.

Venta de productos de los modelos en pulgadas

La venta de productos en pulgadas en Japón está regulada por las leyes y ordenanzas japonesas.

Si solicita comprar productos del modelo en pulgadas, comuníquese con la oficina de ventas de Mitutoyo más cercana.

Precauciones de Seguridad

Lea cuidadosamente las especificaciones y funciones en este catálogo antes de seleccionar productos.

Su seguridad puede verse comprometida si usted usa productos para propósitos diferentes a los establecido aquí.

Siéntase libre de contactar a Mitutoyo si usted desea usar un producto para otros propósitos en un medio ambiente especial.

Apariencia y especificaciones

Mitutoyo se reserva el derecho de cambiar cualquiera o todos los aspectos de las especificaciones de cualquier producto, incluidos los precios, los diseños y el contenido del servicio, sin previo aviso. Los nombres de productos en este catálogo son marcas registradas o marcas comerciales de Mitutoyo o sus respectivas compañías.

Los instrumentos y equipos de medición de alta exactitud más confiables del Mundo

Tabla de Contenido

A	Administración de datos de medición A-1 hasta A-32	
B	Micrómetros Cabezas Micrométricas Micrómetros Digimatic	B-1 hasta B-130 
C	Holtest Micrómetros de Interiores Medidores de Agujeros	C-1 hasta C-58 
D	Calibradores Medidores de Alturas Linear Height Medidores de Profundidades	D-1 hasta D-80  
E	Bloques Patrón Maestros de Alturas Patrones de Referencia Superficies Planas de Referencia	E-1 hasta E-48 
F	Indicadores Digimatic Indicadores de Carátula Indicadores de Carátula tipo Palanca Bases	F-1 hasta F-96 

G	Linear Gages Litematic Mu-Checker Micrómetros Láser	G-1 hasta G-36  
H	Escalas Digimatic Escalas Lineales	H-1 hasta H-22 
J	Comparadores Ópticos Microscopios	J-1 hasta J-18  
K	Sistemas de Medición por Visión	K-1 hasta K-16 
L	Surftest Contracer Formtracer Roundtest	L-1 hasta L-28   
M	Máquinas de Ensayo de Dureza	M-1 hasta M-12 
N	Máquinas de Medición por Coordenadas	N-1 hasta N-22 
U	Red Doméstica Mitutoyo	U-1 hasta U-12

A	G
B	G
B	G
C	H
C	J
C	J
D	K
D	L
D	L
E	L
E	M
E	N
F	U
F	
F	

Tabla de Contenido

Ejemplos de diseño de sistemas de administración de datos usando varios instrumentos Mitutoyo

A Administración de Datos de medición

A-1 hasta A-32



Patrones de longitud presentados por Mitutoyo

E Bloques Patrón Maestros de Alturas Patrones de Referencia Superficies planas de referencia

E-1 hasta E-48



El origen de la confianza en los instrumentos de medición de la marca Mitutoyo

B Micrómetros Cabezas Micrométricas Micrómetros Digimatic

B-1 hasta B-130



Instrumentos de medición por comparación que aseguran alta calidad, exactitud y confiabilidad

F Indicadores Digimatic Indicadores de Carátula Indicadores de tipo Palanca Bases

F-1 hasta F-96



Para mediciones fáciles y exactas de diámetros interiores

C Holtest Micrómetros de Interiores Medidores de agujeros

C-1 hasta C-58



Para realizar mediciones multipuntos simultáneas y mediciones automatizadas

G Linear Gages Litematic Mu-Checker Micrómetros Láser

G-1 hasta G-36



El instrumento de medición estándar en la industria

D Calibradores Medidores de Alturas Linear Height Medidores de Profundidad

D-1 hasta D-80



Para determinar exactamente la posición en máquinas herramientas y dispositivos de medición

H Escalas Digimatic Escalas Lineales

H-1 hasta H-22



Para inspección y medición exacta de ángulos y longitudes de piezas pequeñas

J Comparador Óptico Microscopios

J-1 hasta J-18



El fruto de la tecnología de vanguardia en medición de exactitud en tres dimensiones

N Máquinas de Medición por Coordenadas

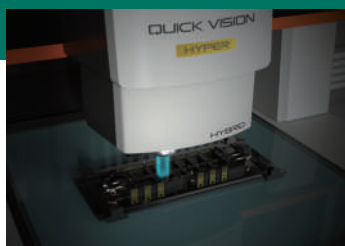
N-1 hasta N-22



Sistemas de medición por visión para propósitos múltiples

K Sistemas de Medición por Visión

K-1 hasta K-16



Para una mejor comunicación con nuestros clientes

U Red Doméstica de Mitutoyo Red Global de Mitutoyo M³ Centros de Soluciones

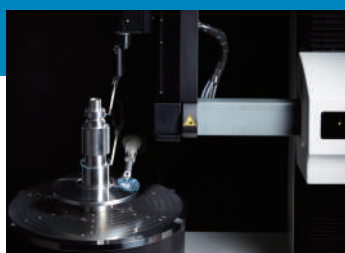
U-1 hasta U-12



Para medir rugosidad superficial, ondulación, contorno, redondez y rectitud

L Surftest Contracer Formtracer Roundtest

L-1 hasta L-28



Para mejorar la confiabilidad y la calidad de los productos

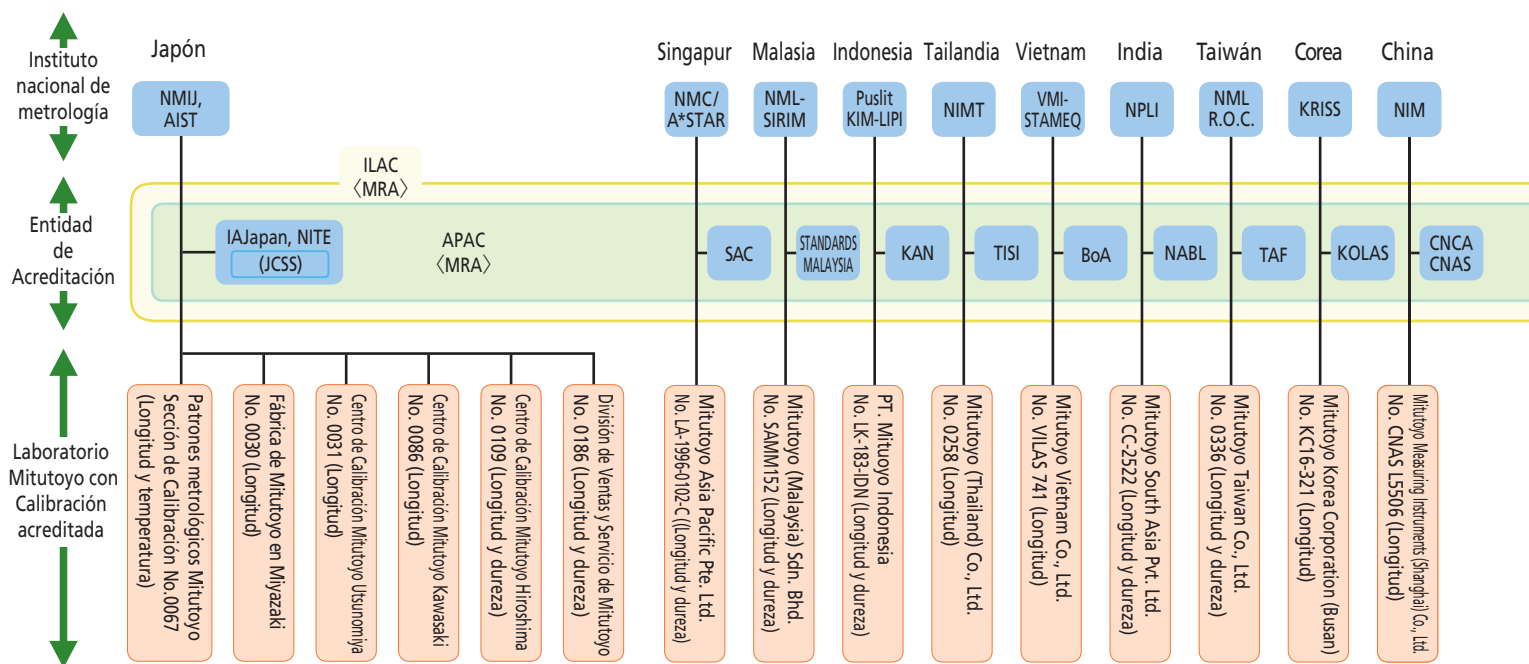
M Máquinas de Ensayo de Dureza

M-1 hasta M-12



Laboratorios de calibración en todo el mundo

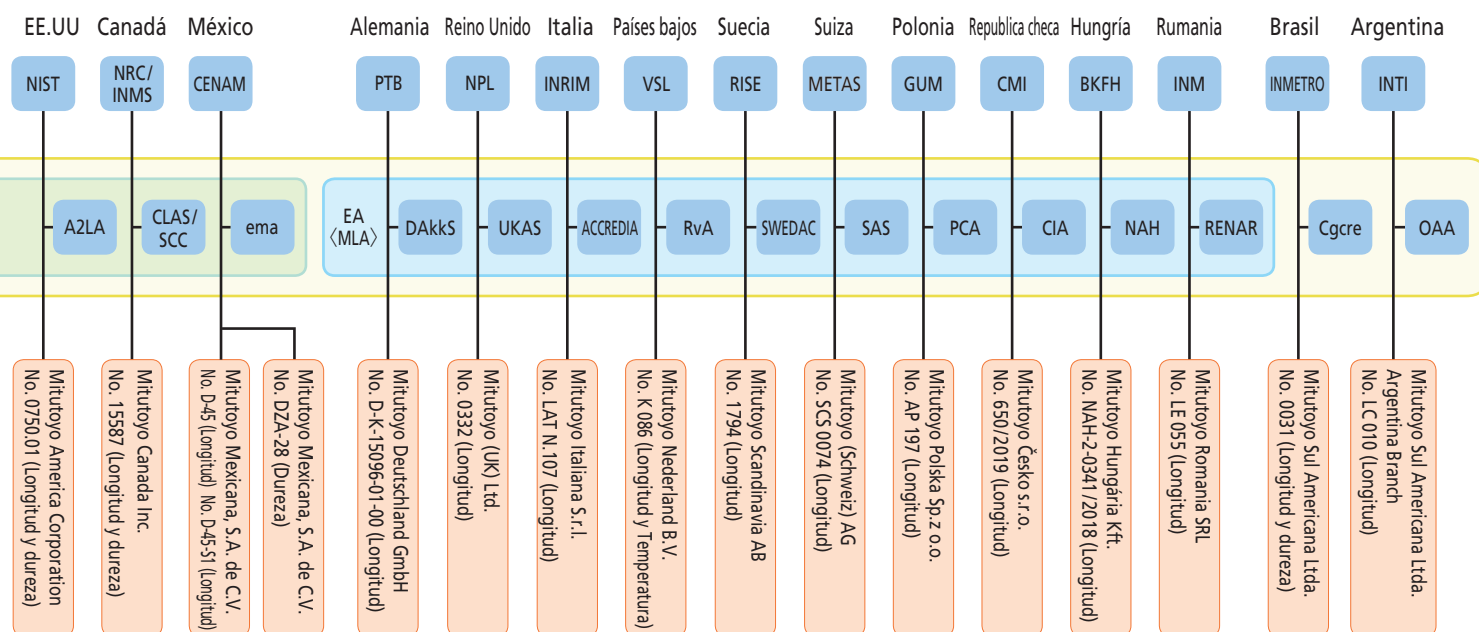
Mitutoyo ha creado una red para el soporte integral de calibración de productos de medición de exactitud en el mercado global. Para proporcionar servicios de calibración a escala global, Mitutoyo ha obtenido la acreditación ISO / IEC 17025 del organismo de acreditación en cada país, y emitido certificados de calibración con la marca de cada organismo de acreditación. Además, los certificados de calibración emitidos por cada laboratorio de calibración se reconocen mutuamente en los países y áreas comerciales firmantes del MRA (Acuerdo de Reconocimiento Mutuo) de ILAC y APLAC, o el MLA (Acuerdo Multilateral) de EA.



- **Japón**
AIST : National Institute of Advanced Industrial Science and Technology
NMIJ : National Metrology Institute of Japan
IAJapan : International Accreditation Japan
NITE : National Institute of Technology and Evaluation
JCSS : Japan Calibration Service System
- **Singapur**
NMC/A*STAR : National Metrology Centre/Agency for Science, Technology and Research
SAC : Singapore Accreditation Council
- **Malasia**
NML-SIRIM : National Metrology Laboratory-Standards and Industrial Research Institute of Malaysia
STANDARDS MALAYSIA : STANDARDS MALAYSIA
- **Indonesia**
Puslit KIM-LIPI : Research Center for Calibration, Instrumentation and Metrology- Indonesian Institute of Science
KAN : Komite Akreditasi Nasional
- **Tailandia**
NIMT : National Institute of Metrology (Thailand)
TISI : Thai Industrial Standard Institute
- **Vietnam**
VMI-STAMEQ : Vietnam Metrology Institute, Directorate for Standards and Quality
BoA : BUREAU OF ACCREDITATION
- **India**
NPLI : National Physical Laboratory of India
NABL : National Accreditation Board for Testing and Calibration Laboratories

- **Taiwán**
NML R.O.C. : National Measurement Laboratory R.O.C.
TAF : Taiwan Accreditation Foundation
- **Corea**
KRIS : Korea Research Institute of Standards and Science
KOLAS : Korea Laboratory Accreditation Scheme
- **China**
NIM : National Institute of Metrology
CNCA : Certification and Accreditation Administration of the people's republic of China
CNAS : China National Accreditation Service for Conformity Assessment
- **EE.UU**
NIST : National Institute of Standards and Technology
A2LA : American Association for Laboratory Accreditation
- **Canadá**
NRC/INMS : National Research Council Canada/Institute for National Measurement Standards
CLAS/SCC : Calibration Laboratory Assessment Service/Standards Council of Canada
- **México**
CENAM : Centro Nacional de Metrología
ema : Entidad Mexicana de Acreditación, a.c.
- **Alemania**
PTB : Physikalisch-Technische Bundesanstalt
DAKKS : Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH
- **Reino Unido**
NPL : National Physical Laboratory
UKAS : United Kingdom Accreditation Service

Nota: Los anteriores son ubicaciones nacionales e internacionales donde Mitutoyo proporciona servicios de calibración acreditados por ISO / IEC 17025. (A julio de, 2022)



- Italia
INRIM : Istituto Nazionale di Ricerca Metrologica
ACCREDIA : L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
- Países bajos
VSL : Van Swinden Laboratorium
RvA : Raad voor Accreditatie
- Suecia
RISE : RISE Research Institutes of Sweden AB
SWEDAC : Swedish Board for Accreditation and Conformity Assessment
- Suiza
METAS : The Federal Institute of Metrology
SAS : Swiss Accreditation Service
- Polonia
GUM : Główny Urząd Miar - the National Metrology Institute in Poland
PCA : Polskie Centrum Akredytacji
- República checa
CMI : Český Metrologický Institut
CIA : Český Institut pro Akreditaci
- Hungría
BKFH : Government Office of the Capital City Budapest
NAH : Nemzeti Akkreditáló Hatóság
- Rumania
INM : Institutul National de Metrologie
RENAR : Asociația de Accreditare din România

- Brasil
INMETRO : Instituto Nacional de Metrologia Qualidade e Tecnologia
Cgcre : Coordenação Geral de Acreditação do INMETRO
- Argentina
INTI : Instituto Nacional de Tecnología Industrial
OAA : Organismo Argentino de Acreditación



Certificado de laboratorio acreditado DAkkS (Mitutoyo Deutschland en Alemania)



Certificado de laboratorio acreditado por CNAS (Mitutoyo Measuring Instruments (Shanghai) in China)



Certificado de laboratorio acreditado A2LA (Mitutoyo America en EE.UU.)



Certificado de laboratorio acreditado RvA (Mitutoyo Nederland en los Países Bajos)



Certificado de laboratorio acreditado por NABL (Mitutoyo South Asia en India)



Certificado de laboratorio acreditado por Cgcre (Mitutoyo Sul Americana in Brasil)

ILAC : International Laboratory Accreditation Cooperation
APAC : Asia Pacific Accreditation Cooperation
MRA : Mutual Recognition Arrangement
EA : European co-operation for Accreditation
MLA : Multilateral Agreement

El nombre de cada uno de los institutos nacionales de metrología y los organismos de acreditación se basan en nuestra encuesta.
Para obtener la información más reciente, consulte nuestro sitio web.. <https://www.mitutoyo.co.jp>

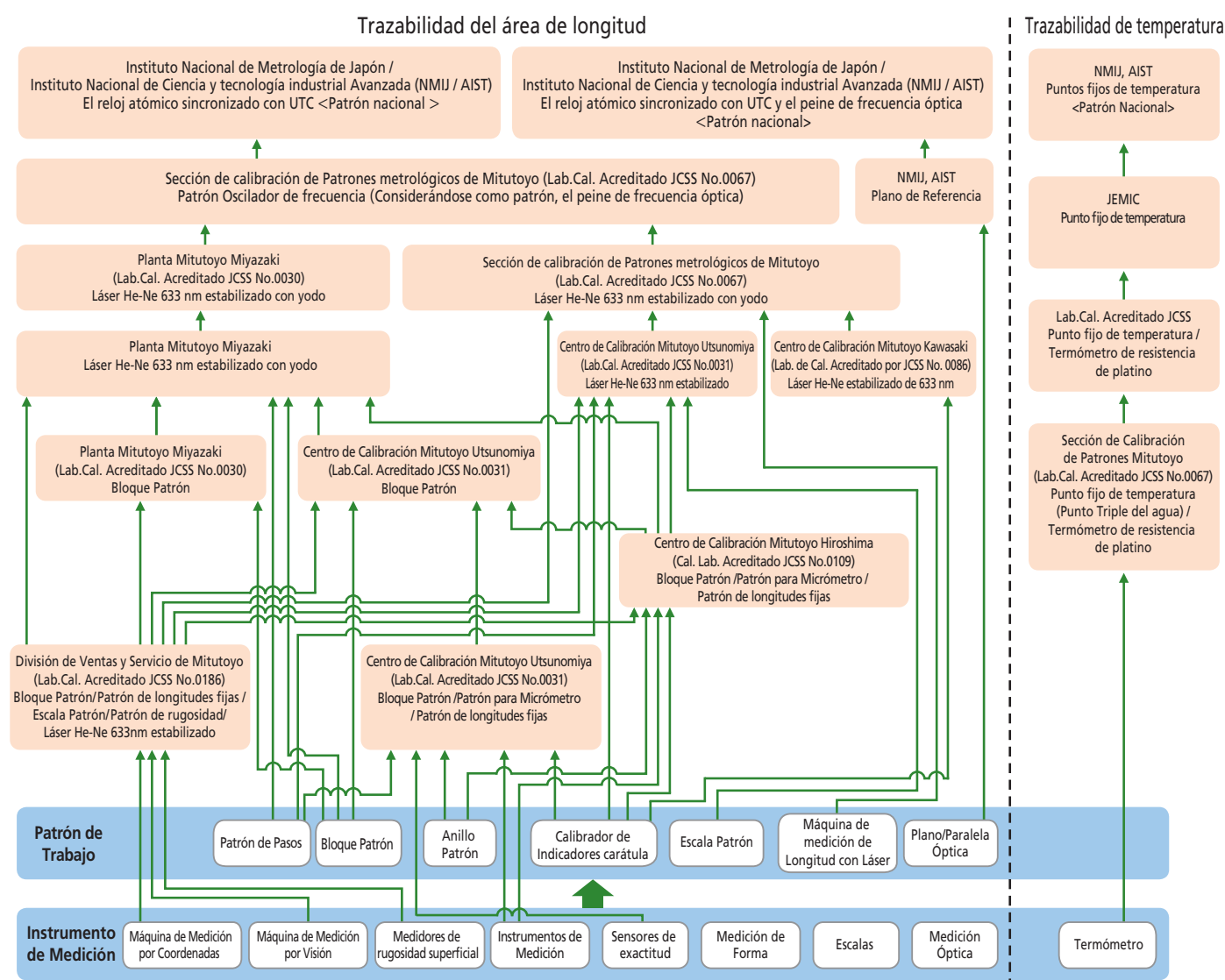
Trazabilidad de los patrones de Mitutoyo

Mitutoyo asegura y mantiene la trazabilidad de varios tipos de instrumentos de medición de exactitud al mantener patrones de longitud y otras magnitudes físicas que son directamente trazables a patrones nacionales para su uso en la calibración de los patrones de trabajo utilizados para la calibración de productos de instrumentos de medición suministrados a la industria. Además, Mitutoyo ofrece un servicio de calibración de temperatura que es indispensable para la medición de longitud de alta exactitud. De igual manera, Mitutoyo asegura y mantiene la trazabilidad de sus equipos de ensayo, tales como máquinas de ensayo de dureza y vibrómetros.

El sistema de trazabilidad de Mitutoyo, con el peine de frecuencia, como parte alta en la cadena de trazabilidad, garantiza un rendimiento equivalente al del patrón nacional de Japón, y la tecnología, de calibración que respalda este sistema, son la base de productos confiables y de alta exactitud que se ofrece a los clientes.



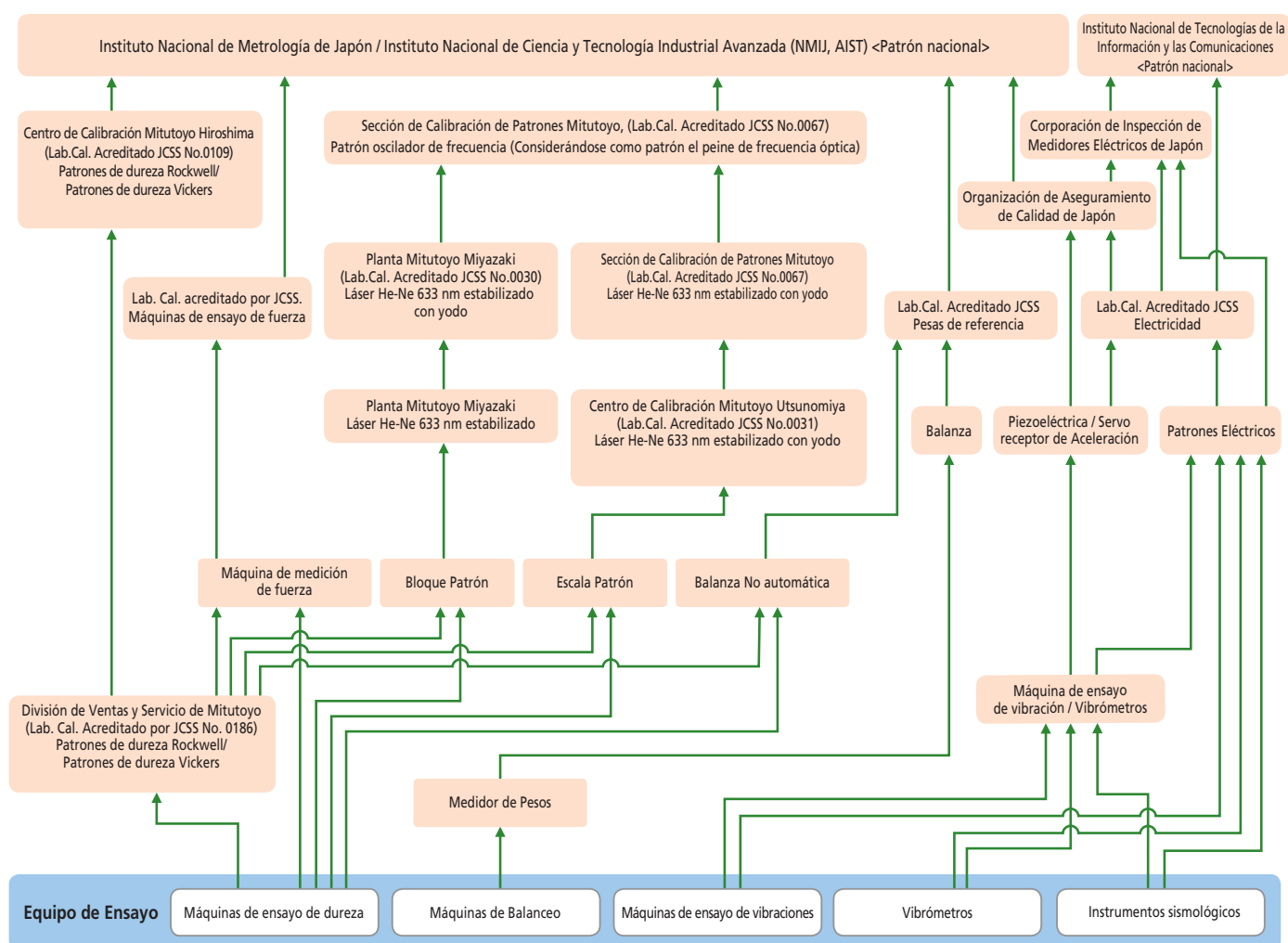
Certificado de laboratorio acreditado JCSSL (Sección de calibración de Patrones metrologicos de Mitutoyo)



Nota: Este diagrama muestra un sistema de trazabilidad simplificado de una parte de los productos de Mitutoyo. Se publican tablas de trazabilidad detalladas para cada producto. (A julio de 2022)

Para obtener la información más reciente, consulte nuestro sitio web. <https://www.mitutoyo.co.jp>

Trazabilidad de equipos de Ensayo



Nota: Este diagrama muestra un sistema de trazabilidad simplificado de una parte de los productos de Mitutoyo. Se publican tablas de trazabilidad detalladas para cada producto. (A julio de 2022)

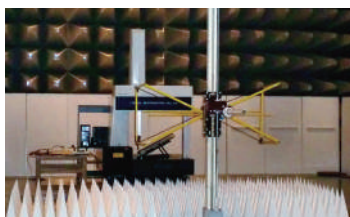
Para obtener la información más reciente, consulte nuestro sitio web. <https://www.mitutoyo.co.jp>

Respuesta a las regulaciones de seguridad y protección ambiental

Para entregar productos seguros y confiables a nuestros clientes, Mitutoyo evalúa sus productos para garantizar que cumplan con las normas ambientales y de seguridad del producto aplicables, incluida la marca CE.

Marcado CE

El marcado CE indica que un producto cumple con los requisitos esenciales de la legislación europea pertinente en materia de salud, seguridad y protección del medio ambiente.



Evaluación de la conformidad para el marcado CE (Directivas EMC)

Las principales directivas de la CE sobre productos Mitutoyo

Directivas aplicables	Applicable range
Directiva de Maquinaria	Al menos una parte de una máquina que puede causar lesiones al cuerpo humano si se mueve debido al movimiento de un actuador, como un motor.
Directiva EMC (Directiva de compatibilidad electromagnética)	Un producto que puede producir radiación electromagnética o que está influenciado por radiación electromagnética del exterior
Directiva de bajo voltaje	Equipo (dispositivo) que utiliza voltaje CA de 50 a 1000 V o voltaje CC de 75 a 1500 V.
Directiva de equipos de radio	Todo equipo eléctrico y electrónico que transmita y reciba intencionalmente ondas de radio a frecuencias inferiores a 3000 GHz.
Directiva RoHS	Restricción del uso de ciertas sustancias peligrosas en equipos eléctricos y electrónicos. Sustancias restringidas y valores máximos de concentración tolerados por peso: · Plomo (0.1%) · Cadmio (0.01%) · Mercurio (0.1%) · Cromo hexavalente (0.1%) · Bifenilos polibromados (PBB) (0.1%) · Éteres de difenilo polibromados (PBDE) (0.1%) · Ftalato de bis (2-etilhexilo) (DEHP) (0.1%) · Butilencil ftalato (BBP) (0.1%) · Ftalato de dibutilo (DBP) (0.1%) · Ftalato de diisobutilo (DIBP) (0.1%) Nota: Nuestros productos pertenecen a la categoría 9 "Instrumentos de control y seguimiento, incluidos los instrumentos de control y seguimiento industrial".

Marcado UKCA

La marca UKCA indica que los productos cumplen con los requisitos aplicables a los productos vendidos en Gran Bretaña.

Respuesta a la Directiva WEEE

La Directiva WEEE*1 es una directiva que exige la recolección y el reciclaje adecuados de desechos de equipos eléctricos y electrónicos. El propósito de esta directiva es aumentar la reutilización y el reciclaje de estos productos, y busca un diseño de producto ecológico. Para diferenciar entre desechos de equipos y desechos domésticos, un símbolo de un contenedor de basura tachado  está marcado en un producto.

*1 Directiva WEEE: Directiva 2012/19/EU del Parlamento Europeo y del Consejo sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.

Respuesta a la Regulación REACH

La Regulación REACH*2 es un reglamento que rige el registro, evaluación, autorización y restricción de sustancias químicas en Europa, y todos los productos tales como sustancias, mezclas y productos moldeados (incluidos accesorios y materiales de embalaje) están regulados. Las sustancias químicas científicamente probadas como sustancias peligrosas para la salud humana y el medio ambiente mundial (Lista de sustancias candidatas de gran preocupación para la autorización (CLS)) tienen prohibida la venta o la divulgación de información sobre ellas es obligatoria en Europa.

Divulgaremos activamente información sobre nuestros productos y proporcionaremos reemplazo si encontramos que nuestros productos contienen alguna de las sustancias enumeradas.

*2 Regulación REACH: Reglamento (CE) n.º 1907/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo relativo al registro, evaluación, autorización y restricción de sustancias químicas.

Respuesta a los métodos de gestión para el uso restringido de sustancias peligrosas en productos eléctricos y electrónicos (China RoHS 2)

Establecemos el período de uso de protección ambiental regulado por China RoHS 2 por producto y etiqueta con las marcas que se muestran a la derecha, junto con una lista de las sustancias contenidas.

*3 El período de uso de protección ambiental no indica el período de garantía del producto.



"Marca de "Período de uso de protección ambiental"*3

Precauciones que se deben tomar al manipular pilas de botón



Advertencia

El incumplimiento de lo siguiente podría resultar en "la muerte o lesiones graves".

- No ponga la pila al alcance de un bebé. En caso de ingestión, póngase en contacto con un médico inmediatamente.
- No desmantele, caliente ni arroje la celda al fuego.

- Si la solución alcalina se escapa de la pila y entra en contacto con su piel o ropa, lave inmediatamente el área afectada con agua. EN CASO DE CONTACTO CON LOS OJOS, enjuague inmediatamente los ojos con cuidado con agua durante varios minutos. Quítese los lentes de contacto, si lleva y es fácil de hacer. Continúe enjuagando y solicite la asistencia inmediata de un médico



Precaución

El incumplimiento de lo siguiente podría resultar en "lesiones".

- No intente cargar la pila, ya que no se puede cargar. Instale la pila con la polaridad correcta. Si no lo hace, puede provocar una fuga o explosión de la pila, lo que provocaría daños en el instrumento o lesiones personales.
- No soldar directamente a una pila.
- No utilice pilas nuevas y usadas juntas. No use diferentes tipos de pilas juntas.
- No utilice ni deje las pilas expuestas a la luz solar directa ni en lugares sujetos a altas temperaturas o humedad.

- Evite que las pilas entren en contacto con el agua.
- Asegúrese de que las pilas estén insertadas sin entrar en contacto con las partes metálicas del equipo.
- Lea atentamente el manual de instrucciones y las precauciones del equipo antes de usarlo.
- Retire las pilas de los equipos que no se utilizarán durante un período prolongado.
- En caso de desechar la pila, aisle las terminales (+) y (-) aplicando un material aislante.
- Siga las normas de cada país al desechar las baterías.

Significado de los logotipos

ABSOLUTE™

ABSOLUTE es una marca registrada de Mitutoyo Corporation.

IP65

IP66

IP67

IP67 G

IP es una marca comercial de Mitutoyo Corporation.

Codificador Lineal ABSOLUTE

Esta es una escala de medición electrónica que proporciona una lectura directa de la posición lineal absoluta cuando se enciende, sin necesidad de ser ajustada a cero o reiniciada. Los instrumentos de medición de Mitutoyo que incorporan estas escalas brindan la importante ventaja de estar siempre listos para la medición sin necesidad de ajustes preliminares después de encenderlos. Existen tres tipos de codificadores lineales absolutos dependiendo de si el método utilizado es electrostático, electromagnético u óptico. Se utilizan ampliamente en diversos instrumentos de medición como sistemas de medición dotados de una mayor fiabilidad de los valores medidos.

Ventajas:

1. No se produce ningún error de conteo incluso si mueve el control deslizante o el eje extremadamente rápido.
2. No es necesario que restablezca el sistema a cero cuando lo encienda después de apagarlo^{*1}.
3. Como este tipo de codificador puede funcionar con menos energía que el codificador incremental, la vida útil de la batería se prolonga hasta unos 5 años (funcionamiento continuo de 18 000 horas)^{*2} en condiciones de uso normal.

^{*1} A menos que se quite la batería.

^{*2} En el caso de los calibradores ABSOLUTE Digimatic y ABSOLUTE a prueba de refrigerante.

Códigos IP

Son códigos que indican el grado de protección provisto (por una cubierta) para el funcionamiento eléctrico de un producto en contra del ingreso de cuerpos extraños, polvo y agua como se define en las normas IEC (IEC 60529: 2001) y JIS C 0920: 2003. [IEC: International Electrotechnical Commission]

Primer número característico	Grados de protección contra objetos sólidos extraños	
	Breve descripción	Definición
0	Sin protección	—
1	Protegido contra objetos sólidos extraños de $\varnothing$ 50mm y mayores	Un objeto de $\varnothing$ 50mm no deberá penetrar completamente en la cubierta*
2	Protegido contra objetos sólidos extraños de $\varnothing$ 12.5mm y mayores	Un objeto de $\varnothing$ 12.5mm no deberá penetrar completamente en la cubierta*
3	Protegido contra objetos sólidos extraños de $\varnothing$ 2.5mm y mayores	Un objeto de $\varnothing$ 2.5mm no deberá penetrar completamente en la cubierta*
4	Protegido contra objetos sólidos extraños de $\varnothing$ 1.0 mm y mayores	Un objeto de $\varnothing$ 1.0 mm no deberá penetrar completamente en la cubierta*
5	Protegido contra polvo	El ingreso de polvo no está totalmente impedido, pero el polvo que penetra no debe interferir con el buen funcionamiento del instrumento o poner en peligro la seguridad.
6	A prueba de polvo	No permite el ingreso de polvo.

* Para detalles de las condiciones del ensayo usado en la evaluación de cada grado de protección, por favor refiérase a la norma original.

Segundo número característico	Grados de protección contra agua	
	Breve descripción	Definición
0	Sin protección	—
1	Protegido contra el goteo vertical de agua	La caída vertical de gotas de agua no deberán tener efectos dañinos.
2	Protegido contra el goteo vertical de agua dentro de un ángulo de inclinación de 15°	La caída vertical de gotas de agua no deberán tener efectos dañinos cuando la cubierta está inclinada en cualquier ángulo hasta 15° a cada lado de la vertical
3	Protegido contra el rocío de agua	El agua rociada en un ángulo hasta 60° a cada lado de la vertical no deberá tener efectos dañinos.
4	Protegido contra la salpicadura de agua	El agua salpicada contra la cubierta desde cualquier dirección no deberá tener efectos dañinos.
5	Protegido contra chorros de agua	El agua proyectada en chorros contra la cubierta desde cualquier dirección no deberá tener efectos dañinos
6	Protegido contra chorros potentes de agua	El agua proyectada en chorros potentes contra la cubierta desde cualquier dirección no deberá tener efectos dañinos.
7	Protegido contra la penetración de agua	No debe ser posible el ingreso de agua en cantidades que cause efectos dañinos cuando la cubierta se sumerge temporalmente en agua bajo condiciones normalizadas de presión y tiempo.
8	Protegido contra los efectos de inmersión continuamente en agua	No debe ser posible el ingreso de agua en cantidades que cause efectos dañinos cuando la cubierta se sumerge continuamente en agua bajo condiciones que deben ser acordadas entre el fabricante y el usuario pero que son más severas que IPX7.

Tercer número característico	Grados de protección contra el aceite	
	Extracto	
F	Resistente al aceite	Las gotas o salpicaduras de aceite desde cualquier dirección no causan efectos nocivos.
G	A prueba de aceite	Protección contra la entrada de gotas o salpicaduras de aceite desde todas las direcciones.

Los niveles de protección contra el aceite se especifican únicamente en el apéndice de JIS C 0920.



Marcas de certificación TÜV Rheinland

Todos los productos con la marca que se muestra a la izquierda han pasado la prueba de IP realizada por la organización de acreditación alemana TÜV Rheinland.



Instrumentos de Medición con Certificado de Inspección

Mitutoyo garantiza la calidad del producto como el fabricante de instrumentos de exactitud y embarca sus instrumentos de medición con un certificado de inspección que incluye el dato de inspección de tal forma que los usuarios lo puedan usar con confianza. Mitutoyo calibra, con un costo adicional, algunos productos como bloques patrón y reglas de vidrio de alta exactitud entregando un certificado avalado por el Japan Calibration Service System (JCSS) que proporciona la trazabilidad al patrón nacional de Japón. Mitutoyo Mexicana puede calibrar con un costo adicional el instrumento de medición comprado y entregar un certificado de calibración que proporciona trazabilidad a algún patrón nacional de México. Nota: Para conocer el significado de las marcas de inspección que se muestran a la izquierda, consulte la descripción detallada de cada producto.

MeasurLink® HABILITADO

Los productos equipados con la función de salida de datos de medición se pueden conectar al sistema de red de datos de medición MeasurLink®. MeasurLink® es una marca registrada de Mitutoyo Corporation en Japón y Mitutoyo America Corporation en los Estados Unidos.

MeasurLink® ENABLED
Data Management Software by Mitutoyo

Instalación de Sistema de Reubicación de la Unidad Principal

Como parte de las mejoras en nuestro sistema de control de exportación, se instaló en las máquinas de medición CNC grandes (todas las Máquinas de Medición por Coordenadas, Sistemas de medición por Visión y Máquinas de Medición de Forma) el Sistema de Reubicación de la Unidad Principal (Main Unit Startup System - Sistema de detección de reubicación) antes de ser exportados. Las máquinas dejarán de operar si este sistema se activa por el movimiento de reubicación. Si usted requiere reubicar sus máquinas de medición CNC, por favor contáctenos antes de hacer cualquier cambio. Nuestros ingenieros de servicio reactivarán el sistema. Puede ocurrir que las máquinas dejen de operar por algún desastre natural tal como un temblor de gran magnitud. En este caso, nuestro servicio de ingeniería atenderá el problema lo más pronto posible.

**Main Unit
Startup System**

Características de los instrumentos de medición Mitutoyo

Micrómetro Digimatic de alta exactitud SERIE 293 con Resolución de 0.0001 mm



Resolución: 0.0001 mm

El micrómetro Digimatic de alta exactitud utiliza el innovador sensor rotatorio ABS (Absolute) de resolución de 0.1 μm de Mitutoyo y la tecnología de mecanizado de tornillos de alta exactitud para reducir el error de indicación a $\pm 0.5 \mu\text{m}$, lo que ofrece una mayor exactitud sin sacrificar la funcionalidad (0.1 μm).



COOLANT PROOF

COOLANT PROOF™

COOLANT PROOF (A PRUEBA DE REFRIGERANTE) es el término universal para los instrumentos de medición Digimatic de Mitutoyo que no solo son resistentes a la entrada de polvo y agua (con clasificación IP65 o superior), sino también al deterioro de los materiales debido al contacto con el aceite de corte o los fluidos refrigerantes en uso normal.

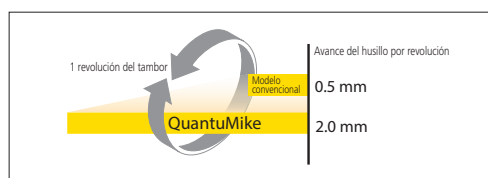
Nota: Algunos tipos de refrigerante o aceite de corte pueden degradar los materiales de sellado con el tiempo.



QuantuMike con avance del husillo de 2 mm/rev



IP65



Se logra una medición más rápida mediante el uso de una rosca más fina que alimenta el husillo en 2 mm por revolución del tambor en lugar del estándar de 0.5 mm. Este aumento del avance del husillo ha sido posible gracias a nuevas técnicas de prueba y corte de roscas de alta exactitud. Además, el mecanismo de tambor de trinquete ayuda a garantizar resultados repetibles y permite una operación sencilla, incluso al realizar la medición con una sola mano.



ÍNDICE POR APLICACIONES



PATRONES

Página

Bloques Patrón	E-3 a E-30
Bases para Micrómetro	B-76
Planos Ópticos	B-73
Paralelas Ópticas	B-73
Maestro de Alturas	E-35, E-36
Maestro de Alturas Universal	E-37
Check Master	E-38
Maestro de Perpendicularidad	E-42
Escuadra de Alta Exactitud	E-41
Bore Gage Checker	C-51
Anillos de fijado	C-52
Patrón de CERÁMICA para Calibradores	D-56
Patrón de CERÁMICA para Micrómetro de Interiores	C-28
Patrón para Micrómetro de Profundidad	D-68
Escalas Patrón	E-39
Escalas Patrón de Trabajo	E-40



MEDICIÓN DE DIMENSIONES INTERIORES

Página

■ UNA-DIMENSIÓN

Juego de Calibradores Telescópicos	B-69
Calibradores Vernier	D-8 a D-11, D-22 A D-25, D-27, D-29, D-31, D-32, D-35, D-37 a D-39
Calibradores de Carátula	D-14
Calibradores Digimatic ABSOLUTE	D-3 a D-7, D-12 A D-13, D-15 a D-21, D-26, D-28, D-30 a D-33, D-37 a D-38, D-40 a D-41

Micrómetro de Interiores	C-17 a C-27
Patrón de CERÁMICA para Micrómetro de Interiores	C-28
Bore Gages	C-29 a C-31, C-33 a C-46
ABSOLUTE Digimatic Bore Gages	C-47
ABSOLUTE Borematic	C-13
Holtest	C-7 a C-12
Holtest Digimatic	C-3
Micrómetro para Ranuras	B-67

■ DOS-DIMENSIONES

Comparadores Ópticos	J-3 a J-4
Microscopios de Taller	J-10
Microscopios de Medición	J-6 a J-9
QM-Data200	J-12
Unidad de Visión	J-11
Serie QUICK IMAGE	K-14

■ TRES-DIMENSIONES

CMM Máquina de Medición por Coordenadas	N-3 a N-12
Serie QUICK SCOPE	K-13
Serie QUICK VISION	K-3 a K-8
Sistema de Medición Micro Form	K-9



MEDICIÓN DE DIMENSIONES EXTERIORES

Página

■ UNA-DIMENSIÓN

Calibrador	D-3 a D-41
Medidor de Espesores	F-79 a F-81
Medidor de Espesores Digimatic	F-79 a F-81
Dial Snap Gage	F-83
Micrómetros de Exteriores	B-3 a B-68
Micrómetros Exteriores con Contador	B-18
Micrómetros Digimatic	B-3 a B-12, B-20, B-22, B-29, B-32, B-35, B-38, B-40 a B-41, B-43, B-46 a B-49, B-51, B-53, B-55 a B-56, B-59, B-61, B-68
Quickmike	B-11
Litematic	G-20
Reglas de Acero	E-43
Escalas Patrón de Trabajo	E-40

■ DOS-DIMENSIONES

Comparadores Ópticos	J-3 a J-4
Microscopios de Taller	J-10
Microscopios de Medición	J-6 a J-9
QM-Data200	J-12
Unidad de Visión	J-11
Serie QUICK IMAGE	K-14

■ TRES-DIMENSIONES

CMM Máquina de Medición por Coordenadas	N-3 a N-12
Serie QUICK SCOPE	K-13
Serie QUICK VISION	K-3 a K-8
Sistema de Medición Micro Form	K-9



MEDICIÓN DE ÁNGULOS

Página

■ UNA-DIMENSIÓN

Digimatic Universal Protractor	E-46
Universal Bevel Protractor	E-46
Bevel Protractor	E-46

■ DOS-DIMENSIONES

Comparadores Ópticos	J-3 a J-4
Microscopios de Taller	J-10
Microscopios de Medición	J-6 a J-9
QM-Data200	J-12
Unidad de Visión	J-11
Serie QUICK IMAGE	K-14

■ TRES-DIMENSIONES

CMM Máquina de Medición por Coordenadas	N-3 a N-12
Serie QUICK SCOPE	K-13
Serie QUICK VISION	K-3 a K-8
Sistema de Medición Micro Form	K-9



MEDICIÓN DE PROFUNDIDAD Página

■ UNA-DIMENSIÓN

Calibrador Vernier	D-8 a D-11, D-22 a D-25, D-27, D-29, D-31, D-32, D-35, D-37 a D-39
Calibrador de Carátula	D-14
Calibrador Digimatic ABSOLUTE	D-3 a D-7, D-12 a D-13, D-15 a D-21, D-26, D-28, D-30 a D-33, D-37 a D-38, D-40 a D-41
Micrómetro para Profundidad	D-66
Medidor de Profundidad con Vernier	D-71
Medidor de Profundidad con Carátula	D-77
Medidor de Profundidad Digimatic ABSOLUTE	D-69 a D-70
Base para profundidad	D-76
Base de Extensión	D-76

■ DOS-DIMENSIONES

Linear Height	D-59
Microscopios de Medición	J-6 a J-9
Unidad de Visión	J-11

■ TRES-DIMENSIONES

CMM Máquina de Medición por Coordenadas	N-3 a N-12
Serie QUICK VISION	K-3 a K-8
Sistema de Medición Micro Form	K-9



MEDICIÓN DE ALTURA Página

■ UNA-DIMENSIÓN

Medidor de Alturas Vernier	D-53
Medidor de Alturas con Carátula	D-55
Medidor de Alturas Digimatic	D-49 a D-52
Maestro de Alturas	E-35
Maestro de Alturas Universal	E-37
QM-Height	D-61
Superficies Planas de Referencia	E-47

■ DOS-DIMENSIONES

Linear Height	D-59
Microscopios de Medición	J-6 a J-9
Unidad de Visión	J-11

■ TRES-DIMENSIONES

CMM Máquina de Medición por Coordenadas	N-3 a N-12
Serie QUICK SCOPE	K-13
Serie QUICK VISION	K-3 a K-8
Sistema de Medición Micro Form	K-9



MEDICIÓN DE PARTES COMPLEJAS EN 3 DIMENSIONES Página

■ TRES-DIMENSIONES

CMM Máquina de Medición por Coordenadas	N-3 to N-12
Serie QUICK VISION	K-13
QUICK VISION Series	K-3 to K-8
Sistema de Medición Micro Form	K-9



MEDICIÓN POR COMPARACIÓN Página

■ UNA-DIMENSIÓN

Bloques Patrón	E-3 a E-30
Comparador de Bloques Patrón	E-31, E-32
Calibradores Digimatic ABSOLUTE	D-3 a D-7, D-12 a D-13, D-15 a D-21, D-26, D-28, D-30 a D-33, D-37 a D-38, D-40 a D-41
Juego de Calibradores Telescópicos	B-69
Bore Gages	C-29 a C-31, C-33 a C-47
Indicadores de Carátula	F-26 a F-65
Indicadores Digimatic	F-3 a F-25
Indicador de Carátula Tipo Palanca	F-67 a F-76
Dial Snap Meters	B-65
Micrómetros Digimatic	B-3 a B-12, B-20, B-22, B-29, B-32, B-35, B-38, B-40 a B-41, B-43, B-46 a B-49, B-51, B-53, B-55 a B-56, B-59, B-61, B-68

Micrómetros Indicativos	B-63
Borematic ABSOLUTE	C-13
Holtest Digimatic	C-3
Snap Gage de carátula	F-83
Medidor de Alturas Digimatic	D-49 a D-52
Maestro de Alturas	E-35, E-36
QM-Height	D-61
Litematic	G-20
Mu-Checker	G-21 a G-25
Micrómetro Láser	G-27 a G-31
Linear Gages	G-5 a G-10
Base para Indicadores	F-86
Base de Comparación de Granito	F-88
Calibrador de Indicadores	F-78

■ DOS-DIMENSIONES

Linear Height	D-59
Comparadores Ópticos	J-3 a J-4
Microscopios de Taller	J-10
Microscopios de Medición	J-6 a J-9
QM-Data200	J-12
Unidad de Visión	J-11
Serie QUICK IMAGE	K-14

■ TRES-DIMENSIONES

CMM Máquina de Medición por Coordenadas	N-3 a N-12
Serie QUICK SCOPE	K-13
Serie QUICK VISION	K-3 a K-8
Sistema de Medición Micro Form	K-9



MEDICIÓN DE PELDAÑOS

Página

■ UNA-DIMENSIÓN

Calibrador Vernier	D-8 a D-11, D-22 a D-25, D-27, D-29, D-31, D-32, D-35, D-37 a D-39
--------------------	--

Dial Caliper	D-14
--------------	------

ABSOLUTE Digimatic Caliper	D-3 a D-7, D-12 a D-13, D-15 a D-21, D-26, D-28, D-30 a D-33, D-37 a D-38, D-40 a D-41
----------------------------	--

Vernier Height Gage	D-53
---------------------	------

Dial Height Gage	D-55
------------------	------

Digimatic Height Gage	D-49 a D-52
-----------------------	-------------

Dial Indicators	F-26 a F-65
-----------------	-------------

Digimatic Indicators	F-3 a F-25
----------------------	------------

Dial Test Indicators	F-67 a F-76
----------------------	-------------

Linear Gages	G-5 a G-10
--------------	------------

Mu-Checker	G-21 a G-25
------------	-------------

QM-Height	D-61
-----------	------

Uni-Mike	B-61
----------	------

■ DOS-DIMENSIONES

Linear Height	D-59
---------------	------

■ TRES-DIMENSIONES

Coordinate Measuring Machines	N-3 a N-12
-------------------------------	------------

QUICK SCOPE Series	K-13
--------------------	------

QUICK VISION Series	K-3 a K-8
---------------------	-----------

Micro Form Measuring System	K-9
-----------------------------	-----



MEDICIÓN DE PARTES ELÁSTICAS

Página

■ UNA-DIMENSIÓN

Calibrador de Baja Fuerza ABSOLUTE	D-40
------------------------------------	------

Litematic	G-20
-----------	------

■ DOS-DIMENSIONES

Comparadores Ópticos	J-3 a J-4
----------------------	-----------

Microscopios de Taller	J-10
------------------------	------

Microscopios de Medición	J-6 a J-9
--------------------------	-----------

Serie QUICK IMAGE	K-14
-------------------	------

■ TRES-DIMENSIONES

CMM Máquina de Medición por Coordenadas	N-3 a N-12
---	------------

Serie QUICK SCOPE	K-13
-------------------	------

Serie QUICK VISION	K-3 a K-8
--------------------	-----------

Sistema de Medición Micro Form	K-9
--------------------------------	-----



MEDICIÓN DE HOJAS METÁLICAS

Página

Micrómetros para Láminas Metálicas	B-43
------------------------------------	------

Micrómetro Láser	G-27 a G-31
------------------	-------------



MEDICIÓN SIN CONTACTO

Página

■ UNA-DIMENSIÓN

Micrómetro Láser	G-27 a G-31
------------------	-------------

■ DOS-DIMENSIONES

Comparadores Ópticos	J-3 a J-4
----------------------	-----------

Microscopios de Taller	J-10
------------------------	------

Microscopios de Medición	J-6 a J-9
--------------------------	-----------

■ TRES-DIMENSIONES

Serie QUICK SCOPE	K-13
-------------------	------

Serie QUICK VISION	K-3 a K-8
--------------------	-----------

Sistema de Medición Micro Form	K-9
--------------------------------	-----



MEDICIÓN MULTIPUNTOS

Página

Indicadores de Carátula	F-26 a F-65
-------------------------	-------------

Indicadores Digimatic	F-3 a F-25
-----------------------	------------

Linear Gages	G-5 a G-10
--------------	------------

Contador para Linear Gage	G-11 a G-13
---------------------------	-------------

Mu-Checker	G-21 a G-25
------------	-------------



INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN USADOS COMO SENSOR

Página

Indicadores de Carátula	F-26 a F-65
-------------------------	-------------

Indicadores Digimatic	F-3 a F-25
-----------------------	------------

Indicador de Carátula Tipo Palanca	F-67 a F-76
------------------------------------	-------------

Linear Gages	G-5 a G-10
--------------	------------

Mu-Checker	G-21 a G-25
------------	-------------

Micrómetro Láser	G-27 a G-31
------------------	-------------

Escalas Lineales	H-7 a H-20
------------------	------------

Escalas Digimatic ABSOLUTE	H-3 a H-6
----------------------------	-----------



MEDICIÓN DE FORMA RUGOSIDAD SUPERFICIAL, REDONDEZ), PERPENDICULARIDAD, Y PARALELISMO

Página

Surftest	L-3 a L-7
----------	-----------

Formtracer	L-9 a L-16
------------	------------

Contracer	L-8
-----------	-----

Roundtest	L-21 a L-26
-----------	-------------

CMM Máquina de Medición por Coordenadas	N-3 a N-12
---	------------

Escuadra de Alta Exactitud	E-41
----------------------------	------

Maestro de Perpendicularidad	E-42
------------------------------	------

Indicador de Carátula Tipo Palanca	F-67 a F-76
------------------------------------	-------------

Mu-Checker	G-21 a G-25
------------	-------------

Superficies Planas de Referencia	E-47
----------------------------------	------

Planos Ópticos	B-73
----------------	------

Paralelas Ópticas	B-73
-------------------	------



MEDICIÓN DE DISTANCIAS DE CENTRO A CENTRO

Página

■ UNA-DIMENSIÓN

Calibrador de Punta Ajustable (Tipo Vernier y Digimatic ABSOLUTE)	D-26 a D-27
Calibrador de Centros con punta ajustable (Tipo Vernier y Digimatic ABSOLUTE)	D-28 a D-29
Palpador de Centrado (Para medidor de alturas)	D-58
QM-Height	D-61
Superficies Planas de Referencia	E-47

■ DOS-DIMENSIONES

Linear Height	D-59
Comparadores Ópticos	J-3 a J-4
Microscopios de Taller	J-10
Microscopios de Medición	J-6 a J-9
QM-Data200	J-12
Unidad de Visión	J-11
Serie QUICK IMAGE	K-14

■ TRES-DIMENSIONES

CMM Máquina de Medición por Coordenadas	N-3 a N-12
Serie QUICK SCOPE	K-13
Serie QUICK VISION	K-3 a K-8
Sistema de Medición Micro Form	K-9



MEDICIÓN DE ROSCAS

Página

■ UNA-DIMENSIÓN

Micrómetros para Roscas de Tornillo	B-31
Micrómetros de Exteriores	B-3 a B-68
Micrómetros Exteriores con Contador	B-18
Micrómetros Digimatic	B-3 a B-12, B-20, B-22, B-29, B-32, B-35, B-38, B-40 a B-41, B-43, B-46 a B-49, B-51, B-53, B-55 a B-56, B-59, B-61, B-68
Juegos de 3 alambres	B-74
Micrómetros con topes en V	B-53
Micrómetros de puntas	B-51
Calibradores de Paso	E-45

■ DOS-DIMENSIONES

Comparadores Ópticos	J-3 a J-4
Microscopios de Taller	J-10
Microscopios de Medición	J-6 a J-9
QM-Data200	J-12
Unidad de Visión	J-11
Serie QUICK IMAGE	K-14
Contracer	L-8

■ TRES-DIMENSIONES

CMM Máquina de Medición por Coordenadas	N-3 a N-12
Serie QUICK SCOPE	K-13
Serie QUICK VISION	K-3 a K-8
Sistema de Medición Micro Form	K-9



MEDICIÓN DE ENGRANES

Página

■ UNA-DIMENSIÓN

Micrómetros de Discos	B-35 a B-37, B-40 a B-42
Micrómetros para Dientes de Engranés	B-38 a B-39

■ DOS-DIMENSIONES

Comparadores Ópticos	J-3 a J-4
Microscopios de Taller	J-10
Microscopios de Medición	J-6 a J-9
QM-Data200	J-12
Unidad de Visión	J-11
Serie QUICK IMAGE	K-14

■ TRES-DIMENSIONES

CMM Máquina de Medición por Coordenadas	N-3 a N-12
Serie QUICK SCOPE	K-13
Serie QUICK VISION	K-3 a K-8
Sistema de Medición Micro Form	K-9



MEDICIÓN DE DUREZA

Página

Máquinas de Ensayo de Dureza	M-3 a M-8
Portable Hardness Testing Instruments	M-9 a M-10



MEDICIÓN ASOCIADA CON LA FABRICACIÓN DE SEMICONDUCTORES/ LCD

Página

■ UNA-DIMENSIÓN

Calibrador Vernier	D-8 a D-11, D-22 a D-25, D-27, D-29, D-31, D-32, D-35, D-37 a D-39
Calibrador de Carátula	D-14
Calibrador Digimatic ABSOLUTE	D-3 a D-7, D-12 a D-13, D-15 a D-21, D-26, D-28, D-30 a D-33, D-37 a D-38, D-40 a D-41
Indicadores de Carátula	F-26 a F-65
Indicadores Digimatic	F-3 a F-25
Indicador de Carátula Tipo Palanca	F-67 a F-76
Micrómetros de Exteriores	B-3 a B-68
Micrómetros Exteriores con Contador	B-18
Micrómetros Digimatic	B-3 a B-12, B-20, B-29, B-32, B-35, B-38, B-46 a B-49, B-51, B-53, B-55 a B-56, B-61, B-68

Linear Gages	G-5 a G-10
Litematic	G-20
Mu-Checker	G-21 a G-25

■ DOS-DIMENSIONES

Serie-FS70	J-13
Lentes FS	J-15
Microscopios de Taller	J-10
Microscopios de Medición	J-6 a J-9
VMU	J-14
WIDE VMU	J-14
Comparadores Ópticos	J-3 a J-4
QM-Data200	J-12
Unidad de Visión	J-11
Serie QUICK IMAGE	K-14

■ TRES-DIMENSIONES

Serie QUICK SCOPE	K-13
Serie QUICK VISION	K-3 a K-8
Sistema de Medición Micro Form	K-9



LECTURA DIGITAL Y RETROALIMENTACIÓN DE LA POSICIÓN DE MÁQUINAS HERRAMIENTAS

Página

Escalas Lineales	H-7 a H-20
Escala Digimatic ABSOLUTE (SD)	H-3 a H-6
Linear Gages	G-5 a G-10



CONTROL ESTADÍSTICO DEL PROCESO

Página

Serie Input Tool (IT-020U, IT-007R)	A-6
USB Input Tool Direct: USB-ITN	A-5
Serie U-WAVE	A-7 a A-14
Miniprocador Digimatic DP-1VA LOGGER	A-19
Multiplexer MUX-10F	A-20
MeasurLink®	A-25
MeasureReport	A-18



MEDICIÓN EN ROLADO

Página

■ UNA-DIMENSIÓN

Calibradores Vernier	D-8 a D-11, D-22 a D-25, D-27, D-29, D-31, D-32, D-35, D-37 a D-39
Calibradores de Carátula	D-14
Calibradores Digimatic ABSOLUTE	D-3 a D-7, D-12 to D-13, D-15 a D-21, D-26, D-28, D-30 a D-33, D-37 a D-38, D-40 a D-41
Medidor de Alturas Vernier	D-53
Medidor de Alturas con Carátula	D-55
Medidor de Alturas Digimatic	D-49 a D-52
Indicadores de Carátula	F-26 a F-65
Indicadores Digimatic	F-3 a F-25
Indicador de Carátula Tipo Palanca	F-67 a F-76
Micrómetros de Exteriores	B-3 a B-68
Micrómetros Exteriores con Contador	B-18
Micrómetros Digimatic	B-3 a B-12, B-20, B-29, B-32, B-35, B-38, B-46 a B-49, B-51, B-53, B-55 a B-56, B-61, B-68
Bore Gages	C-29 a C-31, C-33 a C-46
Linear Gages	G-5 a G-10
QM-Height	D-61
Micrómetro Láser	G-27 a G-31
Mu-Checker	G-21 a G-25
Superficies Planas de Referencia	E-47

■ DOS-DIMENSIONES

Linear Height	D-59
---------------	------

■ TRES-DIMENSIONES

CMM Máquina de Medición por Coordenadas	N-3 a N-12
Serie QUICK VISION	K-3 a K-8
Sistema de Medición Micro Form	K-9
Roundtest	L-21 a L-26
Surftest	L-3 a L-7

ÍNDICE NUMÉRICO

No. Serie	Descripción	Página
1 - 199		
1	Indicador Tipo vástago posterior (serie 1)	F-56
1	Indicadores de carátula (serie 1)	F-44 a F-49
2	Indicador de carátula de vástago posterior (serie 2)	F-55
2	Indicadores de carátula (serie 2)	F-28 a F-43 F-53 a F-54
3	Indicadores de carátula (serie 3)	F-50 a F-52
4	Indicadores de carátula (serie 4)	F-50 a F-52
7	Medidor de profundidad con carátula	D-77
7	Base para indicadores	F-86
7	Bases magnéticas	F-84
7	Micro Jack	B-123
7	Medidor de espesores	F-79 a F-81
102	Micrómetros exteriores	B-13
102	Micrómetro de tambor con trinquete	B-14
103	Micrómetros exteriores	B-15
104	Micrómetros exteriores con topes intercambiables	B-24
105	Micrómetros exteriores con collar de extensión	B-26
107	Micrómetros tipo indicador	B-21
110	Cabezas Micrométricas (tipo transmisor de medida diferencial)	B-117
111	Micrómetros con topes delgados	B-50
112	Micrómetros para alturas de conectores	B-60
112	Micrómetros de puntas	B-52
113	Micrómetros Pasa/No pasa	B-62
114	Micrómetros con topes en V	B-54
115	Micrómetros para tubos	B-46 a B-48
117	Uni-Mike	B-61
118	Micrómetros para láminas metálicas	B-44
119	Micrómetros para láminas metálicas	B-45
122	Micrómetros de cuchilla	B-57
123	Micrómetros de discos	B-36
124	Micrómetros para dientes de engranes	B-39
125	Micrómetros para roscas de tornillo	B-31
126	Micrómetros para toscas	B-32
128	Micrómetro para profundidad	D-68
129	Micrómetro para profundidad	D-66
131	Micrómetros con topes delgados	B-50
133	Micrómetro de Interiores tipo tubular (tipo una varilla)	C-17
137	Micrómetros de Interiores tipo tubular (tipo varilla de extensión)	C-19
139	Micrómetros de Interiores tipo tubular (tipo barra de extensión)	C-23
140	Micrómetros de Interiores tipo tubular (tipo barra de extensión)	C-23
141	Micrómetros de Interiores (tipo varilla Intercambiable)	C-27
142	Micrómetros para Alturas de conectores	B-60
142	Micrómetros de puntas	B-52
143	Micrómetros Tipo Calibrador	B-30
145	Micrómetro de interiores (tipo calibrador)	C-26
146	Micrómetros para ranuras	B-67
147	Micrómetros para Bordes de Latas	B-58
147	Micrómetros de Arco Paralelo	B-58
148	Cabezas Micrométricas (vástago corto con elección a diámetro)	B-89
148	Cabezas Micrométricas (tipo pequeño/ultra pequeño)	B-87
148	Cabezas Micrométricas (tipo estándar en tamaño pequeño)	B-92 a B-94
148	Cabezas Micrométricas (tipo estándar de diámetro de tambor pequeño)	B-95 a B-97
148	Cabezas Micrométricas (avance fino del husillo 0.1 mm/rev)	B-114
148	Cabezas Micrométricas (avance fino de 0.25 mm/rev)	B-116
148	Cabezas Micrométricas (tipo de tornillo de bloqueo)	B-108 a B-111
149	Cabezas Micrométricas (tipo estándar pequeño con husillo con punta de carburo)	B-98 a B-99
150	Cabezas Micrométricas (tipo estándar de tamaño mediano)	B-100 a B-103
151	Cabezas Micrométricas (con husillo de 8 mm de diámetro)	B-104 a B-107

No. Serie	Descripción	Página
152	Cabezas Micrométricas (tipo de tambor grande)	B-119
152	Cabezas Micrométricas (avance rápido del husillo 1mm/rev)	B-113
152	Cabezas Micrométricas (tipo platina XY)	B-121
153	Cabezas Micrométricas (alta exactitud y resolución)	B-122
153	Cabezas Micrométricas (tipo de husillo no giratorio)	B-112
155	Juego de calibradores telescópicos	B-69
156	Bases para Micrómetros	B-76
157	Paralelas Ópticas	B-73
158	Planos Ópticos	B-73
160	Calibrador Vernier (con puntas de exteriores/interiores y ajuste finos)	D-22
164	Cabezas micrométricas Digimatic	B-84 a B-86
167	Barras para fijado de micrómetros de exteriores	B-70
167	Barras de fijado para micrómetros de roscas	B-72
167	Patrones de fijado para micrómetros con topes en V	B-72
169	Micrómetros de disco (tipo husillo sin rotación)	B-42
169	Micrómetros para espesor de papel	B-34
170	Calibrador de indicadores UDT-2	F-78
170	i-Checker	F-77
172	PH-3515F	J-4
174	Contador KA-200 (para escala lineal)	H-14
176	Microscopio de medición de ultra alta exactitud Hyper MF/MF-U	J-9
176	Microscopios de Medición MF	J-6
176	Microscopio de medición universal MF-U	J-7
176	Microscopio de Taller TM	J-10
177	Anillos de Fijado	C-52
178	Serie FORMTRACER Avant S3000	L-9
178	Surftest SJ-210	L-3
178	Surftest SJ-310	L-3
178	Surftest SJ-410	L-5
178	Surftest SJ-500	L-6
178	Surftest SJ-500P	L-6
178	Surftest SV-2100	L-6
178	Surftest SV-2100M4	L-6
178	Surftest Extreme SV-3000CNC	L-7
178	Surftest Extreme SV-M3000CNC	L-7
182	Escalas Patrón	E-39
182	Reglas de Acero	E-43
182	Escalas Patrón de Trabajo	E-40
183	Amplificador de bolsillo	J-16
183	Comparadores de bolsillo	J-16
183	Lupa de comparación	J-16
184	Lainas (medidor de espesores)	E-44
186	Calibradores de Radios	E-45
187	Transportador	E-46
187	Transportador Universal Digimatic	E-46
187	Transportador Universal	E-46
188	Calibradores de Paso	E-45
192	Medidor de Alturas con Carátula	D-55
192	Medidor de Alturas Digimatic	D-49 a D-50
193	Micrómetros Exteriores con Contador	B-18
197	Cabezas Micrométricas (husillo no giratorio de recorrido largo)	B-122

200 - 299

201	Snap Gage con carátula	F-83
211	Roundtest RA-10	L-21
211	Roundtest RA-120/120P	L-21
211	Roundtest RA-1600	L-22
211	Roundtest RA-2200	L-22
211	Roundtest RA-2200 PLUS	L-23
211	Roundtest RA-H5200	L-23

No. Serie	Descripción	Página
211	Roundtest RA-H5200 PLUS	L-24
211	Roundtest Extreme RA-6000 CNC	L-24
211	ROUNDTRACER EXTREME	L-25
215	Base para medidor de agujeros	C-32
215	Base de Comparación de hierro fundido	F-90
215	Base de Comparación de Granito	F-88
218	FORMTRACER Avant C3000/4000	L-10
218	Contracer CV-2100	L-8
223	Micrómetros de Disco con contador	B-36
227	Micrómetros Digimatic ABSOLUTE	B-12
227	Micrómetros de Disco Digimatic (tipo husillo sin rotación)	B-41
250	Cabezas Micrométricas (tipo de contador de dígitos)	B-123
264	Mini Procesador Digimatic DP-1VA-LOGGER	A-19
264	Input Tools	A-6
264	Multiplexor MUX-10F	A-20
264	QM-Data200	J-12
264	USB Input Tool Direct	A-5
293	Micrómetros a Prueba de Refrigerantes	B-7
293	Micrómetro Digimatic de Exteriores	B-9 a B-10
293	Micrómetro Digimatic de Alta Exactitud	B-3
293	QuantuMike	B-5
293	Quickmike (ABSOLUTE)	B-11
295	Micrómetros para tubos Digimatic	B-46

300 - 399

302	Comparador Óptico PJ-PLUS para Banco de trabajo Premium	J-3
303	Comparador Óptico PJ-H30 para Banco de trabajo Premium	J-3
304	PV-5110	J-4
311	Escuadra de Alta Exactitud	E-41
311	Maestro de Perpendicularidad	E-42
313	Juegos de 3 alambres	B-74
314	Micrómetro Digimatic con topes en V	B-53
317	Uni-Mike Digimatic	B-61
318	Litematic	G-20
323	Micrómetros Digimatic de Discos	B-35
324	Micrómetros Digimatic para Dientes de Engranés	B-38
326	Micrómetros Digimatic para Roscas	B-32
329	Micrómetro Digimatic para Profundidad	D-66
331	Micrómetros Digimatic con Topes Delgados	B-49
337	Micrómetros Digimatic de Interiores Tipo Tubular (tipo varilla de extensión)	C-19
339	Micrómetro Digimatic de Interiores Tipo Tubular (tipo barra de extensión)	C-22
340	Micrómetros Digimatic exteriores con topes intercambiables	B-22
342	Micrómetro Digimatic para Alturas de conectores	B-59
342	Micrómetro Digimatic para Alturas de conectores (ABSOLUTE)	B-59
342	Micrómetro Digimatic de puntas	B-51
343	Micrómetros Digimatic Tipo Calibrador	B-29
345	Micrómetro Digimatic de interiores (tipo calibrador)	C-25
350	Cabeza Micrométrica Digimatic	B-84 a B-86
359	Unidad de Visión	J-11
368	Holtest	C-7 a C-10
368	Holtest (Tipo II)	C-11
369	Micrómetros Digimatic de Disco (ABSOLUTE)	B-41
369	Micrómetro Digimatic de Disco (tipo husillo sin rotación)	B-40
378	Lentes objetivo Serie FS	J-15
378	Lentes objetivo Serie FS70	J-13
378	VMU Unidad de video para microscopio	J-14
378	VMU Unidad de video para microscopio de campo amplio	J-14
389	Micrómetros Digimatic para láminas metálicas	B-43
395	Micrómetros Digimatic para tubos	B-46 a B-48

No. Serie	Descripción	Página
406	Micrómetros Digimatic de Exteriores (tipo husillo sin giro)	B-20
422	Micrómetros Digimatic de Cuchilla	B-55
422	Micrómetros Digimatic de Cuchilla (ABSOLUTE)	B-55
468	Holtest Digimatic	C-3

500 - 599

500	Calibrador ABSOLUTE a Prueba de Refrigerantes	D-3
500	Calibrador ABSOLUTE Digimatic	D-5
500	Calibrador ABSOLUTE Digimatic Largo	D-7
505	Calibrador de Carátula	D-14
506	Medidor de Alturas Vernier	D-53
510	Micrómetros Indicativos	B-63
511	Medidor de Agujeros Bore Gages Digimatic (ABSOLUTE)	C-47
511	Medidor de Agujeros Bore Gages	C-35 a C-38
511	Medidor de Agujeros Bore Gage (para agujeros ciegos)	C-45
511	Medidor de Agujeros Bore Gage (con cabeza micrométrica)	C-42
511	Medidor de Agujeros Bore Gage (tipo corto)	C-39
511	Medidor de Agujeros Bore Gage (para agujeros pequeños)	C-33
511	Varillas de extensión	C-49
513	Indicador de Carátula Tipo Palanca	F-67 a F-76
513	Indicador de Carátula Tipo Palanca	F-73
514	Medidor de Alturas Vernier	D-53
515	Verificador de Medidor de Agujeros	C-51
515	Patrón de CERÁMICA para Calibradores	D-56
515	Patrón de CERÁMICA para Micrómetros de interiores	C-28
515	Check Master	E-38
515	Patrón para Micrómetros de Profundidad	D-68
515	Maestro de Alturas Digital	E-35
515	Maestro de Alturas	E-35
515	Maestro de Alturas Universal	E-37
516	Juegos de Bloques Patrón para Calibración de Calibradores	E-12
516	Accesorios para Bloques Patrón Rectangulares	E-17
516	Juego de Mantenimiento para Bloques Patrón	E-29
516	Ceraston	E-30
516	Juegos de Bloques Patrón para Calibración de Micrómetros	E-11 a E-12
516	Accesorios para bloques Rectangulares	E-19 a E-20
516	Juegos de Bloques Patrón Rectangulares	E-7 a E-8
516	Juego de accesorios para bloques patrón cuadrados	E-25
516	Juegos de bloques patrón cuadrados	E-21
516	Patrón de paso	E-27
517	Superficies Planas de Referencia	E-47 a E-48
518	Linear Height	D-59
518	QM-Height	D-61
519	Base de Transferencia	F-91
519	Mu-Checker (Amplificador Eléctrico)	G-23
519	Palpadores Tipo Palanca/Cartucho Mu-Checker	G-21
519	Contador Mu-Checker para 6 canales	G-24
521	Calibrador de Indicadores	F-78
523	Micrómetros Indicativos de carátula	B-65
523	Micrómetros Indicativos	B-66
525	FORMTRACER Avant D3000/4000	L-11
525	CS-3300	L-12
525	Formtracer Extreme CS-5000CNC	L-14
525	Formtracer Extreme CS-H5000CNC	L-14
525	Formtracer Extreme SV-C4500CNC	L-13
525	Formtracer Extreme SV-C4500CNC HÍBRIDO TIPO1	L-13
526	Medidor de Agujeros Bore Gage (para agujeros extra pequeños)	C-29
527	Medidor de Profundidad con Vernier	D-71

No. Serie	Descripción	Página
527	Medidor de Profundidad (tipo extremo de gancho)	D-72
530	Calibrador Vernier	D-8
531	Calibrador Vernier (con freno de muelle)	D-11
532	Calibrador Vernier (con ajuste fino)	D-10
534	Calibrador Vernier de puntas largas	D-24 a D-25
536	Calibrador Tipo Cuchilla (tipo vernier)	D-32
536	Calibrador Tipo de gancho	D-39
536	Calibrador para Interiores	D-35
536	Calibrador Tipo Garganta	D-37
536	Calibrador de Punta Ajustable (tipo vernier)	D-27
536	Calibrador de Centros con Punta Ajustable (tipo vernier)	D-29
536	Calibrador con Puntas (tipo vernier)	D-31
536	Calibrador Tipo punta giratoria	D-39
536	Calibrador Tipo Espesor Tubular	D-38
539	Escalas Lineales AT103 (tipo estándar)	H-8
539	Escalas Lineales AT113 (tipo delgado)	H-9
539	Escalas Lineales AT211-A/AT211-B (tipo delgado y de alta velocidad)	H-10
539	Escalas Lineales AT715 (tipo delgado)	H-13
539	Unidad de interfaz de señal de pulso PSU-200	H-20
539	Unidad de interfaz de señal serie PSU-251/252	H-20
542	Contador EC	F-25
542	Contador EC (para Linear Gage)	G-11
542	Contador EH (para Linear Gage)	G-12
542	Contador EJ-102N, unidad de interfaz	G-13
542	LG100 (resistente al medio ambiente)	G-5
542	LG200 (resistente al medio ambiente y tipo delgado)	G-7
542	LGH Linear Gage (Resolución 0.01/0.005 µm)	G-9
543	Indicador Digimatic ABSOLUTE ID-C (tipo de mantener de valores)	F-10
543	Indicador Digimatic ABSOLUTE ID-C (tipo medidor de agujeros)	F-12
543	Indicador Digimatic ABSOLUTE ID-C (tipo Función de Cálculo)	F-14
543	Indicador Digimatic ABSOLUTE ID-C (tipo Función PASA/NO PASA)	F-17
543	Indicador Digimatic ABSOLUTE ID-CNX	F-5 a F-7
543	Indicador Digimatic ABSOLUTE ID-N/B	F-8
543	Indicador Digimatic ABSOLUTE ID-SX2	F-3
543	Indicador Digimatic ID-H (de Alta Exactitud y Alta Funcionalidad)	F-21
543	Indicador Digimatic ABSOLUTE ID-F de alto rendimiento	F-23
544	Accesorios para Micrómetro Láser	G-32 a G-34
544	Micrómetro Láser LSM-500S	G-27
544	Micrómetro Láser LSM-501S	G-27
544	Micrómetro Láser LSM-503S	G-28
544	Micrómetro Láser LSM-506S	G-28
544	Micrómetro Láser LSM-512S	G-29
544	Micrómetro Láser LSM-516S	G-29
544	Micrómetro Láser LSM-5200	G-31
544	Micrómetro Láser LSM-6200	G-31
544	Micrómetro Láser LSM-6902H	G-30
544	Micrómetro Láser LSM-9506	G-30
546	Dinamómetro	F-82
547	Medidor de Profundidad Digimatic ABSOLUTE	D-79
547	Medidor de Espesores Digimatic ABSOLUTE	F-79 a F-81
550	Calibrador Digimatic ABSOLUTE (con puntas para exteriores/interiores)	D-12
551	Calibrador Digimatic ABSOLUTE (con puntas para exteriores/interiores y puntas estándar)	D-13
552	Calibrador ABSOLUTE de Fibra de Carbón a Prueba de Refrigerantes (con puntas estándar)	D-15
552	Calibrador ABSOLUTE de Fibra de Carbón a Prueba de Refrigerantes (con puntas largas)	D-17
552	Calibrador ABSOLUTE de Fibra de Carbón a Prueba de Refrigerantes (con puntas de cerámica)	D-18
552	Calibrador ABSOLUTE de Fibra de Carbón a Prueba de Refrigerantes (con puntas intercambiables)	D-19

No. Serie	Descripción	Página
565	Comparador de Bloques Patrón GBCD-100A	E-31
565	Comparador de Bloques Patrón GBCD-250	E-32
568	Medidor de Agujeros Digimatic Borematic ABSOLUTE	C-13 a C-16
570	Medidor de Alturas Digimatic ABSOLUTE	D-52
570	Medidor de Alturas Digimatic ABSOLUTE (con base ergonómica)	D-51
571	Medidor de Profundidad Digimatic ABSOLUTE	D-69 a D-70
571	Medidor de Profundidad con Vernier ABSOLUTE (tipo de extremo de gancho)	D-73
571	Calibrador Digital para Profundidad del Grabado de las llantas	D-75
572	Escalas Digimatic ABSOLUTE	H-3 a H-6
573	Calibrador de Centros con Puntas Posteriores ABSOLUTE	D-30
573	Calibrador Tipo Cuchilla ABSOLUTE	D-32
573	Calibrador para Interiores ABSOLUTE	D-33
573	Calibrador de Baja Fuerza ABSOLUTE	D-40
573	Calibrador Tipo Garganta ABSOLUTE	D-37
573	Calibrador de Punta Ajustable ABSOLUTE	D-26
573	Calibrador de Centros con Punta Ajustable	D-28
573	Calibrador con Puntas Digimatic ABSOLUTE	D-31
573	Calibrador PASA/NO PASA ABSOLUTE	D-41
573	Calibrador Tipo Espesor Tubular ABSOLUTE	D-38
575	Indicador ABSOLUTE Digimatic ID-U (diseño delgado y económico)	F-19
575	Linear Gage LGS (ABSOLUTE)	G-8
579	Escalas lineales ST36 Tipo de alta exactitud	H-16
579	Escalas lineales ST46-EZA tipo compacto	H-17
579	Escalas lineales ST700	H-18
579	Escalas lineales ST1300	H-19

700

700	QUICKmini	B-68
-----	-----------	------

800 - 899

810	HARDMATIC HH-411	M-9
810	Máquinas de ensayo de Dureza HM-100	M-3
810	Máquinas de ensayo de Dureza HM-200	M-3
810	Máquinas de ensayo de Dureza HR-200/300/400	M-8
810	Máquinas de ensayo de Dureza HR-530	M-7
810	Máquinas de ensayo de Dureza HR-600	M-5
810	Máquinas de ensayo de Dureza HV-100	M-4
811	HARDMATIC HH-300	M-10

ÍNDICE ALFABÉTICO

Descripción	No. Serie	Página
A		
Accesorio opcional (para medidor de profundidad)		D-76
Accesorio para calibrador de profundidad		D-76
Accesorios para bloques patrón rectangulares	516	E-17
Accesorios para bloques patrón rectangulares (más de 100 mm)	516	E-19
Accesorios Mu-Checker	519	G-21
Accesorios opcionales (para indicadores de carátula)		F-62
Accesorios opcionales (para maestro de alturas)	515	E-36
Accesorios opcionales (para LSM)	544	G-32 a G-34
Accesorios opcionales (para medidor de altura)		D-57
Accesorios opcionales (para SJ-210/310)		L-4
Aceite para Micrómetro		B-74
Anillos de Fijado	177	C-52
Amplificador de bolsillo	183	J-16
B		
Base de Comparación de Granito	215	F-88
Base de Comparación de hierro fundido	215	F-90
Barras de fijado para Micrómetros de Roscas	167	B-72
Base de Transferencia	519	F-91
Barras para fijado de Micrómetros de exteriores	167	B-70
Base para Indicadores	7	F-86
Base para medidor de agujeros	215	C-32
Bases para Micrómetros	156	B-76
Bases de extensión (accesorio opcional para medidor de profundidad)		D-76
Bases Magnéticas	7	F-84
Bloque patrón con coeficiente de expansión térmica calibrado		E-6
Bloques Patrón	516	E-3 a E-30
Bloques patrón cuadrados métricos individuales		E-23
Bloques patrón de pulgadas cuadrados individuales		E-24
Bloques patrón rectangulares (métrico individual)		E-13
Bloque patrón ZERO de CERA (cerámica)		E-6
C		
Cabezas Micrométricas (alta exactitud y resolución)	153	B-122
Cabezas Micrométricas (avance fino del husillo 0.1 mm/rev)	148	B-114
Cabezas Micrométricas (avance fino de 0.25 mm/rev)	148	B-116
Cabezas Micrométricas (avance rápido del husillo 1mm/rev)	152	B-113
Cabezas Micrométricas (con husillo de 8 mm de diámetro)	151	B-104 a B-107
Cabezas Micrométricas (husillo no giratorio de recorrido largo)	197	B-122
Cabezas Micrométricas (tipo con contador de dígitos)	250	B-123
Cabezas Micrométricas (tipo de husillo no giratorio)	153	B-112
Cabezas Micrométricas (tipo de tambor grande)	152	B-119
Cabezas Micrométricas (tipo de tornillo de bloqueo)	148	B-108 a B-111
Cabezas Micrométricas (tipo estándar de diámetro de tambor pequeño)	148	B-95 a B-97
Cabezas Micrométricas (tipo estándar de tamaño mediano)	150	B-100 a B-103
Cabezas Micrométricas (tipo estándar en tamaño pequeño)	148	B-92 a B-94
Cabezas Micrométricas (tipo estándar pequeño con husillo con punta de carburo)	149	B-98 a B-99
Cabezas Micrométricas (tipo platina XY)	152	B-121
Cabezas Micrométricas (tipo pequeño/ultra pequeño)	148	B-87
Cabezas Micrométricas (tipo transmisor de medida diferencial)	110	B-117
Cabezas Micrométricas (vástago corto con elección a diámetro)	148	B-89
Cabezas Micrométricas Digimatic	350	B-84 a B-86
Cabezas Micrométricas Digimatic (pantalla tipo giratorio)	164	B-84
Calibrador a Prueba de Refrigerantes ABSOLUTE	500	D-3
Calibrador con Puntas Digimatic ABSOLUTE	573	D-31
Calibrador con Puntas (tipo Vernier)	536	D-31
Calibrador de Baja Fuerza ABSOLUTE	573	D-40
Calibrador de Carátula	505	D-14

Descripción	No. Serie	Página
Calibrador de Centros con Punta Ajustable	573	D-28
Calibrador de Centros con Punta Ajustable (tipo Vernier)	536	D-29
Calibrador de Centros con Puntas Posteriores ABSOLUTE	573	D-30
Calibrador de Punta Ajustable ABSOLUTE	573	D-26
Calibrador de Punta Ajustable (tipo Vernier)	536	D-27
Calibradores de Radios	186	E-45
Calibrador Digimatic ABSOLUTE	500	D-5
Calibrador Digimatic ABSOLUTE Largo	500	D-7
Calibrador Digimatic ABSOLUTE (con puntas para exteriores/interiores)	550	D-12
Calibrador Digimatic ABSOLUTE (con puntas para exteriores/interiores y puntas estándar)	551	D-13
Calibrador Digital para Profundidad del Grabado de las llantas	571	D-75
Calibrador de Fibra de Carbón a Prueba de Refrigerantes ABSOLUTE (con puntas de cerámica)	552	D-18
Calibrador de Fibra de Carbón a Prueba de Refrigerantes ABSOLUTE (con puntas estándar)	552	D-15
Calibrador de Fibra de Carbón a Prueba de Refrigerantes ABSOLUTE (con puntas intercambiables)	552	D-19
Calibrador de Fibra de Carbón a Prueba de Refrigerantes ABSOLUTE (con puntas largas)	552	D-17
Calibrador de Indicadores	521	F-78
Calibrador de indicadores UDT-2	170	F-78
Calibradores de Paso	188	E-45
Calibrador para Interiores	536	D-35
Calibrador para Interiores ABSOLUTE	573	D-33
Calibrador PASA/NO PASA ABSOLUTE	573	D-41
Calibrador Tipo Cuchilla	536	D-32
Calibrador Tipo Cuchilla ABSOLUTE	573	D-32
Calibrador Tipo Espesor Tubular	536	D-38
Calibrador Tipo Espesor Tubular ABSOLUTE	573	D-38
Calibrador Tipo Garganta	536	D-37
Calibrador Tipo Garganta ABSOLUTE	573	D-37
Calibrador Tipo de gancho	536	D-39
Calibrador Tipo punta giratoria	536	D-39
Calibrador Vernier	530	D-8
Calibrador Vernier (con Ajuste Fino)	532	D-10
Calibrador Vernier (con freno de muelle)	531	D-11
Calibrador Vernier (con puntas de exteriores/interiores y ajuste fino)	160	D-22
Calibrador Vernier (puntas largas)	534	D-24
Calibrador Vernier de Puntas Largas	534	D-24
Ceraston	516	E-30
Check Master	515	E-38
Comparador Óptico PJ-H30 para Banco de trabajo Premium	303	J-3
Comparador Óptico PJ-PLUS para Banco de trabajo Premium	302	J-3
Comparador de Bloques Patrón GBCE-100A	565	E-31
Comparador de Bloques Patrón GBCE-250	565	E-32
Comparadores de bolsillo	183	J-16
Contador EC	542	F-25
Contador EC (para Linear Gage)	542	G-11
Contador EH (para Linear Gage)	542	G-12
Contador EJ-102N, unidad de interfaz	542	G-13
Contador EV-16A (para Mu-Checker)	519	G-24
Contador KA-200 (para escala lineal)	174	H-14
Contador Mu-Checker para 6 canales	519	G-24
Contracer CV-2100	218	L-8
CRYSTA-Apex EX 1200R		N-6
CS-3300	525	L-12
Cubiertas de trinquete codificadas por color y Speeder de color		B-75

Descripción	No. Serie	Página
D		
Digimatic Holtest	468	C-3
Dinamómetro	546	F-82

E		
Escalas Lineales AT103 (tipo estándar)	539	H-8
Escalas Lineales AT113 (tipo delgado)	539	H-9
Escalas Lineales AT211-A/AT211-B (tipo delgado y de alta velocidad)	539	H-10
Escalas Lineales AT715 (tipo delgado)	539	H-13
Escalas lineales AT1100		H-12
Escalas lineales AT1300		H-11
Escalas lineales ST36 Tipo de alta exactitud	579	H-16
Escalas lineales ST46-EZA tipo compacto	579	H-17
Escalas lineales ST700	579	H-18
Escalas lineales ST1300	579	H-19
Escalas Patrón	182	E-39
Escalas Patrón de Trabajo	182	E-40
Escuadra de Alta Exactitud	311	E-41

F		
FORMTRACER Avant C3000/4000	218	L-10
FORMTRACER Avant D3000/4000	525	L-11
FORMTRACER Avant S3000	178	L-9
Formtracer Extreme CS-5000CNC/CS-H5000CNC	525	L-14
Formtracer Extreme SV-C4500CNC	525	L-13
Formtracer Extreme SV-C4500CNC HÍBRIDO TIPO1	525	L-13

G		
H		
Hardmatic HH-300	811	M-10
Hardmatic HH-411	810	M-9
Holtest	368	C-7
Holtest (tipo II)	368	C-11
Microscopio de medición de ultra alta exactitud Hyper MF/MF-U	176	J-9
Hyper QVWL		K-6

I		
i-Checker	170	F-77
Indicador Digimatic ABSOLUTE ID-C (tipo función de calculo)	543	F-14
Indicador Digimatic ABSOLUTE ID-C (tipo función PASA/NO PASA)	543	F-17
Indicador Digimatic ABSOLUTE ID-C (tipo mantener de valores)	543	F-10
Indicador Digimatic ABSOLUTE ID-C (tipo medidor de agujeros)	543	F-12
Indicador Digimatic ABSOLUTE ID-CNX	543	F-5
Indicador Digimatic ABSOLUTE ID-F	543	F-23
Indicador Digimatic ID-H (de alta exactitud y alta funcionalidad)	543	F-21
Indicador Digimatic ABSOLUTE ID-N/B	543	F-8
Indicador Digimatic ABSOLUTE ID-SX2	543	F-3
Indicador Digimatic ABSOLUTE ID-U (diseño delgado y económico)	575	F-19
Indicadores de Carátula (serie 1)	1	F-44 a F-49
Indicadores de Carátula (serie 2)	2	F-28 a F-43 F-53 a F-54
Indicadores de Carátula (serie 3)	3	F-50 a F-52
Indicadores de Carátula (serie 4)	4	F-50 a F-52
Indicador de Carátula de Vástago Posterior	2	F-55
Indicador de Carátula tipo Palanca	513	F-67
Indicador de Carátula tipo Palanca	513	F-73
Indicadores recomendados (accesorios para Bore Gages)		C-50
Input Tools	264	A-6

J		
----------	--	--

Descripción	No. Serie	Página
Juegos de 3 alambres	313	B-74
Juego de accesorios para bloques patrón cuadrados	516	E-25
Juego de Calibradores Telescópicos	155	B-69
Juego de Mantenimiento para Bloques Patrón	516	E-29
Juegos de bloques patrón cuadrados	516	E-21
Juegos de Bloques Patrón para Calibración de Calibradores	516	E-12
Juegos de Bloques Patrón para Calibración de Micrómetros	516	E-11
Juegos de Bloques Patrón rectangulares (mm/pulg)	516	E-7

K		
L		
Lainas (medidor de espesores)	184	E-44
Lente varifocal TAGLENS		J-15
Lentes objetivo Serie FS	378	J-15
Lentes objetivo Serie FS70	378	J-13
LG100 (resistente al medio ambiente)	542	G-5
LG200 (resistente al medio ambiente y tipo delgado)	542	G-7
Lupa de comparación	183	J-16
LGH Linear Gage (0.2/0.1 µm, 0.01/0.005 µm)	542	G-9
LG QuickSetupTool (software de aplicación)		G-15
Linear Height	518	D-59
Litematic	318	G-20

M		
MACH-3A		N-11
MACH Ko-ga-me		N-13
MACH-V9106		N-12
Maestro de Alturas Digital	515	E-35
Maestro de Alturas Universal	515	E-37
Maestro de Perpendicularidad	311	E-42
Máquinas de ensayo de Dureza HM-100	810	M-3
Máquinas de ensayo de Dureza HM-200	810	M-3
Máquinas de ensayo de Dureza HV-100	810	M-4
Máquinas de ensayo de Dureza HR-200 /300/400	810	M-8
Máquinas de ensayo de Dureza HR-530	810	M-7
Máquinas de ensayo de Dureza HR-600	810	M-5
MCOSMOS		N-14
MeasureReport		A-18
MeasurLink®		A-25
Medidor de Agujeros Bore Gages	511	C-35
Medidor de Agujeros Bore Gage (con cabeza micrométrica)	511	C-42
Medidor de Agujeros Bore Gage (para agujeros ciegos)	511	C-45
Medidor de Agujeros Bore Gage (para agujeros extra pequeños)	526	C-29
Medidor de Agujeros Bore Gage (para agujeros pequeños)	511	C-33
Medidor de Agujeros Bore Gage (tipo corto)	511	C-39
Medidor de Agujeros Bore Gages Digimatic (ABSOLUTE)	511	C-47
Medidor de Agujeros Digimatic Borematic (ABSOLUTE)	568	C-13
Medidor de Altura Digimatic		D-49 a D-52
Medidor de Alturas con Carátula	192	D-55
Medidor de Alturas Digimatic ABSOLUTE	570	D-52
Medidor de Alturas Digimatic ABSOLUTE (con base ergonómica)	570	D-51
Medidor de Alturas Vernier	506	D-53
Medidor de Alturas Vernier	514	D-53
Medidor de Espesores	7	F-79
Medidor de Espesores Digimatic ABSOLUTE	547	F-79
Medidor de Profundidad con Carátula	7	D-77
Medidor de Profundidad con Vernier	527	D-71

Descripción	No. Serie	Página
Medidor de Profundidad con Vernier ABSOLUTE (tipo de extremo de gancho)	571	D-73
Medidor de Profundidad con Vernier Digimatic ,ABSOLUTE (tipo extremo de gancho)	527	D-72
Medidor de Profundidad Digimatic ABSOLUTE	547	D-79
Medidor de Profundidad Digimatic ABSOLUTE	571	D-69 a D-70
Medidor lineal LGS-1012P (ABSOLUTE)	575	G-8
MiCAT Planner		N-15
Micro Jack	7	B-123
Microscopios de Medición MF	176	J-6
Microscopio de Medición universal MF-U	176	J-7
Microscopio de Taller TM	176	J-10
Micrómetros a Prueba de Refrigerantes	293	B-7
Micrómetros con Topes Delgados	131	B-50
Micrómetros con Topes Delgados	111	B-50
Micrómetros con topes en V	114	B-54
Micrómetros de Arco Paralelo	147	B-58
Micrómetros de Cuchilla	122	B-57
Micrómetros de Disco (tipo husillo sin rotación)	169	B-42
Micrómetros de Disco con contador	223	B-36
Micrómetros de Discos	123	B-36
Micrómetro de interiores (tipo calibrador)	145	C-26
Micrómetros de Interiores (tipo varilla Intercambiable)	141	C-27
Micrómetros de puntas	112	B-52
Micrómetros de puntas con contador	142	B-52
Micrómetros de Tambor con Trinquete	102	B-14
Micrómetros Digimatic ABSOLUTE	227	B-12
Micrómetros Digimatic con Topes Delgados	331	B-49
Micrómetro Digimatic con topes en V	314	B-53
Micrómetro Digimatic de Alta Exactitud	293	B-3
Micrómetros Digimatic de Cuchilla	422	B-55
Micrómetros Digimatic de Cuchilla (ABSOLUTE)	422	B-55
Micrómetros Digimatic de Discos	323	B-35
Micrómetros Digimatic de Disco (ABSOLUTE)	369	B-41
Micrómetro Digimatic de Disco (tipo husillo sin rotación)	369	B-40
Micrómetros Digimatic de Disco (tipo husillo sin rotación)	227	B-41
Micrómetro Digimatic de interiores (tipo calibrador)	345	C-25
Micrómetro Digimatic de Interiores Tipo Tubular (tipo barra de extensión)	339	C-22
Micrómetros Digimatic de Interiores Tipo Tubular (tipo varilla de extensión)	337	C-19
Micrómetros Digimatic de exteriores con topes intercambiables	340	B-22
Micrómetro Digimatic de Exteriores	293	B-9 a B-10
Micrómetros Digimatic de Exteriores (tipo husillo sin giro)	406	B-20
Micrómetro Digimatic de puntas	342	B-51
Micrómetro Digimatic para Alturas de conectores	342	B-59
Micrómetro Digimatic para Alturas de conectores (ABSOLUTE)	342	B-59
Micrómetros Digimatic para Dientes de Engranés	324	B-38
Micrómetro Digimatic para Profundidad	329	D-66
Micrómetros Digimatic para Roscas	326	B-32
Micrómetros Digimatic para Láminas Metálicas	389	B-43
Micrómetros Digimatic para tubos	295	B-46 a B-47
Micrómetros Digimatic para tubos	395	B-46 a B-48
Micrómetros Digimatic de puntas	142	B-60
Micrómetros Digimatic Tipo Calibrador	343	B-29
Micrómetros Exteriores	102	B-13
Micrómetros Exteriores	103	B-15
Micrómetros Exteriores con contador	193	B-18
Micrómetros Exteriores con Collar de Extensión	105	B-26
Micrómetros Exteriores con topes intercambiables	104	B-24
Micrómetros Indicativos	510	B-63
Micrómetros Indicativos	523	B-66

Descripción	No. Serie	Página
Micrómetros Indicativos de carátula	523	B-65
Micrómetros de Interiores Tipo Tubular (tipo barra de extensión)	139	C-23 a C-24
Micrómetros de Interiores Tipo Tubular (tipo barra de extensión)	140	C-23
Micrómetro de Interiores Tipo Tubular (tipo una varilla)	133	C-17
Micrómetros de Interiores Tipo Tubular (tipo varilla de extensión)	137	C-20
Micrómetro Láser LSM-500S	544	G-27
Micrómetro Láser LSM-501S	544	G-27
Micrómetro Láser LSM-503S	544	G-28
Micrómetro Láser LSM-506S	544	G-28
Micrómetro Láser LSM-512S	544	G-29
Micrómetro Láser LSM-516S	544	G-29
Micrómetro Láser LSM-5200	544	G-31
Micrómetro Láser LSM-6200	544	G-31
Micrómetro Láser LSM-6902H	544	G-30
Micrómetro Láser LSM-9506	544	G-30
Micrómetros para Alturas de conectores	112	B-60
Micrómetros para Bordes de Latas	147	B-58
Micrómetros para Dientes de Engranés	124	B-39
Micrómetros para Espesor de Papel	169	B-34
Micrómetros para Láminas Metálicas	118	B-44
Micrómetros para Láminas Metálicas	119	B-45
Micrómetro para Profundidad	128	D-68
Micrómetro para Profundidad	129	D-66
Micrómetros para ranuras	146	B-67
Micrómetros para Roscas	126	B-32
Micrómetros para Roscas de Tornillo	125	B-31
Micrómetros para tubos	115	B-46 a B-48
Micrómetros Pasa/No pasa	113	B-62
Micrómetros Tipo Calibrador	143	B-30
Micrómetros tipo indicador	107	B-21
Mini Procesador Digimatic DP-1VA-LOGGER	264	A-19
MiSTAR 555		N-3
MSURF		N-17
Mu-Checker (amplificador/pantalla analógico o digital)	519	G-23
Multiplexor MUX-10F	264	A-20
MUX-10F	264	A-20

N O P

Palpadores de escaneo		N-18
Paralelas Ópticas	157	B-73
Patrón de CERÁMICA para Calibradores	515	D-56
Patrón de CERÁMICA para Micrómetros de interiores	515	C-28
Patrón de paso	516	E-27
Patrón para Micrómetros de Profundidad	515	D-68
Patrones de fijado para Micrómetros con Topes en V	167	B-72
Palpadores Mu-Checker tipo Palanca/Cartucho	519	G-21
PH-3515F	172	J-4
Planos Ópticos	158	B-73
Process Analyzer Professional (MeasurLink®)		A-29
Process Manager (MeasurLink®)		A-29
PSU-200 (para escala lineal)	539	H-20
PSU-251/252 (para escala lineal)	539	H-20
Puntos de contacto (para indicador de carátula)		F-57
PV-5110	304	J-4

Q

Descripción	No. Serie	Página
Quick Image		K-14
QM-Data200	264	J-12
QM-Height	518	D-61
QS-L/AFC		K-13
QuantuMike	293	B-5
Quickmike (ABSOLUTE)	293	B-11
QUICKmini	700	B-68
QV ACCEL		K-5
QV Active		K-3
QV APEX Pro/QV HYPER Pro		K-4
QVH4 Pro		K-8
QV HYBRID TYPE1		K-8
QV TP Active		K-7
QV TP Pro		K-7

R

Real-Time (para MeasurLink®)		A-27
Reglas de Acero	182	E-43
Report Scheduler (para MeasurLink®)		A-28
ROUNDPAK		L-26
Roundtest Extreme RA-6000 CNC	211	L-24
Roundtest RA-10	211	L-21
Roundtest RA-120/120P	211	L-21
Roundtest RA-1600	211	L-22
Roundtest RA-2200	211	L-22
Roundtest RA-2200 PLUS	211	L-23
Roundtest RA-H5200	211	L-23
Roundtest RA-H5200 PLUS	211	L-24
ROUNDTRACER EXTREME	211	L-25

S

SD (escalas digimatic ABSOLUTE)	572	H-3
Sistema de visión UMAP TIPO 2		K-9
SENSORPAK		G-16
Serie CARBstrato		N-10
Serie CRYSTA-Apex V		N-4 a N-5
Serie LEGEX		N-9
Serie STRATO-Apex		N-7
Serie U-WAVE		A-9
Sistema de sujeción		N-19
Sistema de visión MiSCAN		K-10
Snap Gage con carátula	201	F-83
Software CMM MCOSMOS		N-14
Software CMM MiCAT Planner		N-15
Software CMM MSURF		N-17
Superficies Planas de Referencia	517	E-47
Surftest Extreme SV-3000CNC	178	L-7
Surftest Extreme SV-M3000CNC	178	L-7
Surftest SJ-210	178	L-3
Surftest SJ-310	178	L-3
Surftest SJ-410	178	L-5
Surftest SJ-500	178	L-6
Surftest SJ-500P	178	L-6
Surftest SV-2100	178	L-6
Surftest SV-2100M4	178	L-6

T

Tapa (para indicador de carátula)		F-61
Tapas de husillo codificadas por color (para indicador de carátula)		F-64
Tapas intercambiables (para indicadores de carátula)		F-61
Transportador	187	E-46

Descripción	No. Serie	Página
Transportador Universal	187	E-46
Transportador Universal Digimatic	187	E-46
Tornillo de alta exactitud		B-126

U

Unidad de Visión	359	J-11
Unidad de visualización D-EV (para indicador lineal)		G-25
Unidades de escala ABSOLUTE Digimatic	572	H-3 a H-6
ULTRA QV		K-6
Uni-Mike	117	B-61
Uni-Mike Digimatic	317	B-61
USB Input Tool Direct	264	A-5

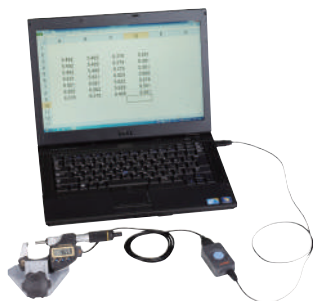
V

Varillas de extensión	511	C-49
Verificador de Medidor de Agujeros	515	C-51

W

VMU	378	J-14
VMU de campo amplio	378	J-14

Z



Instrumentos Digimatic/ Dispositivos de Entrada de datos de PC USB Input Tool IT-020U /IT-007R

Referirse a las páginas A-6 para detalles.



Mini impresora equipada con función de registro de datos DP-1VA LOGGER

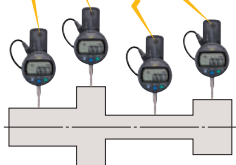
Referirse a las páginas A-19 para detalles.



Sistema de Comunicación Inalámbrica para Datos de Medición Serie U-WAVE

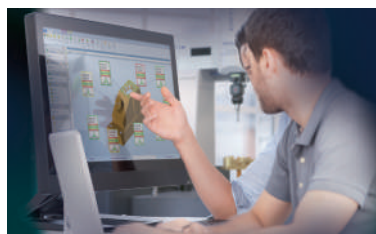
Referirse a las páginas A-9 a A-14 para detalles.

	A	B	C	D	G
1	Displacement (1)	Displacement (2)	Displacement (3)	Displacement (4)	Measurement date and time
2	0.281	0.162	0.121	0.051	2013/4/1 7:30:00
3	0.279	0.152	0.133	0.064	2013/4/1 7:30:05
4	0.265	0.149	0.142	0.089	2013/4/1 7:30:10
5					
6					



Administración de Datos de Medición USB-ITPAK V2.1/V3.0

Referirse a las páginas A-15 a A-17 para detalles.



Sistema de Administración de Datos de Medición en Red MeasurLink®

Referirse a las páginas A-25 a A-30 para detalles.

A

Administración de Datos de Medición

MeasurLink® ENABLED

Data Management Software by Mitutoyo

Sistema de red de datos de medición

MeasurLink® es un sistema de gestión de datos de medición basado en bases de datos (SQL Server). Puede construir una red para administrar los resultados de medición y máquinas de medición simplemente combinando las funciones necesarias para su propósito.

MeasurLink® es una marca registrada de Mitutoyo Corporation en Japón y Mitutoyo America Corporation en los Estados Unidos.

MiCAT
Mitutoyo Intelligent Computer Aided Technology
the standard in world
metrology software
MeasurLink

Programa de Medición

Es compatible con el software de generación automática de programas de medición "MiCAT Planner"

ÍNDICE

Administración de datos de medición

Ejemplo del Diseño de Sistemas de Administración de Datos	A-3
USB Input Tool Direct	A-5
Serie Input Tool	A-6
¿Qué es la serie U-WAVE?	A-7
U-WAVE	A-9
Software de recopilación de datos de medición USB-ITPAK V2.1/V3.0	A-15
MeasureReport	A-18
Mini-Procesador Digimatic DP-1VA LOGGER	A-19
Multiplexor MUX-10F	A-20
Selección de cable de datos Digimatic	A-21
Dimensiones del conector para instrumentos	A-23
MeasurLink®	A-25
Real-Time	A-27
Report Scheduler	A-28
Process Analyzer Professional	A-29
Process Manager	A-29
Gage R&R	A-30
Gage Management	A-30
Guía Rápida para Instrumentos de Medición	A-31

Ejemplo del Diseño del Sistema de

Sistema para registrar y analizar los resultados de medición de distintos instrumentos de medición Mitutoyo con fines de aseguramiento de la calidad

Paso 1

Registro de resultados de medición

No más transcripciones



Equipado con la función de registro de datos, permite la transferencia por lotes de datos almacenados a una PC con un cable USB.

Ingreso del dato a una PC

Conectando el cable USB-ITN integrado



USB Input Tool Direct

A-5

Línea de dos modelos con diferente especificación de salida IT-020U/IT-007R



Input Tool Series

A-6

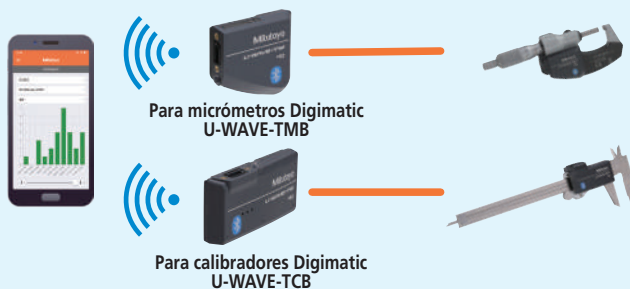
Se conecta a una PC con interfase RS-232C con 4 canales y un secuenciador



Multiplexor MUX-10F

A-20

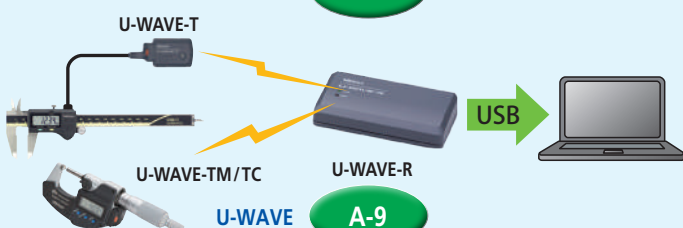
Inalámbrico



Para micrómetros Digimatic U-WAVE-TMB

Para calibradores Digimatic U-WAVE-TCB

A-8



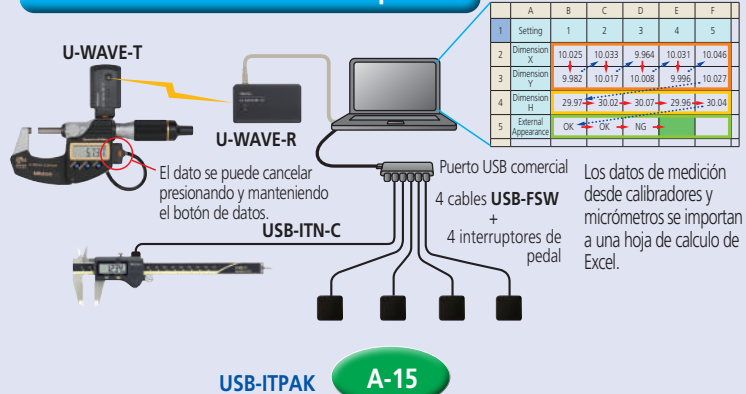
U-WAVE

A-9

Paso 2

Software dedicado para inspección y control de calidad

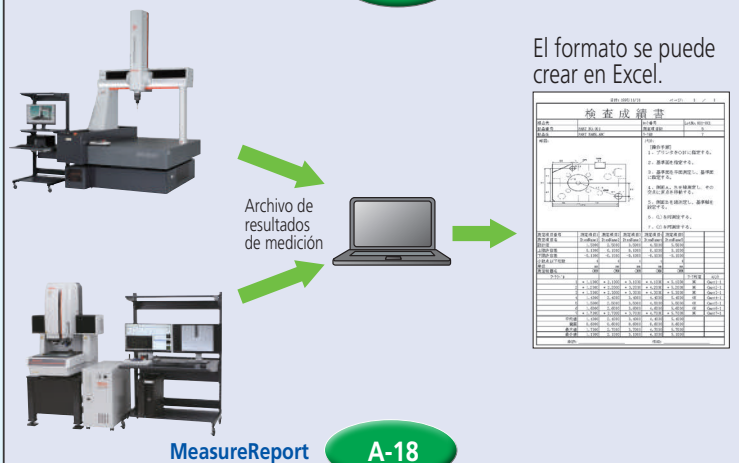
Creación de Certificado de Inspección



USB-ITPAK

A-15

Los datos de medición desde calibradores y micrómetros se importan a una hoja de cálculo de Excel.

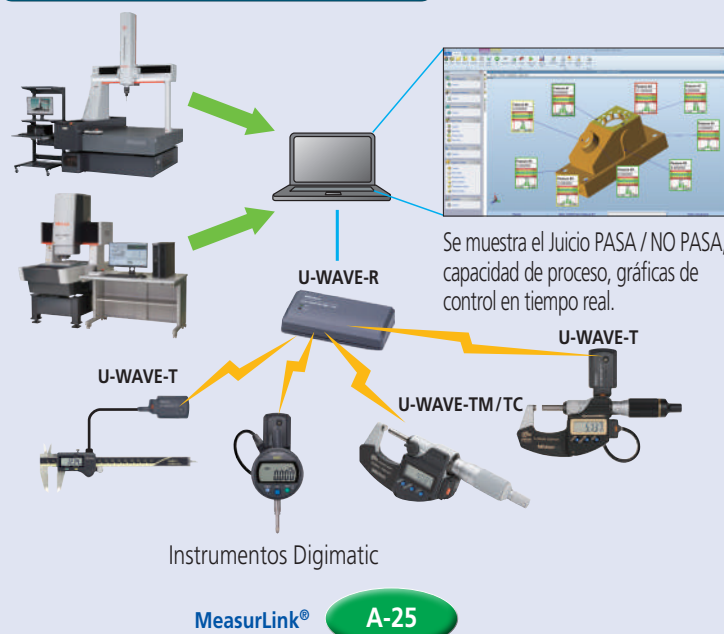


MeasureReport

A-18

El formato se puede crear en Excel.

Control Estadístico del Proceso



Instrumentos Digimatic

MeasurLink®

A-25

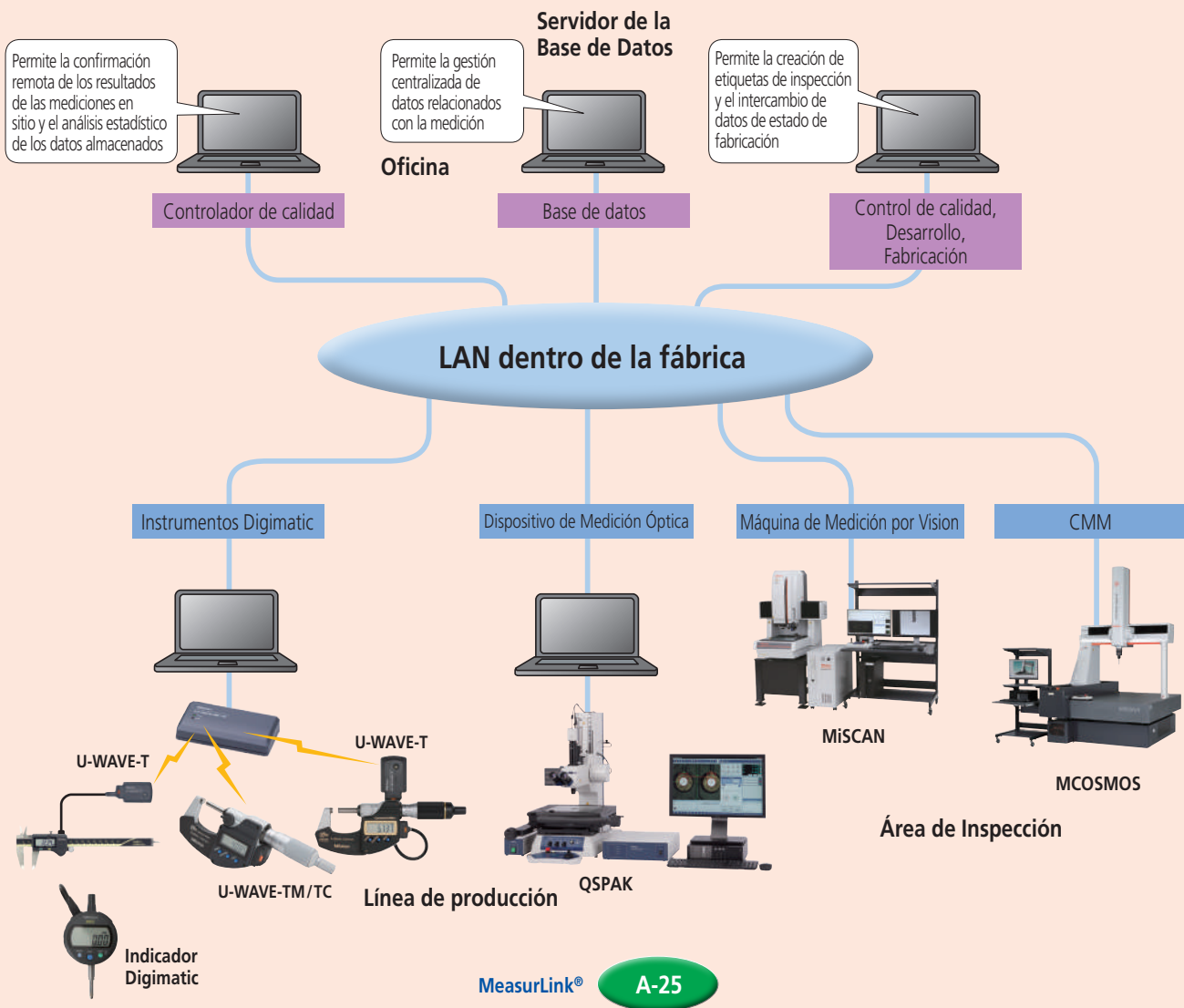
Se muestra el Juicio PASA / NO PASA, capacidad de proceso, gráficas de control en tiempo real.

Administración de Datos de Medición

Paso 3

Ponga en red la información de control de calidad de toda la fábrica.

Unificar y controlar los resultados de las mediciones a través de la red



Monitoreo de condición

Llevar a cabo el mantenimiento preventivo a través de la supervisión del estado de la CMM



Status Monitor

Puede monitorear remotamente las máquinas de medición



Administración de Datos de Medición

Instrumentos Digimatic / Dispositivos de Salida de Datos a una PC USB Input Tool Direct USB-ITN

- Convierte los datos de medición en señales de teclado y los ingresa directamente en un software de hoja de cálculo como Excel y bloc de notas.
- El software de recopilación de datos de medición (opcional) también está disponible (consulte la página A-15).

Ingrese datos a la PC con solo presionar un botón.



El resultado equivaldrá a escribir un número desde el teclado (hasta ocho dígitos) y presionar Enter.

Sólo tiene que presionar el botón de datos para enviar el valor mostrado a la PC.

Se puede conectar directamente a un puerto USB del sistema de computo con 1 cable.

USB Input Tool Direct USB-ITN-B

El USB Input Tool Direct se reconoce automáticamente como un teclado HID* (controlador estándar de Windows) al conectarlo a un puerto USB.
* Human Interface Device (Dispositivo de interfaz humana)



USB-ITN

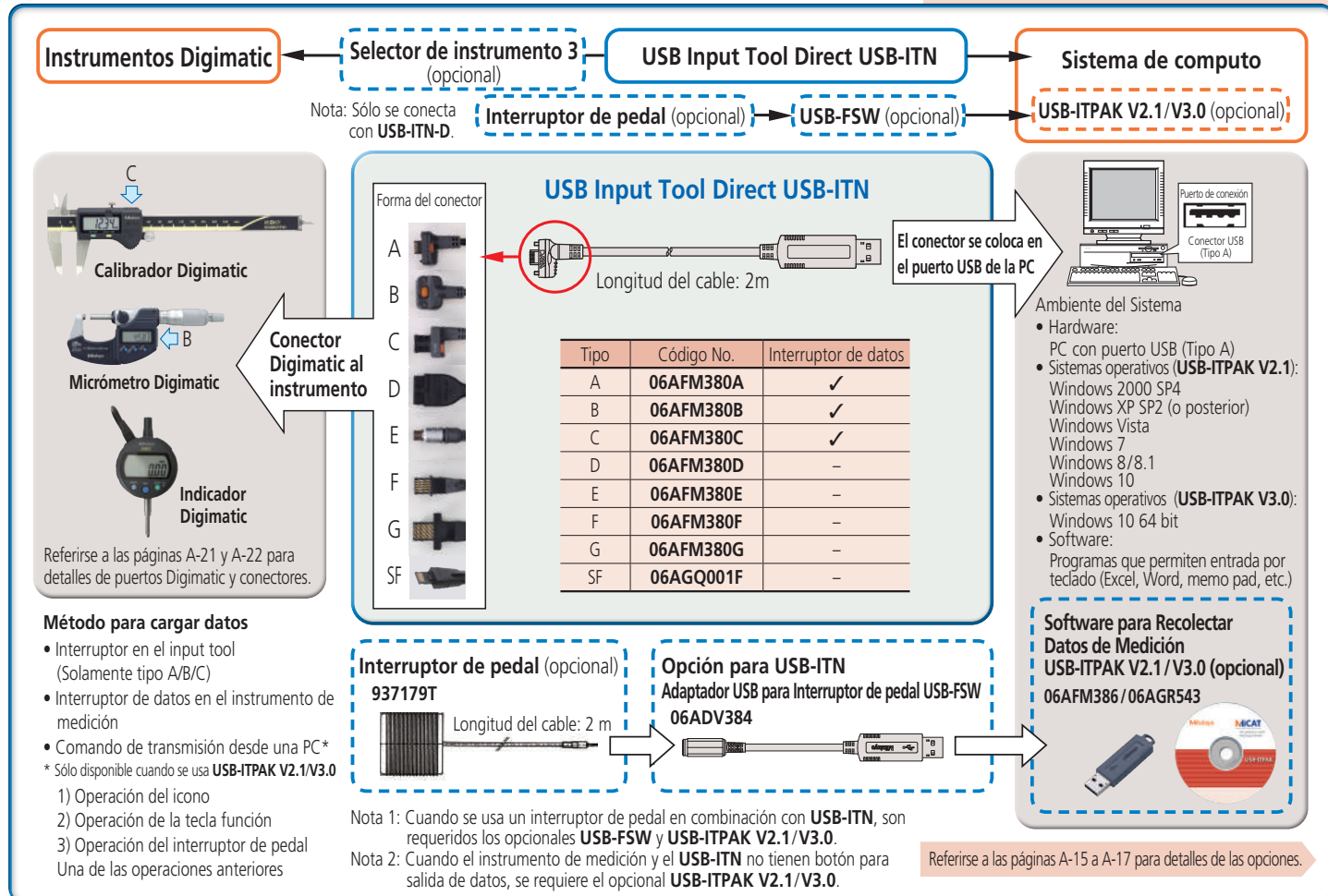
Especificación principal

- Compatibilidad de salida: USB1.0 o USB2.0
- Software de controlador de soporte: se puede cambiar entre los 2 elementos siguientes
 - 1) Cuando se usa independiente: Teclado HID*
 - 2) Cuando se usa con **USB-ITPAK V2.1/V3.0**: Puerto Virtual COM (VCP)
- Velocidad de comunicación: 12Mbps (Velocidad total)
- Suministro de energía: Alimentación por bus USB
- Masa: 59 g
- Certificado USB2.0
- Cumple con la directiva EMC de la UE.

* Dado que este dispositivo es compatible con el software del controlador estándar de Windows, no se requiere un software de controlador dedicado.

Nota: La información sobre **USB-ITPAK V3.0** se puede descargar desde nuestro sitio web.

Configuración de Sistema USB-ITN



Especificaciones de la comunicación IT-007R RS-232C

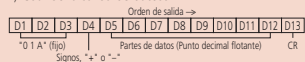
- Especificaciones de salida: Cumple RS-232C
- Método de comunicación: Dúplex total
- Velocidad de comunicación: 2400bps (fijo)
- Configuración de bit: Bit inicial 1
- Longitud del dato 8
- (Bit más signifiante, 0 (fijo))
- Paridad, Ninguno, Bit de parada 1

Control del flujo: Ninguno

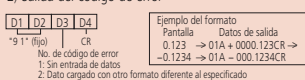
Posición inicial: DCE (definición del modem)

Formato del dato

1) Cuando la salida de datost



2) Salida del código de error



Señal de solicitud de dato

Los datos pueden salir por la transmisión de un carácter de la PC.

Especificación del conector y suministro de energía desde una PC.

Este producto opera mientras que acumula la energía suministrada desde el PC. Se requiere intervalos de entrada un segundo o más.

No. de pin	Símbolo	Entrada/Salida	Descripción de las funciones
1	(N.C.)	—	Sin conexión
2	RXD	SALIDA	Salida de dato desde este producto a la PC
3	TXD	ENTRADA	Entrada de dato desde la PC a este producto
4	DTR	ENTRADA	Suministro de energía de +12 V desde la PC*
5	GND	—	Tierra
6	DSR	SALIDA	No se usa
7	RTS	ENTRADA	Suministro de energía de +12 V desde la PC*
8	CTS	SALIDA	No se usa
9	(N.C.)	—	Sin conexión

* Cuando se conecta a un secuenciador, se requiere una fuente de alimentación.

Voltaje de entrada: Suministrado en el intervalo de 6 V a 16 V

Terminal de fuente de alimentación: suministrado a los pines 4 y 7

Nota: "4" y "6", "7" y "8" están conectados entre sí dentro de este producto.

Dispositivo para Ingreso de Datos SERIE Input Tool IT-020U/IT-007R

Tipo de conversión de señal de teclado USB IT-020U

El IT-020U, una popular herramienta de entrada USB que permite una fácil registro de datos. Le permite realizar trabajos de inspección de manera más eficiente.

Herramienta de entrada conectada por USB alojada en una caja dedicada con un interruptor de datos grande y una toma de conector de interruptor de pedal. Cuando se combina con el software opcional USB-ITPAK V2.1/V3.0, le permite mejorar la eficiencia del trabajo de inspección.

Especificaciones principales de IT-020U

Software de controlador compatible: se puede cambiar entre dos tipos

Especificación de salida: USB2.0 o USB1.0

1) Independiente: dispositivo de teclado HID*

2) Usando USB-ITPAK V2.1/V3.0: puerto COM virtual (VCP)

Velocidad de comunicación: 12 Mbps (velocidad máxima)

Fuente de alimentación: alimentación por bus USB

Certificado USB2.0

Cumple con las directivas de EMC

* Este producto es compatible con el software de controlador estándar para Windows. No se requiere ningún software de controlador dedicado.

IT-007R Conversión de Comunicación RS-232C

Herramienta de entrada para comunicación RS-232C

El control está disponible mediante la transmisión de comandos de solicitud de datos a través de RS-232C.

Por ejemplo, los ingenieros de producción pueden crear programas de comunicación para cargar los datos de medición transmitiendo un comando desde el sistema de computación.

Este producto es una interfaz de comunicación RS-232C compacta y de bajo costo, que es conveniente cuando se instala en una máquina herramienta o dispositivo dedicado para retroalimentar los datos de medición.

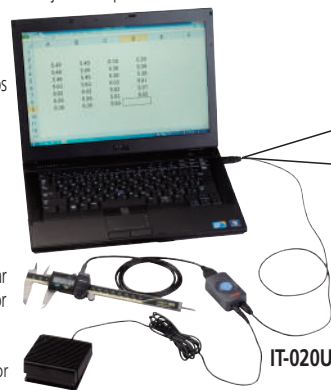


IT-020U

El dispositivo de teclado HID* (software de controlador estándar para Windows) se reconoce automáticamente cuando se conecta a un puerto USB.

* HID (Human Interface Device) (Dispositivo de interfaz humana)

Interruptor de pedal

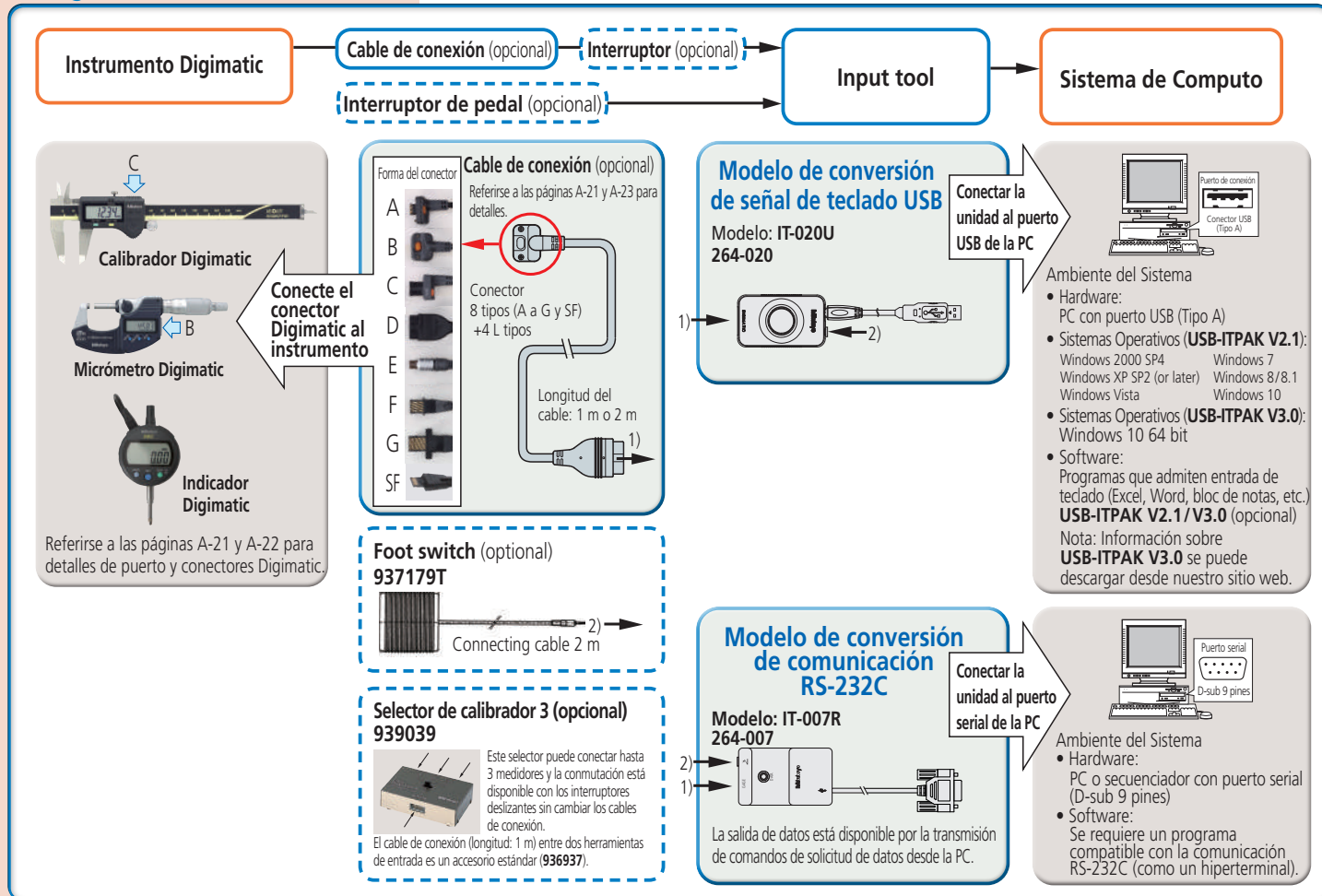


IT-020U



IT-007R

Configuración del sistema IT-020U/IT-007R

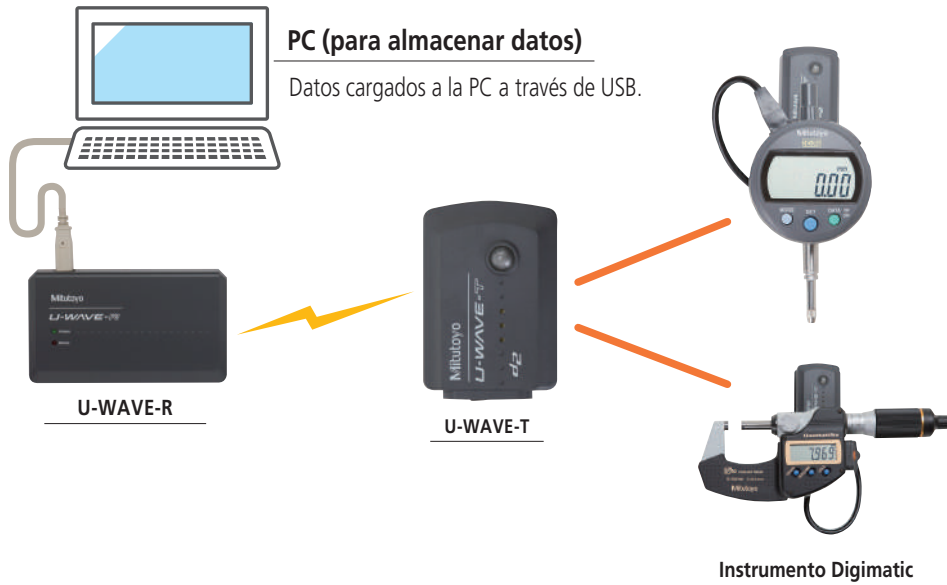


¿Qué es la serie U-WAVE?

- Un “Sistema de comunicación inalámbrica de datos de medición” que, con operaciones simples, le permite enviar datos desde los instrumentos Digimatic a una PC, etc. mediante comunicación inalámbrica. Los siguientes tres tipos están disponibles actualmente.

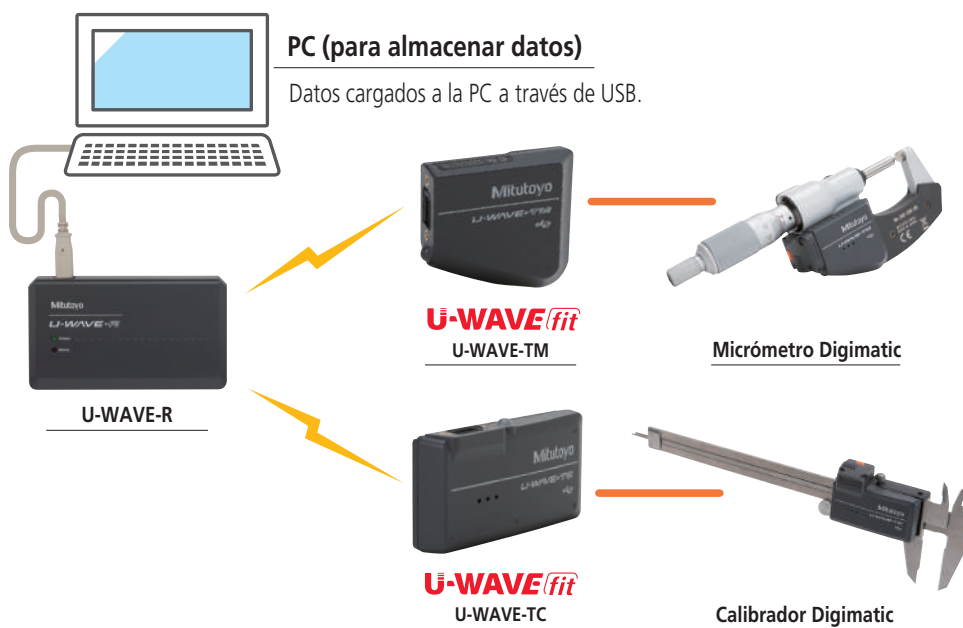
1) U-WAVE

Consta de un receptor (**U-WAVE-R**) que se conecta a una PC y un transmisor (**U-WAVE-T**) que se conecta a un instrumento Digimatic.



2) U-WAVE fit

Dedicado para calibradores Digimatic y micrómetros Digimatic, hereda las funciones y el rendimiento de **U-WAVE** pero es más compacto, más delgado y con una mejor eficiencia operativa.



Consulte el folleto del sistema de comunicación inalámbrica de datos de medición **U-WAVE (E12000)** para obtener más detalles.

3) Bluetooth® U-WAVE de Mitutoyo

U-WAVE fit con capacidad **Bluetooth®**. No solo se puede conectar a una PC, sino también a otros dispositivos compatibles con Bluetooth®, como un teléfono inteligente o una tableta, sin la necesidad de una unidad receptora externa.

Nota: No se garantiza la conectividad de la aplicación **Mitutoyo Bluetooth® U-WAVE** dedicada y **U-WAVE-TMB/TCB** a todos los dispositivos Bluetooth®.

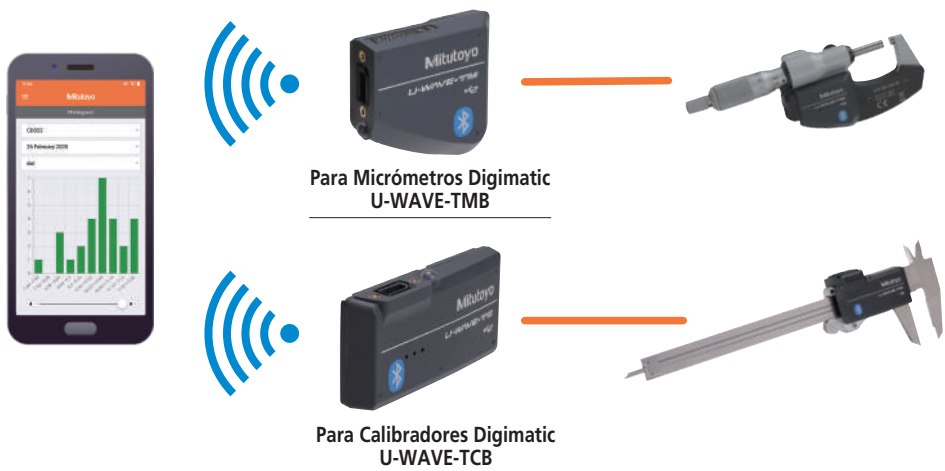
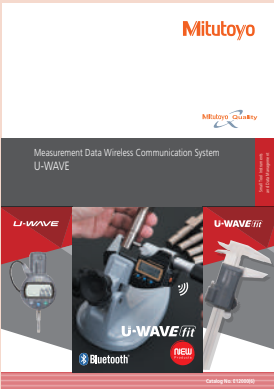


Tabla comparativa de funciones

	U-WAVE	U-WAVE fit*1	Mitutoyo Bluetooth® U-WAVE*1
Método de transmisión	Original <basado en IEEE802.15.4 (2.4 GHz)>		
Distancia de comunicación	Aprox. 20 m (dentro del intervalo de la línea de visión)		Aprox. 16 m (dentro del intervalo de la línea de visión)
Modelo conectable	Instrumentos Digimatic	Calibradores y micrómetros Digimatic	
Aplicación / software dedicado	U-WAVEPAK (incluido con el receptor U-WAVE) USB-ITPAK*2		U-WAVEPAK-BW U-WAVEPAK-BM U-WAVE Navi USB-ITPAK*2

*1 Consulte la lista de modelos compatibles, ya que es posible que la unidad no se pueda acoplar a algunos modelos.
*2 Tenga en cuenta que es posible que **USB-ITPAK** no se reconozca si la versión del sistema operativo de su computadora es antigua.



Consulte el folleto del sistema de comunicación inalámbrica de datos de medición **U-WAVE (E12000)** para obtener más detalles

Administración de Datos de Medición

Sistema inalámbrico de comunicación de datos de medición U-WAVE-TMB/TCB (Mitutoyo Bluetooth® U-WAVE)

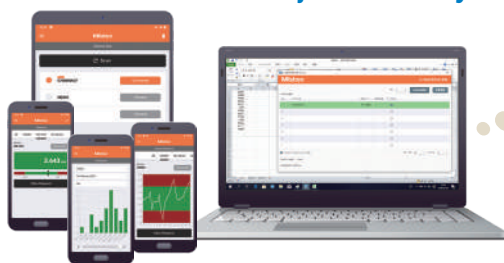
- La comunicación Bluetooth® permite la transmisión inalámbrica de datos de medición desde micrómetros y calibradores digitales a PC, teléfonos inteligentes, tabletas y otras terminales similares.
- El Bluetooth® no solo permite la reducción de costos, ya que no requiere la unidad receptora dedicada convencional (U-WAVE-R), sino que también mejora la eficiencia operativa.
- U-WAVEPAK-BM** (gratis), el software de aplicación de soporte de medición para teléfonos inteligentes está disponible para su descarga en las tiendas de aplicaciones (Google Play, Apple Store).

U- WAVEPAK-BM



- U-WAVEPAK-BW** (gratis), el software de comunicación para transferir datos de medición a un software de computadora opcional (**USB-ITPAK, MeasurLink®**) está disponible para descargar desde el sitio web de nuestra empresa.
<https://www.mitutoyo.co.jp/eng/contact/products/u-wave/>

Configuración del sistema de ajuste Mitutoyo Bluetooth® U-WAVE fit



No se requiere receptor, y una PC puede conectar hasta siete unidades de Mitutoyo Bluetooth® U-WAVE fit.

Para micrómetros Digimatic
U-WAVE-TMB



Para calibradores Digimatic
U-WAVE-TCB



Aplicación de navegación de medición Mitutoyo U-WAVE Navi

Ya está disponible una nueva herramienta de aplicación para **Mitutoyo Bluetooth® U-WAVE**. Permite establecer puntos de medición, métodos (qué herramienta usar), precauciones en cada proceso de medición. Al permitir la inserción de archivos de imágenes en los procedimientos, permite que cualquier persona pueda medir de la misma manera y correctamente. Dado que también permite ingresar los nombres de los inspectores, se puede usar para mantener registros de "cuándo, dónde, quién" realizó la medición. La información de la pieza de trabajo, los procedimientos y los resultados de la medición se pueden administrar en la aplicación. También puede generar datos en formato CSV.

Mitutoyo U-WAVE Navi está disponible para su descarga gratuita desde Google Play.



Domine cómo usar ambas aplicaciones de acuerdo con su propósito.

	 Mitutoyo U-WAVE Navi	 U-WAVEPAK-BM
Objetivo	Usando la aplicación, cree un procedimiento de medición, visualice y navegue por la medición y administre los resultados de la medición	Mida una pieza de trabajo de forma continua para realizar una gestión de tendencias sencilla
Posibles acciones (funciones)	Crear / realizar un procedimiento de medición (incluido el juicio PASA / NO PASA) Navegar por un procedimiento de medición Gestionar / transferir un procedimiento de medición Mostrar una lista de resultados de medición Transferir un resultado de medición	Juicio Registro de datos Visualización gráfica del resultado de la medición Mostrar el histograma de los resultados de la medición Transferir un resultado de medición (datos de registro)
Idioma de la pantalla	Japonés / Inglés (depende de la configuración del sistema operativo)	Inglés
Sistema Operativo compatible	Android 7.0 o posterior (iOS no es compatible)	Android 7.0 o posterior / iOS 10.0 o posterior

Mitutoyo

A-9

Mitutoyo se reserva el derecho de cambiar cualquiera o todos los aspectos de las especificaciones de cualquier producto, incluidos los precios, los diseños y el contenido del servicio, sin previo aviso.

Especificaciones de comunicación del sistema U-WAVE-TMB/TCB (Mitutoyo Bluetooth® U-WAVE)

• Especificaciones de comunicación inalámbrica

Comunicación inalámbrica	Bluetooth® 4.2 de baja energía
Distancia de comunicación inalámbrica	Aprox. 16 m ((dentro del intervalo de la línea de visión) Aprox. 10 m (en un entorno de fábrica)
Salida de transmisión	3.2 mW (5 dBm) o menos (Clase 2)
Método de modulación	FH-SS (espectro ensanchado por salto de frecuencia)
Frecuencia de comunicación	Banda de 2.4GHz

Nota 1: Para utilizar **U-WAVE-TMB/TCB**, se requiere la conformidad con la ley de radio de cada país. Póngase en contacto con su distribuidor o con la oficina de ventas de Mitutoyo más cercana.

Nota 2: **U-WAVE-TMB/TCB** no es compatible con **U-WAVE fit**, por lo que las especificaciones de comunicación son diferentes.

Nota 3: No se garantiza la conectividad de **U-WAVE-TMB/TCB** a todos los dispositivos Bluetooth®.

Accesorios Opcionales

Modelo No.	USB-ITPAK V2.1/V3.0
Código No.	06AFM386/06AGR543
Sistema Operativo compatible (Windows)	USB-ITPAK V2.1: Windows 2000 SP4 a Windows 10 USB-ITPAK V3.0: Solo Windows 10 de 64 bit
Versión de Excel compatible	USB-ITPAK V2.1: Excel 2002, 2003, 2007, 2010, 2013, 2016, Microsoft 365 USB-ITPAK V3.0: Excel 2010, 2013, 2016, Microsoft 365

Nota: Aplicable solo cuando se utiliza **U-WAVEPAK-BW**.

USB-ITPAK V2.1/V3.0



Se debe conectar un dongle USB a la PC que ejecuta el software.

Nota: Google Play y el logotipo de Google Play son marcas comerciales de Google LLC. Apple y el logotipo de Apple son marcas comerciales de Apple Inc.



Consulte el folleto del sistema de comunicación inalámbrica de datos de medición **U-WAVE (E12000)** para obtener más detalles.

Sistema inalámbrico de comunicación de datos de medición
U-WAVE-TMB/TCB (Mitutoyo Bluetooth® U-WAVE)

Transmisor / receptor



264-626



264-625

ESPECIFICACIONES

	Para Micrómetros Digimatic		Para Calibradores Digimatic	
Código No.	264-626*	264-627*	264-624*	264-625*
Modelo	U-WAVE-TMB (Tipo IP67)	U-WAVE-TMB (Tipo Zumbador)	U-WAVE-TCB (Tipo IP67)	U-WAVE-TCB (Tipo Zumbador)
Grado de protección	IP67	N/A	IP67	N/A
Indicador de recepción de datos	LED	LED, zumbador	LED	LED, zumbador
Fuente de alimentación	Batería de litio CR2032x1			
Duración de la batería	Aproximadamente 1 año en condiciones normales de uso, pero varía según el uso.			
Masa (g)	18			

* El número de pedido difiere según el país de destino. Agregue el siguiente sufijo al número de pedido: K para Corea, B para Brasil y Argentina.



02AZF310



02AZF300

Elija una unidad de conexión compatible con su instrumento.

Código No.	02AZF310	02AZF300
Grado de protección	IP67	N/A
Masa (g)	6	
Unidad de transmisión conectable	U-WAVE-TMB/TCB (para el tipo a prueba de polvo/agua)	U-WAVE-TCB (para tipo estándar)

Nota: El rendimiento a prueba de agua está garantizado solo cuando se conecta a instrumentos de medición de tipo IP67.

Mitutoyo

U-WAVE-TM/TMB compatible
Digimatic micrometers/heads

Modelo	Modelo compatible	Grado de protección	Unidad de conexión
0-25 mm	0-25 mm	IP67	02AZF310
0-50 mm	0-50 mm	IP67	02AZF310
0-75 mm	0-75 mm	IP67	02AZF310
0-100 mm	0-100 mm	IP67	02AZF310
0-125 mm	0-125 mm	IP67	02AZF310
0-150 mm	0-150 mm	IP67	02AZF310
0-175 mm	0-175 mm	IP67	02AZF310
0-200 mm	0-200 mm	IP67	02AZF310
0-225 mm	0-225 mm	IP67	02AZF310
0-250 mm	0-250 mm	IP67	02AZF310
0-275 mm	0-275 mm	IP67	02AZF310
0-300 mm	0-300 mm	IP67	02AZF310
0-325 mm	0-325 mm	IP67	02AZF310
0-350 mm	0-350 mm	IP67	02AZF310
0-375 mm	0-375 mm	IP67	02AZF310
0-400 mm	0-400 mm	IP67	02AZF310
0-425 mm	0-425 mm	IP67	02AZF310
0-450 mm	0-450 mm	IP67	02AZF310
0-475 mm	0-475 mm	IP67	02AZF310
0-500 mm	0-500 mm	IP67	02AZF310
0-525 mm	0-525 mm	IP67	02AZF310
0-550 mm	0-550 mm	IP67	02AZF310
0-575 mm	0-575 mm	IP67	02AZF310
0-600 mm	0-600 mm	IP67	02AZF310
0-625 mm	0-625 mm	IP67	02AZF310
0-650 mm	0-650 mm	IP67	02AZF310
0-675 mm	0-675 mm	IP67	02AZF310
0-700 mm	0-700 mm	IP67	02AZF310
0-725 mm	0-725 mm	IP67	02AZF310
0-750 mm	0-750 mm	IP67	02AZF310
0-775 mm	0-775 mm	IP67	02AZF310
0-800 mm	0-800 mm	IP67	02AZF310
0-825 mm	0-825 mm	IP67	02AZF310
0-850 mm	0-850 mm	IP67	02AZF310
0-875 mm	0-875 mm	IP67	02AZF310
0-900 mm	0-900 mm	IP67	02AZF310
0-925 mm	0-925 mm	IP67	02AZF310
0-950 mm	0-950 mm	IP67	02AZF310
0-975 mm	0-975 mm	IP67	02AZF310
0-1000 mm	0-1000 mm	IP67	02AZF310

Para obtener información sobre la compatibilidad del modelo, consulte una hoja separada provista con el **Folleto No. E12000**: Sistema de comunicación inalámbrica de datos de medición U-WAVE.

Compatibilidad de la herramienta de medición y la unidad

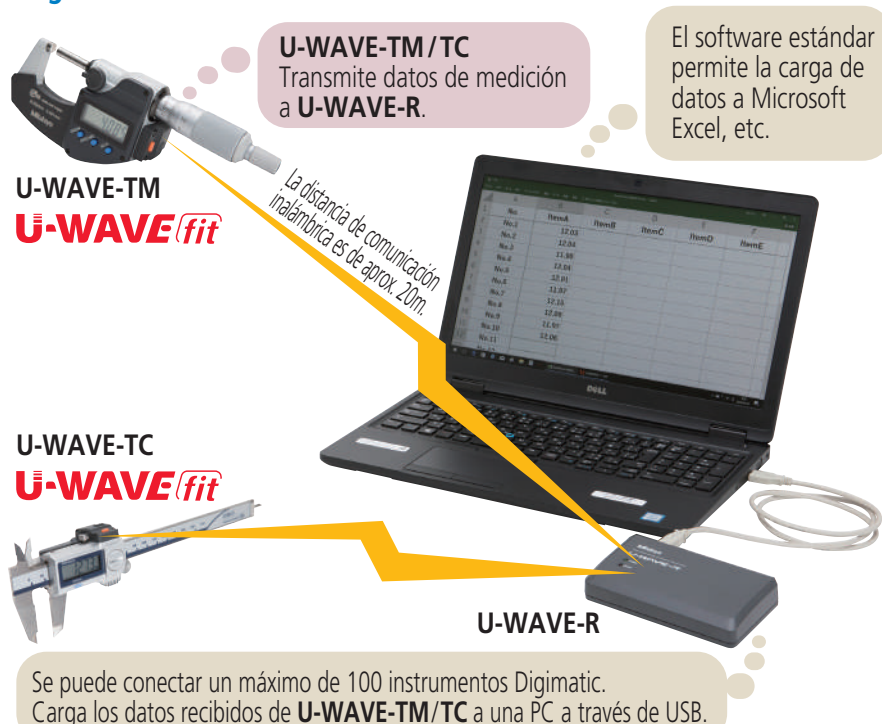
	Aspecto ensamblado		Unidad de conexión	Unidad de transmisión	
Para Micrómetros	Estándar			264-627 U-WAVE-TMB (Tipo Zumbador)	
	QuantuMike			264-626 U-WAVE-TMB (Tipo IP67)	
Para Calibradores	Estándar			264-625 U-WAVE-TCB (Tipo Zumbador)	
	Tipo a prueba de refrigerante			264-624 U-WAVE-TCB (Tipo IP67)	

Administración de Datos de Medición

Sistema inalámbrico de comunicación de datos de medición U-WAVE-TM/TC (U-WAVE fit)

- El transmisor está diseñado para caber en el espacio detrás de la pantalla y el cable de conexión se ha reemplazado por un conector rígido.
- Los datos de las herramientas Digimatic se pueden enviar a una PC a través de comunicación inalámbrica.
- Conectar el **U-WAVE-R** a la PC e iniciar **U-WAVEPAK** (software), permite la entrada de datos a una hoja de cálculo como Excel, bloc de notas, etc..
- El software opcional **USB-ITPAK** está disponible. (consulte la página A-15)

Configuración del sistema de U-WAVE fit



U-WAVE-R

Modelo	U-WAVE-R
Código No. *	02AZD810D / 02AZD810E / 02AZD810F
Suministro de energía	Sistema de alimentación por bus USB
Número de unidades U-WAVE-R que se pueden conectar a una PC	Hasta 15
Número de unidades U-WAVE-T que se pueden conectar	Hasta 100
Dimensiones externas	140x80x31.6 mm
Masa (g)	130

* Código No. difiere según el país de destino.

software **U-WAVEPAK** (accesorio estándar)

Ambiente del sistema: SO Compatibles
Windows 2000 Professional (SP4 o posterior)
Windows XP Home Edition (SP2 o posterior)
Windows XP Professional (SP2 o posterior)*
Windows Vista*, Windows 7*, Windows 8/8.1*
Windows 10*

* Soporta SO de 32 bits y 64 bits
<Versiones confirmadas operativas en Windows 10>
• **U-WAVEPAK Version 1.020** o posterior

Conectabilidad confirmada para tablet PC

- Microsoft Surface Pro 6 (la versión cuyo funcionamiento en Windows 10 Professional está confirmado)
- Entorno requerido: Unidad de DVD (requerida para la instalación, Puerto USB x2 puertos o más)

Nota 1: No se puede conectar a un dispositivo que no sea una PC (como **DP-1VA LOGGER**, secuenciador, etc.)

Nota 2: También disponible para descargar (gratis) desde el sitio web de nuestra empresa.

Unidad principal U-WAVE-R



Cable USB2.0 (1m) incluido

U-WAVEPAK



Especificaciones de comunicación del sistema U-WAVE-TM/TC (U-WAVE fit)

• Comunicación inalámbrica

Norma de conformidad Mexicana	NOM-208-SCFI-2016
Norma para sistema inalámbrico	Disposición Técnica IFT-008-2015
Distancia de comunicación inalámbrica	Aproximadamente 20m (dentro del intervalo de la línea visión)
Velocidad de comunicación inalámbrica	250 kbps
Transmisión de salida	2.5 mW (4 dBm) o menos
Metodo de modulación	DS-SS (Direct Sequence - Spread Spectrum) Resistente a las señales de interferencia y ruido
Frecuencia de comunicación	Banda de 2.405-GHz (Banda ISM: Frecuencia universal)
Banda utilizada	15 canales (2.405 hasta 2.475GHz en intervalos de 5MHz) La función de búsqueda de ruido evita la interferencia con otros dispositivos de comunicación.

Nota: Para utilizar **U-WAVE-TM/TC**, se requiere la conformidad con la ley de radio de cada país. Si utiliza este producto fuera del país de compra, póngase en contacto con su distribuidor o con la oficina de ventas de Mitutoyo más cercana.



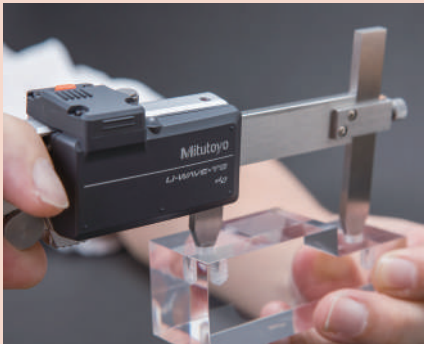
Consulte el folleto del sistema de comunicación inalámbrica de datos de medición **U-WAVE (E12000)** para obtener más detalles.

Especificaciones principales de U-WAVEPAK

- Configuración de software de controlador dedicado (USB y puerto COM virtual)
- Configuración inicial del número de identificación y la selección de frecuencia (se requiere solo una vez por primera vez)
- Cargar datos en Microsoft Excel o el Bloc de notas a través de la función de interfaz de datos

Sistema inalámbrico de comunicación de datos de medición U-WAVE-TM/TC (U-WAVE fit)

Tipo de unidad de transmisión



264-622



264-621

ESPECIFICACIONES

El tipo IP67 es resistente a la entrada de agua y polvo. El tipo de zumbador notifica la recepción de datos mediante un zumbido y un LED.

Instrumentos de medición conectables	Micrómetro		Calibrador	
Código No.	264-622*	264-623*	264-620*	264-621*
Modelo	U-WAVE-TM (Tipo IP67)	U-WAVE-TM (Tipo Zumbador)	U-WAVE-TC (Tipo IP67)	U-WAVE-TC (Tipo Zumbador)
Grado de protección	IP67	N/A	IP67	N/A
Indicación de recepción de datos	LEDs	Zumbador y LEDs	LEDs	Zumbador y LEDs
Fuente de alimentación	Batería de litio CR2032x1			
Duración de la batería	Aproximadamente 400 000 veces de transmisión continua de datos			
Dimensiones externas (mm)	41.9x12.9x38.8		56x11.45x30.4	
Masa (g)	18			

* Código No. difiere según el país de destino. Agregue el siguiente sufijo al número de pedido: K para Corea, B para Brasil y Argentina.



02AZF310



02AZF300

Se fija a la unidad de transmisión y se inserta en el conector de salida del instrumento Digimatic.

Código No.	02AZF310	02AZF300
Nivel de protección	IP67	N/A
Masa (g)	6	
Unidad de transmisión conectable	U-WAVE-TM/TC (para tipo a prueba de polvo/agua)	U-WAVE-TC (para tipo estándar)

Nota 1: **02AZF310** garantiza un rendimiento a prueba de agua solo cuando se conecta a instrumentos de medición de tipo IP67.

Para obtener información sobre las unidades de conexión compatibles, comuníquese con su oficina de ventas local de Mitutoyo.

Nota 2: El rendimiento a prueba de agua está garantizado solo cuando se conecta a instrumentos de medición de tipo IP67.

Compatibilidad del instrumento de medición y la unidad básica

Calibrador Digimatic		Aspecto ensamblado (anverso/reverso)	Unidad de conexión	Unidad de transmisión
Micrómetro	Estándar		02AZF310	264-623* U-WAVE-TM (Tipo Zumbador) U-WAVE fit
	QuantuMike			264-622* U-WAVE-TM (Tipo IP67) U-WAVE fit
Calibrador	Estándar		02AZF300	264-621* U-WAVE-TC (Tipo Zumbador) U-WAVE fit
	Tipo a prueba de refrigerante		02AZF310	264-620* U-WAVE-TC (Tipo IP67) U-WAVE fit

* Código No. varía según el país de destino. Agregue el siguiente sufijo al número de pedido: K para Corea, B para Brasil y Argentina.

Sistema inalámbrico de comunicación de datos de medición

U-WAVE-T

Transmite datos de medición a **U-WAVE-R**. Seleccione IP67 o tipo de zumbador, según su aplicación. **U-WAVE-T** se puede conectar a Instrumentos Digimatic mediante un cable dedicado para **U-WAVE-T**. También permite la conexión de instrumentos de medición digital con puerto de salida de datos, como la Serie **SJ-200**.

Modelo	U-WAVE-T (Tipo IP67)	U-WAVE-T (Tipo zumbador)
Código No.*	02AZD730G / 02AZD730H / 02AZD730J	02AZD880G / 02AZD880H / 02AZD880J
Clasificación de Protección	IP67	Ninguna
Indicación de la recepción de datos	LEDs	Zumbador y LEDs
Suministro de energía	Batería de litio CR2032x1	
Duración de la batería	Aproximadamente 400 000 transmisiones	
Dimensiones (mm)	44x29.6x18.5	
Masa (g)	23	

* Código No. difiere según el país de destino.

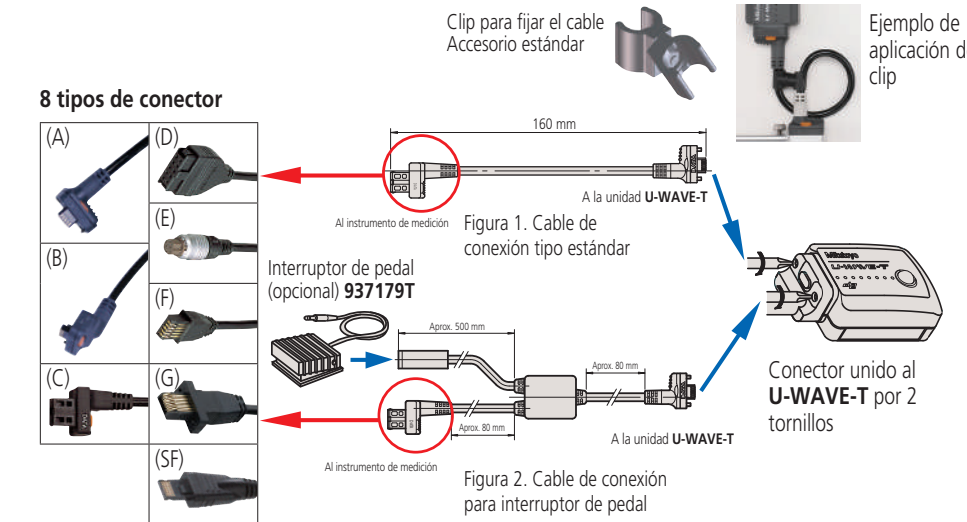
Configuración del sistema U-WAVE-T



Cable de conexión dedicado del U-WAVE-T

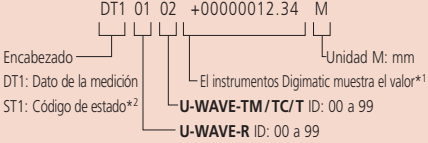
Un cable dedicado conecta un instrumento Digimatic al **U-WAVE-T**. Compruebe el conector (A a G; consulte las páginas A-21 y A-22 para detalles) compatible con el instrumento Digimatic a usarse y seleccione entre el tipo estándar (figura 1) o el tipo interruptor de pedal (figura 2) de acuerdo con su aplicación.

Tipo	Cable de conexión estándar	Cable de conexión para interruptor de pedal
	Código No.	Código No.
(A) A prueba de agua con botón de salida	02AZD790A	02AZE140A
(B) A prueba de agua con botón de salida	02AZD790B	02AZE140B
(C) Con botón de salida de datos	02AZD790C	02AZE140C
(D) Tipo plano 10 pines	02AZD790D	02AZE140D
(E) Tipo redondo 6 pines	02AZD790E	02AZE140E
(F) Recto tipo plano	02AZD790F	02AZE140F
(G) Modelo recto tipo plano a prueba de agua	02AZD790G	02AZE140G
(SF) Tipo estándar recto	02AZG011	02AZG021



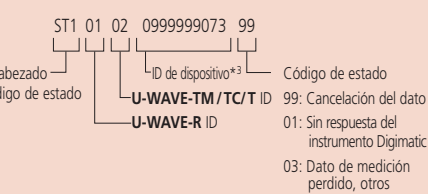
Formato del dato

Ejemplo del formato cuando el instrumento Digimatic muestra 12.34



*1 La función de interfaz de datos es intercambiable a "valor de medida única" ejemplo) 12.34

*2 Ejemplo del formato de código de estado



*3 Número único asignado al **U-WAVE** en el envío

Notas sobre la identificación de los datos de medición y la operación de múltiples sistemas

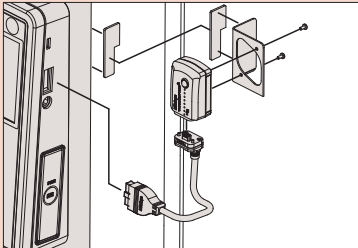
Siguiendo el formato anterior, el formato de datos del **U-WAVE** comienza con un código de 4 dígitos, donde los dos primeros dígitos representan canales del receptor y los dos últimos son los canales del transmisor. El gran número de combinaciones posibles de transmisor / receptor con este esquema se asegura de que los receptores en el sistema de medición en una fábrica sólo aceptan los datos de los transmisores previstos, incluso cuando varios receptores están dentro del alcance de comunicación de los diferentes transmisores utilizando el mismo canal. También se pueden usar diferentes bandas de frecuencia (hasta 15 disponible) para asegurar, además, que no hay problemas de comunicación entre las unidades **U-WAVE-R** adyacentes.

Placa de montaje U-WAVE-T para QM-Height 02AZE990

Accesorios estándar

- Cierre desmontable, 2 piezas. (imagen reflejada)
- Tornillo de montaje: 2 piezas.

Diagrama de montaje para QM-Height (02AZE990)



Consulte el folleto del sistema de comunicación inalámbrica de datos de medición **U-WAVE (E12000)** para obtener más detalles.

Sistema inalámbrico de comunicación de datos de medición U-WAVE

Accesorios Opcionales para U-WAVE-T

Placa de montaje U-WAVE-T

Soporta el **U-WAVE-T** en un instrumento Digimatic mediante un sujetador desmontable. Las baterías se pueden reemplazar sin necesidad de desconectar el **U-WAVE-T** del medidor.

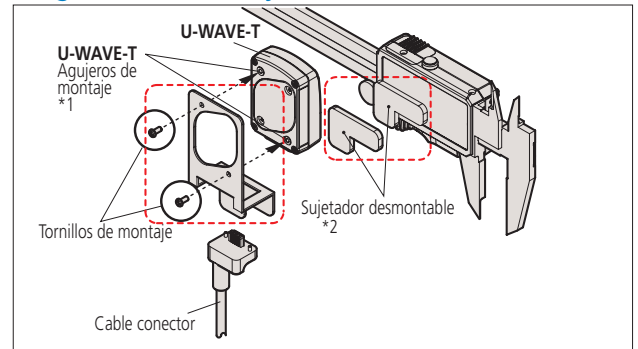


Placa de montaje U-WAVE-T 02AZE200

Accesorios estándar

- Sujetadores desmontables: 1 juego
- Tornillos de montaje: 2 piezas

Diagrama de montaje (02AZE200)



*1 Para evitar daños en los orificios roscados del cuerpo de plástico del **U-WAVE-T** los tornillos de montaje se deben apretar apenas lo suficiente para sujetar.

Por la misma razón también evite retirar en repetidas ocasiones estos tornillos.
*2 Para evitar la pérdida de adherencia, no permita que el aceite o el refrigerante entre en contacto con las superficies de unión de los sujetadores desmontables.

Aplicaciones típicas de la placa de montaje

QuantuMike MDE-25MX



Vista frontal



Vista posterior

Indicador Digimatic ID-C112XB



Vista frontal



Vista posterior

Administración de Datos de Medición

Software de recolección de datos de medición

USB-ITPAK V2.1/V3.0 (IT-016U/IT-020U/USB-ITN/U-WAVE/DP-1VA LOGGER conectable)

- **USB-ITPAK V2.1/V3.0** crea un procedimiento para ingresar datos desde instrumentos con salida Digimatic a hojas de Excel vía **USB-ITN** o **U-WAVE**. Este software opcional facilita el trabajo de inspección diaria para productos producidos en serie.

El uso combinado con **Input Tool** o **U-WAVE** mejorará la eficiencia operacional del trabajo de inspección repetitivo. El más adecuado para el registro de los datos de inspección de los productos fabricados en serie.

- Automáticamente abre la hoja de Excel.
- Los movimientos del cursor se pueden especificar.
- El intervalo de entrada se puede especificar por instrumento, lo que reduce entradas incorrectas.
- Se puede cancelar el último dato ingresado mediante una sencilla operación (interruptor de pedal, la función de teclado, etc.)
- La entrada o cancelación de datos se pueden realizar a la vez en medición simultánea de múltiples puntos.

Principales características del USB-ITPAK V2.1/V3.0

• Configuración de la entrada de Microsoft Excel:

Designación de lugares de entrada (libro de trabajo, hoja de cálculo, intervalo de celda), movimiento del cursor (derecha, abajo) y otros.

• Selección del método de medición (3 modos disponibles)

(1) Medición secuencial (2) Medición simultánea (3) Medición individual (referirse a la página A-17 para detalles).

• Elemento de control e instrucción en la entrada de datos

Elemento de control	Operación del ratón	Tecla de función	Interruptor de pedal + USB-FSW	Interruptor de datos cuando usa U-WAVE	Interruptor de datos cuando usa otro diferente al U-WAVE
Solicitud de salida de dato	✓*1	✓*1	✓	✓*2	✓
Cancelar dato	✓*1	✓*1	✓	✓ Presione y mantenga*2	
Saltar dato	✓*1	✓*1	✓		
Entrada de carácter (ejemplo: PASA o NO PASA, etc.)			✓ Cadena de caracteres pre-registrados		

*1 No disponible durante la medición individual.

*2 No disponible durante la medición simultánea en el modo controlado por eventos.

• Número de instrumentos a conectar

Dispositivos disponibles	Número máximo de conexiones (total de (1), (2) y (3))	Otros
1) IT-020U/USB-ITN	Para Windows 2000/XP Hasta 100 unidades*3 Para Windows Vista/7/8/8.1/10 Hasta 20 unidades*3 (Para U-WAVE-R , más 100 por unidad en términos de instrumentos disponibles.)	• Registro máximo (total de (1), (2) y (3)) 400 units • Control/identificación del instrumento de conectado VCP (puerto COM virtual) Cambie de HID a VCP para (1) y (2). El software del controlador VCP se suministra con USB-ITPAK .
2) USB-FSW		
3) U-WAVE-R (Hasta 100 instrumentos conectables a cada U-WAVE-R . U-WAVE-T ID: 00 a 99)		

- **Tiempo de carga de dato:** cuando se usa **IT-020U/USB-ITN**, 0.2s a 0.3s por instrumento

U-WAVE modo evento: Intervalo de actualización de datos de 0.5s

- **Función de temporizador de entrada** (solamente en mediciones simultáneas)

Intervalo de entrada (tiempo): 0.1 s*4 a 24 horas como máximo

- **Función de visualización de fecha/tiempo de medición** (disponible en mediciones secuenciales y simultáneas)

El formato de visualización está sujeta a la configuración de la hoja de Excel.

- *3 El número real puede ser menor según la configuración del sistema.

- *4 Si se establece un tiempo más corto, se da prioridad al tiempo más largo en comparación con el tiempo de comunicación real.

Accesorios opcionales para USB-ITPAK

USB-FSW Adaptador USB para interruptor de pedal

Se requiere este adaptador USB para conectar una PC al usar el Interruptor de pedal (**937179T**) en el **USB-ITN**.

Se incluye un controlador VCP dedicado para este adaptador en **USB-ITPAK**.

Especificación principal

- Con **USB-ITPAK**, la aplicación del interruptor de pedal se puede ajustar.
- Control de dato: "Solicitud de dato", "Cancelar dato", "Saltar dato"
- Entrada de cadena de caracteres (por ejemplo PASA/NO PASA, etc.)

Nota: **USB-FSW** se utiliza para la instalación del controlador VCP.



Código No.

Modelo No.	USB-ITPAK V2.1/V3.0
Código No.	06AFM386/06AGR543

No se admite la actualización desde V1.0/V2.0.

Dongle USB **USB-ITPAK V2.1/V3.0**



El dongle USB debe estar conectado a la PC para correr el software.

Ambiente operativo

SO Compatible*1	USB-ITPAK V2.1: Windows 2000 SP4 Windows XP SP2 o posterior Windows Vista Windows 7 Windows 8 Windows 8.1 Windows 10 USB-ITPAK V3.0: Windows 10 (solo 64 bits)
Versiones de Excel que soporta*2	USB-ITPAK V2.1: 2002, 2003, 2007, 2010, 2013, 2016 Microsoft 365 USB-ITPAK V3.0: 2010, 2013, 2016 Microsoft 365
Disco duro	USB-ITPAK V2.1: Espacio libre de más de 10 MB USB-ITPAK V3.0: Espacio libre de más de 15 MB
CD-ROM	Para instalación del programa
Puerto USB *3	2 puertos o más
Resolución del monitor	USB-ITPAK V2.1: 800×600, 256 colores o más USB-ITPAK V3.0: 1024×768, 256 colores o más

*1 Soporta sistemas operativos de 32-bit, 64-bit

*2 No se garantiza la operación con Excel de MAC OS..

*3 Se puede utilizar un puerto hub disponible comercialmente. (se recomienda que la USB esté certificada)

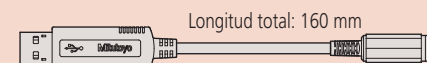
Idiomas disponibles

- Idiomas de operación (15 idiomas)
Japonés, Inglés, Alemán, Francés, Español, Italiana, Checo, Sueco, Turco, Polaco, Húngaro, Ruso, Coreano, Chino (tradicional/simplificado).
- Manual de operación (archivo PDF)
Japonés, Inglés, Alemán

Código No.

Modelo No.	USB-FSW
Código No.	06ADV384

Adaptador para interruptor de pedal USB-FSW

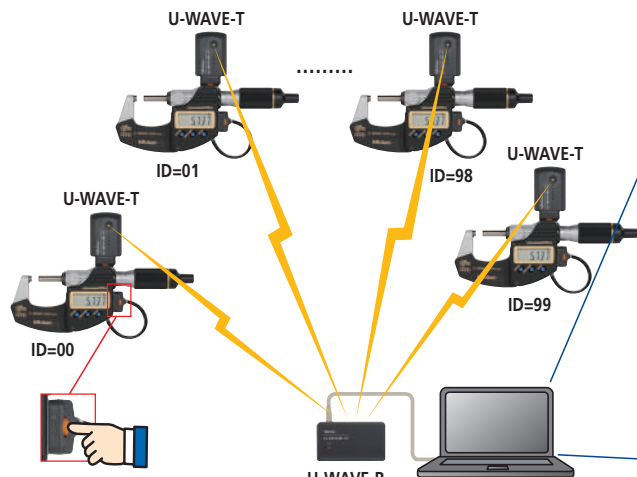


Administración de Datos de Medición

USB-ITPAK V2.1/V3.0 (IT-016U/IT-020U/USB-ITN/U-WAVE/DP-1VA LOGGER conectable)

Ejemplo de medición usando el sistema de comunicación inalámbrica U-WAVE
<clasificación de datos de mediciones individuales>

Datos enviados desde múltiples instrumentos Digimatic (U-WAVE-T, U-WAVE-TM/TC) a hojas de Excel separadas



Cargar el dato desde múltiples instrumentos Digimatic (**U-WAVE-T**) en hojas de Excel separadas ahora es posible sin la necesidad de crear una macro.

USB-ITPAK V2.1/V3.0 (Medición individual)

ID=98				ID=99			
	A	B	C		A	B	C
1	2.341	2.274	2.007	1	2.341	2.274	2.007
2	2.039	1.963	2.274	2	2.039	1.963	
3	1.996			3	1.996	2.152	

Sheet 98, Sheet 99, Sheet 00, Sheet 01, ID=00, ID=01

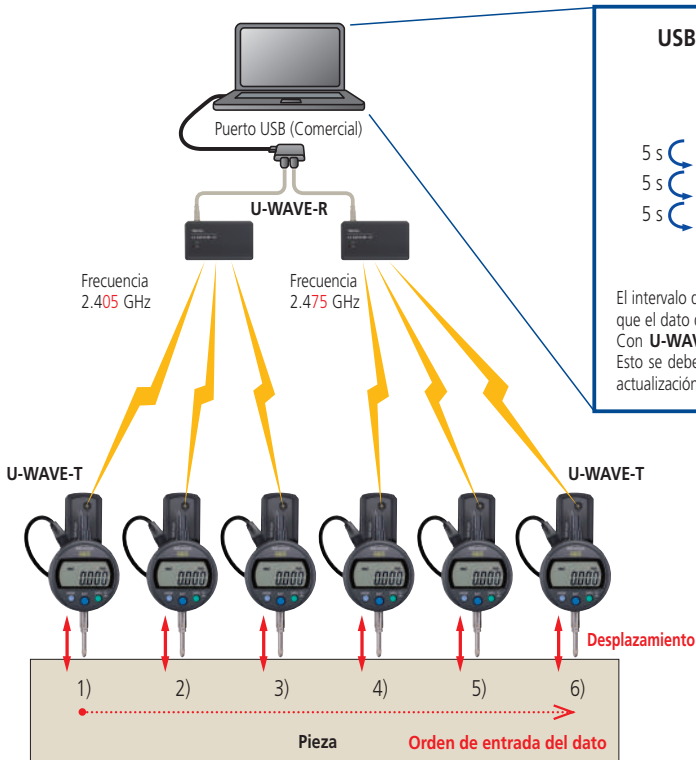
- El punto de entrada se puede especificar para cada instrumento (por **U-WAVE-T ID**).
- Especificación del archivo de Excel: Libro de Excel (ruta completa) + nombre de la hoja
 - Especificación de celdas de entrada de datos (ejemplo: A1:C3)
 - Especificación del movimiento del cursor (hacia la derecha o hacia abajo)

Nota: **U-WAVE-TM/TC** también puede ser aplicable.

Ejemplo de mediciones usando el sistema de comunicación inalámbrica U-WAVE —entrada de temporizador + visualización de fecha/hora de medición durante la medición simultánea

Obtiene automáticamente el dato del desplazamiento en un cierto intervalo de entrada

Si usa **USB-ITPAK V2.1/V3.0** que soporta **U-WAVE** controlador de evento, se permite el temporizador de entrada arbitraria sin la necesidad de programación de macros.



USB-ITPAK V2.1/V3.0 mediciones simultáneas + temporizador de entrada (ejemplo: intervalo 5s)

	A	B	C	D	E	F	G
1	Desplazamiento 1	Desplazamiento 2	Desplazamiento 3	Desplazamiento 4	Desplazamiento 5	Desplazamiento 6	Fecha/hora de medición
2	0.281	0.162	0.121	0.051	0.011	-0.001	2013/4/17 30 00
3	0.279	0.152	0.133	0.064	0.018	-0.003	2013/4/17 30 05
4	0.265	0.149	0.142	0.089	0.021	-0.007	2013/4/17 30 10
5							
6							

El intervalo de entrada se puede fijar arbitrariamente por intervalos de 0.1s hasta 24 horas. Si un valor menor que el dato del tiempo de carga se fija, el tiempo de medición actual será el intervalo de entrada. Con **U-WAVE**, puede ocurrir un error (sin datos) si se establece menos de 0.5 s para el intervalo de entrada. Esto se debe a que la señal de solicitud de datos se emite antes de que entren los datos, según el intervalo de actualización de datos controlado por eventos que se establece en 0.5 s (fijo).

Aplicaciones de medición de USB-ITPAK V2.1/V3.0

(Ejemplo de medición – ver figura a la derecha)

* Estas operaciones se pueden destinar a la tecla de función o al interruptor de pedal (via **USB-FSW**).

sig - Ejecutar Import

Procedura : sig - [Sequencial]

Ejecutar import: muestra datos de measurement data.

Continuar

	A	B	C	D	E
1	Ajuste	1	2	3	4
2	Dimensión X	10.025	10.033	9.964	10.017
3	Dimensión Y	9.982	10.017	10.008	9.982
4	Dimensión H	29.97	30.02	30.07	29.97
5	Apariencia externa	PASA	PASA	NO PASA	PASA

 Dirección del movimiento de la celda después de ingresar el dato (abajo y derecha)
 Retorno de carro (bajo, columna)

Celda que recibirá la siguiente entrada se resaltaré en verde

Medication Simultaneous

U-WAVE-R

Concentrador USB (artículo comercial)

USB-ITN-C x2

USB-FSW x2 pzas.
+ Interruptor de pedal x2 pzas.

Solicitud del dato

Cancelar el dato

Altura

A B C D

[illegible]

- ← Primera medición (terminado)
- ← Segunda medición (terminado)
- ← Tercera medición (terminado)
- ← Cuarta medición (Espera del siguiente ingreso)

(Ejemplo de medición)
Dos operadores miden 6 piezas
de trabajo (tres cada uno, ambos
trabajando al mismo tiempo)

Diagrama de conexión para la configuración de la máquina. Se muestra un concentrador USB conectado a un ordenador y a un pedal. El concentrador también está conectado a un dispositivo U-WAVE-R, que a su vez se conecta a un dispositivo U-WAVE-T. El U-WAVE-T está conectado a un pedal de operador 2. Se indica que se puede cancelar el último dato ingresado presionando un botón de dato.

Dado que varios operadores individuales realizan mediciones simultáneamente, una tecla de operación y una tecla de función en la ventana de abajo no se pueden usar al mismo tiempo. El único dispositivo de entrada efectivo en este caso es el interruptor de pedal (a través de **USB-FSW**).

SPSS (17.0) - Fichero [n].sav

Procedimiento: Análisis de datos

Encuentra datos sobre: exploración

Descriptivos

Guardar

Stop

	A	B	C	D	E
1	Ajuste	1	2	3	4
2	Dimensión A	10.02	10.03	9.96	10.1
3	Dimensión B	9.98	10.01	10.07	9.95
4	Dimensión C	10.15	10.14	9.96	9.96

Diagrama de un bus de 4 bits:

Operador 1 Celda que recibirá la siguiente entrada Operador 2 Celda que recibirá la siguiente entrada

No combine las celdas en el intervalo especificado como una entrada de datos de medición.
Durante la medición, la hoja de cálculo Microsoft Excel no se puede modificar de ninguna manera, aparte de introducir datos.
Si necesita modificar la hoja, es necesario abortar o terminar la medición.

Mitutoyo Bluetooth® U-WAVE y U-WAVE ZigBee no se pueden usar juntos.

Especificaciones principales de MeasureReport

- Creación de documento:
Creación automática de estilo de la muestra de plantilla (Número de elementos x número de piezas de trabajo especificadas)
- Juicio PASA / ± NO PASA:
Juicio de tolerancia (marcado en valor NO PASA)
Juicio de la pieza de trabajo (PASA o NO PASA en la columna de juicio)
- Análisis estadístico: media, máxima, mínima, intervalo, desviación estándar, Cp, Cpk, fracción defectuosa, número de defectuosos, etc. 15 ítems en total.
- Capacidad:
1) Conversión de archivo de resultados de medición
2) Entrada de datos en línea
Máximo 200 artículos x máximo 2 000 piezas de trabajo.
3) Importación de la base de datos de MeasurLink®
Máx. 200 artículos x máx. 2,000 piezas de trabajo o Máx. 2,000 artículos x máx. 200 piezas de trabajo
- Archivo combinado:
Se puede especificar un máximo de 10 archivos de medición y se pueden combinar elementos de medición y piezas de trabajo respectivamente.
- Impresión y guardado de tabla de inspección:
Impresión automática y guardado en formato Excel
- Comentario de salida a la tabla de inspección:
Se pueden ingresar 30 artículos, incluidos el número de pieza y el número de lote.
- Salida de la gráfica de la pieza a la mesa de inspección:
Archivos de imagen (bmp, jpg) se pueden mostrar en posiciones arbitrarias.
- Otros:
Justificación de dígitos de punto decimal, visualización de errores, salto de página automático.
- Conversión de archivos: formatos de archivo compatibles <CMM>
1) Archivo ASCII **MCOSMOS (Geopak-3)**
2) Archivo de estadísticas(formato binario) **MPK2700**
3) Archivo ASCII (formato de texto) **MPK2700**
- <Sistemas de Medición por Visión>
1) QUICK VISION **QVPAK-QV Report**
2) Archivo de resultados de medición QUICK SCOPE **QSPAK**
3) Archivo de resultados de medición QUICK IMAGE **QIPAK**
- <Instrumentos ópticos>
1) Archivo de resultados de medición de la Unidad de visión **QSPAK**

Informe del entorno operativo Measure Report (recomendado)

- OS: Windows 2000
Windows XP
Windows Vista (32-bit)
Windows 7 (32-bit/64-bit)
Windows 10 (64-bit)
- Microsoft Excel: 2000/2002/2003/2007/2010/2013/2016/2019
(Solo la edición de 32 bits está disponible independientemente de la versión de Windows.
No funciona en Windows de 64 bits.)
- CPU: Procesador de 1 GHz o más
- Memoria: 2 GB o más
- Disco duro: 3 GB o más de espacio libre
- Pantalla: 1024 x 768 o mayor
- Unidad: unidad de CD-ROM o DVD (necesaria para la instalación)

Programa de conversión de datos en certificados de inspección en formato Excel MeasureReport

- Los datos de un archivo de resultados de medición generado con una CMM, una máquina de medición por visión u otra máquina se pueden enviar a una tabla de inspección generada con Excel. Los datos de varias máquinas de medición se pueden combinar en una sola tabla de inspección (hasta 200 elementos de medición).
- Se puede crear un formato personalizado para una hoja de inspección usando una edición simple (copiar y pegar, etc.) usando un formato de muestra como plantilla.
- La función de cálculo está disponible para juicio de tolerancia, juicio de pieza de trabajo, cálculo estadístico y otros tipos de procesamiento en el momento de la generación de la tabla de inspección.

Crear una tabla de inspección a partir del archivo de resultados de medición para cada máquina de medición (procesamiento de datos de PC)



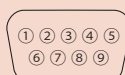
Ejemplo de tabla de inspección

Creación de macro de tabla de inspección en Excel

- El archivo de resultado de la medición, los datos cargados desde la comunicación en línea o los datos especificados desde el archivo de la base de datos de MeasurLink® se pueden enviar a una tabla de Excel.
- El formato original se puede crear mediante una simple edición con un estilo de muestra como plantilla.
El estilo de plantilla deseado se puede crear automáticamente especificando el número requerido de elementos y piezas de trabajo.
- Juicio de tolerancia (★ marcado en datos NG), juicio de pieza de trabajo (PASA o NO PASA se indica en la columna de juicio), análisis estadístico, saltos de página se procesan automáticamente.
- Los datos de varias máquinas de medición se pueden combinar en una tabla de inspección.

Especificaciones

- **264-002**
- Modelo: **MUX-10F**
- Puerto de entrada de Datos: 4 canales para instrumentos Digimatic
- Salida: (RS-232C)
Salida de datos por interfase RS-232C:
Método de transmisión de datos: Media-duplex
Código de transmisión de datos: ASCII/IIJIS
Longitud del dato: 8 bits
Verificación de paridad: Ninguna
Bit de parada: 1
Velocidad de transmisión de datos: 300/600/1200/2400/9600/19200 bps
- Especificación del conector:

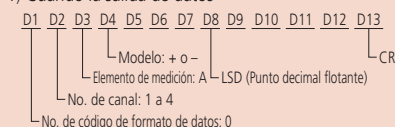


Pin No.	Señal	Función	Entrada/Salida
1	CD		Salida
2	RD	Dato recibido	Salida
3	TD	Comunicación de datos	Entrada
4			
5	GND	Tierra	
6	DR		Salida
7			
8	CS		Salida
9			

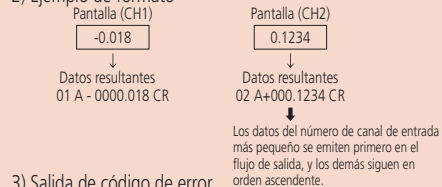
Nota: Para conexión con una PC, use un cable recto RS-232C disponible comercialmente.

Formato del dato

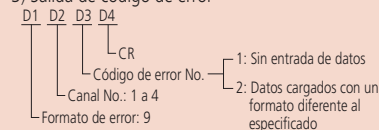
1) Cuando la salida de datos



2) Ejemplo de formato



3) Salida de código de error



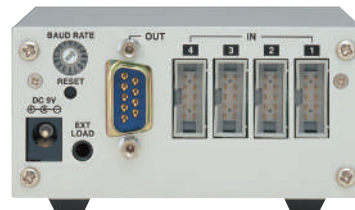
- Suministro de energía: Adaptador AC (9 V, 500 mA)
- Dimensiones externa: 91.4 (A) x 92.5 (P) x 50.4 (Alt) mm
- Nota 1: No se incluye el software de comunicación.
- Nota 2: Adquiera los cables por separado. Consulte las páginas A-21 y A-22 para conocer los tipos de cables.

Interfase Digimatic / RS-232C Multiplexor MUX-10F

- El multiplexor **MUX-10F** es un dispositivo de transferencia de datos de medición que convierte los datos de medición de salida Digimatic entrantes a RS-232C y los envía a otros dispositivos, como una PC y un secuenciador.
- Se pueden conectar hasta cuatro instrumentos de medición con salida Digimatic.



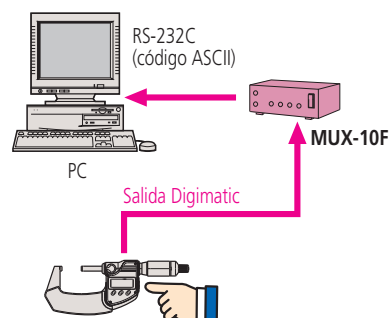
264-002
MUX-10F



Aplicación típica

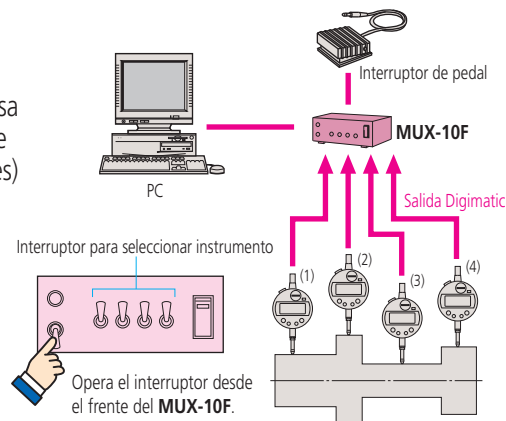
Entrada de datos usando el botón de datos en el medidor Digimatic

- Si el instrumento Digimatic tiene un botón de datos, el dato se envía al **MUX-10F** desde el instrumento, convertido a RS-232C y enviado.



Entrada de datos usando el interruptor de carga

- Si el instrumento Digimatic no tiene botón de dato o cuando se realicen mediciones simultáneas, el interruptor del **MUX-10F** se usa para obtener el dato del (los) instrumento(s) de medición seleccionado por el (los) interruptor(es) de selección de herramienta, convertido a RS-232C y enviado.
- Si múltiples instrumentos de medición se seleccionan con el interruptor de selección de herramienta, el dato ingresa en el orden del canal 1 hasta el 4.
- El interruptor de pedal opcional (**937179T**) está disponible para el ingreso rápido de los datos.

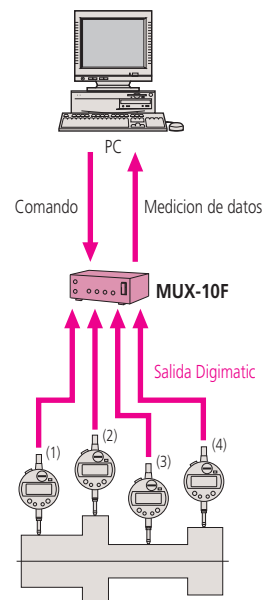


Entrada del dato usando comandos externos

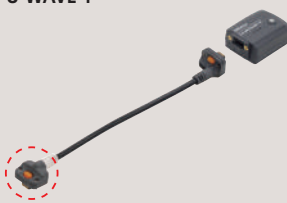
- Se puede obtener el dato de un instrumento de medición específico conectado al **MUX-10F** (canal 1- 4) tecleando un comando desde la PC.

Comandos (ASCII)	Canal de transferencia
1 (ASCII código 31) CR	1
2 (ASCII código 32) CR	2
3 (ASCII código 33) CR	3
4 (ASCII código 34) CR	4
*A (ASCII código 41) CR	1, 2, 3, 4
*B (ASCII código 42) CR	1, 2, 4
*C (ASCII código 43) CR	1, 3, 4
*D (ASCII código 44) CR	2, 3, 4
E (ASCII código 45) CR	1, 2, 3
F (ASCII código 46) CR	1, 2
G (ASCII código 47) CR	1, 3
H (ASCII código 48) CR	1, 4
I (ASCII código 49) CR	2, 3
J (ASCII código 50) CR	2, 4
K (ASCII código 51) CR	3, 4

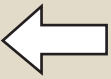
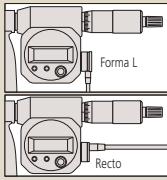
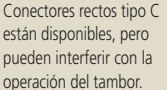
* El comando operará al igual que el **MUX-10** previo cuando el modo de 4 canales esté apagado.



Selector de Cable Digimatic (incluyendo USB Input Tool Direct)

1) USB Input Tool Direct USB-ITN 	Tipo de conector		A) Tipo a prueba de agua con botón de salida	B) Tipo a prueba de agua con botón de salida	C) Tipo recto con botón de salida	CR) Tipo L con botón de salida (salida de cable es a la derecha)	D) Plano de 10 pines
	Modelo No. Código No		USB-ITN-A 06AFM380A	USB-ITN-B 06AFM380B	USB-ITN-C 06AFM380C	No hay modelos aplicables USB-ITN-C esta disponible. Consulte la siguiente figura.	USB-ITN-D 06AFM380D
2) IT-020U/IT-007R/DP-1VA LOGGER/ MUX-10F/Contador EC  Conector (12 tipos, A a G y SF) Tipo D en el otro extremo para todos los modelos	Tipo de conector		A) Tipo a prueba de agua con botón de salida	B) Tipo a prueba de agua con botón de salida	C) Tipo recto con botón de salida	CR) Tipo L con botón de salida (salida de cable es a la derecha)	D) Plano de 10 pines
	Código No.	1 m	05CZA624	05CZA662	959149	04AZB512	936937
		2 m	05CZA625	05CZA663	959150	04AZB513	965014
3) U-WAVE-T 	Tipo de conector		A) Tipo a prueba de agua con botón de salida	B) Tipo a prueba de agua con botón de salida	C) Tipo recto con botón de salida	CR) Tipo L con botón de salida (salida de cable es a la derecha)	D) Plano de 10 pines
	Estándar		02AZD790A	02AZD790B	02AZD790C	No hay modelos disponibles de conectores tipo C aplicables, pero tenga cuidado del cable al utilizar tambor. Consulte la siguiente figura	02AZD790D
	Para interruptor de pedal		02AZE140A	02AZE140B	02AZE140C		02AZE140D

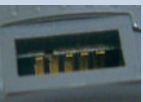
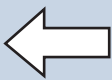
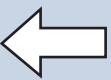
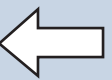
Seleccione un cable (A a G y SF) cuyo conector se ajuste al puerto Digimatic de su instrumento (verifique el marco punteado rojo en las imágenes de arriba).

Conectores de instrumentos en cable de datos Las dimensiones del conector se dan en la página A-23.	Tipo de conector		A) Tipo a prueba de agua con botón de salida	B) Tipo a prueba de agua con botón de salida	C) Recto con botón de salida	CR) Tipo L con botón de salida (salida de cable es a la derecha)	D) Plano de 10 pines
	Imagen del conector						
	Interruptor de datos		Disponible	Disponible	Disponible	Disponible	N/A
Puertos Digimatic de los instrumentos Tenga en cuenta que algunos instrumentos Digimatic de alta exactitud son capaces de mostrar el resultado de la medición de más de 6 dígitos. Sin embargo, de acuerdo con la especificación de salida Digimatic, el resultado puede ser de 6 dígitos solamente. Instrumentos Digimatic cuya pantalla puede exceder 6 dígitos • Micrómetros Láser • Litematic • Contador para Linear gage (EH) • Micrómetro de Alta exactitud	Imagen de puerto Digimatic						
	Modelos aplicables		• Calibrador Digimatic 500-776 / 500-777, etc. 500-712-20 / 500-713-20, etc. 500-712 etc. • 550-301-10 / 550-331-10, etc. 551-301-10 / 551-331-10, etc. 552-302-10 / 552-303-10, etc. 552-150-10 / 552-151-10, etc. 552-155-10 / 552-156-10, etc. 552-181-10 / 552-182-10, etc. • Calibrador Digimatic de aplicación especial 573-601 / 573-602, etc. • Medidor de profundidad Digimatic 571-251-10 / 571-252-10, etc. • Escala Digimatic 572-600, 572-601, etc.	• Micrómetro Digimatic 293-140-30 / 293-141-30, etc. 293-230-30 etc. • 340-251-30 / 340-252-30 293-666-20 / 293-667-20, etc. 227-201-20 / 227-203-20, etc. 227-205-20 / 227-206-20, etc. 227-221-20 etc. 227-223-20 etc. • Micrómetros Digimatic dedicados 422-230-30 / 422-231-30, etc. 406-250-30 / 406-251-30, etc. 343-250-30 / 343-251-30, etc. 369-250-30 / 369-251-30, etc. 345-250-30 / 345-251-30, etc. 314-251-30 / 314-252-30, etc. • Cabeza micrométrica Digimatic 350-250-30 / 350-261-30, etc. • Holtest Digimatic 468-161 / 468-162, etc. • Medidor de profundidad Digimatic 329-250-30 / 329-251-30, etc.	• Calibrador Digimatic 500-150-30 / 500-151-30, etc. 500-500-10 / 500-501-10, etc. 500-443 etc. • Calibrador Digimatic de aplicación especial 573-118-10 / 573-119-10, etc. 573-116-10 / 573-117-10, etc. 573-191-30 / 573-291-30 573-181-30 / 573-182-30, etc. • Medidor de profundidad Digimatic 571-201-30 / 571-202-30, etc. • Cabeza micrométrica Digimatic 164-163 / 164-164 • Escala Digimatic 572-203-10 / 572-213-10 572-300-10 / 572-301-10, etc.	• Micrómetro Digimatic 293-582 / 293-583, etc. 389-514 / 389-714  Forma L  Recto Conectores rectos tipo C están disponibles, pero pueden interferir con la operación del tambor.	• Indicador Digimatic ID-H ID-F (Nota1) • Medidor de Altura de Alta exactitud QM-Height • Mu-checker Digital Mu-checker (utilizando un interruptor de pedal) • Micrómetro Láser LSM-9506 • Contador para Linear gage EF / EH (Nota 2) • EB (Nota 1), EC-101D (Nota 1) • Litematic VL-50-B / 50S-B (Nota 2) • Sistema de medición de contornos SJ-210 / 310 / 410 SJ-500 / SV-2100 (Nota 2) • Máquinas de Ensayo de Durezas HM-210 / 220 HV-110 / 120 HR-530 HR-600

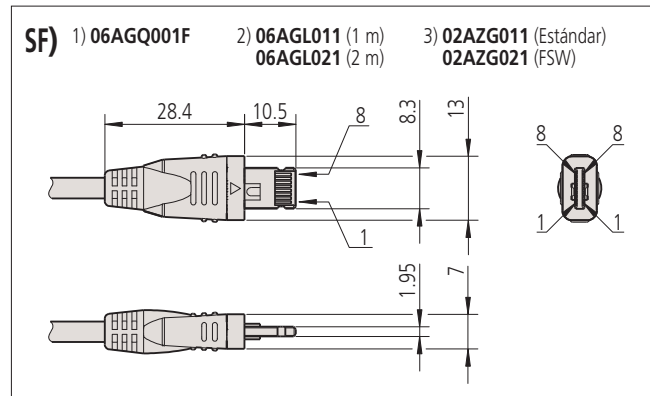
E) Redondo de 6 pines	F) Tipo recto plano	FB) En forma de L (Salida del cable está en la parte posterior)	FR) En forma de L (Salida del cable a la derecha)	FL) En forma de L (Salida del cable a la izquierda)	G) Tipo a prueba de agua recto	SF) Tipo estándar recto
USB-ITN-E 06AFM380E	USB-ITN-F 06AFM380F	Sin modelos aplicables USB-ITN-F está disponible.			USB-ITN-G 06AFM380G	USB-ITN-SF 06AGQ001F
E) Redondo de 6 pines	F) Tipo recto plano	FB) En forma de L (Salida del cable está en la parte posterior)	FR) En forma de L (Salida del cable a la derecha)	FL) En forma de L (Salida del cable a la izquierda)	G) Tipo a prueba de agua recto	SF) Tipo estándar recto
937387	905338	905689	905691	905693	21EAA194	06AGL011
965013	905409	905690	905692	905694	21EAA190	06AGL021
E) Redondo de 6 pines	F) Tipo recto plano	FB) En forma de L (Salida del cable está en la parte posterior)	FR) En forma de L (Salida del cable a la derecha)	FL) En forma de L (Salida del cable a la izquierda)	G) Tipo a prueba de agua recto	SF) Tipo estándar recto
02AZD790E	02AZD790F	No hay modelos aplicables Usar 02AZD790F o 02AZD140F.			02AZD790G	02AZG011
02AZE140E	02AZE140F				02AZE140G	02AZG021



Nota 1: Se requieren **ID-F, EB, EC-101D, ID-U, ID-SS, ID-SX** para usar con el **USB-ITN**.
 Nota 2: **USB-ITN, IT-020U**, y **U-WAVE** no se pueden utilizar con **EF/EH, VL-50-B/50S-B**, y **SJ-500/SV-2100**.

E) Redondo de 6 pines	F) Tipo recto plano	FB) En forma de L (Salida del cable está en la parte posterior)	FR) En forma de L (Salida del cable a la derecha)	FL) En forma de L (Salida del cable a la izquierda)	G) Tipo a prueba de agua recto	SF) Tipo estándar recto
						
N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
						
• Máquinas de Ensayo de Dureza HM-102 HM-103 HM-320 HM-430 HM-411	• Indicador Digimatic ID-CX, ID-C (Tipo de retención de valor máximo), ID-C (Tipo función de cálculo), ID-C (Tipo medidor de agujeros), ID-U (Nota 1), ID-SS (Nota 1), ID-SX (Nota 1) • Medidor de Altura Digimatic 192-663-10/192-613-10/570-322/570-227 • Borematic ABS 568-361/568-362, etc. • Bore gage Digimatic 511-501/511-502, etc. • Escalas Digimatic 572-460/572-560/ 572-480-10/572-580-10, etc. • Máquinas de Ensayo de Dureza HH-300 • Medidor de profundidad Digimatic tipo Digimatic (ID-CX)				• Indicador Digimatic ID-N ID-B	• Indicador Digimatic ID-CNX ID-FNX

Dimensiones del conector (Unidad: mm)



Sistema de medición de datos en red MeasurLink®

- **MeasurLink®** es un software modular de gestión de datos de medición que permite recopilar datos de una amplia gama de instrumentos y sistemas de medición de Mitutoyo, incluidas las máquinas de medición por coordenadas. Apoya la "visualización de la calidad" al mostrar información de control de calidad importante para juzgar el estado de los procesos, como gráficos de control e índices de capacidad de procesos, de una manera fácil de entender.

¿Se utilizan los datos de inspección registrados para resolver problemas relacionados con la calidad?

El diagrama ilustra el flujo de datos de inspección en una planta industrial. Se muestran tres áreas de inspección: 'Línea de maquinado', 'Área de inspección' y 'Línea de ensamble'. Los datos se recopilan a través de 'Resultados de medición impresos en áreas de inspección' y 'Resultados de medición ingresados manualmente en una hoja de verificación en la línea de maquinado'. Se resalta el 'Problema actual' de tener datos dispersos y difíciles de analizar, lo que dificulta responder rápidamente a los problemas de calidad.

Problema actual

- Datos dispersos en varios lugares de la planta
- Los datos numéricos no se utilizan de manera efectiva
- Falta de conocimiento sobre cálculos estadísticos
- Gestión mediante software de hoja de cálculo
- Los problemas deben ser abordados por la persona a cargo en el sitio

¿No existe un método de gestión más rápido, sencillo y fiable?

La gestión de SPC se puede hacer fácilmente combinando instrumentos de medición Mitutoyo y MeasurLink®.

El diagrama muestra la integración de varios instrumentos de medición Mitutoyo con el sistema MeasurLink® Real-Time. Los instrumentos incluyen: 'Sistema de Medición por Visión', 'Sistema de Medición de Forma', 'Microscopios de Medición', 'Máquina de medición por coordenadas' y 'Instrumentos Digimatic'. El sistema MeasurLink® Real-Time permite la gestión de SPC de manera sencilla, mostrando gráficos de control y estadísticas de proceso como Cp, Cpk, Pp y Ppk.

La gestión de SPC puede hacerse con MeasurLink® con un procedimiento sorprendentemente simple

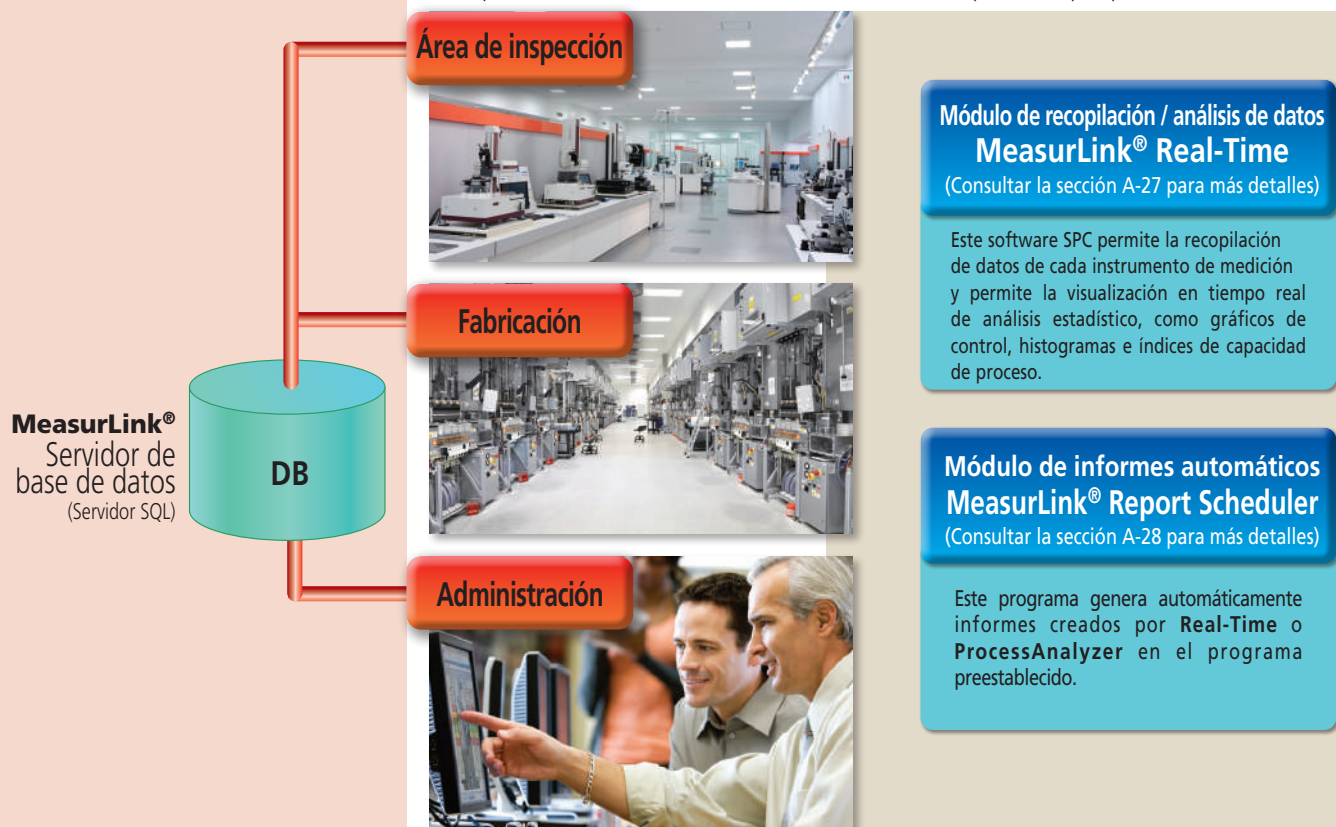
MeasurLink® Real-Time

MeasurLink® es una plataforma de IoT para la gestión de calidad que realiza la "Visualización de calidad".

Nota: MeasurLink® es una marca registrada de Mitutoyo Corporation en Japón y Mitutoyo America Corporation en los Estados Unidos.

- **Monitoreo centralizado desde todas las terminales de recopilación de datos de MeasurLink® conectadas en red en el área de trabajo**

Facilita la conexión en red a través del servidor de base de datos (SQL Server). Comprende los seis paquetes de software que se muestran en la figura siguiente y permite elegir / combinar las funciones necesarias para el propósito, como "recopilación de datos" en la sala de inspección o en el taller, o "monitoreo / análisis del proceso" por parte del administrador.



Gestión de Procesos para Administradores
MeasurLink® Process Manager
(Consultar la sección A-29 para más detalles)

Este módulo administrativo permite el monitoreo centralizado de la información de todas las terminales de recolección de datos **MeasurLink®** conectadas en red en el área de fabricación.

Módulo de Análisis de Procesos para Gerentes
MeasurLink® Process Analyzer Professional
(Consultar la sección A-29 para más detalles)

Este software administrativo permite la confirmación de los resultados de medición y varios análisis estadísticos mediante el acceso a la base de datos donde se almacenan los datos de medición recopilados con **MeasurLink® Real-Time**.

Software de evaluación/análisis para análisis de sistemas de medición (MSA)
MeasurLink® Gage R&R
(Consultar la sección A-30 para más detalles)

Este es un módulo de evaluación y análisis que cumple con MSA requerido en IATF 16949.

Software de gestión de instrumentos
MeasurLink® Gage Management
(Consultar la sección A-30 para más detalles)

Este software planifica e implementa un programa de calibración completo e incorpora una potente función de recuperación además de registrar y gestionar el estado operativo de los instrumentos.

Software de análisis/recopilación de datos MeasurLink®

Real-Time Standard (RT Std)

Real-Time Professional (RT Pro)

Real-Time Professional 3D (RT Pro 3D)

Real-Time es el módulo MeasurLink® de Control Estadístico de Procesos (SPC) que recopila datos de Mitutoyo y dispositivos y sistemas de medición de terceros para proporcionar funcionalidad de análisis en tiempo real mediante la visualización de gráficas de control o índices de capacidad del proceso.

• Varias vistas de datos

Los datos recopilados se pueden mostrar en varias vistas, como listas de datos, imágenes de instrucciones de trabajo, resultados de análisis estadísticos, etc. Las vistas se pueden cambiar fácilmente según las necesidades del operador.



• Agregar información de trazabilidad

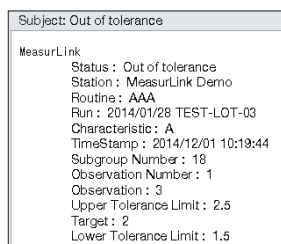
Se puede agregar información de trazabilidad para cada pieza de trabajo, por ejemplo, número de serie, número de lote, nombre del inspector, número de máquina o causa de problemas y soluciones.

Esta información se puede utilizar como criterio de búsqueda al extraer datos mediante la función de filtrado (**RT Pro/RT Pro 3D**) cuando se produce un problema.

• Función de alarma

El operador y la gerencia son notificados cuando ocurre un "Fuera de tolerancia" u otros eventos.

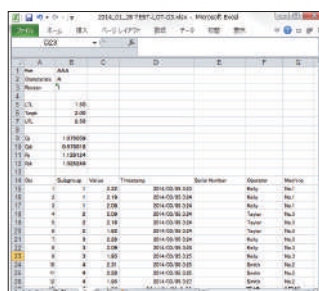
El método de notificación se puede seleccionar desde una ventana emergente, correo electrónico (Fig. 1), alarma audible o archivo de registro.



(Fig. 1) Notificación de alarma por correo electrónico

• Exportar datos a un archivo de Excel

Los datos de medición se pueden exportar a un archivo de Excel. Esta función es útil si los datos deben usarse en un departamento que no tiene **MeasurLink®**. (Figura. 2)



(Fig. 2) Exportar a Excel

Funciones comunes RT Std/RT Pro/RT Pro 3D

- Instrumentos de medición conectables
- Instrumentos de medición con salida Digimatic (equipado con unidad de procesamiento de datos de PC)
- [Interfaces soportadas]
- Inalámbrico (USB) **U-WAVE** (VCP)
- Alámbrico (USB) **IT-020U/USB-ITN** (VCP o HID)
- Inalámbrico (D-sub de 9 pines) **IT-007R, MUX-10F, DP-1VA LOGGER**, y otros

Varios dispositivos RS-232C (parcialmente restringidos)

- Modo de visualización de pantalla al recopilar datos

- Vista clásica
- Hoja de datos
- Vista 2D

- Hoja de datos de piezas, etc.

- Resultado del análisis estadístico

[Gráfica]

Gráficas de control Xbar-R, Xbar-S, X-Rs, histograma, gráfica de ejecución, gráfica de precontrol, gráfica de niveles, metagrama, barra indicadora, gráfica de control de datos multivariados, etc.

[Estadística]

Valor máximo, valor mínimo, desviación estándar, promedio $\pm 3\sigma/4\sigma/6\sigma$, índices de capacidad de proceso (Cp, Cpk, Pp, Ppk), proporción de defectos, etc.

- Función de alarma

[Elementos de Objetivo]

- Fuera de tolerancia
- 1 punto excede la línea de límite de control (los siguientes están relacionados con la tabla de gestión)
- 9 puntos consecutivos en un lado de la línea central
- 6 puntos sucesivamente aumentando o disminuyendo
- Otros que incluyen 8 criterios de juicio para el cuadro de control de Shewhart

- Agregar información de trazabilidad

Fecha de medición (agregada automáticamente)

- Número de serie (entrada con teclado)

- Causas especiales y soluciones

- Selección de la lista de comentarios registrada como opción
- Ingrese desde el teclado al medir el título clasificado registrado como una opción (por ejemplo, Lote No. LOTE 001)

- Función de impresión de informe

Los valores de medición, los resultados del cálculo del análisis y varios gráficos se pueden organizar para generar resultados de acuerdo con los requisitos.

- Función de exportación del resultado de medición

• Excel

• Text

• QIF

• AQDEF

- Función de seguridad

Una vez que se establece la autorización de acceso, requiere la entrada "Nombre de usuario" y "Contraseña" antes de que se inicie el programa.

Las acciones de edición de datos como referencias, entradas y cambios requieren autorización de acuerdo con el rol del usuario para preservar la confiabilidad de los datos.

- Idiomas de operación

19 idiomas disponibles:

- Inglés, Japonés, Francés, Alemán, Holandés, Español, Sueco, Polaco, Italiano, Turco, Coreano, Chino (simplificado / tradicional), Tailandés, Húngaro, Checo, Finlandés, Portugués, Ruso

Eventos que se pueden registrar

- Medición de datos
- Recuperar / modificar datos
- Pruebas de datos fallidas
- Causa asignable y acción correctiva

Requisitos del sistema MeasurLink®

- Entornos operativos
[Sistema operativo]
Microsoft Windows 7 (32-bit/64-bit)
Microsoft Windows 7 SP1
Microsoft Windows 8.1 (32-bit/64-bit)
(Microsoft Windows 8.1 RT no es soportado)
Windows 10 (32-bit/64-bit)
(Las ediciones de Windows 10 Mobile e IoT no son compatibles)
[Base de datos]
Microsoft SQL Server 2017 Standard/Enterprise Edition
Microsoft SQL Server 2016 Standard/Enterprise Edition
Microsoft SQL Server 2014 Standard/Business Intelligence/Enterprise Edition
SQL 2019 Standard/Enterprise

RT Pro/RT Pro 3D Common Functions

- Instrumento de medición conectable
- Sistema de gestión de datos de medición Mitutoyo (equipado con unidad de procesamiento de datos de PC)
- [Software de procesamiento de datos compatible]
- CMM: **MCOSMOS V3.2** o posterior
- Sistema de Visión: **QVPAK V10.0** o posterior/**QSPAK V10.2** o posterior/**QSPAK MSE V3.1** o posterior/**QIPAK V4.1** o posterior
- Unidad de visión: **QSPAK VUE V4.1** o posterior
- Instrumentos de rugosidad superficial / contorno: **FORMTRACEPAK V5.311** o posterior
- Instrumentos de redondez: **ROUNDPAK V7.0** o posterior
- Máquinas de ensayo de dureza: **AVPAK V2.0** o posterior
- Función de filtro
- Elementos de palabras clave para la extracción de datos
- Datos de medición (año, mes, día, hora, semana, etc.)
- Número de serie
- Información de trazabilidad (por ejemplo, inspectores, número de máquina, etc.)
- Elemento de alarma
- Función de importación de datos de texto
- Se puede crear una plantilla de importación personalizada para recopilar datos en **Real-Time Pro/Pro 3D**.
- MeasurLink® admite tipos de archivos ASCII como CSV y TXT con la información mínima requerida (por ejemplo, nombre de la pieza, nombre de la característica y valores de medición, etc.) Además, MeasurLink® admite los tipos de archivo QIF, AQDEF, y QMD.

Funciones RT Pro 3D

- Modo de visualización de pantalla al recopilar datos
- Vista 3D

Funciones		Software de recolección de datos		
		Real-Time Standard	Real-Time Professional	Real-Time Professional 3D
Visualización de datos recopilados	Vista clásica	✓	✓	✓
	Hoja de datos	✓	✓	✓
	Vista 2D	✓	✓	✓
	Vista 3D (HOOPS)			✓
Extracción de datos	Filtro		✓	✓
	Herramientas de medición (RS-232C, USB)	✓	✓	✓
Entrada de herramientas y dispositivos	Instrumentos de medición (DDE)		✓	✓
	Importar		✓	✓

Tabla 1 Software de recopilación / análisis de datos. Comparación funcional de **Real-Time**

- **RT Pro/RT Pro 3D** permite a los clientes conectarse y adquirir datos de las máquinas de medición por coordenadas de Mitutoyo, sistemas de medición de visión y de forma a través de la integración nativa (DDE)
- **Enlace automático con programas de parte**

Para automatizar el proceso de vinculación del sistema CMM, Visión o Forma con MeasurLink®, se necesita una configuración sencilla en el dispositivo y en MeasurLink®. Luego, cuando se ejecuta el programa de pieza, el sistema de medición enviará la información de la pieza y la medición a MeasurLink®, junto con cualquier dato etiquetado relacionado con la medición. Se puede crear una nueva ejecución en **Real-Time Pro/Pro 3D**, o los datos se pueden agregar a una ejecución existente. Las gráficas y las estadísticas se actualizarán continuamente y se mostrarán en la visualización.



• Función de filtrado

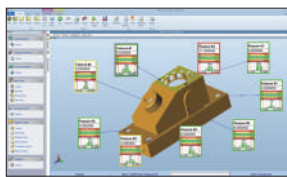
Los datos requeridos se pueden extraer fácilmente en función de la fecha y hora de la medición, comentarios agregados o alarmas.

• Función de importación

Los datos de medición guardados en archivos ASCII se pueden cargar. Además, se proporciona una función para personalizar una plantilla para cargar cada dato al formato establecido.

• RT Pro 3D es un paquete completo

La característica a medir se puede mostrar en detalle utilizando modelos CAD en 3D.



[Vista 3D]

La biblioteca de gráficos 3D HOOPS muestra una vista real de la pieza de trabajo utilizando un archivo hsf creado a partir del modelo CAD en 3D. La imagen de la pieza de trabajo mostrada se puede girar, o escalar libremente para que tenga una vista clara de la función que se va a medir. Los globos y las líneas principales que muestran el resultado de la medición y la función medida se pueden mover después de la traducción de modelos CAD.

Programa de generación automática de informes de MeasurLink® MeasurLink® Report Scheduler

Genera automáticamente un informe creado por los módulos **Real-Time (RT Std/RT Pro/RT Pro 3D)** o **Process Analyzer Professional** cada uno de los cuales está conectado a la red de acuerdo con un horario específico.

El uso del MeasurLink® Report Scheduler

• Aplicaciones Típicas

- Generación automática de un informe semanal específico de los datos de la semana pasada.
- Generación automática de informes extrayendo solo datos con información de etiquetas como "reemplazo de herramientas" (debido al desgaste, roturas, etc.)
- Generación automática de un informe diario para cada turno al filtrar los datos del registro de inspección.



Funciones comunes de MeasurLink® Report Scheduler

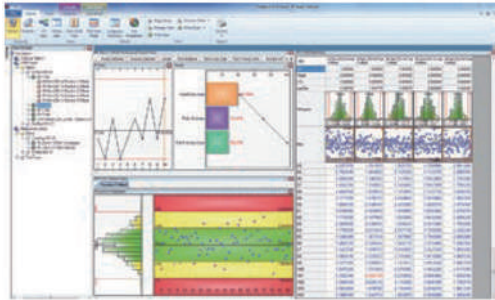
• Destinos de salida de informes

- Impresora, archivo, correo electrónico (como documento adjunto)

Administración de Datos de Medición

Software de análisis de procesos opcional MeasurLink® para Administradores Process Analyzer Professional

Analice los datos recopilados en todas las estaciones en tiempo real conectadas en red para identificar áreas problemáticas, tomar medidas correctivas y mejorar la calidad de su producto. Los datos de inspección se pueden combinar, filtrar, graficar e imprimir para identificar tendencias a largo plazo e identificar las causas fundamentales de la mejora del proceso.



Se muestran los mismos datos del software de recopilación de datos, incluidos los resultados de medición, gráficos y resultados de cálculos estadísticos con la apariencia del Explorador de Windows.

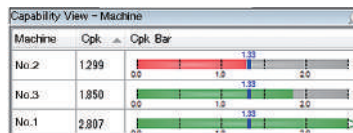
- Función de filtrado que permite la extracción y agrupación de datos.

Los datos se pueden extraer o agrupar seleccionando la fecha y hora y otra información de trazabilidad como palabras clave.

Ejemplo) Agrupación por No. de máquina Cp, Cpk comparación



Selección de artículos para agrupar



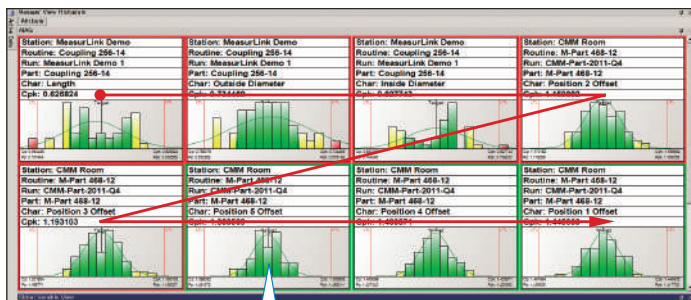
Valor de Cpk y gráfico de barras por máquina

Gestión de procesos de MeasurLink® para administradores Process Manager

Supervise los datos a medida que se recopilan en Real-Time. **Process Manager** proporciona a los administradores la herramienta perfecta para organizar y mantener un programa de calidad en toda la planta en una vista. Muestre ventanas instantáneas de características que se están recopilando actualmente en MeasurLink® Real-Time. Los datos se pueden clasificar por estación de inspección, capacidad o marca de tiempo. Vea fácilmente la información del proceso sin tener que caminar de un área de inspección a otra al ver la producción actual en todas las máquinas. Muestre a los clientes su operación de calidad para todas las instalaciones.

• Vista de Administrador

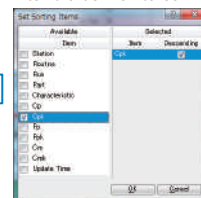
Muestra varios tipos de gráficas en una misma pantalla. El administrador puede verificar todos los datos que se miden actualmente en un intervalo de monitoreo específico o aquellos de importancia crítica ordenarlos (en orden ascendente o descendente) según el índice de capacidad del proceso.



Selecciona varias gráficas, como gráficas de ejecución e histogramas, para mostrarlos como una guía de una vista. (Se pueden mostrar varios tipos de gráficos en la vista de administrador).



Posible ordenar gráficas en la ventana y reducir el intervalo de monitoreo.



Funciones PA Pro

- Visualización de resultados
 - Vista clásica
 - Vista 2D
 - Ficha técnica de la pieza, etc.
- Resultado del análisis estadístico

[Gráfica]

Gráficas de control Xbar-R, Xbar-S, X-Rs, histograma, gráfica de ejecución, gráfica de precontrol, gráfica de puntos dato con tolerancia, gráfica de medidor, barra indicadora, gráfica de control de datos multivariados, etc [Estadística]

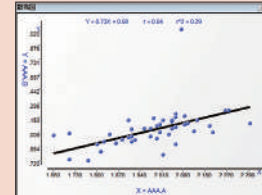
Valor máximo, valor mínimo, desviación estándar, promedio $\pm 3\sigma/4\sigma/6\sigma$, índices de capacidad de proceso (Cp, Cpk, Pp, Ppk), relación de defectos., etc.

- Función de impresión de informes

· Los valores de medición, los resultados del cálculo del análisis y varios gráficos se pueden organizar para generar resultados de acuerdo con los requisitos.

- Función exportadora del resultado de medición
 - Excel

Gráficos de dispersión: se puede trazar la relación entre dos elementos.



- Función de filtro

Elementos de palabras clave para la extracción de datos

- Datos de medición (año, mes, día, hora, semana, etc.)
- Número de serie.
- Información de trazabilidad (por ejemplo, inspectores, número de máquina, etc.)
- Elemento de alarma

- Procesamiento de datos
 - Fusión de archivos de datos, copia
 - Edición

- Capacidad de procesamiento de datos

Las ejecuciones antiguas se pueden archivar para que no estén disponibles para su recopilación en Real-Time.

- Función de firma electrónica

· Brinda soporte para registros electrónicos de fabricantes médicos y farmacéuticos, incluidos registros de auditoría, firmas electrónicas y seguridad avanzada.

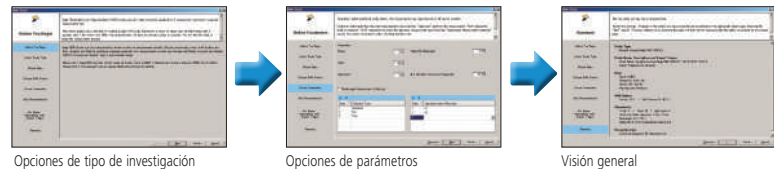
- Cumple con FDA 21CFR Part 11

Software de evaluación / análisis MeasurLink® para Análisis del sistema de medición (MSA) Gage R&R

Gage R&R es una colección de técnicas cuyo propósito es medir la capacidad de un sistema de medición para una tarea de medición. Las técnicas de Gage R&R proporcionan información sobre la reproducibilidad, el R&R, la ubicación o la estabilidad de un sistema de medición. Las herramientas gráficas permiten aislar los problemas de medición, incluidas las inconsistencias en la técnica entre operadores o inspectores.

• Cálculo automático de resultados de evaluación de MSA

Esto permite que el operador simplemente ingrese un método de evaluación/condición de evaluación y datos de medición con la función Asistente. El operador puede implementar la evaluación MSA simplemente seleccionando una "opción de tipo de investigación", "opción de instrumento de medición", "opción de fuente de entrada de datos", "opción de parámetro", etc.



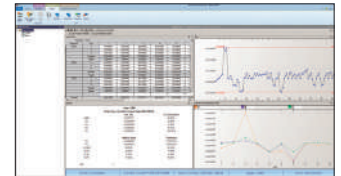
• Método de evaluación compatible con MSA (cuarta edición)

El software puede implementar la evaluación utilizando los siguientes métodos que cumplen con MSA (Análisis del sistema de medición).

- 1) Tolerancia del valor de medición Gage R&R método de análisis de varianza
- 2) Tolerancia del valor de medición Gage R&R método de intervalo y promedio
- 3) Medición del valor de ramificación Gage R&R método de análisis de varianza
- 4) Medición del valor de ramificación Gage R&R método de intervalo y promedio
- 5) Método de intervalo de valores de medición
- 6) Método simplificado del valor de medición
- 7) Valor de medición MSA4
- 8) Desviación
- 9) Linealidad
- 10) Estabilidad

• Vista de gráfica de análisis

Varias gráficas, como la gráfica de control, son efectivas para el análisis de las variaciones debidas al operador, la adecuación de la exactitud del medidor, etc., y las soluciones a los problemas.



• Registro de información específica del instrumento

1. Registro de información sobre instrumentos dentro del sistema

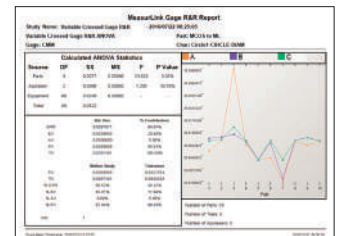
Esto permite el registro de la información del instrumento sobre los siguientes elementos y la asociación con los resultados evaluados. Elementos de registro: nombre del instrumento, fabricante, modelo, resolución, unidad, intervalo de medición, etc.

2. Enlace de información entre MeasurLink® Gage Management y este software

Este software puede usar la información del instrumento de medición que se ha registrado en **Gage Management** directamente. Además, dado que los resultados de la evaluación de R&R también están vinculados con la información del instrumento **Gage Management** puede administrar el calendario de fechas de vencimiento de R&R del instrumento.

• Salida de resultados como informe

Los resultados evaluados y los gráficos se pueden imprimir como un informe.



Software de gestión de instrumentos MeasurLink® Gage Management

Este software puede planificar e implementar un programa de calibración confiable con una potente función de recuperación además de registrar y controlar el estado de los instrumentos de medición. Permite el registro simple del estado de uso del instrumento (operación, almacenamiento, calibración, R&R del instrumento, reparación y fuera de servicio) para comprender rápidamente la ubicación actual y el estado de todos los instrumentos. La información del instrumento de medición se puede ver desde cualquier terminal en red en el que esté instalado **Gage Management** ya que la información se administra de forma centralizada en una base de datos. La información de los instrumentos de medición se puede compartir entre paquetes de software vinculados a **Gage R&R**.

• Creación de lista de instrumentos de calibración a partir de la tabla de administración de instrumentos

Los calibradores escogidos se recuperan de una variedad de los instrumentos objetivo de búsqueda, como ID del instrumento, tipo, modelo, fabricante, distribuidor, fecha de calibración, estado de uso actual y ubicación para crear la lista.

Tabla de gestión de calibradores

• Registro y ejecución de un procedimiento de calibración

Permite el registro simple del procedimiento de calibración para cada instrumento de medición y la implementación de la calibración.

Registro del procedimiento de calibración

Corrida de calibración

• Confirmación de la información detallada del instrumento

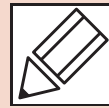
Permite la confirmación de información detallada sobre instrumentos individuales.

El software le permite mostrar una lista de calibradores dependiendo de "Calibración vencida", "Vencimientos del mes próximo", etc., al establecer una fecha de calibración y confirmar información detallada sobre el historial de calibración de los Instrumentos.

Visualización de información detallada del instrumento

Visualización de los instrumentos listados según la fecha de calibración

Visualización del historial de calibración



Control de Calidad (QC)

Un sistema para la producción económica de productos o servicios de una calidad que cumpla los requisitos del cliente.

Proceso de control de calidad

Actividades para reducir la variación en la salida de producto por un proceso y mantener esta variación baja. La mejora de procesos y la normalización, así como la acumulación de tecnología se promueven a través de estas actividades.

Control Estadísticos de Procesos (SPC)

Proceso de control de calidad a través de métodos estadísticos.

Población

Un grupo de todos los artículos que tienen características para ser considerado para la mejora y el control de procesos y la calidad de producto. Un grupo que se trata con base en las muestras es por lo general la población representada por las muestras.

Lote

Conjunto de productos producidos bajo las mismas condiciones.

Muestra

Un elemento de producto (o elementos) tomado de la población para investigar sus características.

Tamaño de la Muestra

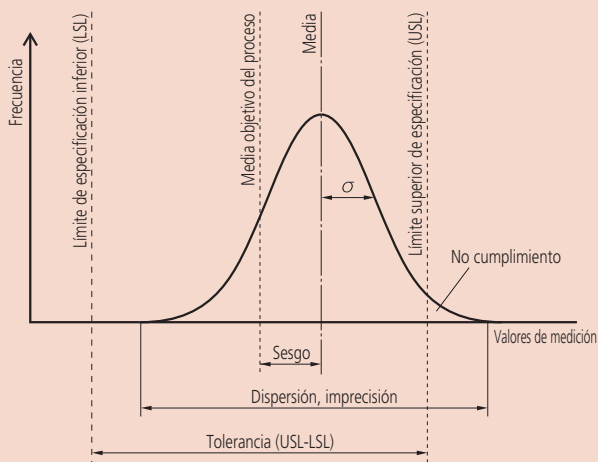
Número de productos en la muestra.

Sesgo

Valor calculado restando el valor de referencia de la media de los valores medidos cuando se realizan múltiples mediciones.

Dispersión, Imprecisión

La variación en los valores en una característica del objetivo en relación con el valor medio. La desviación estándar se utiliza generalmente para representar la dispersión de los valores alrededor de la media.



Histograma

Un diagrama que divide el intervalo entre el valor máximo y el mínimo medido en varias divisiones y muestra el número de valores (frecuencia de aparición) en cada división en la forma de un gráfico de barras. Esto hace que sea más fácil de entender el promedio aproximado o la extensión aproximada de dispersión. Una distribución simétrica en forma de campana se llama la distribución normal y es muy utilizado en los ejemplos teóricos a causa de que sus características son fáciles de calcular. Sin embargo, se debe tener precaución debido a que muchos procesos reales no se ajustan a la distribución normal, y el error se producirá si se asume que así lo hacen.

Capacidad de proceso

Proceso específico de rendimiento demostrado cuando el proceso es suficientemente normalizado, las causas de los fallos de funcionamiento se eliminan, y el proceso está en un estado de control estadístico. La capacidad de proceso está representada por la media $\pm 3\sigma$ o 6 cuando la salida de la característica de calidad del proceso muestra la distribución normal. (sigma) indica la desviación estándar.

Índice de capacidad de proceso (PCI o Cp)

El valor de índice se calcula dividiendo la tolerancia de una característica del objetivo por la capacidad del proceso (6σ). El valor calculado dividiendo la diferencia entre la media ($\bar{X}$) y el valor estándar 3σ puede utilizarse para representar este índice en los casos de una tolerancia unilateral. El índice de capacidad de Proceso asume que una característica sigue la distribución normal.

Nota: Si una característica sigue la distribución normal, el 99.74% de datos está dentro de la gama de $\pm 3\sigma$ desde la media.

Tolerancia Bilateral

$$C_p = \frac{USL - LSL}{6\sigma}$$

USL: Límite Superior de Especificación
LSL: Límite Inferior de Especificación

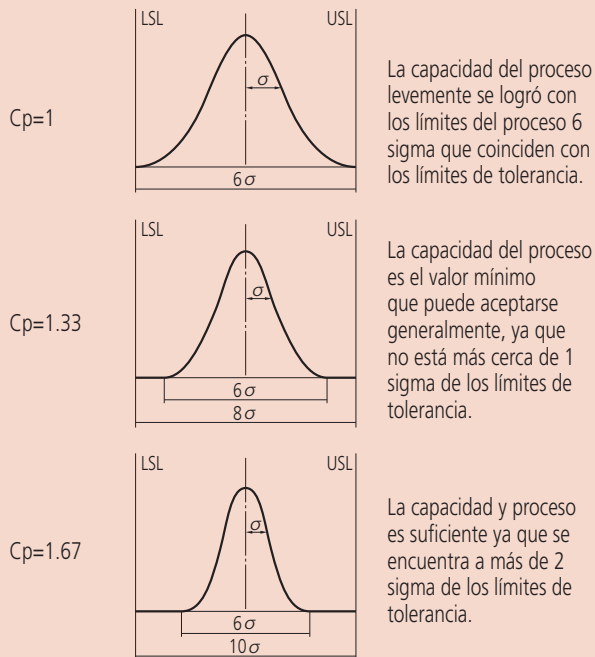
Tolerancia unilateral ... Si sólo el límite superior se estipula

$$C_p = \frac{USL - \bar{X}}{3\sigma}$$

Tolerancia unilateral ... Si sólo el límite inferior se estipula

$$C_p = \frac{\bar{X} - LSL}{3\sigma}$$

Ejemplos específicos de un índice de capacidad de proceso (Cp) (tolerancia bilateral)

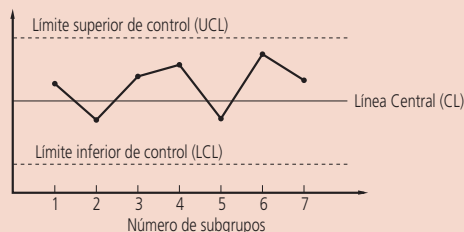


Tenga en cuenta que Cp representa la relación entre los límites de tolerancia y la dispersión del proceso y no tiene en cuenta la posición de la media del proceso.

Nota: El índice de capacidad de proceso que toma la diferencia entre media del proceso desde el proceso objetivo se llama Cpk, que es la tolerancia superior (USL menos la media) dividido por 3σ (la mitad de la capacidad del proceso) o la tolerancia inferior (el valor medio menos LSL) dividido por 3σ , lo que sea menor.

Gráfica de Control

Se utiliza para controlar el proceso separando de la variación del proceso las causas especiales y que derivan en un fallo de funcionamiento. La gráfica de control consiste de una línea central (CL) y las líneas de límite de control determinadas racionalmente por encima y debajo de ella (UCL y LCL) se puede decir que el proceso está en un estado de control estadístico si todos los puntos están dentro de las líneas superior e inferior del límite de control sin tendencias notables. La gráfica de control es una herramienta útil para controlar la salida del proceso, y por lo tanto la calidad.



Causas Especiales

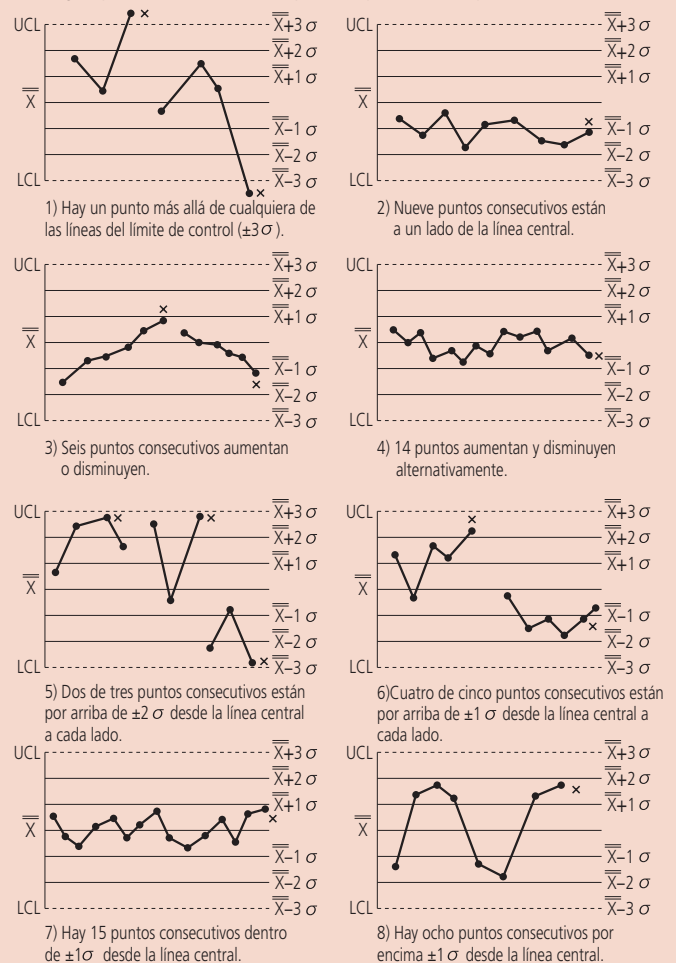
Estas causas de variación son de una importancia relativamente baja. Las causas fortuitas son tecnológicamente o económicamente imposibles de eliminar, aún cuando puedan ser identificadas.

Gráfica de Control $\bar{X}$ -R

Una gráfica de control utilizado para el control de proceso que proporciona la mayoría de la información sobre los procesos. La gráfica de control $\bar{X}$ -R consiste en la gráfica de control $\bar{X}$ que utiliza la media de cada subgrupo de control para vigilar sesgos anormales de la media del proceso y la gráfica de control R que utiliza el intervalo de control para vigilar la variación anormal. Por lo general, ambas gráficas se utilizan conjuntamente.

Como leer una gráfica de control

Las tendencias típicas de la posición de puntos sucesivos de la gráfica de control que se considera indeseables se muestran a continuación. Por estas tendencias se entienden que 'una causa especial' está afectando la salida del proceso y que la acción del operador de proceso es necesaria para remediar la situación. Estas reglas de determinación sólo proporcionan una guía. Tome la variación específica del proceso en consideración cuando este determinado las reglas. Suponiendo que los límites de control superior e inferior son de 3σ apartadas de la línea central, se divide la gráfica de control en seis regiones a intervalos de 1σ para aplicar las siguientes reglas. Estas reglas son aplicables a la gráfica de control $\bar{X}$ y a la gráfica de control R. Tenga en cuenta que estas "reglas de tendencias", se formularon suponiendo una distribución normal. Las reglas pueden ser formuladas para adaptarse a cualquier otra distribución.



Nota: Esta parte de la "Guía Rápida de Instrumentos de medición de alta exactitud" (pág. A-31 a A-32) ha sido escrita por Mitutoyo en base su propias interpretación del manual de la norma JIS de Control de Calidad publicado por la Asociación Japonesa de Normas.

Referencias

- Manual de Normas JIS de Control de Calidad (Asociación Japonesa de Normas)

Z 8101: 1981
Z 8101-1: 1999
Z 8101-2: 1999
Z 9020: 1999
Z 9021: 1998



Micrómetro Digimatic de Alta Exactitud

Refiérase a las páginas B-3 y B-4 para detalles.



QuantuMike

Refiérase a las páginas B-5 y B-6 para detalles.



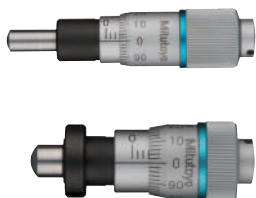
Micrómetros a Prueba de Refrigerantes

Refiérase a las páginas B-7 y B-8 para detalles.



Cabezas Micrométricas Digimatic

Refiérase a las páginas B-84 a B-86 para detalles.



Cabezas Micrométricas (Avance fino de husillo de 0.1 mm / rev)

Refiérase a las páginas B-114 a B-115 para detalles.

B

Instrumentos de Medición Micrómetros Cabezas Micrométricas

MeasurLink® ENABLED

Data Management Software by Mitutoyo

Sistema de red de datos de medición

MeasurLink® es un sistema de gestión de datos de medición basado en bases de datos (SQL Server). Puede construir una red para administrar los resultados de medición y máquinas de medición simplemente combinando las funciones necesarias para su propósito.

MeasurLink® es una marca registrada de Mitutoyo Corporation en Japón y Mitutoyo America Corporation en los Estados Unidos.

U-WAVE^{fit}

Sistema de comunicación inalámbrica de datos de medición

La comunicación Bluetooth® permite la transferencia inalámbrica de datos de medición desde micrómetros y calibradores Digimatic a PC, teléfonos inteligentes, tabletas y otros dispositivos similares.

IP65

Códigos IP

Estos son códigos que indican el grado de protección proporcionado (por una carcasa) para la función eléctrica de un producto contra la entrada de cuerpos extraños, polvo y agua, tal como se define en las normas IEC (IEC 60529: 2001) y JIS C 0920: 2003. (Consulte la página IX)



Dust- and Water-Protected
www.tuv.com
ID 0000040191

Marcas de certificación TÜV Rheinland

Todos los productos con las marcas han pasado la prueba IP realizada por la organización de acreditación alemana, TÜV Rheinland.



Instrumentos de medición enviados con certificado de inspección

Mitutoyo garantiza la calidad del producto como fabricante líder de instrumentos de medición de exactitud y envía instrumentos de medición con un certificado de inspección que incluye datos de inspección para que los clientes puedan usarlos con confianza.

ABSOLUTE™

Codificador lineal ABSOLUTE

Mitutoyo desarrolló el método absoluto único para retener la información de posición después de que se apaga el instrumento. El origen se establece una vez; a partir de entonces, la posición actual se muestra cuando se enciende.

ÍNDICE

Micrómetros

Micrómetro Digimatic de Alta Exactitud	B-3
QuantuMike	B-5
Micrómetro a Prueba de Refrigerantes	B-7
Micrómetro Exterior Digimatic	B-9
Quickmike	B-11
Micrometro Digimatic ABSOLUTE	B-12
Micrómetros de Exteriores	B-13
Micrómetros de Tambor con Trinquete	B-14
Micrómetros de Exteriores	B-15
Micrómetros de Exteriores con Contador	B-18
Micrómetro de Exteriores (Tipo con Husillo sin Giro)	B-20
Micrómetro Tipo Indicativo	B-21
Micrómetros de Exteriores con Topes Intercambiables	B-22
Micrómetros con Collar de Extensión	B-26
Micrómetros Tipo Calibrador	B-29
Micrómetros para Roscas	B-31
Micrómetros para espesor de papel	B-34
Micrómetros de Discos	B-35
Micrómetros para Dientes de Engranajes	B-38
Micrómetros de Discos (Tipo con Husillo sin Giro)	B-40
Micrómetros para Espesor de Lámina	B-43
Micrómetros para espesor de Pared de Tubo	B-46
Micrómetros con Topes Delgados	B-49
Micrómetros de Puntas	B-51
Micrómetros con Tope en V	B-53
Micrómetros de Cuchilla	B-55
Micrómetros para Bordes de Latas/Arco paralelo	B-58
Micrómetros para altura de conectores	B-59
"Uni-Mike"	B-61
Micrómetros Límite Pasa/No Pasa	B-62
Micrómetros Indicativos	B-63
Micrómetros Indicativos con carátula	B-65
Micrómetros Indicativos	B-66
Micrómetros para ranuras	B-67
QUICKmini	B-68
Juego de Calibres Telescópicos	B-69
Barras para fijado de Micrómetros de exteriores	B-70
Barras para fijado para Micrómetros de Roscas	B-72
Patrones de fijado para Micrómetros con Topes en V	B-72
Paralelas Ópticas/Planos Ópticos	B-73
Juego de 3 Alambres/Aceite para Micrómetro	B-74
Cubiertas de color para trinquete y acelerador de movimiento	B-75
Bases para Micrómetros	B-76
Guía rápida de Instrumentos de Medición de Exactitud	B-77

Cabezas Micrométricas

Guía para Selección de Cabezas Micrométricas	B-83
Cabezas Micrométricas Digimatic	B-84
Tipo Pequeño/ Ultra pequeño	B-87
Vástago corto con elección de diámetro	B-89
Tipo Estándar en tamaño pequeño	B-92
Tipo estándar de diámetro de tambor pequeño	B-95
Tipo estándar pequeño con husillo con punta de carburo	B-98
Tipo estándar de tamaño mediano	B-100
Tipo estándar de tamaño mediano con husillo de 8 mm de diámetro	B-104
Tipo de tornillo de bloqueo	B-108
Tipo de husillo no giratorio	B-112
Avance Rápido del husillo 1mm/rev	B-113
Avance Fino del Husillo 0.1 mm/rev	B-114
Avance fino de 0.25 mm/rev	B-116
Tipo transmisor de medida diferencial (Avance Extra-Fino)	B-117
Tipo de tambor grande	B-119
Tipo Platina XY	B-121
Husillo no giratorio de recorrido largo	B-122
Alta exactitud y resolución	B-122
Tipo de contador digital mecánico/Micro gato	B-123
Accesorios para montaje	B-124
Tornillo de alta exactitud	B-126
Guía rápida de Instrumentos de Medición de Exactitud	B-127

Micrómetro Digimatic de Alta Exactitud SERIE 293

- Al permitir la medición con una resolución de 0.1 μm este micrómetro es ideal para los clientes que necesitan realizar mediciones de alta exactitud con una herramienta de mano.
- El micrómetro Digimatic de alta exactitud utiliza el innovador sensor giratorio ABS (absoluto) de resolución de 0.1 μm de Mitutoyo y la tecnología de mecanizado de tornillo de alta exactitud para reducir el error máximo permitido a $\pm 0.5 \mu\text{m}$, lo que brinda una mayor exactitud sin sacrificar la operabilidad.
- Un marco altamente rígido y un mecanismo de fuerza constante de alto rendimiento permiten una medición más estable, mientras que los clics emitidos mientras se mide la pieza de trabajo aseguran al operador que la medición se realiza con normalidad.
- El calor corporal transferido al instrumento se reduce mediante una cubierta de protección térmica (desmontable), lo que minimiza el error causado por la expansión térmica del marco al realizar mediciones manuales.
- El sensor giratorio ABS (absolute) también elimina la necesidad de realizar la configuración del origen cada vez que se enciende, lo que le permite comenzar a medir de inmediato. Sin posibilidad de errores por exceso de velocidad, el micrómetro Digimatic de alta exactitud también ofrece un mayor nivel de confiabilidad.
- Caras de medición con punta de carburo.



293-100-10

ESPECIFICACIONES

	mm	pulg/mm
Código No.	293-100-10	293-130-10
Intervalo de medición	0 – 25 mm	0 – 1 pulg
Resolución	0.0001 mm/0.0005 mm (Intercambiable)	0.000005 pulg/0.00002 pulg 0.0001 mm/0.0005 mm (Intercambiable)
Error Máximo permitido JMPE	$\pm 0.5 \mu\text{m}$	$\pm 0.00002 \text{ pulg}$
Planitud / Paralelismo	0.3 μm /0.6 μm	0.000012 pulg/0.000024 pulg
Superficie de medición	$\varnothing 3.2 \text{ mm}$	
Fuerza de medición	7 to 9 N	
Sistema de medición	Sensor rotatorio ABS de inducción electromagnética	
Masa	400 g (440 g con cubierta aislante montada)	
Fuente de alimentación	Pila de litio (CR2032) x1	
Duración de la pila	Aproximadamente dos años cuando se usa en condiciones normales	



Ejemplo de medición



Soporte de micrómetro recomendado: 156-101-10

Funciones

Prefijado (Sistema de medición ABS):

El origen de la medición puede establecerse a cualquier valor dentro del intervalo de medición para mejores mediciones.

Fijado de origen a Cero Sistema de Medición INC):

La pantalla puede llevarse a cero en cualquier posición del eje, haciendo la comparación de medidas más fácil.

Regresar al modo de medición absoluta es muy sencillo.

Mantener:

El valor mostrado se mantiene mientras el eje se retira y el micrómetro se mueve, para que la pantalla pueda ser leída cómodamente por el operador. Después de cancelar el modo mantener, el instrumento regresa al modo anterior de medición (absoluta o incremental).

Cambio de Resolución:

La resolución de la pantalla puede cambiarse. Si la medición de 0.1 μm no es necesaria, la resolución puede cambiarse a 0.5 μm .

Bloqueo de Función:

Las funciones como prefijado o fijado del cero pueden bloquearse para evitar que la posición de origen cambie inadvertidamente.

Encendido / Apagado:

Puede apagarse después de la completar la medición.

Aún después de apagado, el origen o la última posición del cero establecida permanecen en la memoria.

Auto apagado:

Aún si se queda prendido, el micrómetro se apagará automáticamente después de 20 minutos de inactividad.

Salida de datos de medición:

Se pueden generar datos de medición, lo que permite una fácil incorporación de este instrumento en un sistema de medición o control de proceso estadístico

Alarma de Error:

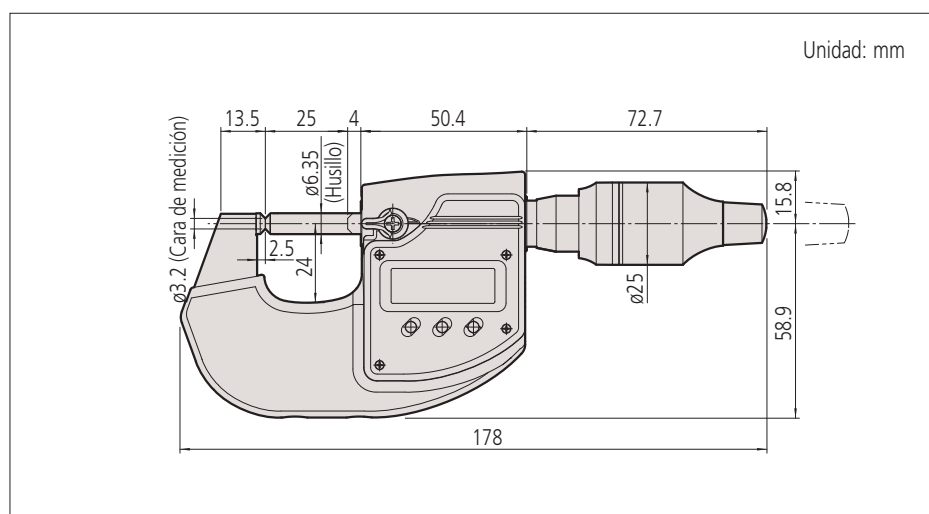
En el poco probable caso de que hubiera un error de cálculo, o en la pantalla, un error de mensaje es mostrado, y la medición se detiene. La medición no podrá continuar hasta que el error se corrija.

Del mismo modo, si el voltaje de la pila baja demasiado, el indicador de pila se encenderá antes de que la medición sea imposible, para que el usuario haga el remplazo..

Accesorios Opcionales

Código No.	Tipo	Descripción
05CZA662	B	Cable de conexión (1 m)
05CZA663	B	Cable de conexión (2 m)
06AFM380B	B	USB Input Tool Direct (2 m)
02AZD790B	B	Cables de conexión para U-WAVE-T (160 mm)
02AZE140B	B	Cables de conexión para U-WAVE-T Para interruptor de pedal

DIMENSIONES



Accesorios Estándar

Cubierta Aislante (**04AAB969A: 293-100-10**
04AAB969B: 293-130-10) ×1
 Pila de Litio CR2032 (1 pieza), para revisiones de operación
 iniciales (accesorio estándar)
 Llave para ajuste (**200877**) ×1
 Desarmador (**04AAB985**) ×1
 Papel de limpieza para medir caras 1000 hojas
 Certificado de inspección



Nota: Para instalar la cubierta aislante térmica, use los tornillos que se encuentran en la parte inferior del marco del micrómetro.

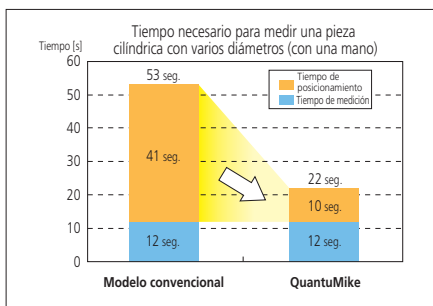
Micrómetro

QuantuMike

SERIE 293 — Micrómetro IP65 con Avance del Husillo de 2 mm/rev

- Se logra una medición más rápida utilizando una rosca que alimenta el husillo 2 mm por revolución del tambor. Nuestra propia tecnología para el corte de roscas de alta exactitud permite una medición muy fina y rápida.
- Los tiempos de posicionamiento se reducen en un 60%* y los tiempos de medición en un 35%* en comparación con un micrómetro convencional.

* De acuerdo a la comparación de la información de prueba de Mitutoyo en piezas de trabajo típicas



293-140-30

ESPECIFICACIONES

mm							
	Código No.	Intervalo (mm)	Resolución (mm)	Error Máximo permitido J_{MPE} (μm)	Planitud (μm)	Paralelismo (μm)	Masa (g)
Con Salida a SPC	293-140-30	0 - 25	0.001	±1	0.3	1	265
	293-141-30	25 - 50				325	
	293-142-30	50 - 75		±2		2	465
	293-143-30	75 - 100				620	
Sin Salida a SPC	293-145-30	0 - 25		±1		1	265
	293-146-30	25 - 50				325	
	293-147-30	50 - 75		±2		2	465
	293-148-30	75 - 100				620	

pulg/mm								
	Código No.	Intervalo (pulg)	Resolución	Error Máximo permitido J_{MPE} (pulg)	Planitud (pulg)	Paralelismo (pulg)	Masa (g)	
Con Salida a SPC	293-180-30	0 - 1	0.00005 pulg/ 0.001 mm	±0.00005	0.000012	0.00004	265	
	293-181-30	1 - 2				325		
	293-182-30	2 - 3		±0.0001		0.00008	465	
	293-183-30	3 - 4					620	
Sin Salida a SPC	293-185-30	0 - 1		±0.00005		0.000012	0.00004	265
	293-186-30	1 - 2					325	
	293-187-30	2 - 3		±0.0001			0.00008	465
	293-188-30	3 - 4						620

- Nivel protección contra polvo/agua: IP65 (IEC60529)*1
- Fuerza de medición: 7 a 12 N*2
- Pila: SR44 (1 pieza), **938882**, para revisiones iniciales de operación (accesorio estándar)
- Vida de la pila: Aproximadamente 2.4 años bajo uso normal
- Sistema de lectura: Sensor giratorio electromagnético
- Accesorios Estándar: Barra de fijado, 1 pieza (excepto modelos de 0-25 mm (0-1 pulg), llave para ajuste (**301336**), 1 pieza.

*1 Protección contra óxido deberá de ser aplicada después de cada uso.

*2 Medición de la fuerza cuando se usa el trinquete del acelerador (aplique una fuerza de medición en las mismas condiciones que para la medición y luego establezca el origen).

MeasurLink[®] ENABLED
Data Management Software by Mitutoyo

U-WAVE^{fit}



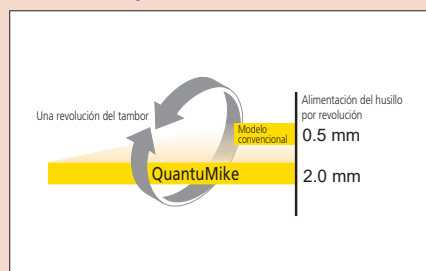
Oil- and
Water-
Protected
www.tuv.com
ID 1419032585



Ejemplo de medición



Medición rápida



Mecanismo de tambor de trinquete



Las microvibraciones inducidas por trinquete a lo largo del husillo ayudan a garantizar mediciones repetibles.

Fácil de usar, incluso al realizar mediciones con una sola mano.

Funciones

Fijado del origen (Sistema de medición de longitud ABS):

Al presionar el botón de ORIGIN regresa el origen del ABS a la posición actual del husillo. Los valores del origen se pueden fijar dependiendo de cada tamaño.

Fijado del Cero (Sistema de medición de longitud INC):

Presión por corto tiempo sobre el botón ZERO/ABS fijará la pantalla en cero a la posición actual del husillo, y cambiará al modo de medición incremental (INC). Presión más prolongada regresará al modo ABS.

Hold (Mantener):

Presionar el botón HOLD congela el valor actual en la pantalla. Esta función es útil para conservar una medición en situaciones de poca visibilidad cuando el instrumento debe alejarse de la pieza de trabajo antes de poder registrar la lectura.

Bloqueo de Función:

Esta función permite bloquear la función ORIGIN (configuración del punto de origen) y la función ZERO (configuración del cero) para evitar que estos puntos se restablezcan accidentalmente.

Auto encendido/apagado:

La lectura en la pantalla LCD desaparece después de que este instrumento esté inactivo durante aproximadamente 20 minutos, pero se mantiene el punto de origen. Al girar el husillo, vuelve a aparecer la lectura en la pantalla LCD.

Salida de Datos*:

Los modelos equipados con esta función tienen un puerto de salida para transferir datos de medición a un sistema de control estadístico de procesos (SPC).

Alarma de Error:

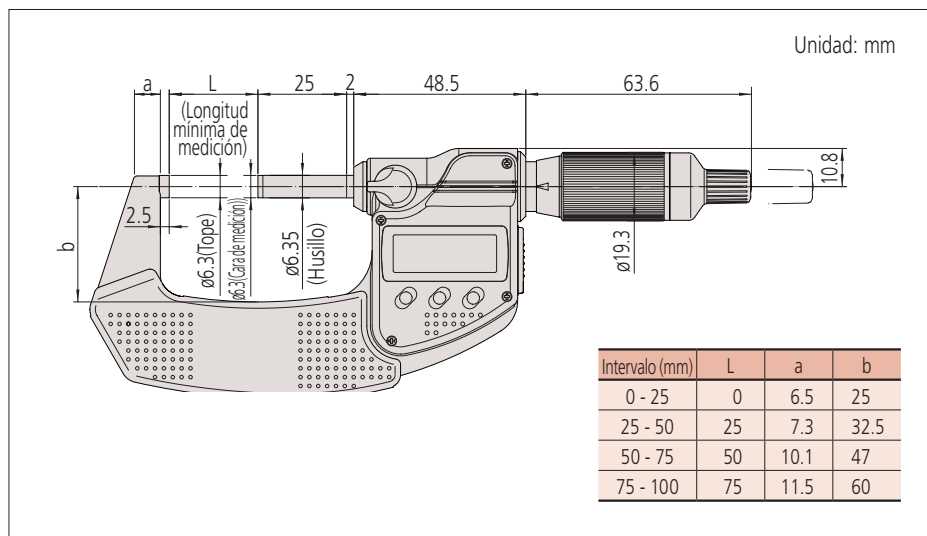
En caso de un desbordamiento en la pantalla LCD o un error de cálculo, aparece un mensaje de error en la pantalla LCD y la función de medición se detiene. Esto evita que un instrumento dé una lectura errónea. Además, cuando el voltaje de la pila cae a un cierto nivel, el indicador de alarma de bajo voltaje de la pila aparece mucho antes de que el micrómetro quede inutilizable.

* Solo para los modelos con salida de datos SPC

Accesorios Opcionales

Código No.	Tipo	Descripción
05CZA662	B	Cable de conexión (1 m)
05CZA663	B	Cable de conexión (2 m)
06AFM380B	B	USB Input Tool Direct (2 m)
02AZD790B	B	Cables de conexión para U-WAVE-T (160 mm)
02AZE140B	B	Cables de conexión para U-WAVE-T Para interruptor de pedal
264-622	IP67	U-WAVE-TM
264-623	Zumbador	U-WAVE-TM
264-626	IP67	U-WAVE-TMB
264-627	Zumbador	U-WAVE-TMB
02AZF310	IP67/ Zumbador	Unidad de conexión para U-WAVE-TM/TMB

DIMENSIONES



Micrómetros a Prueba de Refrigerantes SERIE 293 — con Protección contra Polvo/Agua Conforme al nivel IP65

- Resistencia ambiental superior.
- El tambor con trinquete proporciona una mejor operabilidad para usarlo con una sola mano.
- Superficie de medición: Carbuco.
- Material resistente al aceite utilizado para todas las piezas de plástico.

- Los modelos equipados con un puerto de salida Digimatic pueden formar parte de un control estadístico de proceso o un sistema de medición en red. (Consulte la página A-3 para más detalles).



ESPECIFICACIONES

mm											
	Código No.	Intervalo (mm)	Resolución (mm)	Fuerza de medición*1 (N)	Error Máximo permitido J_{MPE} (μm)	Paralelismo (μm)	Planitud (μm)	Fuerza de medición constante	Masa (g)		
Con Salida a SPC	293-230-30	0 - 25	0.001	5 - 10	±1	1	0.3	Con trinquete	270		
	293-231-30	25 - 50			±2	2			330		
	293-232-30	50 - 75							470		
	293-233-30	75 - 100		7 - 12	±1	1		Con tambor con trinquete	625		
	293-234-30	0 - 25			±2	2			280		
	293-235-30	25 - 50							340		
	293-236-30	50 - 75							480		
293-237-30	75 - 100	635									
Sin Salida a SPC	293-240-30	0 - 25	0.001	5 - 10	±1	1	0.3	Con trinquete	270		
	293-241-30	25 - 50			±2	2			330		
	293-242-30	50 - 75							470		
	293-243-30	75 - 100		7 - 12	±1	1		Con tambor con trinquete	625		
	293-244-30	0 - 25			±2	2			280		
	293-245-30	25 - 50							340		
	293-246-30	50 - 75							480		
	293-247-30	75 - 100							635		

pulg/mm										
	Código No.	Intervalo (pulg)	Resolución	Fuerza de medición*1 (N)	Error Máximo permitido J_{MPE} (pulg)	Paralelismo (pulg)	Planitud (pulg)	Fuerza de medición constante	Masa (g)	
Con Salida a SPC	293-330-30	0 - 1	0.00005 pulg / 0.001 mm	5 - 10	±0.00005	0.00004	0.000012	Con trinquete	270	
	293-331-30	1 - 2			±0.0001	0.00008			330	
	293-332-30	2 - 3							470	
	293-333-30	3 - 4		7 - 12	±0.00005	0.00004		Con tambor con trinquete	625	
	293-334-30	0 - 1			±0.00005	0.00004			280	
	293-335-30								Con tambor de fricción	275
Sin Salida a SPC	293-336-30	1 - 2	0.00005 pulg / 0.001 mm	5 - 10	±0.00005	0.00004	0.000012	Con trinquete	335	
	293-340-30	0 - 1			±0.0001	0.00008			270	
	293-341-30	1 - 2							330	
	293-342-30	2 - 3		7 - 12	±0.00005	0.00004		Con tambor con trinquete	470	
	293-343-30	3 - 4			±0.0001	0.00008			625	
	293-344-30	0 - 1							±0.00005	0.00004
	293-345-30	1 - 2			Con tambor de fricción	340				
	293-346-30	2 - 3		480						
	293-347-30	3 - 4		±0.00005		0.00004		635		
	293-348-30	0 - 1			275					

- Nivel de protección contra polvo/agua: IP65 (IEC60529)*2
 - Pila: SR44 (1 pieza), **938882**, para comprobaciones operativas iniciales (accesorio estándar)
 - Duración de la pila: Aproximadamente 2.4 años bajo uso normal
 - Patrón de longitud: Sensor giratorio electromagnético
 - Accesorios Estándar: Barra de fijado, 1 pieza (excepto modelos de 0-25mm (0-1 pulg)), Llave para ajuste (**301336**), 1 pieza
 - *1 Fuerza de medición cuando se usa el trinquete de velocidad (Aplicar una fuerza de medición en las mismas condiciones que para la medición y luego establecer el origen).
 - *2 Se debe aplicar protección anticorrosiva después del uso.
- Nota: Todos los dígitos de los modelos con un intervalo de medición de más de 125 mm (5 pulg) son prefijables.

DIMENSIONES

Trinquete	Tipo Tambor con trinquete	Unidad: mm				
Intervalo de medición: 100 mm o menos		Intervalo (mm)	Código No.	L	a	b
		0 - 25	293-230-30/293-240-30	0	6.5	25
		25 - 50	293-231-30/293-241-30	25	7.3	32.5
		50 - 75	293-232-30/293-242-30	50	10.1	47
		75 - 100	293-233-30/293-243-30	75	11.5	60
		0 - 25	293-234-30/293-244-30	0	6.5	25
		25 - 50	293-235-30/293-245-30	25	7.3	32.5

Funciones

Fijado del origen (Sistema de medición de longitud ABS): Regresa el origen del ABS en la posición actual del husillo al valor mínimo del intervalo de medición y cambia al modo ABS.

Fijado del Cero:

Una breve opresión del botón ZERO/ABS pone a cero la pantalla en la posición actual del husillo y cambia al modo de medición incremental (INC). Una opresión más larga restablece el modo de medición del ABS.

Hold (Mantener):

Presionar el botón HOLD congela el valor actual en la pantalla. Esta función es útil para conservar una medición en situaciones de poca visibilidad en las que el instrumento debe alejarse de la pieza de trabajo antes de poder registrar la lectura.

Salida de Datos*:

Los modelos equipados con esta función tienen un puerto de salida para transferir datos de medición a un sistema de control estadístico de procesos (SPC).

* Solo modelos con la función de salida de datos

Auto encendido/apagado:

La lectura en la pantalla LCD desaparece después de que este instrumento esté inactivo durante unos 20 minutos, pero se mantienen los modos de lectura y medición. Al girar el eje, la lectura vuelve a aparecer.

Alarma de Error:

En caso de un desbordamiento en la pantalla LCD o un error de cálculo, aparece un mensaje de error en la pantalla LCD y la función de medición se detiene. Esto evita que un instrumento dé una lectura errónea. Además, cuando el voltaje de la pila cae a un cierto nivel, el indicador de alarma de bajo voltaje de la pila aparece mucho antes de que el micrómetro quede inutilizable.

Bloqueo de Función:

Esta función permite bloquear la función ORIGIN (configuración del punto de origen) y la función ZERO (configuración del cero) para evitar que estos puntos se restablezcan accidentalmente.

Accesorios Opcionales

Consulte la página B-8.

Micrómetro



Micrómetro Digimatic de Exteriores
SERIE 293

- Dispositivo de fuerza constante: Trinquete
- Hay una línea de herramientas de entrada de interface disponibles que permiten la conversión de la información a señales de teclado, y las colocan directamente en celdas de programas como Excel. (Consulte la página A-5 para más detalles)
- Superficie de medición: Carburo.

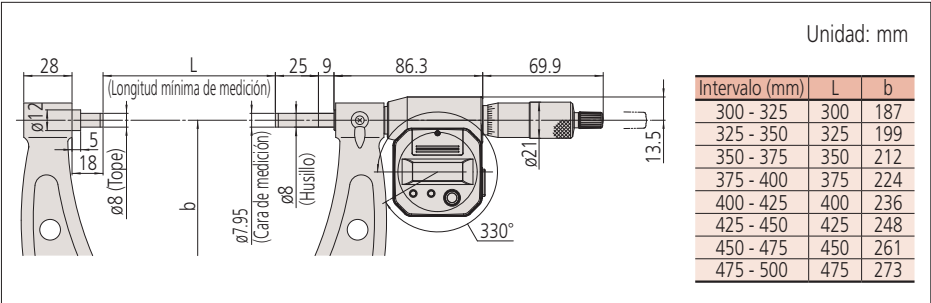


ESPECIFICACIONES

mm						
Código No.	Intervalo (mm)	Resolución (mm)	Fuerza de medición (N)	Error Máximo permitido J_{MPE} (μm)	Planitud (μm)	Paralelismo (μm)
293-582	300 - 325	0.001	10 - 15	±6	0.6	5
293-583	325 - 350					
293-584	350 - 375					
293-585	375 - 400			±7		6
293-586	400 - 425					
293-587	425 - 450					
293-588	450 - 475			±8		7
293-589	475 - 500					
pulg/mm						
Código No.	Intervalo (pulg)	Resolución	Fuerza de medición (N)	Error Máximo permitido J_{MPE} (pulg)	Planitud (pulg)	Paralelismo (pulg)
293-782	12 - 13	0.0001 pulg / 0.001 mm	10 - 15	±0.0003	0.000024	0.0002
293-783	13 - 14					
293-784	14 - 15					
293-785	15 - 16			±0.00035		0.00024
293-786	16 - 17					
293-787	17 - 18					
293-788	18 - 19			±0.0004		0.00028
293-789	19 - 20					

- SR44 (2 piezas), 938882, para comprobaciones operativas iniciales (accesorio estándar)
- Duración de la pila: Aproximadamente 1.8 años bajo uso normal
- Patrón de longitud: Sensor giratorio electromagnético
- Accesorios estándar: Barra para fijado, 1 pza., Llave (200154), 1 pza.

DIMENSIONES



Funciones

Fijado del origen (Sistema de medición de longitud ABS): Restablece el origen ABS en la posición actual del husillo al valor mínimo del intervalo de medición y cambia al modo ABS.

Fijado del Cero (Sistema de medición de longitud INC): Presión por corto tiempo sobre el botón ZERO/ABS fijará la pantalla en cero a la posición actual del husillo, y cambiará al modo de medición incremental (INC). Presión más prolongada regresará al modo ABS.

Hold (Mantener): Presionar el botón HOLD congela el valor actual en la pantalla. Esta función es útil para conservar una medición en situaciones de poca visibilidad en las que el instrumento debe alejarse de la pieza de trabajo antes de poder registrar la lectura.

Bloqueo de Función: Esta función permite bloquear la función PRESET (fijado del punto de origen) y la función ZERO (ajuste del cero) para evitar que estos puntos se reinicien accidentalmente.

Auto encendido/apagado: La lectura en la pantalla LCD desaparece después de que este instrumento está inactivo durante aproximadamente 20 minutos, pero se retienen los modos de lectura y medición. Al girar el husillo, la lectura vuelve a aparecer

Salida de Datos: Los modelos con esta función, tienen un puerto de salida para transferir información de mediciones a un sistema de control estadístico (SPC).

Alarma de Error: En caso de un desbordamiento en la pantalla LCD o un error de cálculo, aparece un mensaje de error en la pantalla LCD y la función de medición se detiene. Esto evita que un instrumento dé una lectura errónea. Además, cuando el voltaje de la pila cae a un cierto nivel, el indicador de alarma de bajo voltaje de la pila aparece mucho antes de que el micrómetro quede inutilizable.

Accesorios Opcionales

Código No.	Tipo	Descripción
04AZB512	CR	Cable de conexión (1 m)
04AZB513	CR	Cable de conexión (2 m)
959149	C	Cable de conexión (1 m)
959150	C	Cable de conexión (2 m)



Micrómetros de exteriores Digimatic SERIE 293

Funciones

Fijado del Cero:

Una presión breve en el botón ORIGIN establece la pantalla en cero en la posición actual del husillo (ajuste cero), lo que permite una medición de comparación fácil.

Auto encendido/apagado:

La lectura en la pantalla LCD desaparece después de que este instrumento está inactivo durante aproximadamente 20 minutos, pero la lectura se retiene. Al girar el eje, vuelve a aparecer la lectura en la pantalla LCD.

Alarma de error:

En caso de un desbordamiento en la pantalla LCD o un error de cálculo, aparece un mensaje de error en la pantalla LCD y la función de medición se detiene. Esto evita que un instrumento dé una lectura errónea. Además, cuando el voltaje de la pila cae a un cierto nivel, el anunciador de alarma de voltaje de pila baja aparece mucho antes de que el micrómetro se vuelva inutilizable.

- El diseño simple y la exclusión de la función de salida de datos mantiene el precio económico.
- Operación de un interruptor para un uso fácil.
- Duración extendida de la pila de aproximadamente 2.4 años.
- Equipado con Trinquete para fuerza de medición constante.
- Superficie de medición: Carburo.



293-821-30

ESPECIFICACIONES

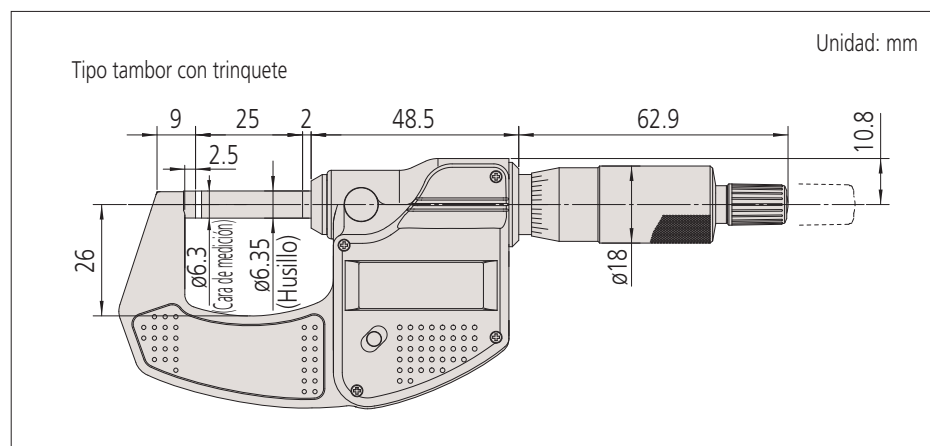
mm	Con trinquete						
Código No.	Intervalo (mm)	Resolución (mm)	Fuerza de medición (N)	Error máximo permitido J_{MPE} (μm)	Planitud (μm)	Paralelismo (μm)	Masa (g)
293-821-30	0 - 25	0.001	5 - 10	±2	0.3	2	270

pulg/mm	Con trinquete						
Código No.	Intervalo (pulg)	Resolución	Fuerza de medición (N)	Error máximo permitido J_{MPE} (pulg)	Planitud (pulg)	Paralelismo (pulg)	Masa (g)
293-831-30	0 - 1	0.00005 pulg/0.001 mm	5 - 10	±0.0001	0.000012	0.00008	270

pulg/mm	Con Tambor de fricción						
Código No.	Intervalo (pulg)	Resolución	Fuerza de medición (N)	Error máximo permitido J_{MPE} (pulg)	Planitud (pulg)	Paralelismo (pulg)	Masa (g)
293-832-30	0 - 1	0.00005 pulg/0.001 mm	5 - 10	±0.0001	0.000012	0.00008	270

- SR44 (1 pieza), **938882**, para revisión operacional inicial (accesorio estándar)
- Patrón de longitud: Sensor giratorio electromagnético
- Duración de la pila: Aproximadamente 2.4 años en uso normal
- Llave (**301336**), 1 pieza.

DIMENSIONES



Micrómetro

Quickmike
SERIE 293 — Micrómetros ABSOLUTE Digimatic IP65

- El Quickmike proporciona una rápida alimentación del husillo de 10 mm por cada revolución del tambor, lo que permite llevar a cabo mediciones de elementos con amplia variación de tamaño rápidamente.
- Establece el cero únicamente una vez. La escala lineal absoluta mantiene el origen a través de la vida de la pila, lo que significa no volver a establecer el cero, ni tener errores de exceso por velocidad.
- Superficie de medición: Carburo.
- Incluye un trinquete para fuerza de medición constante.



293-666-20

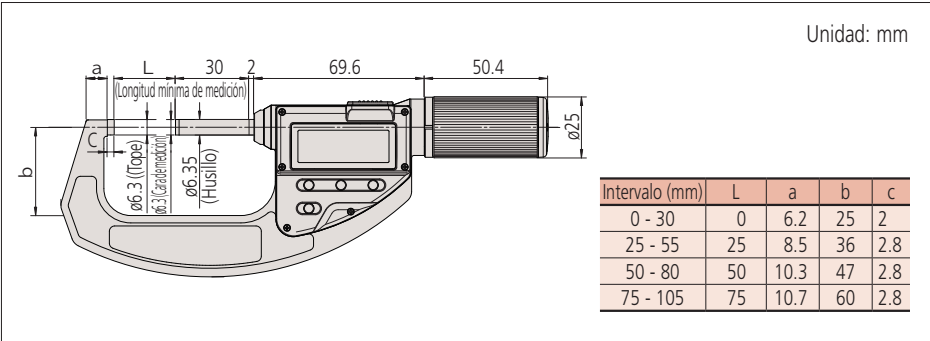
ESPECIFICACIONES

mm											
Código No.	Intervalo (mm)	Resolución (mm)	Fuerza de medición (N)	Error máximo permitido J_{MPE} (μm)	Planitud (μm)	Paralelismo (μm)	Fuerza de medición constante	Masa (g)	Función de salida		
293-666-20	0 - 30	0.001	5 - 12	±2	0.3	2	Si	275	Incluida		
293-667-20	25 - 55							340			
293-668-20	50 - 80			±3		3		480			
293-669-20	75 - 105							585			

pulg/mm											
Código No.	Intervalo (pulg)	Resolución	Fuerza de medición (N)	Error máximo permitido J_{MPE} (pulg)	Planitud (pulg)	Paralelismo (pulg)	Fuerza de medición constante	Masa (g)	Función de salida		
293-676-20	0 - 1.2	0.00005 pulg/ 0.001 mm	5 - 12	±0.0001	0.000012	0.00008	Si	275	Incluida		
293-677-20	1 - 2.2							340			
293-678-20	2 - 3.2			±0.00015		0.00012		480			
293-679-20	3 - 4.2							585			

- SR44 (1 pieza), **938882**, para revisión operacional inicia (accesorio estándar)
- Duración de la pila: Aproximadamente 5 años en uso normal
- Aproximadamente 18 000 horas en uso continuo (1 año en modelos anteriores **293-667/68/69/77/78/79**)
- Patrón de longitud: Sensor absolute de capacidad electrostática
- Accesorios estándar: Barra para fijado, 1 pieza (excepto para modelos con intervalo de medición de 0 a 30 mm (0 a 1,2 pulg))
- Velocidad máxima de respuesta: Sin límite.
- El husillo no giratorio permite incluso a los operadores inexpertos para realizar mediciones con repetibilidad y exactitud.

DIMENSIONES



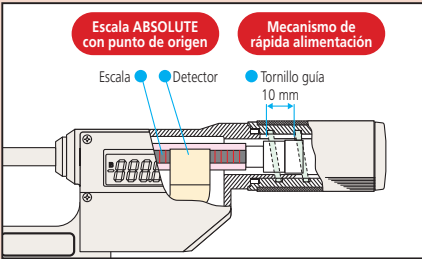
Ejemplo de medición



Accesorios Opcionales

Código No.	Tipo	Descripción
05CZA662	B	Cable de conexión (1 m)
05CZA663	B	Cable de conexión (2 m)
06AFM380B	B	USB Input Tool Direct (2 m)
02AZD790B	B	Cables de conexión para U-WAVE-T (160 mm)
02AZE140B	B	Cables de conexión para U-WAVE-T Para interruptor de pedal

Mecanismo



Micrómetros Digimatic ABSOLUTE SERIE 227 — con Fuerza de Medición Ajustable

Ejemplo de medición



Funciones

Mecanismo de fuerza de medición ajustable
Fijado del punto de origen
Ajuste cero
Mantener
Bloqueo de funciones
Apagado automático
Salida de datos de medición
Alarma de error

Accesorios Opcionales

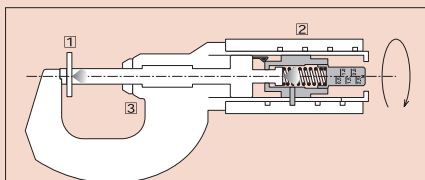
Código No.	Tipo	Descripción
05CZA662	B	Cable de conexión (1 m)
05CZA663	B	Cable de conexión (2 m)
06AFM380B	B	USB Input Tool Direct (2 m)
02AZD790B	B	Cables de conexión para U-WAVE-T (160 mm)
02AZE140B	B	Cables de conexión para U-WAVE-T Para interruptor de pedal

Fuerza de medición ajustable



Para preestablecer la fuerza de medición, ajuste la escala de fuerza de medición en el husillo con el desarmador incluido.

Mecanismo de fuerza de medición constante



- 1 La fuerza de medición es generada por la acción de contactar una pieza de trabajo entre la superficie del husillo y el tope fijo.
- 2 La unidad de fuerza constante aplica la fuerza de medida especificada.
- 3 Cuando la fuerza de medición preestablecida es alcanzada, la lectura en la LCD es mantenida automáticamente y el símbolo de HOLD aparece. (Para cancelar "hold", gire el husillo en reversa más de 1/10 de revolución y presione el botón de "hold".)

- Micrómetro Digimatic dedicado a aplicaciones que requieran fuerza de medición constante/baja como cuando se mide alambre, papel, y partes de plástico o goma.
- Los datos de medición se pueden mantener con la fuerza de medición fijada. Esta función proporciona una medición estable y repetibilidad.
- La fuerza de medición es ajustable (en pasos) para adaptarse a varios tipos de piezas de trabajo.
- Husillo no rotatorio.
- Superficie de medición: Carburo.



ESPECIFICACIONES

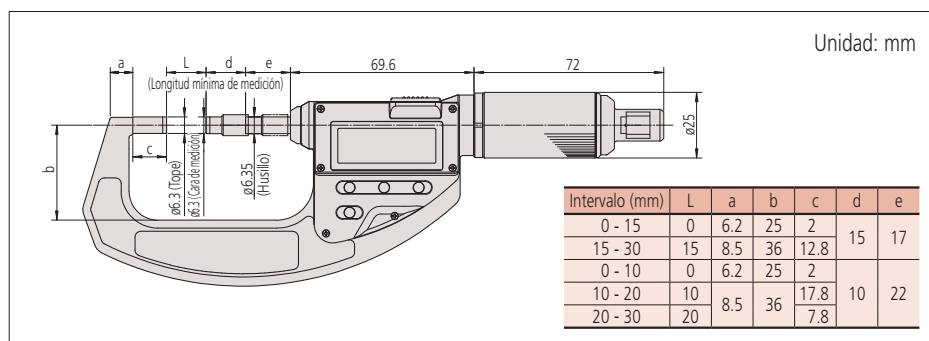
mm										
Código No.	Intervalo (mm)	Resolución (mm)	Fuerza de medición (N)	Error máximo permitido J_{MPE} (μm)	Planitud (μm)	Paralelismo (μm)	Fuerza de medición (N)	Error de la fuerza de medición seleccionada* (N)	Repetibilidad de la fuerza de medición* (N)	Masa (g)
227-201-20	0 - 15	0.001	0.5 - 2.5 (ajustable)	±2	0.3	2	0.5, 1.0, 1.5, 2.0, 2.5	± (0.1+ la Fuerza de medición seleccionada/10)	Dentro de 0.1	300
227-203-20	15 - 30									380
227-205-20	0 - 10		2 - 10 (ajustable)				2, 4, 6, 8, 10	± (0.4+ la Fuerza de medición seleccionada/10)	Dentro de 0.4	345
227-206-20	10 - 20									425
227-207-20	20 - 30									415

pulg/mm										
Código No.	Intervalo (pulg)	Resolución	Fuerza de medición (N)	Error máximo permitido J_{MPE} (in)	Planitud (pulg)	Paralelismo (pulg)	Fuerza de medición (N)	Error de la fuerza de medición seleccionada* (N)	Repetibilidad de la fuerza de medición* (N)	Masa (g)
227-211-20	0 - 0.6	0.00005 pulg/ 0.001 mm	0.5 - 2.5 (ajustable)	±0.0001	0.000012	0.00008	0.5, 1.0, 1.5, 2.0, 2.5	± (0.1+ la Fuerza de medición seleccionada/10)	Dentro de 0.1	300
227-213-20	0.6 - 1.2									380
227-215-20	0 - 0.4		2 - 10 (ajustable)				2, 4, 6, 8, 10	± (0.4+ la Fuerza de medición seleccionada/10)	Dentro de 0.4	345
227-216-20	0.4 - 0.8									425
227-217-20	0.8 - 1.2									415

- Postura de medición: Únicamente horizontal (inclinación el husillo recomendada: alrededor ±3°)
- SR44 (1 pieza), **938882**, para revisión de operación inicial (accesorio estándar)
- Vida de la pila: Aproximadamente 5 años bajo condiciones normales de uso
- Patrón de longitud: Sensor absoluto de capacitancia electrostática
- Accesorios estándar: Barra de fijado, 1 pieza. (excepto para los modelos con intervalo de medición 0-15 mm (0-0.6 pulg) / 0-10 mm (0-0.4 pulg)), Destornillador (**210183**), 1 pieza.

* Estos valores están garantizados cuando el micrómetro se utiliza en una orientación horizontal (dentro de ±3 grados).

DIMENSIONES



Micrómetro

Micrómetros de Exteriores
SERIE 102

- Cubierta aislante de calor.
- Arco recortado (detrás del tope fijo) para lugares de difícil acceso.
- Equipado con trinquete para una fuerza de medición constante.
- Superficie de medición: Carburo.
- Además de la especificación estándar, también está disponible un micrómetro de espesor de dientes de tipo husillo no giratorio (consulte la página B-40 para obtener más detalles).



Trinquete
102-301

ESPECIFICACIONES

mm									
Código No.	Intervalo (mm)	Graduación (mm)	Fuerza de medición (N)	Error máximo permitido J_{MPE} (μm)	Planitud (μm)	Paralelismo (μm)	Fuerza de medición constante		
102-301	0 - 25	0.01	5 - 10	±2	0.6	2	Trinquete		
102-302	25 - 50								
102-303	50 - 75			±3		3			
102-304	75 - 100								

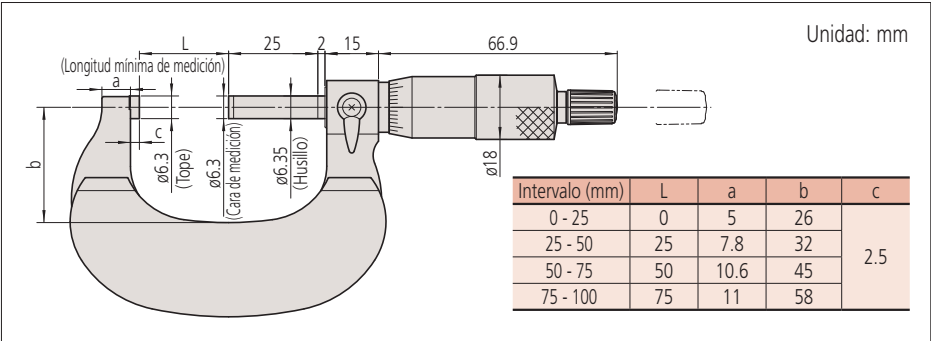
Código No.	Intervalo (mm)	Graduación (mm)	Fuerza de medición (N)	Error máximo permitido J _{MPE} (μm)	Planitud (μm)	Paralelismo (μm)	Fuerza de medición constante
102-311	0 - 25	0.001	5 - 10	±1	0.3	1	Trinquete
102-313							Tambor de fricción
102-312	25 - 50						Trinquete

pulg										
Código No.	Intervalo (pulg)	Graduación (pulg)	Fuerza de medición (N)	Error máximo permitido J_{MPE} (pulg)	Planitud (pulg)	Paralelismo (pulg)	Fuerza de medición constante			
102-327-10	0 - 1	0.0001	5 - 10	±0.0001	0.000024	0.00008	Trinquete			
102-329-10							Tambor de fricción			
102-328-10	1 - 2						±0.00015		0.00012	Trinquete
102-330-10										Tambor de fricción
102-331-10	2 - 3			±0.00015			0.00012	Trinquete		
102-332-10	3 - 4							Trinquete		

Código No.	Intervalo (mm)	Modelos Incluidos
102-911-40	0 - 100 (4 micrómetros por juego)	• 102-301 • 102-302 • 102-303 • 102-304 • 3 Barras para fijado

- Accesorios estándar: Barra para fijado, 1 pieza (excepto para el intervalo de medición de modelos de 0-25 mm)
- Llave (301336), 1 pieza. (para el intervalo de medición de modelos de 0-25 mm / 25-50 mm)
- Llave (200877), 1 pieza. (para modelos de intervalo 50-75 mm / 75-100 mm)

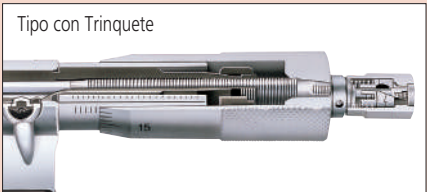
DIMENSIONES



Ejemplo de medición



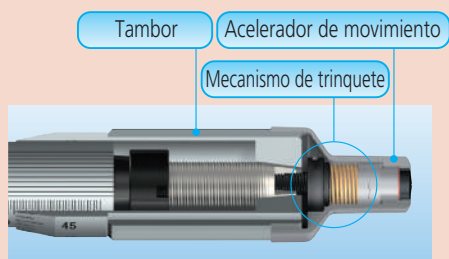
Mecanismo



Ejemplo de medición



Estructura Interna



Micrómetro de Tambor con Trinquete SERIE 102 — Micrómetros Exteriores

- Más exacto y fácil de operar con una sola mano.
- La función del trinquete trabaja desde el tambor y el acelerador de movimiento.
- Al girar el tambor/acelerador, el mecanismo de trinquete funciona y aplica una fuerza de medición constante a la pieza de trabajo.
- Cubierta aislante de calor.
- Superficie de medición: Carburo.



102-701

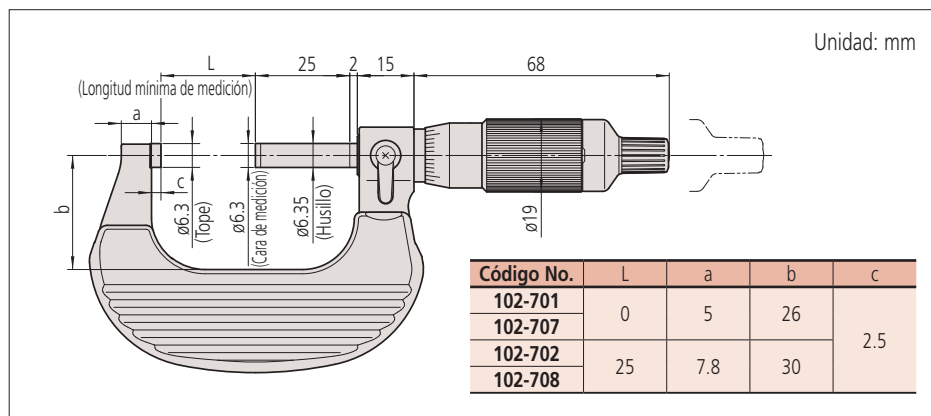
ESPECIFICACIONES

mm							
Código No.	Intervalo (mm)	Graduación (mm)	Fuerza de medición (N)	Error máximo permitido J_{MPE} (μm)	Planitud (μm)	Paralelismo (μm)	Masa (g)
102-701	0 - 25	0.01	5 - 10	±2	0.6	2	180
102-707		0.001					270
102-702	25 - 50	0.01					270
102-708		0.001					270

pulg							
Código No.	Intervalo (pulg)	Graduación (pulg)	Fuerza de medición (N)	Error máximo permitido J_{MPE} (pulg)	Planitud (pulg)	Paralelismo (pulg)	Masa (g)
102-717	0 - 1	0.0001	5 - 10	±0.0001	0.000024	0.00008	180
102-718	1 - 2						270

- Accesorios estándar: Barra de fijado, 1 pieza. (excepto para modelos con intervalo de medición de 0 a 25 mm (0 a 1 pulg)), llave (301336), 1 pieza.

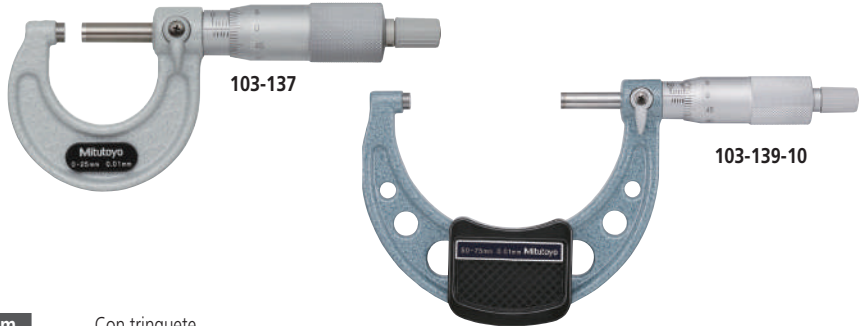
DIMENSIONES



Micrómetro

Micrómetros de Exteriores
SERIE 103

- Arco acabado en pintura esmaltada.
- Superficie de medición: Carburo.
- Equipado con trinquete para fuerza de medición constante.



Ejemplo de medición



mm	Con trinquete					
Código No.	Intervalo (mm)	Graduación (mm)	MPE*1 (μm)	Fuerza de medición (N)	Planitud (μm)	Paralelismo (μm)
103-129	0 - 25	0.001	±2	5 - 10	0.6	2
103-130	25 - 50	0.001				
103-139-10	50 - 75	0.01	±3			3
103-140-10	75 - 100					
103-141-10	100 - 125		±4			4
103-142-10	125 - 150					
103-143-10	150 - 175		±5			5
103-144-10	175 - 200					
103-145-10	200 - 225		±6	10 - 15	1	6
103-146-10	225 - 250					
103-147-10	250 - 275		±7			7
103-148-10	275 - 300					
103-149	300 - 325		±8			8
103-150	325 - 350					
103-151	350 - 375		±9			9
103-152	375 - 400					
103-153	400 - 425		±10			10
103-154	425 - 450					
103-155	450 - 475		±11			11
103-156	475 - 500					
103-157	500 - 525		±12			12
103-158	525 - 550					
103-159	550 - 575		±13			
103-160	575 - 600					
103-161	600 - 625		±14			
103-162	625 - 650					
103-163	650 - 675		±15			
103-164	675 - 700					
103-165	700 - 725					
103-166	725 - 750					
103-167	750 - 775					
103-168	775 - 800					
103-169	800 - 825					
103-170	825 - 850					
103-171	850 - 875					
103-172	875 - 900					
103-173	900 - 925					
103-174	925 - 950					
103-175	950 - 975					
103-176	975 - 1000					

mm	Con trinquete					
Código No.	Intervalo (mm)	Graduación (mm)	MPE*1 *2 (μm)	Fuerza de medición (N)	Planitud (μm)	Paralelismo (μm)
103-137	0 - 25	0.01	±2	5 - 10	0.6	2
103-138	25 - 50	0.01				

- Accesorios estándar: Barra de fijado, 1 pieza (excepto para el intervalo de medición de modelos de 0-25 mm (0-1 pulg), Llave (301336), 1 pieza (para un intervalo de medición máximo de hasta 300 mm (12 pulg)), Llave (200154), 1 pieza (para un intervalo de medición máximo de hasta 325 mm (13 pulg) o más)

*1 MPE: Error máximo permitido J_{MPE}
*2 Error máximo permitido de la indicación medido con contacto de la cara de medición con el objeto a medir. J_{MPE} es un término especificado por JIS B 7502: 2016 que se ha preparado con base a ISO 3611: 2010 con algunas modificaciones de los contenidos técnicos. El método de medición no se ha cambiado de JIS B 7502: 1994. Para más información, consulte la página B-82.



103-904-10

- Intervalo: 0 - 6 pulg (6 piezas/juego)
- Modelos incluidos: **103-177, 103-178, 103-179, 103-180, 103-181, 103-182,** 5 Barras para fijado



103-905-10

- Intervalo: 0 - 12 pulg (12 piezas/juego)
- Modelos incluidos: Todos los micrómetros de **103-904-10** y **103-906** en un juego, 11 Barras para fijado



103-906

- Intervalo: 6 - 12 pulg (6 piezas/juego)
- Modelos incluidos: **103-183, 103-184, 103-185, 103-186, 103-187, 103-188,** 6 Barras para fijado

pulg	Con trinquete						
Código No.	Intervalo (pulg)	Graduación (pulg)	MPE* ¹ (pulg)	Fuerza de medición (N)	Planitud (pulg)	Paralelismo (pulg)	
103-177	0 - 1	0.001	±0.0001	5 - 10	0.000024	0.00008	
103-131		0.0001					
103-178		0.001					
103-132	0.0001						
103-179	2 - 3	0.001	±0.00015			0.000024	0.00012
103-180	3 - 4						
103-181	4 - 5						
103-182	5 - 6		±0.0002			0.00016	
103-183	6 - 7						
103-184	7 - 8		±0.00025			0.00016	
103-185	8 - 9						
103-186	9 - 10		±0.0003	10 - 15	0.00004	0.0002	
103-187	10 - 11						
103-188	11 - 12						
103-189	12 - 13		±0.00035			0.00024	
103-190	13 - 14						
103-191	14 - 15						
103-192	15 - 16		±0.0004			0.00028	
103-193	16 - 17						
103-194	17 - 18						
103-195	18 - 19		±0.00045			0.00032	
103-196	19 - 20						
103-197	20 - 21						
103-198	21 - 22		±0.0005			0.00036	
103-199	22 - 23						
103-200	23 - 24						
103-201	24 - 25		±0.00055			0.0004	
103-202	25 - 26						
103-203	26 - 27						
103-204	27 - 28		±0.0006			0.00044	
103-205	28 - 29						
103-206	29 - 30						
103-207	30 - 31		±0.00065			0.00048	
103-208	31 - 32						
103-209	32 - 33						
103-210	33 - 34		±0.0007			0.00044	
103-211	34 - 35						
103-212	35 - 36						
103-213	36 - 37		±0.00075			0.00048	
103-214	37 - 38						
103-215	38 - 39						
103-216	39 - 40						

pulg Con Tambor de fricción						
Código No.	Intervalo (pulg)	Graduación (pulg)	MPE* ¹ * ² (pulg)	Fuerza de medición (N)	Planitud (pulg)	Paralelismo (pulg)
103-135	0 - 1	0.0001	±0.0001	5 - 10	0.000024	0.00008
103-136	1 - 2					

- Accesorios estándar: Barra de fijado, 1 pieza (excepto para el intervalo de medición de modelos de 0-25 mm (0-1 pulg)), Llave (**301336**), 1 pieza (para un intervalo de medición máximo de hasta 300 mm (12 pulg)), Llave (**200154**), 1 pieza (para un intervalo de medición máximo de 325 mm (13 pulg) o más).

*1 MPE: Error máximo permitido J_{MPE}

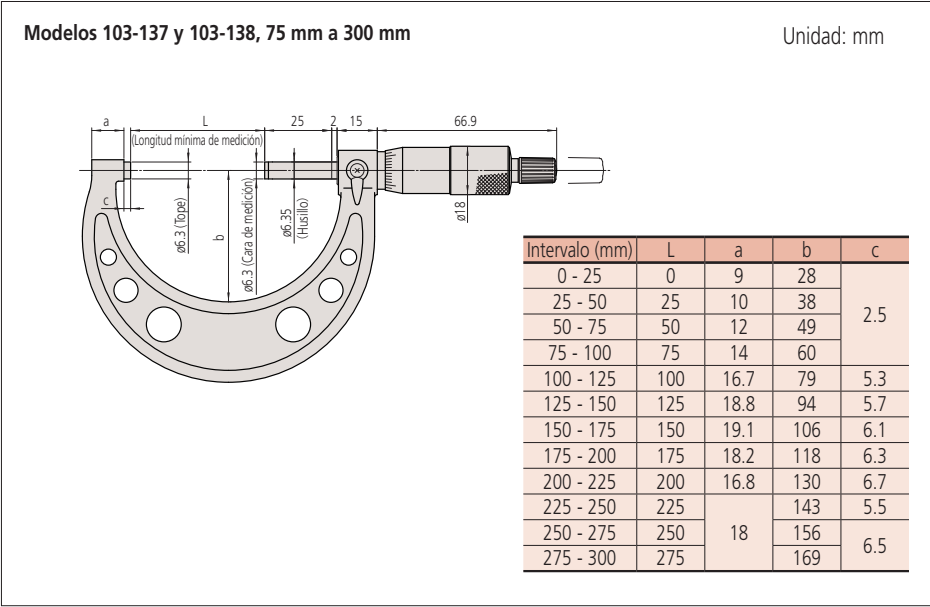
*2 Error máximo permitido de la indicación medido con contacto total de la cara de medición con el objeto a medir.

J_{MPE} es un término especificado por JIS B 7502: 2016 que se ha preparado con base a ISO 3611: 2010 con algunas modificaciones de los contenidos técnicos. El método de medición no se ha cambiado de JIS B 7502: 1994. Para más información, consulte la página B-82.

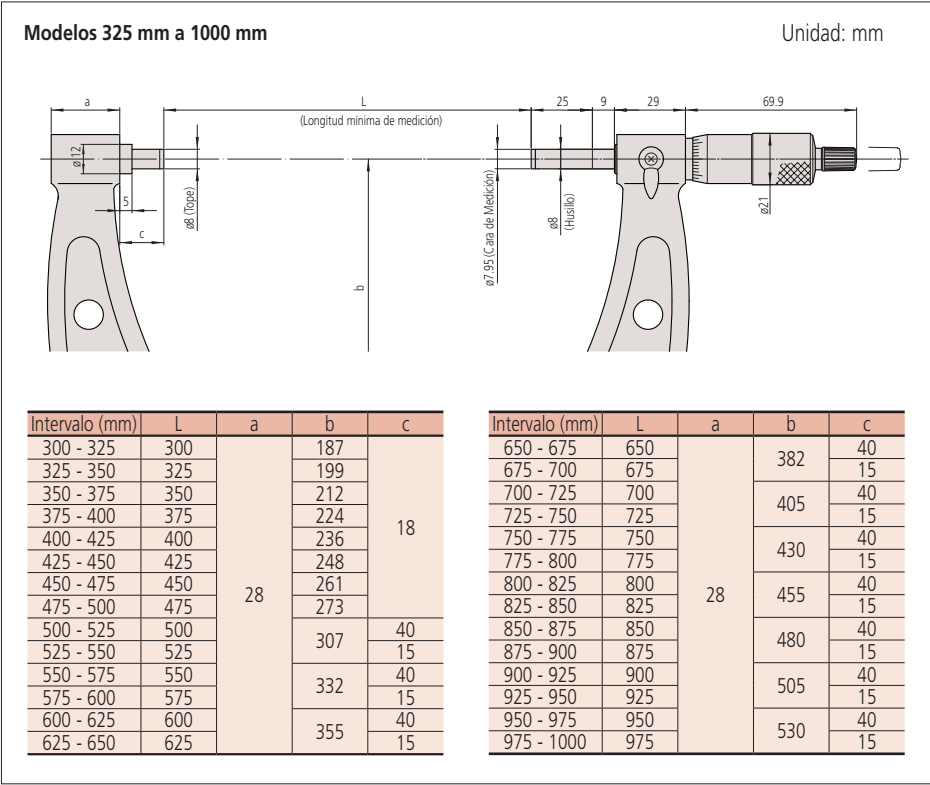
Micrómetro

Micrómetros de Exteriores
SERIE 103

DIMENSIONES



DIMENSIONES



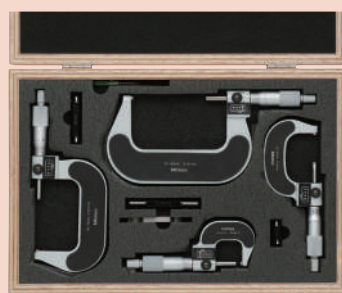
Micrómetros de Exteriores con Contador SERIE 193

Ejemplo de medición



193-901

- Intervalo: 0 - 75 mm
- Graduación: 0.01 mm
- Modelos incluidos: **193-101, 193-102, 193-103**
2 Barras para fijado

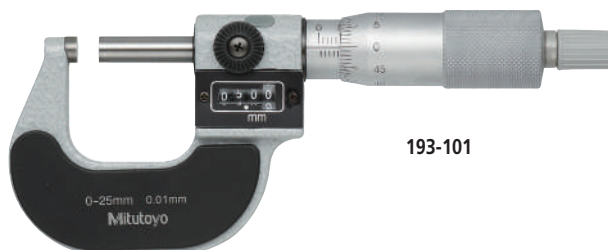


193-902

- Intervalo: 0 - 100 mm
- Graduación: 0.01 mm
- Modelos incluidos: **193-101, 193-102, 193-103, 193-104**
3 Barras para fijado

- Contador digital mecánico con resolución de 0.01 mm ó 0.001 pulg para lecturas rápidas y libres de error.

- Superficies de medición: Carburo.
- Equipado con trinquete para una fuerza de medición constante.



193-101

ESPECIFICACIONES

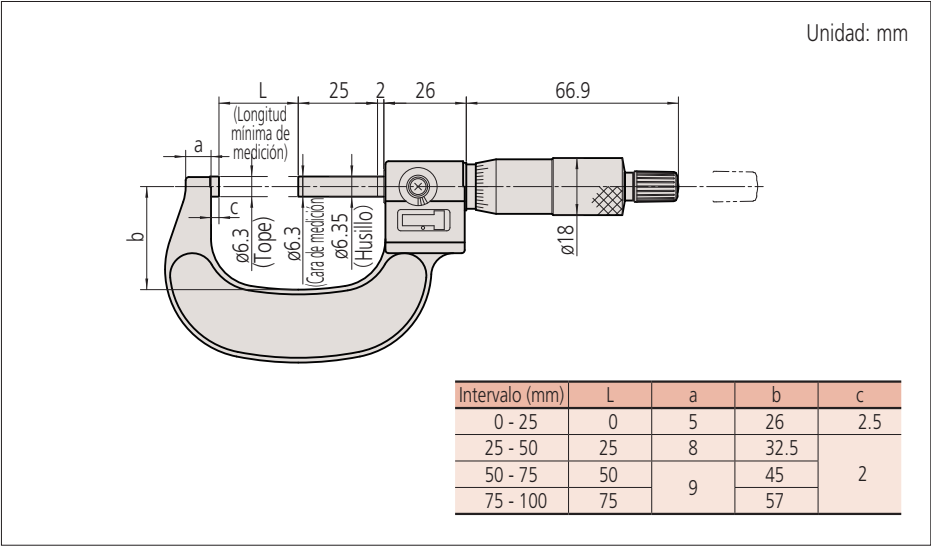
mm Con trinquete					
Código No.	Intervalo (mm)	Error máximo permitido J_{MPE} (μm)	Planitud (μm)	Paralelismo (μm)	Graduación (mm)
193-111	0 - 25	±2	0.6	2	0.001 (Se obtiene la lectura con vernier)
193-112	25 - 50				
193-113	50 - 75				
193-114	75 - 100	±3		3	
193-101	0 - 25	±2		2	0.01
193-102	25 - 50				
193-103	50 - 75				
193-104	75 - 100			±3	
pulg Con tambor de fricción					
Código No.	Intervalo (pulg)	Error máximo permitido J_{MPE} (pulg)	Planitud (pulg)	Paralelismo (pulg)	Graduación (pulg)
193-211	0 - 1	±0.0001	0.000024	0.00008	0.0001
193-212	1 - 2				
pulg Con trinquete					
Código No.	Intervalo (pulg)	Error máximo permitido J_{MPE} (pulg)	Planitud (pulg)	Paralelismo (pulg)	Graduación (pulg)
193-213	2 - 3	±0.0001	0.000024	0.00008	0.0001
193-214	3 - 4	±0.00015		0.00012	
mm Juegos de Micrómetros					
Código No.	Intervalo (mm)	Modelos Incluidos		Planitud (μm)	Paralelismo (μm)
193-901	0 - 75 (3 piezas/juego)	• 193-101, 193-102, 193-103 • 2 Barras para fijado		0.6	2
193-902	0 - 100 (4 piezas/juego)	• 193-101, 193-102, 193-103, 193-104 • 3 Barras para fijado			3
pulg Juegos de Micrómetros					
Código No.	Intervalo (pulg)	Modelos Incluidos		Planitud (pulg)	Paralelismo (pulg)
193-923	0 - 3 (3 piezas/juego)	• 193-211, 193-212, 193-213 • 2 Barras para fijado		0.000024	0.00008

- Accesorios estándar: Barra para fijado, 1 pieza (excepto para modelos con intervalo de medición 0-25 mm (0-1 pulg)), Llave (301336), 1 pieza.

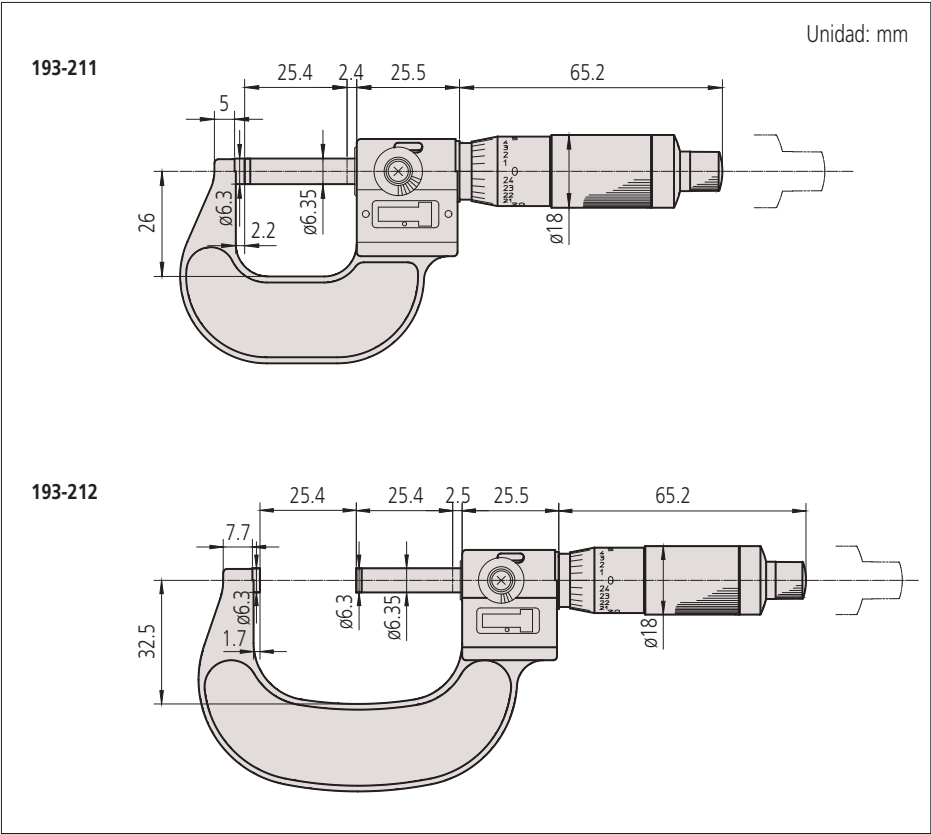
Micrómetro

Micrómetros de Exteriores con Contador
SERIE 193

DIMENSIONES



DIMENSIONES



Ejemplo de medición



Accesorios Opcionales

Código No.	Tipo	Descripción
05CZA662	B	Cable de conexión (1 m)
05CZA663	B	Cable de conexión (2 m)
06AFM380B	B	USB Input Tool Direct (2 m)
02AZD790B	B	Cables de conexión para U-WAVE-T (160 mm)
02AZE140B	B	Cables de conexión para U-WAVE-T Para interruptor de pedal
264-622	IP67	U-WAVE-TM
264-623	Zumbador	U-WAVE-TM
264-626	IP67	U-WAVE-TMB
264-627	Zumbador	U-WAVE-TMB
02AZF310	IP67 / Zumbador	Unidad de conexión para U-WAVE-TM/TMB

Micrómetros de Exteriores SERIE 406 — Tipo husillo sin rotación

- El tipo de husillo no giratorio no aplica presión de rotación a un objeto medido y, por lo tanto, es adecuado para la medición de materiales blandos y películas delgadas.
- La cara de medición del husillo tiene punta de carburo.
- Husillo $\varnothing 6.35$ mm
- Equipados con trinquete para fuerza de medición constante.



ESPECIFICACIONES

mm					
Código No.	Intervalo (mm)	Resolución (mm)	Error máximo permitido J_{MPE} (μm)	Planitud (μm)	Paralelismo (μm)
406-250-30	0 - 25	0.001	±3	0.3	3
406-251-30	25 - 50				
406-252-30	50 - 75		±4		
406-253-30	75 - 100				
pulg/mm					
Código No.	Intervalo (pulg)	Resolución	Error máximo permitido J_{MPE} (pulg)	Planitud (pulg)	Paralelismo (pulg)
406-350-30	0 - 1	0.00005 pulg/ 0.001 mm	±0.00015	0.000012	0.00012
406-351-30	1 - 2				
406-352-30	2 - 3		±0.0002		
406-353-30	3 - 4				

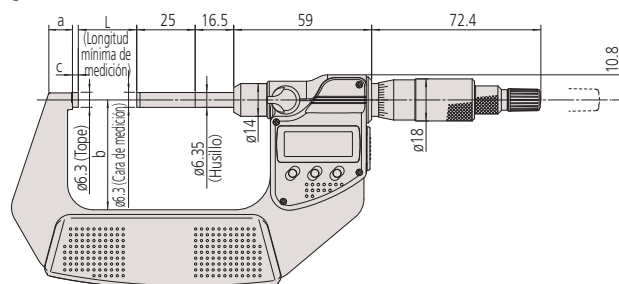
- Pila SR44 (1 pieza), **938882**, para revisión operacional inicial (accesorio estándar)
- Duración de la pila: Aproximadamente 2.4 años bajo uso normal
- Patrón de longitud: Sensor giratorio electromagnético
- Accesorios estándar: Barra para fijado, 1 pieza (excepto para modelos del intervalo de medición de 0-25 mm (0-1 pulg))
Llave (**301336**), 1 pieza

Nota: Para detalles funcionales de la **serie 406**, consulte la página B-7. Tenga en cuenta que estos modelos no son a prueba de agua.

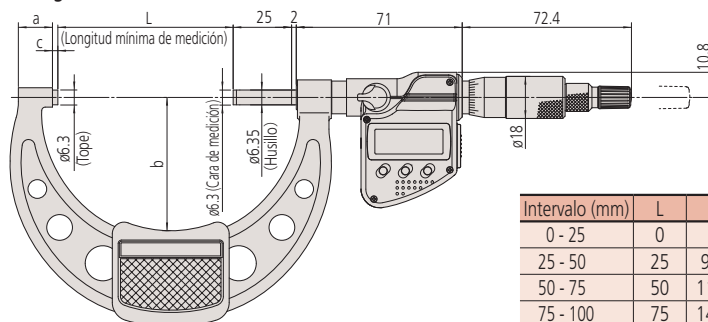
DIMENSIONES

Modelos Digimatic hasta un intervalo de medición de 75 mm

Unidad: mm



Modelos Digimatic de más de 75 mm de intervalo de medición



Intervalo (mm)	L	a	b	c
0 - 25	0	7	32	2.8
25 - 50	25	9.8	47	
50 - 75	50	11.2	60	
75 - 100	75	14.6	57	2.3

Micrómetro

Micrómetros tipo con indicador
SERIE 107

- Diseñado para colocar un indicador de carátula para juicio PASA / ± NO PASA en partes de producción en serie.
- Gatillo para retraer el tope fijo para mediciones rápidas.
- Varios tipos de indicadores* son elegibles dependiendo del tipo de medición (exactitud requerida, intervalo de medición, etc.).
- Superficie de medición: Carburo.
- Recorrido del tope fijo: 3 mm

* Los indicadores con vástago posterior no se pueden instalar en este micrómetro.



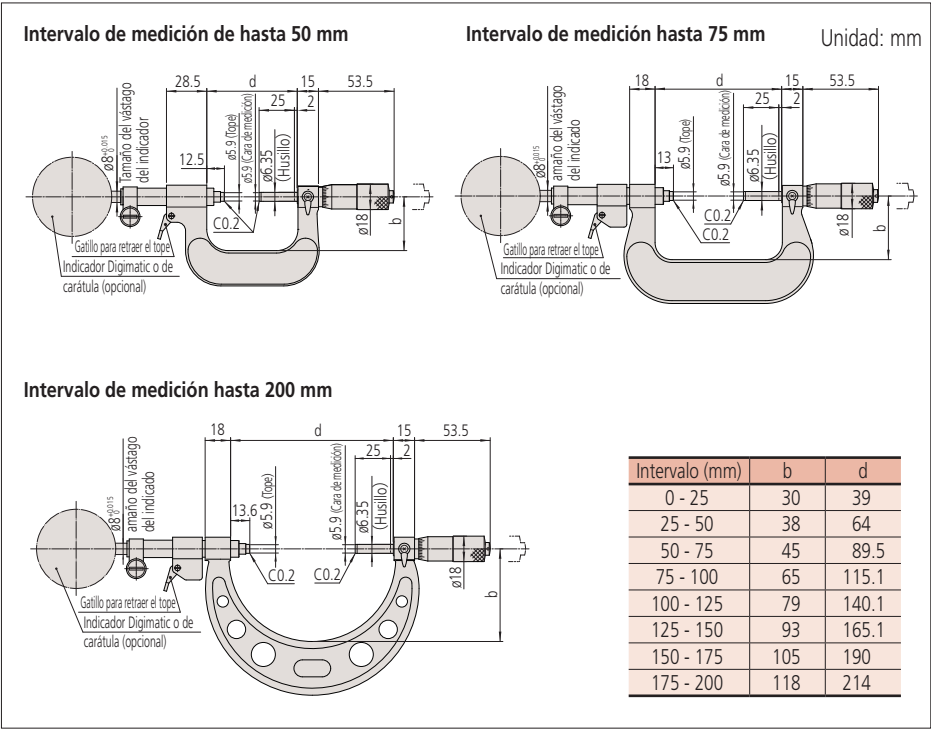
107-201
(El indicador mostrado es opcional)

ESPECIFICACIONES

mm				
Código No.	Intervalo (mm)	Error de recorrido del husillo (µm)	Planitud (µm)	Paralelismo (µm)
107-201	0 - 25	3	0.6	2
107-202	25 - 50			
107-203	50 - 75			
107-204	75 - 100			
107-205	100 - 125			3
107-206	125 - 150			
107-207	150 - 175			
107-208	175 - 200			4

• Barra para fijado, 1 pieza (excepto para modelos de intervalo de medición de 0-25 mm), Llave (301336), 1 pieza.

DIMENSIONES



Ejemplo de medición

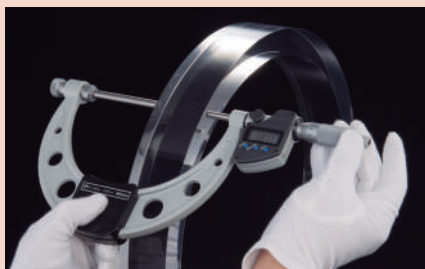


Opciones típicas de indicador

- Indicador de carátula (0.01 mm)/2046AB
- Indicador de carátula (0.001 mm)/2109AB-10
- Indicador ABS Digimatic (0.01 mm)/543-710B
- Indicador ABS Digimatic (0.001 mm)/543-700B

Modelos aplicables:
340-251-30, 340-252-30, 340-351-30, 340-352-30

Ejemplo de medición



Accesorios Opcionales

Código No.	Tipo	Descripción
05CZA662	B	Cables de conexión para 340-251-30, 340-252-30, 340-351-30 y 340-352-30 (1 m)
05CZA663	B	Cables de conexión para 340-251-30, 340-252-30, 340-351-30 and 340-352-30 (2 m)
06AFM380B	B	USB Input Tool Direct (2 m)
02AZD790B	B	Cables de conexión para U-WAVE-T (160 mm)
02AZE140B	B	Cables de conexión para U-WAVE-T Para interruptor de pedal
264-622	IP67	U-WAVE-TM*
264-623	Zumbador	U-WAVE-TM*
264-626	IP67	U-WAVE-TMB*
264-627	Zumbador	U-WAVE-TMB*
02AZF310	IP67 / Zumbador	Unidad de conexión para U-WAVE-TM/TMB*
04AZB512	CR	Cables de conexión (1 m) para 340-5XX, 340-7XX
04AZB513	CR	Cables de conexión (2 m) para 340-5XX, 340-7XX
959149	C	Cables de conexión (1 m) para 340-5XX, 340-7XX
959150	C	Cables de conexión (2 m) para 340-5XX, 340-7XX

* Solo se pueden unir 340-251-30, 340-252-30, 340-351-30 y 340-352-30.

Micrómetros de Exteriores SERIE 340 — con topes intercambiables

- Amplio intervalo de medición con topes intercambiables.
- La superficie de medición del husillo tiene punta de carburo (modelo estándar).

- Protección IP65 polvo/agua (340-251-30, 340-252-30, 340-351-30, 340-352-30).
- Equipado con trinquete de fuerza de medición constante.



340-251-30

ESPECIFICACIONES

mm									
Código No.	Intervalo (mm)	Resolución (mm)	Error de avance del husillo (μm)	Planitud (μm)	Paralelismo (μm)	Topes Intercambiables	Patrones de fijado		Recorrido de la cabeza del micrómetro (mm)
							Cant.	Tamaño (mm)	
Digimatic (LCD)									
340-251-30	0 - 75	0.001	3	0.6	2	6 pcs.	5	25 - 125	25
	75 - 150				3		6	150 - 275	
340-252-30	150 - 300				5			300 - 375	
340-520	300 - 400			1.0	6	4 pcs.	4	400 - 475	
340-521	400 - 500				7			500 - 575	
340-522	500 - 600				8			600 - 675	
340-523	600 - 700				9			700 - 775	
340-524	700 - 800				10			800 - 875	
340-525	800 - 900				11			900 - 975	
340-526	900 - 1000				12				

pulg/mm									
Código No.	Intervalo (pulg)	Resolución	Error de avance del husillo (pulg)	Planitud (pulg)	Paralelismo (pulg)	Topes Intercambiables	Patrones de fijado		Recorrido de la cabeza del micrómetro (pulg)
							Cant.	Tamaño (pulg)	
Digimatic (LCD)									
340-351-30	0 - 6	0.00005 pulg/ 0.001 mm	0.00015	0.000024	0.00012	6 pcs.	5	1 - 5	1
340-352-30	6 - 12	0.0001 pulg/ 0.001 mm			0.0002		6	6 - 11	
340-720	12 - 18			0.00026	12 - 17				
340-721	18 - 24			0.00032	18 - 23				
340-722	24 - 30			0.00038	24 - 29				
340-723	30 - 36	0.00044		30 - 35					

- Pila para serie 340
- 340-251-30, 340-252-30, 340-351-30, 340-352-30: SR44 (1 pieza)
- 340-520 a 340-526 340-720 a 340-723: SR44 (2 piezas)
- 938882, para verificaciones operativas iniciales (accesorio estándar)
- Duración de la pila: Aproximadamente 2.4 años bajo uso normal (para 340-2XX, 340-3XX)
- Aproximadamente 1.8 años bajo uso normal (para 340-5XX, 340-7XX)
- Patrón de longitud: Sensor giratorio electromagnético (para serie 340)
- Accesorios estándar: Llave (301336), 1 pieza
- (para un intervalo de medición máximo de hasta 300 mm (12 pulg)), Llave (200154), 1 pieza
- (para un intervalo de medición máximo de hasta 400 mm (16 pulg) o más)

Nota 1: Para obtener detalles funcionales de 340-251-30, 340-252-30, 340-351-30, 340-352-30, consulte la página B-7

Tenga en cuenta que la configuración de origen de estos modelos se realiza mediante preajuste.

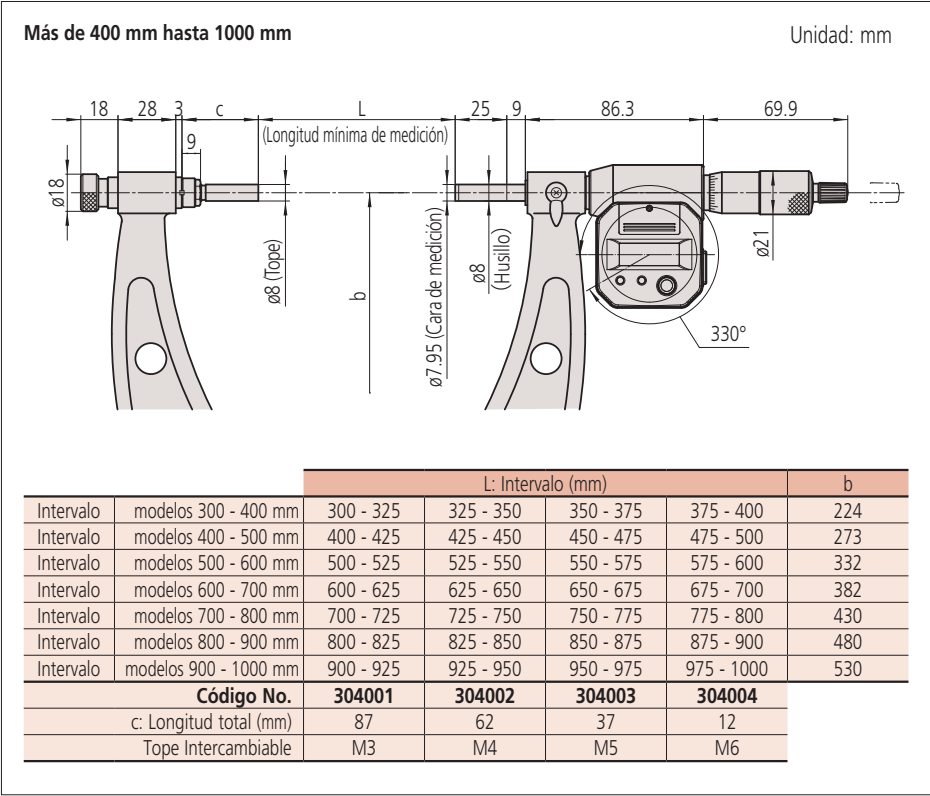
El cable de conexión opcional está disponible solo para el modelo a prueba de agua (modelo Digimatic).

Nota 2: Para obtener detalles funcionales de 340-520 a 340-723, consulte la página B-9.

Micrómetro

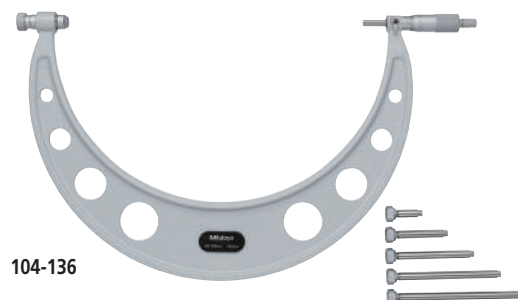
Micrómetros de Exteriores
SERIE 340 — con topes intercambiables

DIMENSIONES



Micrómetros de Exteriores SERIE 104 — con topes intercambiables

- Amplio intervalo de medición con topes intercambiables.
- La superficie de medición del husillo tiene punta de carburo (modelo estándar).
- Equipado con trinquete de fuerza de medición constante.



ESPECIFICACIONES

mm								
Código No.	Intervalo (mm)	Graduación (mm)	Error de avance del husillo (μm)	Planitud (μm)	Paralelismo (μm)	Topes Intercambiables	Patrones de fijado Cant. Tamaño (mm)	Recorrido de la cabeza del micrómetro (mm)
Análogo								
104-171*	0 - 50	0.01	3	0.6	2	1 pieza	1 25	25
104-139A	0 - 100				3	4 piezas	3 25 - 75	
104-135A	0 - 150					6 piezas	5 25 - 125	
104-161A	50 - 150				4	4 piezas	4 50 - 125	
104-140A	100 - 200					6 piezas	6 100 - 175	
104-136A	150 - 300			1.0	5	4 piezas	6 150 - 275	
104-141A	200 - 300				6		4 200 - 275	
104-142A	300 - 400				7		5 300 - 375	
104-143A	400 - 500				8		6 400 - 475	
104-144A	500 - 600				9		7 500 - 575	
104-145A	600 - 700				10		8 600 - 675	
104-146A	700 - 800				11		9 700 - 775	
104-147A	800 - 900				12		10 800 - 875	
104-148A	900 - 1000						11 900 - 975	

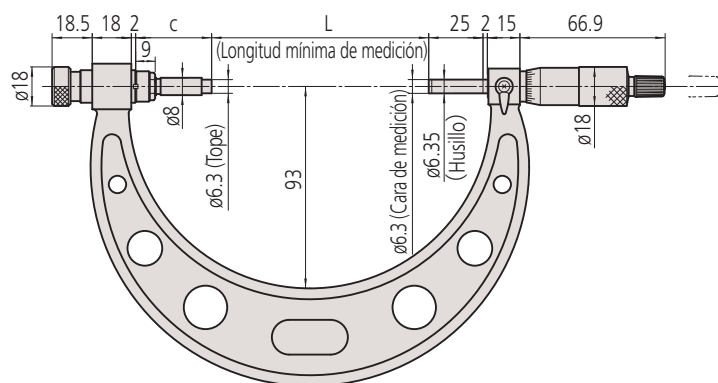
pulg									
Código No.	Intervalo (pulg)	Graduación (pulg)	Error de avance del husillo (pulg)	Planitud (pulg)	Paralelismo (pulg)	Topes Intercambiables	Patrones de fijado		Recorrido de la cabeza del micrómetro (pulg)
							Cant.	Tamaño (pulg)	
Análogo									
104-165	0 - 2	0.0001	0.00015	0.000024	0.00008	1 pieza	1	1	
104-149	0 - 4				0.00012	4 piezas	3		1 - 3
104-137	0 - 6					6 piezas	5		1 - 5
104-162	2 - 6				0.00016	4 piezas	4		2 - 5
104-150	4 - 8					6 piezas	4		4 - 7
104-138	6 - 12			0.0002	6 piezas	6	6 - 11		
104-151	8 - 12				4 piezas	4	8 - 11		
104-152	12 - 16			0.00004	0.00024	6 piezas	6		12 - 15
104-201	12 - 18				6 piezas	6	12 - 17		
104-153	16 - 20				0.00028	4 piezas	4		16 - 19
104-202	18 - 24				0.00032	6 piezas	6		18 - 23
104-154	20 - 24					4 piezas	4		20 - 23
104-155	24 - 28				0.00036	6 piezas	6		24 - 27
104-203	24 - 30					4 piezas	6		24 - 29
104-156	28 - 32				0.0004	4 piezas	4		28 - 31
104-204	30 - 36				0.00044	6 piezas	6		30 - 35
104-157	32 - 36					4 piezas	4		32 - 35
104-158	36 - 40				0.00048	6 piezas	6		36 - 39
104-205	36 - 42					6 piezas	6		36 - 41

* El marco está equipado con una cubierta térmica.

B

DIMENSIONES

104-135A



		L: Intervalo (mm)					
Intervalo	modelos 0 - 150 mm	0 - 25	25 - 50	50 - 75	75 - 100	100 - 125	125 - 150
Intervalo	modelos 150 - 300 mm	150 - 175	175 - 200	200 - 225	225 - 250	250 - 275	275 - 300
Código No.		303950	303951	303952	303953	303954	303955
c: Longitud total (mm)		135	110	85	60	35	10
Tipe Intercambiable		M1	M2	M3	M4	M5	M6

		L: Intervalo (mm)			
Intervalo	modelos 300 - 400 mm	300 - 325	325 - 350	350 - 375	375 - 400
Intervalo	modelos 400 - 500 mm	400 - 425	425 - 450	450 - 475	475 - 500
Intervalo	modelos 500 - 600 mm	500 - 525	525 - 550	550 - 575	575 - 600
Intervalo	modelos 600 - 700 mm	600 - 625	625 - 650	650 - 675	675 - 700
Intervalo	modelos 700 - 800 mm	700 - 725	725 - 750	750 - 775	775 - 800
Intervalo	modelos 800 - 900 mm	800 - 825	825 - 850	850 - 875	875 - 900
Intervalo	modelos 900 - 1000 mm	900 - 925	925 - 950	950 - 975	975 - 1000
Código No.		304001	304002	304003	304004
c: Longitud total (mm)		87	62	37	12
Tope Intercambiable		M3	M4	M5	M6

Micrómetros de Exteriores SERIE 105 — Con Collar de Extensión

Collas de extensión



Collar de Extensión

Intervalo de medición de 700 a 750 mm
con **105-105**



Collar de Extensión

Intervalo de medición de 750 a 800 mm
con **105-105**

- Intervalo de medición ajustable con collares de extensión.
- Recorrido del husillo de 50 mm/ 2 pulg.
- Superficies de medición: Carburo.
- Equipado con trinquete de fuerza constante.



105-105

ESPECIFICACIONES

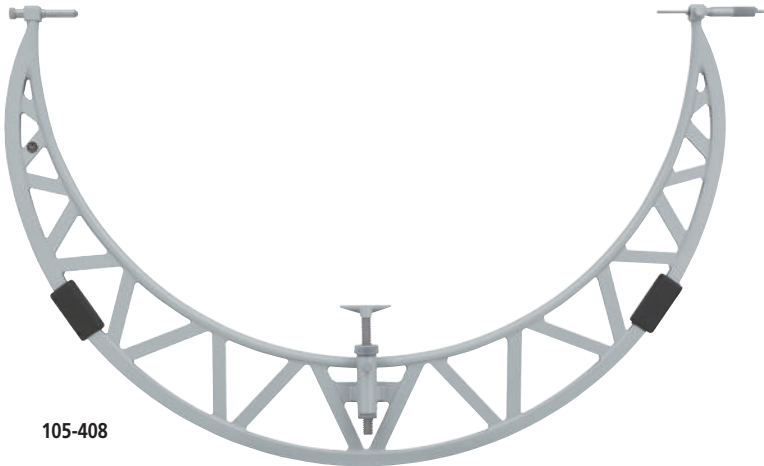
mm							
Código No.	Intervalo (mm)	Graduación (mm)	Collares de Extensión	Patrones de fijado	Error de recorrido del husillo (μm)	Planitud (μm)	Paralelismo (μm)
105-103	500 - 600	0.01	1 pieza (50 mm)	2 piezas	6	1.3	8
105-104	600 - 700						9
105-105	700 - 800						10
105-106	800 - 900						11
105-107	900 - 1000						12

- Accesorios estándar: Llave (**200154**), 1 pieza

Micrómetro

Micrómetros de Exteriores
SERIE 105 — Con Collar de Extensión

- Micrómetro grande y liviano con excelente resistencia basado en un marco de estructura de tubos hecho de una combinación de tubos cuadrados y redondos.
- Amplio Intervalo de medición con collares de extensión.
- Recorrido del husillo de 50 mm/2 pulg.
- Superficies de medición: Carburo.
- Equipado con trinquete de fuerza constante.



ESPECIFICACIONES

mm							
Código No.	Intervalo (mm)	Graduación (mm)	Collares de Extensión	Patrones de fijado (piezas)	Error de recorrido del husillo (µm)	Planitud (µm)	Paralelismo (µm)
(cada 100 mm)							
105-408	1000 - 1100	0.01	1 pieza (50 mm)	2	6	1.3	13
105-409	1100 - 1200						14
105-410	1200 - 1300						15
105-411	1300 - 1400						16
105-412	1400 - 1500						17
105-413	1500 - 1600						18
105-414	1600 - 1700						19
105-415	1700 - 1800						20
105-416	1800 - 1900						21
105-417	1900 - 2000						22
(cada 200 mm)							
105-418	1000 - 1200	0.01	2 piezas (50 mm, 100 mm)	4 (cada 50 mm)	6	1.3	14
105-419	1200 - 1400						16
105-420	1400 - 1600						18
105-421	1600 - 1800						20
105-422	1800 - 2000						22
pulg							
Código No.	Intervalo (pulg)	Graduación (pulg)	Collares de Extensión	Patrones de fijado (piezas)	Error de recorrido del husillo (pulg)	Planitud (pulg)	Paralelismo (pulg)
105-428	40 - 44	0.001	1 pieza (2 pulg)	2	0.0003	0.000052	0.00052
105-429	44 - 48						0.00056
105-430	48 - 52						0.00060
105-431	52 - 56						0.00063
105-432	56 - 60						0.00067
105-433	60 - 64						0.00071
105-434	64 - 68						0.00075
105-435	68 - 72						0.00079
105-436	72 - 76						0.00083
105-437	76 - 80						0.00087

- Accesorios estándar: Llave (200154), 1 pieza

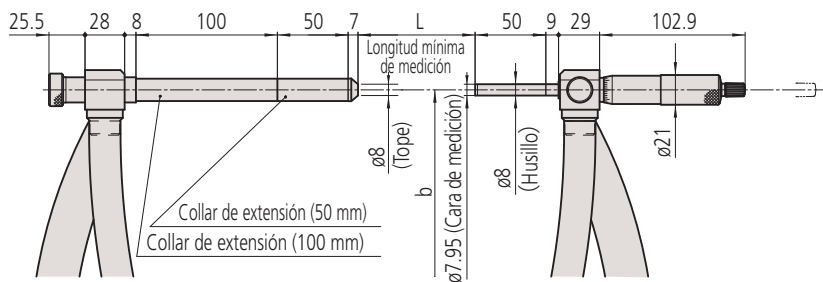
Ejemplo de medición



DIMENSIONES

Más de 1200 mm y hasta 2000 mm

Unidad: mm



b: distancia al tope para la pieza de trabajo

Intervalo (mm)	L	b
1000 - 1200	1000	500 - 600
1200 - 1400	1200	600 - 700
1400 - 1600	1400	700 - 800
1600 - 1800	1600	800 - 900
1800 - 2000	1800	900 - 1000

Micrómetro

Micrómetros Tipo Calibrador
SERIE 343

- Efectivo para la medición de características de difícil acceso de piezas de trabajo.
- Superficies de medición: Carburo.
- Equipado con trinquete de fuerza constante.



343-250-30

ESPECIFICACIONES

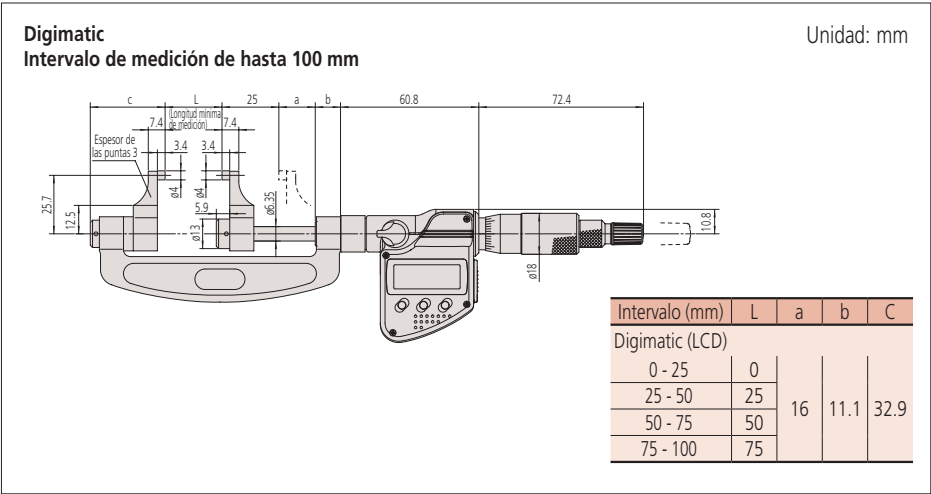
mm					
Código No.	Intervalo (mm)	Resolución (mm)	Error máximo permitido J_{MPE} (μm)	Planitud (μm)	Paralelismo (μm)
Digimatic (LCD)					
343-250-30	0 - 25	0.001	±5	0.3	3
343-251-30	25 - 50		±6		
343-252-30	50 - 75		±7		
343-253-30	75 - 100		±8		4

pulg/mm					
Código No.	Intervalo (pulg)	Graduación (pulg)	Error máximo permitido J_{MPE} (pulg)	Planitud (pulg)	Paralelismo (pulg)
Digimatic (LCD)					
343-350-30	0 - 1	0.00005 pulg/ 0.001 mm	±0.00025	0.000012	0.00012
343-351-30	1 - 2		±0.0003		
343-352-30	2 - 3		±0.00035		
343-353-30	3 - 4		±0.0004		0.00016

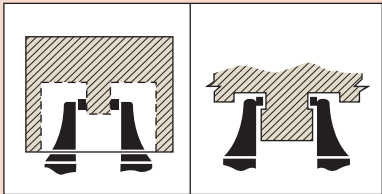
- Pila: SR44 (1 pieza), **938882**, para revisión de operación inicial (accesorio estándar)
- Vida de pila: Aproximadamente 2.4 años bajo condiciones normales de uso
- Patrón de longitud: Sensor giratorio electromagnético
- Accesorio estándar: Barra para fijado, 1 pieza (excepto para modelos con el intervalo de medición 0-25 mm (0-1 pulg) Llave (**301336**), 1 pieza

Nota: Para detalles funcionales de la serie 343, consulte la página B-7.
Tenga en cuenta que estos modelos no son a prueba de agua.

DIMENSIONES



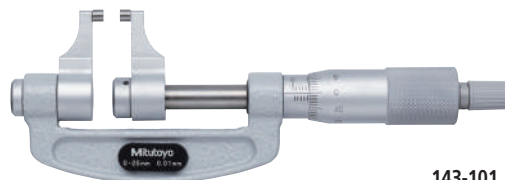
Ejemplo de medición



Accesorios Opcionales (para serie 343)

Código No.	Tipo	Descripción
05CZA662	B	Cable de conexión (1 m)
05CZA663	B	Cable de conexión (2 m)
06AFM380B	B	USB Input Tool Direct (2 m)
02AZD790B	B	Cables de conexión para U-WAVE-T (160 mm)
02AZE140B	B	Cables de conexión para U-WAVE-T Para interruptor de pedal
264-622	IP67	U-WAVE-TM
264-623	Zumbador	U-WAVE-TM
264-626	IP67	U-WAVE-TMB
264-627	Zumbador	U-WAVE-TMB
02AZF310	IP67 / Zumbador	Unidad de conexión para U-WAVE-TM/TMB

Micrómetros Tipo Calibrador SERIE 143



143-101

ESPECIFICACIONES

mm					
Código No.	Intervalo (mm)	Graduación (mm)	Error máximo permitido J_{MPE} (μm)	Planitud (μm)	Paralelismo (μm)
Análogo					
143-101	0 - 25	0.01	±5	0.3	3
143-102	25 - 50		±6		
143-103	50 - 75		±7		
143-104	75 - 100		±8		4
143-105	100 - 125		±9		
143-106	125 - 150		±10		
143-107	150 - 175		±11		5
143-108	175 - 200		±12		
143-109	200 - 225				
143-110	225 - 250				
143-111	250 - 275				
143-112	275 - 300				

pulg/mm					
Código No.	Intervalo (pulg)	Graduación (pulg)	Error máximo permitido J_{MPE} (pulg)	Planitud (pulg)	Paralelismo (pulg)
Análogo					
143-121	0 - 1	0.001	± 0.00025	0.000012	0.00012
143-122	1 - 2		± 0.0003		
143-123	2 - 3		± 0.00035		

- Accesorio estándar: Barra para fijado, 1 pieza (excepto para modelos con el intervalo de medición 0-25 mm (0-1 pulg), Llave (301336): 1 pieza

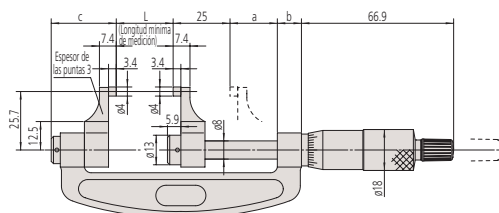
Nota: tenga en cuenta que estos modelos no son resistentes al agua.

DIMENSIONES

Análogo

Intervalo de medición de hasta 300 mm

Unidad: mm



Intervalo (mm)	L	a	b	C
Análogo				
0 - 25	0	20.8	10.6	28.6
25 - 50	25			
50 - 75	50			
75 - 100	75			
100 - 125	100			
125 - 150	125			
150 - 175	150	16.3	15	32.5
175 - 200	175			
200 - 225	200			
225 - 250	225			
250 - 275	250			
275 - 300	275			

Micrómetro

Micrómetros para Roscas de Tornillo
SERIE 125

- Equipado con un Tope / punta de husillo para medir la rosca de los tornillos.
- Indica directamente el diámetro del paso del tornillo. (sin necesidad de cálculo)
- Equipado con trinquete de fuerza constante.
- Tope fijo para roscas de 60°.



125-103

Ejemplo de medición

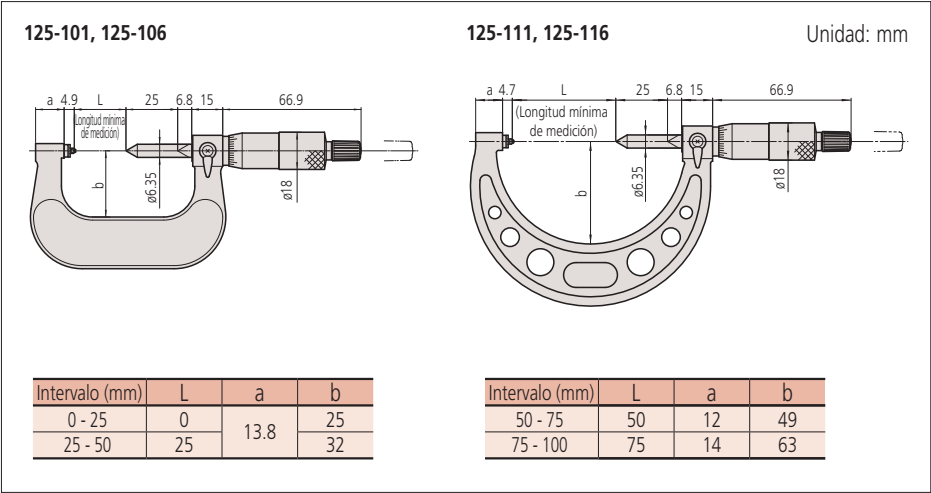


ESPECIFICACIONES

mm				
Código No.	Rosca a ser medida (Métrica/Unificada)	Intervalo (mm)	Graduación (mm)	Error de recorrido del husillo (µm)
125-101	0.4 - 0.5 mm/64 - 48 TPI	0 - 25	0.01	3
125-102	0.6 - 0.9 mm/44 - 28 TPI			
125-103	1 - 1.75 mm/24 - 14 TPI			
125-104	2 - 3 mm/13 - 9 TPI			
125-105	3.5 - 5 mm/8 - 5 TPI			
125-106	0.4 - 0.5 mm/64 - 48 TPI	25 - 50		
125-107	0.6 - 0.9 mm/44 - 28 TPI			
125-108	1 - 1.75 mm/24 - 14 TPI			
125-109	2 - 3 mm/13 - 9 TPI			
125-110	3.5 - 5 mm/8 - 5 TPI			
125-111	0.6 - 0.9 mm/44 - 28 TPI	50 - 75		
125-112	1 - 1.75 mm/24 - 14 TPI			
125-113	2 - 3 mm/13 - 9 TPI			
125-114	3.5 - 5 mm/8 - 5 TPI			
125-115	5.5 - 7 mm/4.5 - 3.5 TPI			
125-116	0.6 - 0.9 mm/44 - 28 TPI	75 - 100		
125-117	1 - 1.75 mm/24 - 14 TPI			
125-118	2 - 3 mm/13 - 9 TPI			
125-119	3.5 - 5 mm/8 - 5 TPI			
125-120	5.5 - 7 mm/4.5 - 3.5 TPI			

• Accesorio estándar: Llave (301336), 1 pieza TPI = Hilos por pulgada
Nota: Se suministra un patrón de fijado correspondiente con cada modelo (excepto para el intervalo de medición de 0 a 25 mm). (Consulte la página B-70 para obtener más detalles). El patrón de fijado es para roscas métricas (unificadas) 60°.

DIMENSIONES



Ejemplo de medición



Accesorios Opcionales (para Serie 326)

Código No.	Tipo	Descripción
05CZA662	B	Cable de conexión (1 m)
05CZA663	B	Cable de conexión (2 m)
06AFM380B	B	USB Input Tool Direct (2 m)
02AZD790B	B	Cables de conexión para U-WAVE-T (160 mm)
02AZE140B	B	Cables de conexión para U-WAVE-T Para interruptor de pedal
264-622	IP67	U-WAVE-TM
264-623	Zumbador	U-WAVE-TM
264-626	IP67	U-WAVE-TMB
264-627	Zumbador	U-WAVE-TMB
02AZF310	IP67/ Zumbador	Unidad de conexión para U-WAVE-TM/TMB

- Para medición de roscas métrica/unificada (par)

Código No.	Topes/puntas de husillo incluidas (mm)
126-801	0.4 - 0.5/64 - 48 TPI
126-802	0.6 - 0.9/44 - 28 TPI
126-803	1 - 1.75/24 - 14 TPI
126-804	2 - 3/13 - 9 TPI
126-805	3.5 - 5/8 - 5 TPI
126-806	5.5 - 7/4.5 - 3.5 TPI
126-800	Juego con cada una desde 126-801 a 126-806

- Para medición de roscas Whitworth (par)

Código No.	Topes/puntas de husillo incluidas en el juego (mm)	Código No.	Topes/puntas de husillo incluidas en el juego (mm)
126-811	64 - 48 TPI	126-816	18 - 14 TPI
126-812	48 - 40 TPI	126-817	14 - 10 TPI
126-813	40 - 32 TPI	126-818	10 - 7 TPI
126-814	32 - 24 TPI	126-819	7 - 4.5 TPI
126-815	24 - 18 TPI	126-820	4.5 - 3.5 TPI
		126-810	Juego con cada una desde 126-811 al 126-820

TPI = Hilos por pulgada

Micrómetros para Roscas de Tornillo SERIE 326, 126 — Tipo Punta de Tope/ Husillo Intercambiable

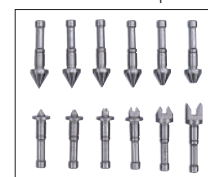
- Utilícelo instalando un par de Topes / puntas de husillo intercambiables.
- Lectura directa del diámetro del paso del tornillo (sin necesidad de cálculo).
- La **Serie 326** es un micrómetro Digimatic para rosca de tornillo resistente al agua con grado de protección IP65 con Tope / punta intercambiable.

- Equipado con trinquete de fuerza constante.
- Se suministra con un patrón de fijado para ajustar el punto cero para roscas métricas (unificadas) de 60°.
- Los topes y punta de husillo intercambiables son opcionales.



326-251-30

Topes / puntas de husillo intercambiables opcional)



ESPECIFICACIONES

mm	Código No.	Intervalo (mm)	Resolución (mm)	Error de recorrido del husillo (μm)
Digimatic (LCD)	326-251-30	0 - 25	0.001	3
	326-252-30	25 - 50		
	326-253-30	50 - 75		
	326-254-30	75 - 100		

pulg/mm	Código No.	Intervalo (pulg)	Resolución	Error de recorrido del husillo (pulg)
Digimatic (LCD)	326-351-30	0 - 1	0.00005 pulg/ 0.001 mm	0.00015
	326-352-30	1 - 2		
	326-353-30	2 - 3		
	326-354-30	3 - 4		

- Pila: SR44 (1 pieza), **938882**, para revisión de operación inicial (accesorio estándar)
- Duración de la pila: Aproximadamente 2.4 años bajo uso normal
- Patrón de longitud: Sensor giratorio electromagnético
- Accesorio estándar: Llave (**301336**), 1 pieza

Nota 1: Con cada modelo se suministra un patrón de fijado correspondiente (excepto para el intervalo de medición de 0 a 25 mm). (Consulte la página B-70 para obtener detalles). El patrón de fijado es para roscas métricas (unificadas) de 60°.

Nota 2: Para detalles funcionales, consulte la página B-7. Tenga en cuenta que la configuración de origen de estos modelos se realiza mediante prefijado.

El cable de conexión opcional está disponible solo para el modelo a prueba de agua (modelo Digimatic).



126-125

ESPECIFICACIONES

mm	Código No.	Intervalo (mm)	Graduación (mm)	Error de recorrido del husillo (μm)
Análogo	126-125	0 - 25	0.01	3
	126-126	25 - 50		
	126-127	50 - 75		
	126-128	75 - 100		
	126-129	100 - 125		
	126-130	125 - 150		
	126-131	150 - 175		
	126-132	175 - 200		
	126-133	200 - 225		
	126-134	225 - 250		
	126-135	250 - 275		
	126-136	275 - 300		

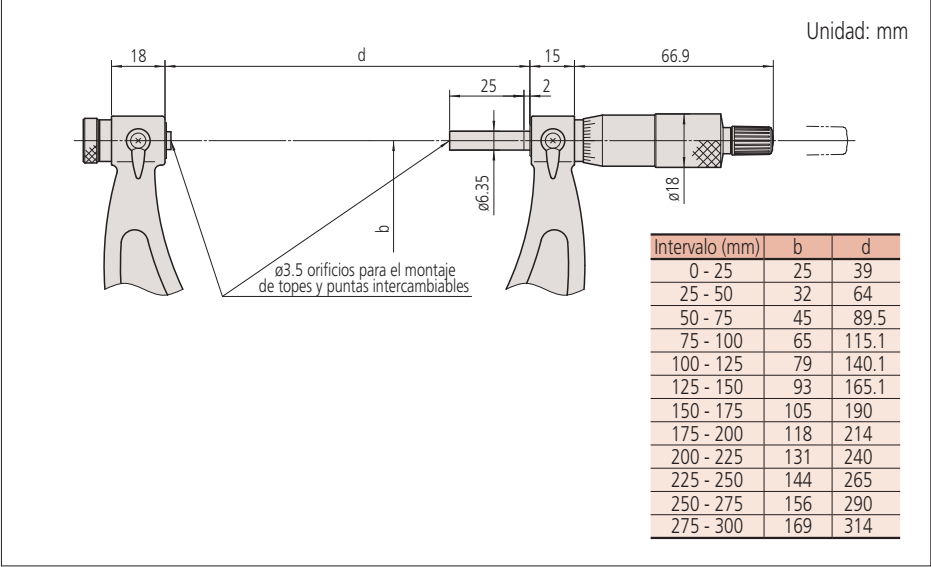
- Accesorio estándar: Llave (**301336**), 1pieza

Nota: Un patrón de fijado apropiado es incluido en cada modelo (excepto para el intervalo de medición de 0-25 mm). Refiérase a la página B-70 para detalles. El patrón de fijado es para roscas métricas (unificadas) 60°.

pulg	Código No.	Intervalo (pulg)	Graduación (pulg)	Error de recorrido del husillo (pulg)
Análogo	126-137	0 - 1	0.001	0.00015
	126-138	1 - 2		
	126-139	2 - 3		
	126-140	3 - 4		
	126-141	4 - 5		
	126-142	5 - 6		
	126-143	6 - 7		

Micrómetros para Roscas de Tornillo
SERIES 326, 126 — Tipo Punta de Tope/Husillo Intercambiable

DIMENSIONES



Descripción técnica

- Toques/puntas del husillo
- Error permitido del ángulo de los toques y las puntas del husillo



Tipo	mm (Unificado)	Whitworth (Unificado)	Error de medio ángulo α
Paso (mm), Asignación nominal de hilos por pulgada		W1	$\pm 30'$
	M1 (U1)	W2	$\pm 30'$
		W3	$\pm 20'$
	M2 (U2)	W4	$\pm 20'$
		W5	$\pm 15'$
	M3 (U3)	W6	$\pm 15'$
	M4 (U4)	W7	$\pm 10'$
		W8	$\pm 10'$
	M5 (U5)	W9	$\pm 10'$
	M6 (U6)	W10	$\pm 10'$

Nota: Esta tabla indica la diferencia entre el ángulo formado por las caras de contacto del tope y los ejes del husillo y el medio ángulo con error α .
mm/Unificado $\theta=60^\circ$
Whitworth $\theta=55^\circ$

Micrómetros para Espesor de Papel SERIE 169 — Tipo Husillo sin Rotación

Ejemplo de medición



- Para medición del espesor del papel.
- Husillo sin Rotación.
- Diámetro del tope 14.3 mm (sin hueco)
- Equipado con trinquete de fuerza constante (8.02±0.8 N)



169-101-10

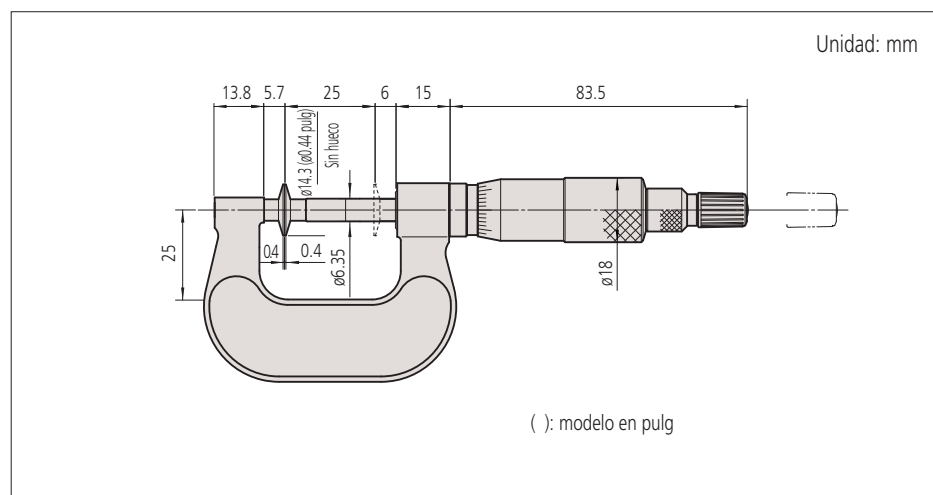
ESPECIFICACIONES

mm					
Código No.	Intervalo (mm)	Graduación (mm)	Error máximo permitido J_{MPE} (μm)	Planitud (μm)	Paralelismo (μm)
169-101-10	0 - 25	0.01	±4	1	3

pulg					
Código No.	Intervalo (pulg)	Graduación (pulg)	Error máximo permitido J_{MPE} (pulg)	Planitud (pulg)	Paralelismo (pulg)
169-103-10	0 - 1	0.001	±0.0002	0.00004	0.00015

- Accesorio estándar: Llave (**301336**), 1 pieza

DIMENSIONES



Micrómetro

Micrómetros de Discos
SERIE 323

- Para medir la longitud de la raíz tangente de engranes rectos y helicoidales.
- Determinación de la longitud de raíz tangente: refiérase a "Guía rápida para Medición de Exactitud" en la página B-80.
- Equipado con trinquete de fuerza constante.
- Cuenta con un patrón de fijado (excepto para el intervalo de medición 0-25 mm (0-1 pulg).



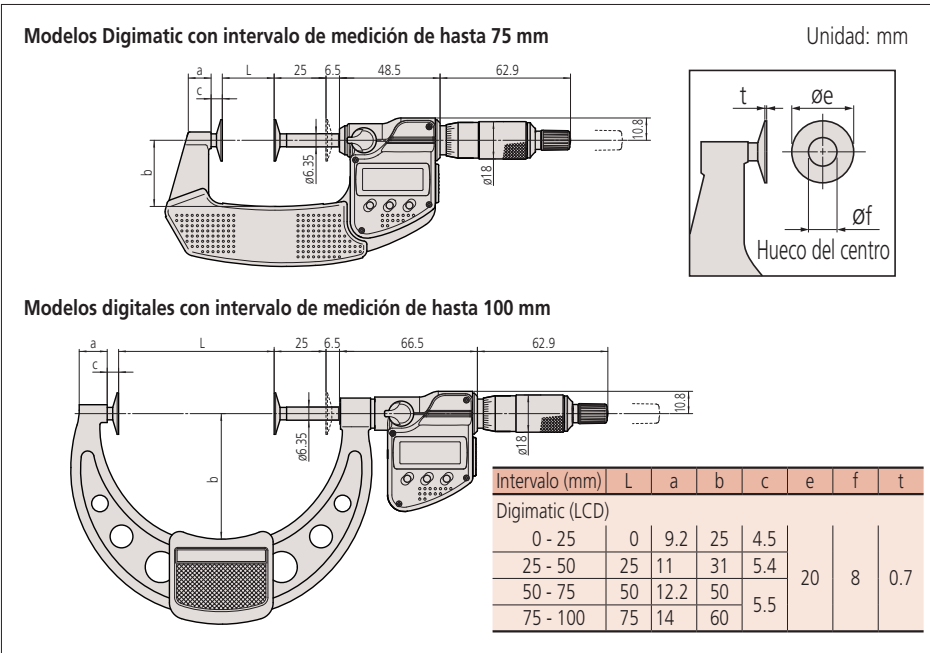
ESPECIFICACIONES

mm								
Código No.	Intervalo (mm)	Resolución (mm)	Error máximo permitido <i>J</i> _{MPE} (µm)	Planitud (µm)	Paralelismo (µm)	Dia. de Tope (mm)	Módulo medible	
Digimatic (LCD)								
323-250-30	0 - 25	0.001	±4	1	4	ø20	0.5 - 6	
323-251-30	25 - 50				6			
323-252-30	50 - 75							
323-253-30	75 - 100							
pulg/mm								
Código No.	Intervalo (pulg)	Resolución	Error máximo permitido <i>J</i> _{MPE} (pulg)	Planitud (pulg)	Parallelism (pulg)	Dia. de Tope (pulg)	Módulo medible	
Digimatic (LCD)								
323-350-30	0 - 1	0.00005 pulg/ 0.001 mm	±0.0002	0.00004	0.0002	0.787	0.5 - 6	
323-351-30	1 - 2				0.0003			
323-352-30	2 - 3							
323-353-30	3 - 4							

- Pila: SR44 (1 pieza), 938882, para revisión de operación inicial (accesorio estándar)
- Duración de la pila: Aproximadamente 2.4 años bajo uso normal
- Patrón de longitud: Sensor giratorio electromagnético
- Accesorio incluido: Barra para fijado, 1 pieza. (excepto para modelos con el intervalo de medición 0-25 mm (0-1 pulg.) Llave (301336), 1 pieza

Nota 1: La medición de la longitud de la raíz tangente no está disponible para algunos tipos de engranes.
Nota 2: Para detalles funcionales, consulte la página B-7.
El cable de conexión opcional está disponible sólo para el modelo a prueba de agua (modelo Digimatic).

DIMENSIONES



Ejemplo de medición

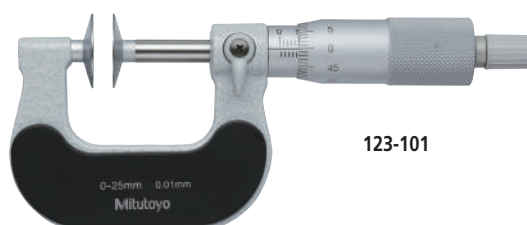


Accesorios Opcionales

Código No.	Tipo	Descripción
05CZA662	B	Cable de conexión (1 m)
05CZA663	B	Cable de conexión (2 m)
06AFM380B	B	USB Input Tool Direct (2 m)
02AZD790B	B	Cables de conexion para U-WAVE-T (160 mm)
02AZE140B	B	Cables de conexion para U-WAVE-T Para interruptor de pedal
264-622	IP67	U-WAVE-TM
264-623	Zumbador	U-WAVE-TM
264-626	IP67	U-WAVE-TMB
264-627	Zumbador	U-WAVE-TMB
02AZF310	IP67/ Zumbador	Unidad de conexión para U-WAVE-TM/TMB

Micrómetros de Discos SERIES 223, 123

- Para medir la longitud de la raíz tangente de engranes rectos y helicoidales.
- Para la determinación de la longitud de raíz tangente: refiérase a "Guía rápida para Medición de Exactitud" en la página B-80.
- Equipado con trinquete de fuerza constante.
- Cuenta con un patrón de fijado (excepto para el intervalo de medición 0-25 mm (0-1 pulg).



123-101

ESPECIFICACIONES

mm							
Código No.	Intervalo (mm)	Graduación (mm)	Error máximo permitido J_{MPE} (μm)	Planitud (μm)	Paralelismo (μm)	Dia. del Tope (mm)	Módulo medible
Modelo de contador mecánico							
223-101	0 - 25	0.01	±4	1	4	ø20	0.5 - 6
223-102	25 - 50						
Análogo							
123-101	0 - 25	0.01	±4	1	4	ø20	0.5 - 6
123-113*							
123-102	25 - 50				6		
123-114*							
123-103	50 - 75		±6	1.6	8	ø30	0.7 - 11
123-115*							
123-104	75 - 100		±7	9			
123-116*							
123-105	100 - 125		±8	7			
123-106	125 - 150				9		
123-107	150 - 175		±9	8			
123-108	175 - 200				7	9	
123-109	200 - 225		±9	8			
123-110	225 - 250				9	9	
123-111	250 - 275		±9	9			
123-112	275 - 300				±9	9	
pulg							
Código No.	Intervalo (pulg)	Graduación (pulg)	Error máximo permitido J_{MPE} (pulg)	Planitud (pulg)	Paralelismo (pulg)	Anvil dia. (pulg)	Módulo medible
Modelo de contador mecánico							
223-125	0 - 1	0.001	±0.0002	0.00004	0.0002	0.787	0.5 - 6
Análogo							
123-125	0 - 1	0.001	±0.0002	0.00004	0.0002	0.787	0.5 - 6
123-126	1 - 2						
123-127	2 - 3		±0.0003		0.0003		
123-128	3 - 4						

* Los discos de medición tienen caras de carburo.

- Accesorio estándar: Barra para fijado, 1 pieza. (excepto para modelos con el intervalo de medición 0-25 mm (0-1 pulg.) Llave(301336), 1 pieza

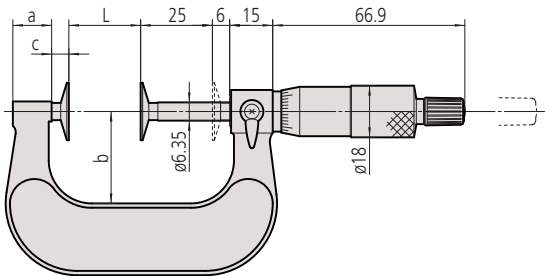
La medición de la longitud de la tangente de la raíz no está disponible para algunos tipos de engranes.

Micrómetros de Discos
SERIES 223, 123

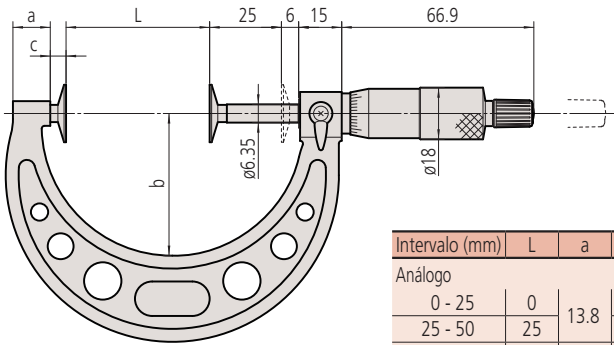
DIMENSIONES

Modelos análogos con intervalo de medición de hasta 50 mm

Unidad: mm



Modelos análogos con intervalo de medición de más de 50 mm



Intervalo (mm)	L	a	b	c	e	f	t
Análogo							
0 - 25	0	13.8	25	5.7	20	8 (9.8)	0.7 (0.7)
25 - 50	25		32				
50 - 75	50	12	49	5.5			
75 - 100	75	14	63				
100 - 125	100	12	79	6	30	12	1
125 - 150	125	14.5	94				
150 - 175	150	15.2	106				
175 - 200	175	14.5	118				
200 - 225	200	13.5	130				
225 - 250	225		143				
250 - 275	250	14.5	156				
275 - 300	275		169				

Nota: Los datos entre () se aplican a aquellos con discos con caras de carburo.

Ejemplo de medición



Accesorios Opcionales

Código No.	Tipo	Descripción
05CZA662	B	Cable de conexión (1 m)
05CZA663	B	Cable de conexión (2 m)
06AFM380B	B	USB Input Tool Direct (2 m)
02AZD790B	B	Cables de conexión para U-WAVE-T (160 mm)
02AZE140B	B	Cables de conexión para U-WAVE-T Para interruptor de pedal
264-622	IP67	U-WAVE-TM
264-623	Zumbador	U-WAVE-TM
264-626	IP67	U-WAVE-TMB
264-627	Zumbador	U-WAVE-TMB
02AZF310	IP67 / Zumbador	Unidad de conexión para U-WAVE-TM / TMB

Micrómetros para Dientes de Engranés SERIE 324 — Tipo Tope-Husillo Intercambiables con Punta de Bola

- Mide con exactitud el diámetro sobre pernos en engranes mediante puntas de contacto de bola de acero ó carburo.
- Micrómetros de dientes de engrane Digimatic IP65.
- Para la determinación del diámetro sobre esferas en engrane. Refiérase a la "Guía Rápida para instrumentos de Medición de Exactitud" en la página B-80.
- Los topes-husillos intercambiables con punta de bola para varios módulos de engrane (0.5 a 5.25) son opcionales.
- Topes-husillos con punta de bola: opcionales.



324-251-30

ESPECIFICACIONES

mm				pulg/mm			
Código No.	Intervalo (mm)	Resolución (mm)	Error de recorrido del husillo (μm)	Código No.	Intervalo (pulg)	Resolución	Error de recorrido del husillo (pulg)
Digimatic (LCD)				Digimatic (LCD)			
324-251-30	0 - 25	0.001	3	324-351-30	0 - 1	0.00005 pulg/ 0.001 mm	0.00015
324-252-30	25 - 50			324-352-30	1 - 2		
324-253-30	50 - 75			324-353-30	2 - 3		
324-254-30	75 - 100			324-354-30	3 - 4		

- Pila: SR44 (1 pieza), **938882**, para revisión de operación inicial (accesorio estándar)
- Duración de la pila: Aproximadamente 2.4 años bajo uso normal
- Patrón de longitud: Sensor giratorio electromagnético
- Accesorio incluido: Barra para fijado, 1 pieza. (excepto para modelos con el intervalo de medición 0-25 mm (0-1 pulg) Llave **(301336)**, 1 pieza.

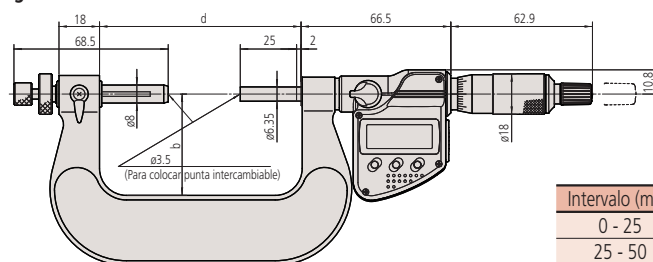
Nota: Para obtener detalles funcionales, consulte la página B-7.

Tenga en cuenta que la configuración de origen de estos modelos se realiza mediante preajuste. El cable de conexión opcional está disponible solo para el modelo a prueba de agua (modelo Digimatic).

DIMENSIONES

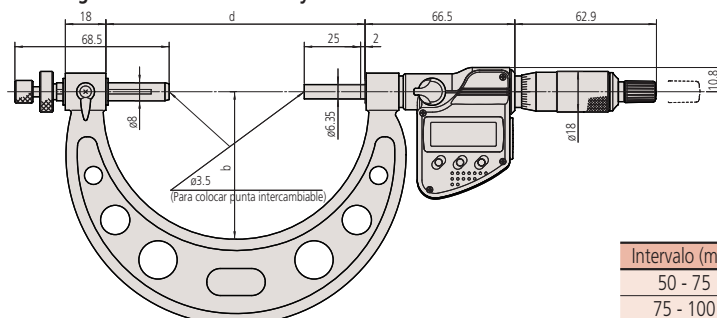
Modelos Digimatic de hasta 50 mm

Unidad: mm



Intervalo (mm)	b	d
0 - 25	32	64
25 - 50	45	89.5

Modelos Digimatic de más de 50 mm y hasta 100 mm



Intervalo (mm)	b	d
50 - 75	65	115.1
75 - 100	79	140.1

B

- Mide con exactitud el diámetro sobre pernos en engranes mediante puntas de contacto de bola de acero ó carburo.
- Para la determinación del diámetro sobre esferas en engrane. Refiérase a la "Guía Rápida para instrumentos de Medición de Exactitud" en la página B-80.
- Los topes-husillos intercambiables con punta de bola para varios módulos de engrane (0.5 a 5.25) son opcionales.
- Equipado con trinquete de fuerza constante.
- Topes-husillos con punta de bola: opcionales.



mm

- Accesorio incluido: Barra para fijado, 1 pieza. (excepto para modelos con el intervalo de medición 0-25 mm (0-1 pulg.) Llave **(301336)**, 1 pieza.

Modelos análogos de hasta 50 mm



Modelos análogos de más de 50 mm y hasta 300 mm



Intervalo (mm)	b	d
50 - 75	65	115
75 - 100	79	140
100 - 125	93	165
125 - 150	105	190
150 - 175	118	214
175 - 200	131	240
200 - 225	144	265
225 - 250	156	290
250 - 275	169	314
275 - 300	187	352

- Juego de puntas de bola intercambiables para tope /husillo

* 2 mm menos para / tipo con punta de carburo

Ejemplo de medición



Accesorios Opcionales

Código No.	Tipo	Descripción
05CZA662	B	Cable de conexión (1 m)
05CZA663	B	Cable de conexión (2 m)
06AFM380B	B	USB Input Tool Direct (2 m)
02AZD790B	B	Cables de conexión para U-WAVE-T (160 mm)
02AZE140B	B	Cables de conexión para U-WAVE-T Para interruptor de pedal
264-622	IP67	U-WAVE-TM
264-623	Zumbador	U-WAVE-TM
264-626	IP67	U-WAVE-TMB
264-627	Zumbador	U-WAVE-TMB
02AZF310	IP67 / Zumbador	Unidad de conexión para U-WAVE-TM / TMB

Micrómetros de Disco SERIE 369 — Tipo Husillo Sin Rotación

- Mide la "longitud tangente de la raíz" de engranes rectos y engranes helicoidales.
- Determinación de la longitud tangente de la raíz del engrane: Refiérase a la "Guía Rápida para instrumentos de Medición de Exactitud" en la página page B-80.
- Tipo husillo sin rotación.
- Intervalo medible de paso de engrane: módulo de 0.5 a 6.
- Equipado con trinquete de fuerza constante.



Digimatic (LCD)
369-250-30

ESPECIFICACIONES

mm								
	Código No.	Intervalo (mm)	Resolución (mm)	ø Disco (mm)	Error máximo permitido <i>J_{MPE}</i> (µm)	Planitud (µm)	Paralelismo (µm)	Fuerza de medición (N)
Digimatic (LCD)	369-250-30	0 - 25	0.001	20	±4	1	4	3 - 8
	369-251-30	25 - 50						
	369-252-30	50 - 75						
	369-253-30	75 - 100			±6		6	

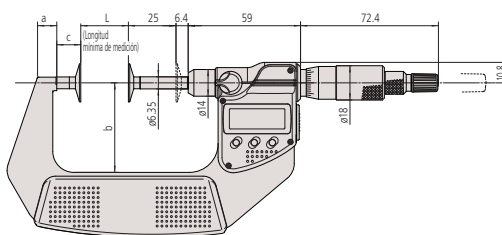
pulg/mm								
	Código No.	Intervalo (pulg)	Resolución	ø Disco (pulg)	Error máximo permitido <i>J_{MPE}</i> (pulg)	Planitud (pulg)	Paralelismo (pulg)	Fuerza de medición (N)
Digimatic (LCD)	369-350-30	0 - 1	0.00005 pulg/ 0.001 mm	0.787	±0.0002	0.00004	0.0002	3 - 8
	369-351-30	1 - 2						
	369-352-30	2 - 3						
	369-353-30	3 - 4			±0.0003		0.0003	

- Pila: SR44 (1 pieza), 938882, para revisión operacional inicial (accesorio estándar)
 - Duración de la pila: Aproximadamente 2.4 años bajo uso normal
 - Patrón de longitud: Sensor giratorio electromagnético
 - Accesorio incluido: Barra para fijado, 1 pieza. (excepto para modelos con el intervalo de medición 0-25 mm (0-1 pulg) Llave (301336), 1 pieza.
- Nota 1: Para detalles funcionales, consulte la página B-7. Tenga en cuenta que estos modelos no son a prueba de agua.
Nota 2: la medición de la longitud de la raíz tangente no está disponible para algunos tipos de engranes.

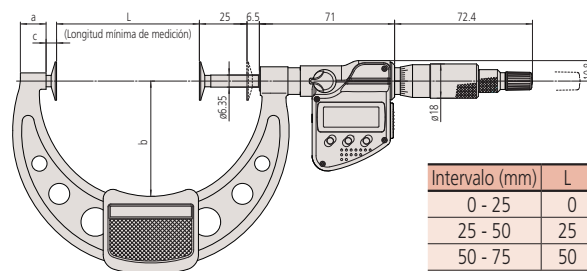
DIMENSIONES

Modelos Digimatic hasta 75 mm

Unidad: mm



Modelos Digimatic de más de 75 mm



Intervalo (mm)	L	a	b	c
0 - 25	0	7	32	12.9
25 - 50	25	9.8	47	
50 - 75	50	11.2	60	
75 - 100	75	13.5		5.5

Micrómetro

Micrómetros de Disco
SERIES 369, 227 — Tipo Husillo Sin Rotación

- Mide la "longitud tangente de la raíz" de engranes rectos y engranes helicoidales.
- Determinación de la longitud tangente de la raíz del engrane: Refiérase a la "Guía Rápida para instrumentos de Medición de Exactitud" en la página B-80.
- Tipo husillo sin rotación.
- Intervalo medible de paso de engrane: módulo de 0.5 a 6 (**serie 227**: módulo 0.4 a 3).
- Equipado con trinquete de fuerza constante.



Tipo Quickmike (LCD)
369-411-20

ESPECIFICACIONES

mm									
	Código No.	Intervalo (mm)	Resolución (mm)	Ø Disco (mm)	Error máximo permitido J_{MPE} (µm)	Planitud (µm)	Paralelismo (µm)	Fuerza de medición (N)	
Tipo Quickmike (LCD)	369-411-20	0 - 30	0.001	20	±4	1	4	3 - 8	
	369-412-20	25 - 55							
Tipo Quickmike con fuerza de medición ajustable (LCD)	227-221-20	0 - 15		14.3				3	0.5 - 2.5
	227-223-20	0 - 10							2 - 10

pulg/mm								
	Código No.	Intervalo (pulg)	Resolución	Ø Disco (pulg)	Error máximo permitido J_{MPE} (pulg)	Planitud (pulg)	Paralelismo (pulg)	Fuerza de medición (N)
Tipo Quickmike (LCD)	369-421-20	0 - 1.2	0.00005 pulg/ 0.001 mm	0.787	±0.0002	0.00004	0.0002	3 - 8
	369-422-20	1 - 2.2						

- Pila: SR44 (1 pieza), **938882**, para revisión operacional inicial (accesorio estándar)
- Duración de la pila: Aproximadamente 5 años bajo uso normal
- Estándar de longitud: Sensor absoluto de capacidad electrostática
- Accesorio incluido: Barra para fijado, 1 pieza. (excepto para modelos con el intervalo de medición 0-10 mm/0-15 mm/ 0-25 mm /0-30 mm (0-1/ 0-1.2 pulg)), Destornillador (**210183**), 1 pieza.

Nota: La medición de la longitud de la raíz tangente no está disponible para algunos tipos de engranes.

DIMENSIONES

Tipo Quickmike

Unidad: mm

Intervalo (mm)	L	a	b	c
0 - 30	0	8.5	36	13.5
25 - 55	25	10.3	47	

Quickmike tipo de fuerza de medición ajustable

Intervalo (mm)	L	a	b	c
0 - 15	0	6.2	25	5.2
0 - 10	0			

Micrómetros de Disco SERIE 169 — Tipo Husillo Sin Rotación

- Mide la "longitud tangente de la raíz" de engranes rectos y engranes helicoidales.
- Determinación de la longitud tangente de la raíz del engrane: Refiérase a la "Guía Rápida para instrumentos de Medición de Exactitud" en la página page B-80.
- Tipo husillo sin rotación.
- Intervalo medible de paso de engrane: módulo de 0.5 a 6.
- Equipado con trinquete de fuerza constante.



169-201-10

ESPECIFICACIONES

mm								
	Código No.	Intervalo (mm)	Graduación (mm)	ø Disco (mm)	Error máximo permitido J_{MPE} (µm)	Planitud (µm)	Paralelismo (µm)	Fuerza de medición (N)
Análogo	169-201-10	0 - 25	0.01	20	±4	1	4	3 - 8
	169-202-10	25 - 50			±6		6	
	169-205-10	50 - 75						
	169-207-10	75 - 100						
pulg								
	Código No.	Intervalo (pulg)	Graduación (pulg)	ø Disco (pulg)	Error máximo permitido J_{MPE} (pulg)	Planitud (pulg)	Paralelismo (pulg)	Fuerza de medición (N)
Análogo	169-203-10	0 - 1	0.001	0.787	±0.0002	0.00004	0.0002	3 - 8
	169-204-10	1 - 2			±0.0003		0.0003	
	169-206-10	2 - 3						
	169-208-10	3 - 4						

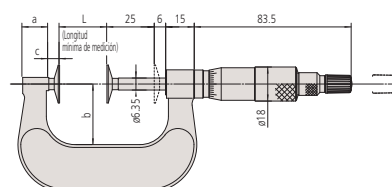
- Accesorio incluido: Barra patrón, 1 pieza. (excepto para modelos con el intervalo de medición 0-25 mm (0-1 pulg) Llave (301336), 1 pieza.

Nota: La medición de la longitud de la raíz tangente no está disponible para algunos tipos de engranes.

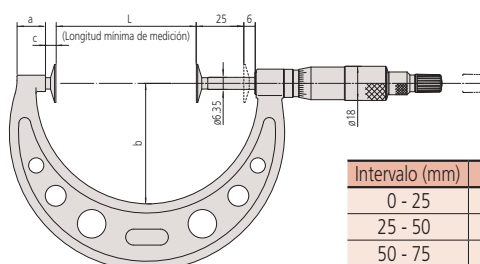
DIMENSIONES

Modelos analógicos hasta 50 mm

Unidad: mm



Modelos analógicos de más de 50 mm



Intervalo (mm)	L	a	b	c
0 - 25	0	13.8	25	5.7
25 - 50	25	12	32	
50 - 75	50	12	49	5.5
75 - 100	75	14	63	

Micrómetro

Micrómetro para lámina metálica SERIE 389

- Mide el espesor de láminas metálicas.
- Superficie de medición de carburo.
- Perfil de las superficies de medición: plano-plano, esférico-plano, y esférico-esférico.
- Equipado con trinquete para una fuerza de medición constante.



ESPECIFICACIONES

mm							
Código No.	Intervalo (mm)	Resolución (mm)	Error máximo permitido J_{MPE} (μm)	Planitud (μm)	Paralelismo (μm)	Profundidad de garganta (mm)	Superficies de medición
Digimatic (LCD)							
389-251-30	0 - 25	0.001	±4	0.6	3	150	F-F
389-261-30							S-F
389-271-30							S-S
389-514			±5	1		300*	F-F
389-252-30	25 - 50	0.001	±4	0.6	3	150	S-F
389-262-30							S-S
389-272-30							

pulg/mm							
Código No.	Intervalo (pulg)	Resolución	Error máximo permitido J_{MPE} (pulg)	Planitud (pulg)	Paralelismo (pulg)	Profundidad de garganta (pulg)	Superficies de medición
Digimatic (LCD)							
389-351-30	0 - 1	0.00005 pulg/ 0.001 mm	±0.0002	0.000024	0.00012	6	F-F
389-361-30							S-F
389-371-30							S-S
389-714			±0.00025	0.00004		12*	F-F
389-352-30	1 - 2	0.00005 pulg/ 0.001 mm	±0.0002	0.000024	0.00012	6	S-F
389-362-30							S-S
389-372-30							

- Pila: SR44 (1 pieza), **938882**, 2 piezas: **389-514**, **389-714** para revisión de operación inicial (accesorio estándar)
- Vida de la pila: Aproximadamente 2.4 años bajo condiciones normales de uso (para **389-2XX**, **3XX**), Aproximadamente 1.8 años bajo condiciones normales de uso (para **389-514**, **714**)
- Patrón de longitud: sensor giratorio electromagnético
- Accesorio incluido: Barra para fijado, 1 pieza. (excepto para modelos con intervalo de 0 a 25 mm (0 a 1 pulg))
- Llave (**301336**), 1 pieza. (para **389-2XX**, **3XX**)
- Llave (**200154**), 1 pieza. (para **389-514**, **714**)

* Los modelos con una garganta de 300 mm (12 pulg) están equipados con un soporte para facilitar la medición en la orientación horizontal como estándar.

Nota 1: Para obtener detalles funcionales de **389-251-30/389-252-30/389-351-30/389-352-30** consulte la página B-7.

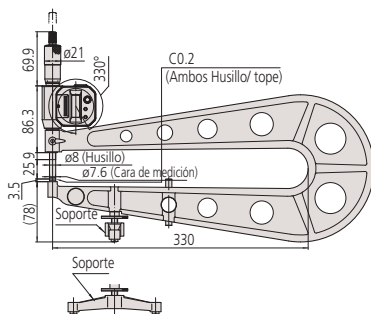
Nota 2: Para obtener detalles funcionales de **389-514/389-714** consulte la página B-9.

Nota 3: En los micrómetros tipo tope esférico-plano, la cara de medición del lado del tope es esférica.

DIMENSIONES

389-514

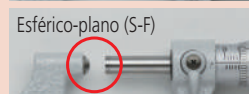
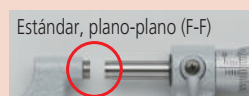
Unidad: mm



Optional Accessories

Código No.	Tipo	Descripción
05CZA662	B	Cables de conexión (1 m) : para serie 389
05CZA663	B	Cables de conexión (2 m) : para serie 389
06AFM380B	B	USB Input Tool Direct (2 m)
02AZD790B	B	Cables de conexión para U-WAVE-T (160 mm): para serie 389
02AZE140B	B	Cables de conexión para U-WAVE-T : para serie 389 Para interruptor de pedal
04AZB512	CR	Cable de conexión (1 m): para 389-514
04AZB513	CR	Cable de conexión (2 m): para 389-514
959149	C	Cable de conexión (1 m): para 389-514
959150	C	Cable de conexión (2 m): para 389-514
264-622	IP67	U-WAVE-TM*
264-623	Zumbador	U-WAVE-TM*
264-626	IP67	U-WAVE-TMB
264-627	Zumbador	U-WAVE-TMB
02AZF310	IP67 / Zumbador	Unidad de conexión para U-WAVE-TM/TMB*

*No se puede usar con **389-514**.



Micrómetro para lámina metálica SERIE 118

- Mide el espesor de láminas metálicas.
- Superficie de medición de carburo.
- Perfil de las superficies de medición: plano-plano, esférico-plano, y esférico-esférico.
- Equipado con trinquete para una fuerza de medición constante.



118-102

ESPECIFICACIONES

mm							
Código No.	Intervalo (mm)	Graduación (mm)	Error máximo permitido J_{MPE} (μm)	Planitud (μm)	Paralelismo (μm)	Profundidad de garganta (mm)	Superficies de medición
Análogo							
118-101	0 - 25	0.01	±4	0.6	3	100	F-F
118-102						150	S-F
118-114						300*	S-S
118-103			±5	1			
118-110	25 - 50	0.01	±4	0.6	3	150	F-F
118-126							S-S

pulg							
Código No.	Intervalo (pulg)	Graduación (pulg)	Error máximo permitido J_{MPE} (pulg)	Planitud (pulg)	Paralelismo (pulg)	Profundidad de garganta (pulg)	Superficies de medición
Análogo							
118-129	0 - 1	0.0001	±0.0002	0.000024	0.00012	6	F-F
118-116							S-F
118-120						12*	S-S
118-107	1 - 2	0.001	±0.00025	0.00004	0.00024	6	F-F
118-112							

• Accesorio estándar: Barra para fijado, 1 pieza. (excepto para modelos con intervalo de 0 a 25 mm (0 a 1 pulg))

Llave (200877), 1 pieza. (para 118-1XX)

Llave (200154), 1 pieza. (para 118-103/107)

* Los modelos con garganta de 300 mm (12 pulg.) están equipados con un soporte para cómodas mediciones en la posición horizontal como estándar.

Nota: en micrómetros de tope esférico-plano, las caras de medición del tope fijo es esférico.

DIMENSIONES

Modelos análogos

Unidad: mm

Código No.	L	a	b	c
118-101	0	34	110	2.5
118-102		43	160	
118-114		41	165	
118-110	25	41	165	

Micrómetro

Micrómetro para láminas metálicas
SERIE 119

- El modelo con disco de diámetro grande permite fáciles y rápidas mediciones de espesor de láminas de metal.
- Tope ajustable.
- Superficies de medición: carburo.
- Equipado con trinquete para una fuerza de medición constante.



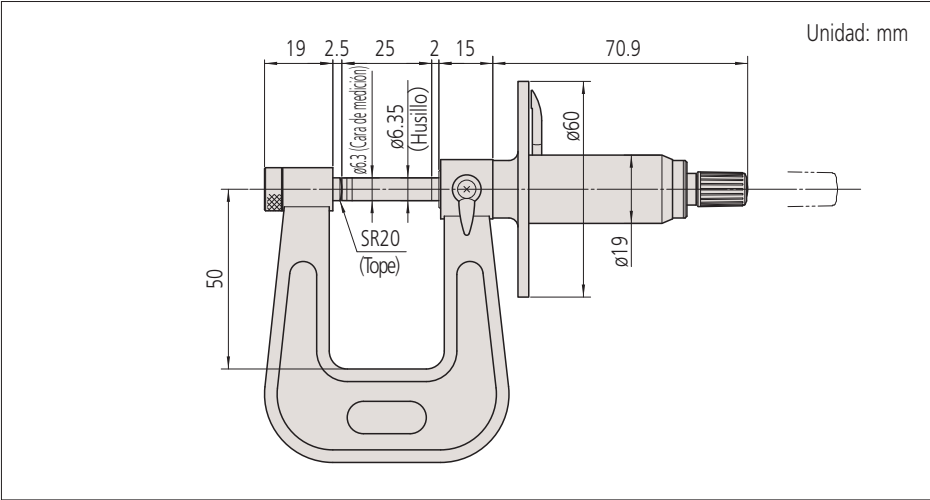
119-202

ESPECIFICACIONES

mm				
Código No.	Intervalo (mm)	Graduación (mm)	Error máximo permitido JMPE (µm)	Profundidad de garganta (mm)
119-202	0 - 25	0.01	±4	50

• Accesorios estándar: Llave (200168), 1 pieza

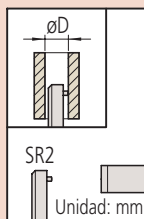
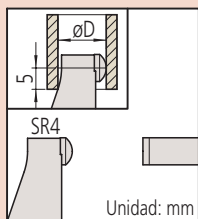
DIMENSIONES



Ejemplo de medición



Ejemplo de medición



115-101

Accesorios Opcionales

Código No.	Tipo	Descripción
05CZA662	B	Cable de conexión para serie 395 (1 m)
05CZA663	B	Cable de conexión para serie 395 (2 m)
06AFM380B	B	USB Input Tool Direct (2 m)
02AZD790B	B	Cables de conexión para U-WAVE-T (160 mm)
02AZE140B	B	Cables de conexión para U-WAVE-T Para interruptor de pedal
264-622	IP67	U-WAVE-TM
264-623	Zumbador	U-WAVE-TM
264-626	IP67	U-WAVE-TMB
264-627	Zumbador	U-WAVE-TMB
02AZF310	IP67 / Zumbador	Unidad de conexión para U-WAVE-TM/TMB

Micrómetros para tubo SERIES 395, 115, 295

- Superficie de medición: carburo.
(**115-101**: únicamente el husillo tiene punta de carburo.)
- **Serie 395**: Modelo digimatic IP65.
- Equipado con trinquete para una fuerza de medición constante.



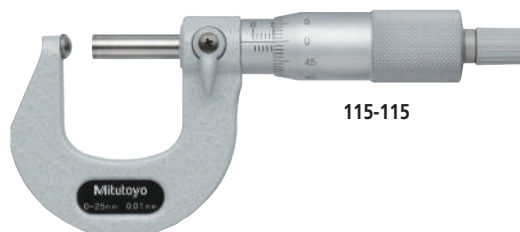
ESPECIFICACIONES

mm						pulg/mm					
Código No.	Intervalo (mm)	Resolución (mm)	Error máximo permitido J_{MPE} (μm)	øD (mm)	Planitud (μm)	Código No.	Intervalo (in)	Resolución	Error máximo permitido J_{MPE} (in)	øD (in)	Planitud (in)
Digimatic (LCD)						Digimatic (LCD)					
395-251-30	0 - 25	0.001	±2	ø15	0.3	395-351-30	0 - 1	0.00005 in/ 0.001 mm	±0.0001	ø0.59	0.000012
395-252-30	25 - 50			ø19		395-352-30	1 - 2			ø0.75	
395-253-30	50 - 75		±3	ø20		395-353-30	2 - 3		ø0.79		
395-254-30	75 - 100					395-354-30	3 - 4				

- Pila: SR44 (1 pieza), **938882**, para revisión de operación inicial (accesorio estándar)
- Vida de pila: Aproximadamente 2.4 años en condiciones normales de uso
- Patrón de longitud: Sensor giratorio electromagnético
- Accesorio incluido: Barra para fijado, 1 pieza.(excepto para modelos con intervalo de 0 a 25 mm (0 a 1 pulg)) (Llave **301336**), 1 pieza.

Nota: Para detalles funcionales, consulte la página B-7.

El cable de conexión opcional está disponible solo para el modelo a prueba de agua (modelo Digimatic).



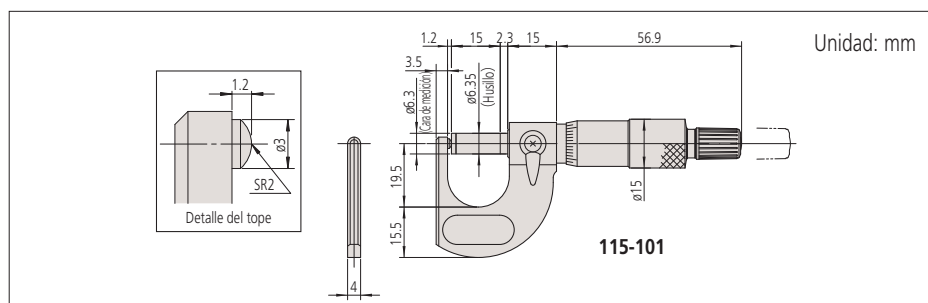
ESPECIFICACIONES

mm					
Código No.	Intervalo (mm)	Graduación (mm)	Error máximo permitido J_{MPE} (μm)	øD (mm)	Planitud (μm)
Análogo					
115-101	0 - 15	0.01	±3	ø5.5	0.6
115-115	0 - 25			ø10	
115-116	25 - 50			ø11	
115-117	50 - 75			ø17	
115-118	75 - 100		±4	ø18	
Modelo de contador mecánico					
295-115	0 - 25	0.01	±3	ø10	0.6

pulg					
Código No.	Intervalo (pulg)	Graduación (pulg)	Error máximo permitido J_{MPE} (pulg)	øD (pulg)	Planitud (pulg)
Análogo					
115-153	0 - 1	0.0001	±0.00015	ø0.40	0.000024
Modelo de contador mecánico					
295-153	0 - 1	0.0001	±0.00015	ø0.40	0.000024

- Accesorio estándar: Barra para fijado, 1 pieza. (excepto para modelos con intervalo de 0 a 25 mm (0 a 1 pulg)) Llave (200168), 1 pieza. (para 115-101), Llave (301336), 1 pieza. (para modelos que no sean 115-101)

DIMENSIONES



Micrómetros para tubo SERIES 395, 115, 295 — Tipo esférico en tope y husillo

- Superficie de medición: carburo.
(**115-201**: únicamente el husillo tiene punta de carburo.)
- **serie 395**: Modelo digimatic IP65.
- Equipado con trinquete para una fuerza de medición constante.



395-271-30

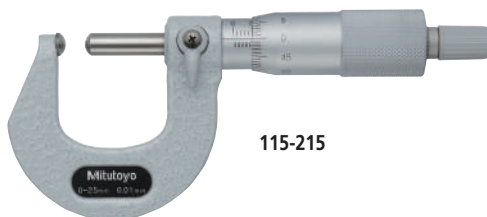
ESPECIFICACIONES

mm					pulg/mm				
Código No.	Intervalo (mm)	Resolución (mm)	Error máximo permitido J _{MPE} (μm)	øD (mm)	Código No.	Intervalo (pulg)	Resolución	Error máximo permitido J _{MPE} (pulg)	øD (pulg)
Digimatic (LCD)					Digimatic (LCD)				
395-271-30	0 - 25	0.001	±2	ø15	395-371-30	0 - 1	0.00005 pulg/ 0.001 mm	±0.0001	ø0.59
395-272-30	25 - 50			ø19	395-372-30	1 - 2			ø0.75
395-273-30	50 - 75			ø20	395-373-30	2 - 3			ø0.79
395-274-30	75 - 100			ø20	395-374-30	3 - 4			ø0.79

- Pila: SR44 (1 pieza), **938882**, para revisión de operación inicial (accesorio estándar)
- Vida de pila: Aproximadamente 2.4 años en condiciones normales de uso
- Patrón de longitud: Sensor giratorio electromagnético
- Accesorio estándar: Barra para fijado, 1 pieza (excepto para modelos con intervalo de 0 a 25 mm (0 a 1 pulg)), Llave (**301336**), 1 pieza

Nota: Para obtener detalles funcionales, consulte la página B-7.

El cable de conexión opcional está disponible solo para el modelo a prueba de agua (modelo Digimatic).



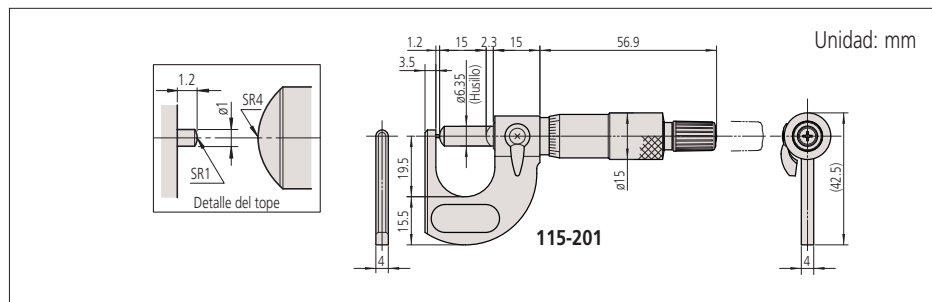
115-215

ESPECIFICACIONES

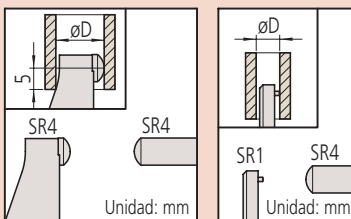
mm					pulg				
Código No.	Intervalo (mm)	Graduación (mm)	Error máximo permitido J_{MPE} (μm)	øD (mm)	Código No.	Intervalo (pulg)	Graduación (pulg)	Error máximo permitido J_{MPE} (pulg)	øD (pulg)
Análogo					Análogo				
115-201	0 - 15	0.01	±3	ø5.5	115-253	0 - 1	0.0001	±0.00015	ø0.40
115-215	0 - 25			ø10	115-242	1 - 2	0.001		ø0.44
115-216	25 - 50			ø11	115-243	2 - 3			ø0.67
115-217	50 - 75			ø17	Modelo de contador mecánico				
115-218	75 - 100		±4	ø18	295-253	0 - 1	0.0001	±0.00015	ø0.40
Modelo de contador mecánico									
295-215	0 - 25	0.01	±3	ø10					

- Accesorio estándar: Barra para fijado, 1 pieza. (excepto para modelos con intervalo de 0 a 25 mm (0 a 1 pulg)) Llave (**200168**), 1 pieza. (para **115-201**), Llave (**301336**), 1 pieza. (para modelos que no sean **115-201**)

DIMENSIONES



Ejemplo de medición



Distinto a 115-201

115-201

Accesorios Opcionales

Código No.	Tipo	Descripción
05CZA662	B	Cable de conexión para serie 395 (1 m)
05CZA663	B	Cable de conexión para serie 395 (2 m)
06AFM380B	B	USB Input Tool Direct (2 m)
02AZD790B	B	Cables de conexión para U-WAVE-T (160 mm)
02AZE140B	B	Cables de conexión para U-WAVE-T Para interruptor de pedal
264-622	IP67	U-WAVE-TM
264-623	Zumbador	U-WAVE-TM
264-626	IP67	U-WAVE-TMB
264-627	Zumbador	U-WAVE-TMB
02AZF310	IP67/ Zumbador	Unidad de conexión para U-WAVE-TM/TMB

Modelos aplicables: serie 395

Ejemplo de medición



Tipo A (perno)

Tipo B (esférico)



Tipo C (cilíndrico)

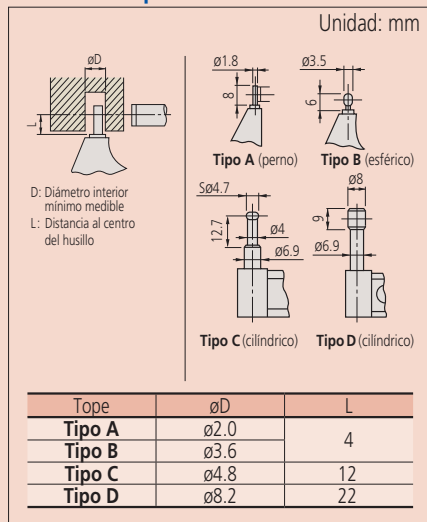
Tipo D (cilíndrico)



Accesorios Opcionales

Código No.	Tipo	Descripción
05CZA662	B	Cable de conexión para serie 395 (1 m)
05CZA663	B	Cable de conexión para serie 395 (2 m)
06AFM380B	B	USB Input Tool Direct (2 m)
02AZD790B	B	Cable de conexión para U-WAVE-T (160 mm)
02AZE140B	B	Cable de conexión para U-WAVE-T Para interruptor de pedal
264-622	IP67	U-WAVE-TM
264-623	Zumbador	U-WAVE-TM
264-626	IP67	U-WAVE-TMB
264-627	Zumbador	U-WAVE-TMB
02AZF310	IP67 / Zumbador	Unidad de conexión para U-WAVE-TM/TMB

Forma del tope



Micrómetros para tubo SERIES 395, 115, 295 — Tipo de tope esférico y cilíndrico

- Superficie de husillo: Carburo.
- Serie 395: Modelo digimatic IP65.
- Equipado con trinquete para una fuerza de medición constante.



395-261-30

ESPECIFICACIONES

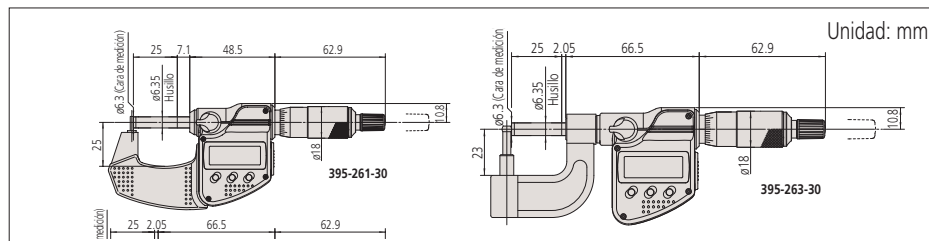
mm					pulg/mm				
Código No.	Intervalo (mm)	Resolución (mm)	Error máximo permitido JMPE (μm)	Observación	Código No.	Intervalo (pulg)	Resolución	Error máximo permitido JMPE (pulg)	Observación
Digimatic (LCD)					Digimatic (LCD)				
395-261-30	0 - 25	0.001	±3	Type A	395-362-30	0 - 1	0.00005 in / 0.001 mm	±0.00015	Type B
395-262-30				Type B	395-363-30				Type C
395-263-30				Type C	395-364-30				Type D
395-264-30				Type D					

- Pila: SR44 (1 pieza), 938882, para revisión de operación inicial (accesorio estándar)
- Vida de pila: Aproximadamente 2.4 años en condiciones normales de uso
- Patrón de longitud: sensor giratorio electromagnético
- Accesorio estándar: Llave (301336), 1 pieza.

Nota: Para obtener detalles funcionales, consulte la página B-7.

El cable de conexión opcional está disponible solo para el modelo a prueba de agua (modelo Digimatic).

DIMENSIONES

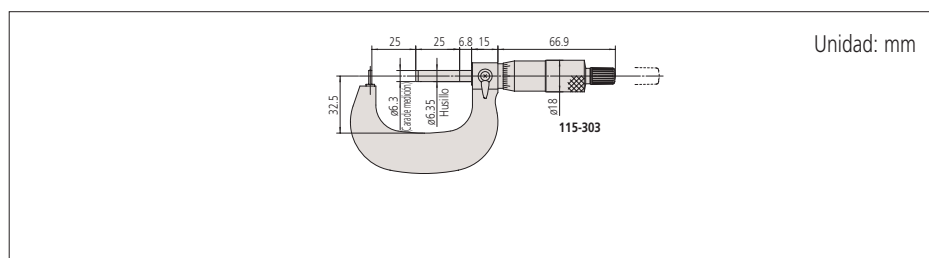


ESPECIFICACIONES

mm					pulg						
Código No.	Intervalo (mm)	Graduación (mm)	Error máximo permitido J_{MPE} (μm)	Observación	Código No.	Intervalo (pulg)	Graduación (pulg)	Error máximo permitido J_{MPE} (pulg)	Observación		
Análogo					Análogo						
115-302	0 - 25	0.01	±3	Tipo A	115-305	0 - 1	0.001	±0.00015	Tipo A		
115-308				Tipo B	115-313		0.0001		Tipo C		
115-303	25 - 50			Tipo A	115-314				Tipo D		
115-309				Tipo B							
115-315	0 - 25			Tipo C							
115-316				Tipo D							

- Accesorio estándar: Barra para fijado, 1 pieza (excepto para modelos con intervalo de 0 a 25 mm (0 a 1 pulg)) Llave (301336), 1 pieza.

DIMENSIONES



Micrómetro

Micrómetros con topes delgados
SERIE 331

- El tope y el husillo tienen un diámetro pequeño para la medición de pernos ranurados y cuñeros.
- Protección IP65 polvo /agua.
- Superficies de medición carburo.
- Equipado con trinquete para una fuerza de medición constante.



ESPECIFICACIONES

mm							
Código No.	Intervalo (mm)	Resolución (mm)	Error máximo permitido J_{MPE} (μm)	Planitud (μm)	Paralelismo (μm)	Observación	
Digimatic (LCD)							
331-251-30	0 - 25	0.001	±2	0.3	2	Tipo A	
331-252-30	25 - 50						
331-253-30	50 - 75						
331-254-30*	75 - 100		±3		3	Tipo B	
331-261-30	0 - 25		±2		2		
331-262-30	25 - 50						
331-263-30	50 - 75		±3				
331-264-30*	75 - 100				3		

pulg/mm							
Código No.	Intervalo (pulg)	Resolución	Error máximo permitido J_{MPE} (pulg)	Planitud (pulg)	Paralelismo (pulg)	Observación	
Digimatic (LCD)							
331-351-30	0 - 1	0.00005 pulg/ 0.001 mm	±0.0001	0.000012	0.00008	Tipo A	
331-352-30	1 - 2						
331-353-30	2 - 3						
331-354-30	3 - 4		±0.00015		0.00012	Tipo B	
331-361-30	0 - 1		±0.0001		0.00008		
331-362-30	1 - 2						
331-363-30	2 - 3						
331-364-30	3 - 4		±0.00015		0.00012		

- Pila: SR44 (1 pieza.), **938882**, para comprobaciones operativas iniciales (accesorio estándar)
 - Vida de pila: Aproximadamente 2.4 años en condiciones normales de uso
 - Patrón de longitud: Sensor giratorio electromagnético
 - Accesorio estándar: Barra para fijado, 1 pieza (excepto para modelos con intervalo de 0 a 25 mm (0 a 1 pulg)) Llave (**301336**), 1 pieza.
- * Hecho a la medida.
Nota: Para obtener detalles funcionales, consulte la página B-7.
El cable de conexión opcional está disponible solo para el modelo a prueba de agua (modelo Digimatic).

DIMENSIONES

Modelos Digimatic
Modelos con intervalo de medición de hasta 75 mm

Código No.	L	a	b	c
331-251-30	0	7.3	32.5	17.5
331-261-30				
331-252-30	25	10.1	47	
331-262-30				
331-253-30	50	11.5	60	20.3
331-263-30				
331-254-30	75	16.7	76	
331-264-30				

Modelos Digimatic
Modelos con intervalo de medición de más de 75 mm

MeasurLink **ENABLED**
Data Management Software by Mitutoyo

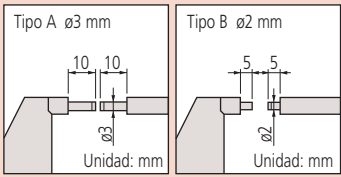
U-WAVE fit

IP65

TÜV Rheinland
CERTIFIED

Quilt-and
Water-
Protected
www.tuv.com
ID 000040191

Ejemplo de medición



Accesorios Opcionales

Código No.	Tipo	Descripción
05CZA662	B	Cable de conexión (1 m)
05CZA663	B	Cable de conexión (2 m)
06AFM380B	B	USB Input Tool Direct (2 m)
02AZD790B	B	Cables de conexión para U-WAVE-T (160 mm)
02AZE140B	B	Cables de conexión para U-WAVE-T Para interruptor de pedal
264-622	IP67	U-WAVE-TM
264-623	Zumbador	U-WAVE-TM
264-626	IP67	U-WAVE-TMB
264-627	Zumbador	U-WAVE-TMB
02AZF310	IP67/ Zumbador	Unidad de conexión para U-WAVE-TM/TMB

Micrómetros con topes delgados SERIES 111, 131

- El tope y el husillo tienen un diámetro pequeño para la medición de pernos ranurados y cuñeros.
- Superficies de medición carburo.
- Equipado con trinquete para una fuerza de medición constante.



111-115

ESPECIFICACIONES

mm								
Código No.	Intervalo (mm)	Graduación (mm)	Error máximo permitido J_{MPE} (μm)	Planitud (μm)	Paralelismo (μm)	Observación		
Análogo								
111-215	0 - 25	0.01	±3	0.3	2	Tipo B		
111-115	0 - 25					Tipo A		
111-116	25 - 50							
111-117	50 - 75							
111-118	75 - 100		±4		3			
111-119	100 - 125							
111-120	125 - 150		±5		4			
111-121	150 - 175							
111-122	175 - 200		±6		5			
111-123	200 - 225							
111-124	225 - 250							
111-125	250 - 275							
111-126	270 - 300							
Modelo de contador mecánico								
131-115	0 - 25	0.01	±3	0.3	2	Tipo A		

pulg						
Código No.	Intervalo (pulg)	Graduación (pulg)	Error máximo permitido J_{MPE} (pulg)	Planitud (pulg)	Paralelismo (pulg)	Observación
Análogo						
111-166	0 - 1	0.0001	±0.00015	0.000012	0.00008	Tipo A

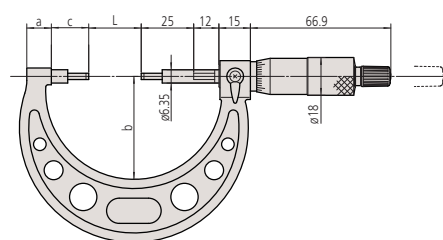
- Accesorio estándar: Barra para fijado, 1 pieza. (excepto para modelos con intervalo de 0 a 25 mm (0 a 1 pulg.), Llave (301336), 1 pieza.

DIMENSIONES

Modelos Análogos

Unidad: mm

Modelos con intervalo de medición de hasta 300 mm



Código No.	L	a	b	c
111-215	0	10	38	17.5
111-115				
111-116	25	12	49	
111-117	50	14	60	20.3
111-118	75	16.7	79	
111-119	100	18.8	94	20.7
111-120	125	19.1	106	21.1
111-121	150	18.2	118	21.3
111-122	175	16.8	130	21.7
111-123	200	18	143	20.5
111-124	225		156	21.5
111-125	250		169	
111-126	275		181	

Micrómetro

Micrómetros de puntas
SERIE 342

- Ideal para medir diámetros de brocas, ranuras pequeñas y otros puntos de difícil acceso.
- Las puntas de medición (de carburo) tienen un radio de aproximadamente 0.3 mm.
- Micrómetros Digimatic IP65.
- Equipado con trinquete para una fuerza de medición constante.



ESPECIFICACIONES

mm				
Código No.	Intervalo (mm)	Resolución (mm)	Error máximo permitido JWP (µm)	Punta
Digimatic (LCD) (con punta de carburo)				
342-251-30	0 - 25	0.001	±2	15°
342-252-30	25 - 50			
342-253-30	50 - 75		±3	15°
342-254-30*	75 - 100			
342-261-30	0 - 25	0.001	±2	30°
342-262-30	25 - 50			
342-263-30	50 - 75		±3	30°
342-264-30*	75 - 100			

- Pila: SR44 (1 pieza), **938882**, para revisión de operación inicial (accesorio estándar)
 - Vida de pila: Aprox. 2.4 años en condiciones normales de uso
 - Patrón de longitud: Sensor giratorio electromagnético
 - Accesorio estándar: Barra para fijado, 1 pieza (excepto modelos con intervalo de medición de 0 a 25 mm (0 a 1 pulg)) Llave (**301336**), 1 pieza.
 - * Hecho a la medida
- Nota: Para obtener detalles funcionales, consulte la página B-7.
- El cable de conexión opcional está disponible solo para el modelo a prueba de agua (modelo Digimatic).

DIMENSIONES

Modelos Digimatic con intervalo de medición de hasta 75 mm

Unidad: mm

Modelos Digimatic con intervalo de medición de más de 75 mm

Código No.	L	a	b	c	Espesor del arco*
342-251-30	0	7.3	32.5	12.5	(11.2)
342-261-30	25	10.1	47		(12.8)
342-252-30	50	11.5	60	15.3	(20.8)
342-263-30	75	16.7	76		(20.8)
342-254-30					
342-264-30					

* Tipo Digimatic: espesor sobre protección para el calor

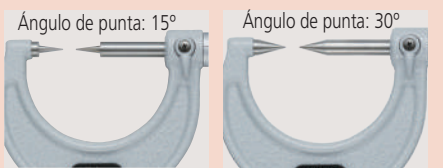
MeasurLink **ENABLED**
Data Management Software by Mitutoyo

U-WAVE fit

IP65

TÜV Rheinland
CERTIFIED
Dust- and Water-Protected
www.tuv.com
ID 000040191

Ejemplo de medición



Accesorios Opcionales

Código No.	Tipo	Descripción
05CZA662	B	Cable de conexión (1 m)
05CZA663	B	Cable de conexión (2 m)
06AFM380B	B	USB Input Tool Direct (2 m)
02AZD790B	B	Cables de conexión para U-WAVE-T (160 mm)
02AZE140B	B	Cables de conexión para U-WAVE-T Para interruptor de pedal
264-622	IP67	U-WAVE-TM
264-623	Zumbador	U-WAVE-TM
264-626	IP67	U-WAVE-TMB
264-627	Zumbador	U-WAVE-TMB
02AZF310	IP67 / Zumbador	Unidad de conexión para U-WAVE-TM/TMB

Micrómetros de puntas SERIE 112, 142

- Ideal para medir diámetros de brocas, ranuras pequeñas y otros puntos de difícil acceso.
- Las puntas de medición (de carburo) tienen un radio de aproximadamente 0.3 mm.
- Equipado con trinquete para una fuerza de medición constante.



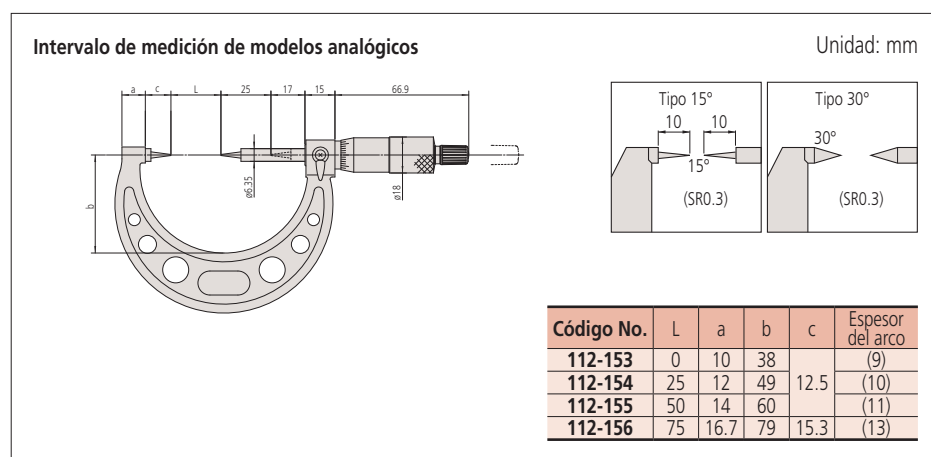
112-201

ESPECIFICACIONES

mm					pulg							
Código No.	Intervalo (mm)	Graduación (mm)	Error máximo permitido J_{MPE} (μm)	Punta	Código No.	Intervalo (pulg)	Graduación (pulg)	Error máximo permitido J_{MPE} (pulg)	Punta			
Análogo					Análogo							
112-153	0 - 25	0.01	±3	15°	112-177	0 - 1	0.001	±0.00015	15°			
112-154	25 - 50				112-178	1 - 2						
112-155	50 - 75				112-225	0 - 1						
112-156	75 - 100				112-226	1 - 2						
112-201	0 - 25		±3	30°	Análogo (con punta de carburo)							
112-202	25 - 50				112-189	0 - 1	0.001	±0.00015	15°			
112-203	50 - 75				112-190	1 - 2						
112-204	75 - 100				112-191	2 - 3						
Análogo (con punta de carburo)					112-237	0 - 1						
112-165	0 - 25		±3	15°	112-238	1 - 2						
112-166	25 - 50				Modelo de contador mecánico							
112-167	50 - 75				142-177	0 - 1	±0.00015	15°				
112-168	75 - 100				142-225							
112-213	0 - 25		±3	30°								
112-214	25 - 50											
112-215	50 - 75											
112-216	75 - 100											
Modelo de contador mecánico												
142-153	0 - 25		±3	15°								
142-201				30°								

- Accesorio estándar: Barra para fijado, 1 pieza. (excepto modelos con intervalo de medición de 0 a 25 mm (0 a 1 pulg)), Llave (301336), 1 pieza.

DIMENSIONES



Micrómetros con topes en V
SERIE 314 — 3 y 5 Flancos

- B

- Mide el diámetro exterior de machuelos de roscas y escariadores con un número impar de ranuras.
 - Mide el diámetro de paso: consulte la “Guía rápida de instrumentos de medición de exactitud” en la página B-80.
- Superficies de medición: Carburo.
 - Equipado con trinquete para una fuerza de medición constante.



ESPECIFICACIONES

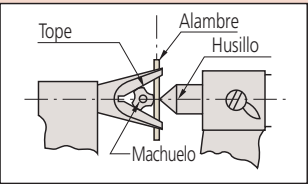
mm						para herramientas de corte de 3 flancos						pulg/mm						para herramientas de corte de 3 flancos					
Código No.		Intervalo (mm)		Resolución (mm)		Error máximo permitido JMPE (µm)		Tope		Observación		Código No.		Intervalo (pulg)		Resolución		Error máximo permitido JMPE (pulg)		Tope		Observación	
Digimatic (LCD)												Digimatic (LCD)											
314-251-30		1 - 15		0.001		±4		60°		con ranura		314-351-30		0.05 - 0.6		0.0005 pulg/ 0.001 mm		±0.0002		60°		con ranura	
314-252-30		10 - 25				±5						314-352-30		0.4 - 1				±0.00025					
314-253-30		25 - 40				±4						314-353-30		1 - 1.6				±0.0002					
314-261-30		1 - 15				±4						314-361-30		0.05 - 0.6				±0.0002					
314-262-30		10 - 25										314-362-30		0.4 - 1									

- Planitud: 0.3 µm/0.000012 pulg (Husillo), 1.0 µm/0.00004 pulg (Tope)
 - Pila: SR44 (1 pieza), **938882**, para revisión de operación inicial (accesorio estándar)
 - Vida de pila: Aprox. 2.4 años en condiciones normales de uso
 - Patrón de longitud: Sensor giratorio electromagnético
 - Accesorios estándar: Llave (**301336**), 1 pieza. (para un intervalo de medición máximo de hasta 40 mm (1.6 pulg)), Patrones de fijado para el micrómetro con topes en V
- Nota: Para obtener detalles funcionales, consulte la página B-7.
- Los modelos de arriba utilizan los mismos cables de conexión y unidades de conexión que nuestros micrómetros con clasificación IP, pero estos micrómetros con topes en V digitales no tienen clasificación IP.

Ejemplo de medición



Medición del diámetro de paso del machuelo por el método de un solo cable



Accesorios Opcionales

Código No.	Tipo	Descripción
05CZA662	B	Cable de conexión (1 m)
05CZA663	B	Cable de conexión (2 m)
06AFM380B	B	USB Input Tool Direct (2 m)
02AZD790B	B	Cables de conexión para U-WAVE-T (160 mm)
02AZE140B	B	Cables de conexión para U-WAVE-T Para interruptor de pedal
264-622	IP67	U-WAVE-TM
264-623	Zumbador	U-WAVE-TM
264-626	IP67	U-WAVE-TMB
264-627	Zumbador	U-WAVE-TMB
02AZF310	IP67 / Zumbador	Unidad de conexión para U-WAVE-TM/TMB

Micrómetros con topes en V SERIE 114 — 3 y 5 Flancos

- Mide el diámetro exterior de machuelos de roscas y escariadores con un número impar de ranuras.
- Mide el diámetro de paso: consulte la "Guía rápida de instrumentos de medición de exactitud" en la página B-80.
- Superficies de medición: Carburo.
- Equipado con tope de trinquete para una fuerza de medición constante.



114-121

ESPECIFICACIONES

mm	Para herramientas de corte de 3 flancos				
Código No.	Intervalo (mm)	Graduación (mm)	Error máximo permitido J_{MPE} (μm)	Tope	Observación
Análogo Tope, Husillo (con punta de carburo)					
114-204	2.3 - 25	0.01	±4	—	—
Análogo Husillo (con punta de carburo)					
114-101	1 - 15	0.01	±4	60°	c / ranura
114-102	10 - 25		±4		—
114-103	25 - 40		±5		—
114-104	40 - 55		±6		—
114-105	55 - 70		±7		—
114-106	70 - 85		±7		—
114-161	1 - 15		±4		—
114-162	10 - 25		±4		—

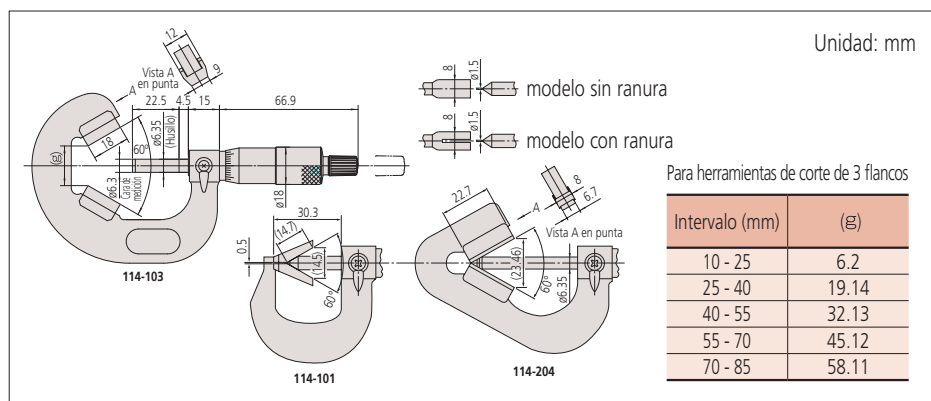
pulg	Para herramientas de corte de 3 flancos				
Código No.	Intervalo (pulg)	Graduación (pulg)	Error máximo permitido J_{MPE} (pulg)	Tope	Observación
Análogo Tope, Husillo (con punta de carburo)					
114-202	0.09 - 1	0.0001	±0.0002	—	—
Análogo Husillo (con punta de carburo)					
114-163	0.05 - 0.6	0.001	±0.0002	60°	—
114-113	1 - 1.6		±0.00025		—
114-114	1.6 - 2.2		±0.0003		—

mm	Para herramientas de corte de 5 flancos				
Código No.	Intervalo (mm)	Graduación (mm)	Error máximo permitido J_{MPE} (μm)	Tope	Observación
Análogo, Husillo (con punta de carburo)					
114-137	2.3 - 25	0.01	±4	—	—
Análogo Husillo (con punta de carburo)					
114-121	5 - 25	0.01	±4	108°	c / ranura
114-122	25 - 45		±5		—
114-123	45 - 65		±6		—
114-124	65 - 85		±7		—
114-165	5 - 25		±4		—

pulg	Para herramientas de corte de 5 flancos				
Código No.	Intervalo (pulg)	Graduación (pulg)	Error máximo permitido J_{MPE} (pulg)	Tope	Observación
Análogo, Husillo (con punta de carburo)					
114-135	0.09 - 1	0.0001	±0.0002	108°	—

- Planitud: 0.6 μm/0.000024 pulg (Husillo), 1.3 μm/0.000052 pulg (Tope)
- Accesorios estándar: Llave (301336), 1 pieza. (para 114-204, 101, 102, 103, 104, 161, 162, 114-137, 121, 122)
Llave (200877), 1 pieza. (para 114-105, 106, 114-123, 124, 165)
Patrones de fijado para el micrómetro con topes en V

DIMENSIONES



Micrómetro

Micrómetros de cuchilla SERIE 422 — Tipo husillo sin giro

- Tope y husillo tienen forma de hoja para medir el diámetro de la ranura de un eje, cuñeros y otras características de difícil acceso.
- Superficies de medición con punta de carburo, también disponibles.
- Tipo de husillo sin giro.
- Equipado con trinquete para una fuerza de medición constante.



ESPECIFICACIONES

mm	Código No.	Intervalo (mm)	Resolución (mm)	Error máximo permitido J_{MPE} (μm)	Paralelismo (μm)	Observación
Digimatic (LCD)	422-230-30	0 - 25	0.001	±3	3	Tipo A
	422-231-30	25 - 50				
	422-232-30	50 - 75				
	422-233-30	75 - 100				
	422-260-30	0 - 25		±3	3	Tipo B
	422-261-30	25 - 50				
	422-270-30	0 - 25				
	422-271-30	0 - 25				

pulg/mm	Código No.	Intervalo (pulg)	Resolución	Error máximo permitido J_{MPE} (pulg)	Paralelismo (pulg)	Observación
Digimatic (LCD)	422-330-30	0 - 1	0.00005 pulg/ 0.001 mm	±0.00015	0.00015	Tipo A
	422-331-30	1 - 2				
	422-332-30	2 - 3				
	422-333-30	3 - 4				
	422-360-30	0 - 1		±0.00015	0.00015	Tipo B
	422-361-30	1 - 2				
	422-370-30	0 - 1				
	422-371-30	0 - 1				

mm	Tipo Quickmike				
Código No.	Intervalo (mm)	Resolución (mm)	Error máximo permitido J_{MPE} (μm)	Paralelismo (μm)	Observación
Digimatic (LCD)	422-411-20	0 - 30	0.001	3	Tipo A
	422-412-20	25 - 55			

pulg/mm	Tipo Quickmike				
Código No.	Intervalo (pulg)	Resolución	Error máximo permitido J_{MPE} (pulg)	Paralelismo (pulg)	Observación
Digimatic (LCD)					
422-421-20	0 - 1.2	0.00005 pulg/ 0.001 mm	±0.00015	0.00015	Tipo A

- Pila: SR44 (1 pieza), **938882**, para revisión de operación inicial (accesorio estándar)
- Vida de pila: Aproximadamente 2.4 años en condiciones normales de uso (para **422-2XX, 3XX**)
Aproximadamente 5 años bajo uso normal (para **422-4XX**)
- Patrón de longitud: Sensor giratorio electromagnético (para **422-2XX, 3XX**)
Sensor absolute de capacidad electrostática (para **422-4XX**)
- Accesorio estándar: Barra para fijado, 1 pieza. (excepto para los modelos con intervalo de medición 0-25 mm /0- 30 mm (0 -1 pulg/0-1.2 pulg), Llave (**301336**), 1 pieza. (para **422-2XX, 3XX**)

Nota 1: Para obtener detalles funcionales, consulte la página B-7 Tenga en cuenta que estos modelos no son a prueba de agua.
Nota 2: Se proporciona una cubierta térmica con Digimatic (LCD) como estándar.

MeasurLink[®] ENABLED
Data Management Software by Mitutoyo

U-WAVE^{fit}

ABSOLUTE[™]

IP65

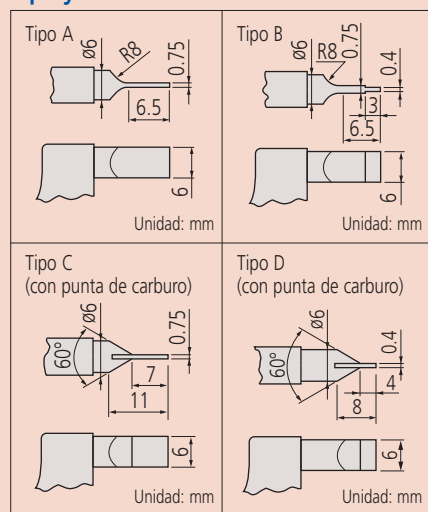
TÜV Rheinland
CERTIFIED
Dust- and
Water-
Protected
www.tuv.com
ID: 0000000013

Modelos aplicables:
serie 422 Tipo Quickmike

Ejemplo de medición



Tipo y Dimensiones

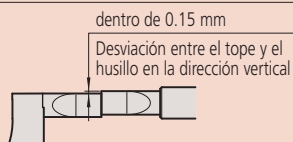


Accesorios Opcionales

Código No.	Tipo	Descripción
05CZA662	B	Cable de conexión (1 m)
05CZA663	B	Cable de conexión (2 m)
06AFM380B	B	USB Input Tool Direct (2 m)
02AZD790B	B	Cables de conexión para U-WAVE-T (160 mm)
02AZE140B	B	Cables de conexión para U-WAVE-T Para interruptor de pedal
264-622	IP67	U-WAVE-TM*
264-623	Zumbador	U-WAVE-TM*
264-626	IP67	U-WAVE-TMB*
264-627	Zumbador	U-WAVE-TMB*
02AZF310	IP67 / Zumbador	Unidad de conexión para U-WAVE-TM/TMB*

* Solo se puede acoplar la serie 422 (excepto tipo Quickmike).

Desviación entre el tope y el husillo en dirección vertical

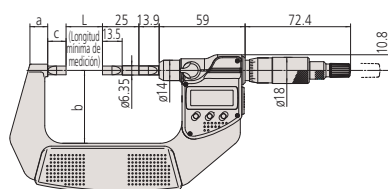


Se garantiza una desviación de 0.15 mm o menos*
entre el tope y el husillo en la dirección vertical.

* Cuando el intervalo de medición es de 0 a 25 mm

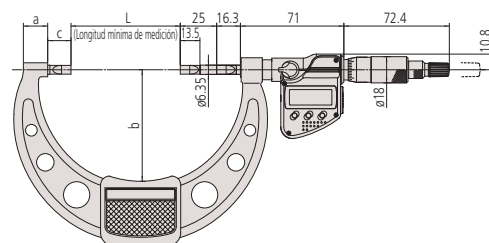
DIMENSIONES

Modelos Digimatic hasta un intervalo de medición de 50 mm

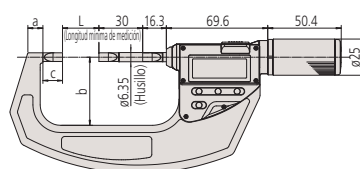


Modelos Digimatic de más de 50 mm a 100 mm de intervalo de medición

Unidad: mm



Tipo Quickmike



Código No.	L	a	b	C
422-230-30	0	11	31	12.5
422-231-30	25	12.2	50	12.6
422-232-30	50	14.6	57	13
422-233-30	75	16.7	76	16
422-260-30	0	11	31	12.5
422-261-30	25	12.2	50	12.6
422-270-30	0	11	31	12.5
422-271-30		8.5	36	13.5
422-411-20	25	10.3	47	
422-412-20				

Micrómetro

Micrómetros de cuchilla
SERIE 122 — Tipo husillo sin giro

- Tope y husillo tienen forma de cuchilla para medir el diámetro de la ranura de un eje, cuñeros y otras características de difícil acceso.
- Superficies de medición con punta de carburo, también disponibles.
- Tipo de husillo sin giro.
- Equipado con trinquete para una fuerza de medición constante.



ESPECIFICACIONES

mm					
Código No.	Intervalo (mm)	Graduación (mm)	Error máximo permitido J_{MPE} (μm)	Paralelismo (μm)	Observación
Análogo					
122-101-10	0 - 25	0.01	±3	3	Tipo A
122-102-10	25 - 50			4	
122-103-10	50 - 75		5		
122-104-10	75 - 100			6	
122-105-10	100 - 125		±5		
122-106-10	125 - 150			±6	
122-107-10	150 - 175		±3		
122-108-10	175 - 200			3	
122-109-10	200 - 225		Tipo B		
122-110-10	225 - 250			±3	
122-115-10	250 - 275		3		
122-116-10	275 - 300			Tipo B	
122-111-10	0 - 25	±3			
122-112-10	25 - 50		3		
Análogo (Con punta de carburo)					
122-161-10	0 - 25	0.01	±3	3	Tipo C
122-162-10	25 - 50				
122-141-10	0 - 25				Tipo D
122-142-10	25 - 50				

pulg					
Código No.	Intervalo (pulg)	Graduación (pulg)	Error máximo permitido J_{MPE} (pulg)	Paralelismo (pulg)	Observación
Análogo					
122-125-10	0 - 1	0.0001	±0.00015	0.00015	Tipo A
122-126-10	1 - 2				
122-127-10	2 - 3				
122-128-10	3 - 4		±0.0002	0.0002	
122-135-10	0 - 1				Tipo B
122-151-10		±0.00015	0.00015	Tipo D	

Micrómetros para bordes de lata SERIE 147

Ejemplo de medición



- Mide el ancho, alto y profundidad de los bordes de latas.



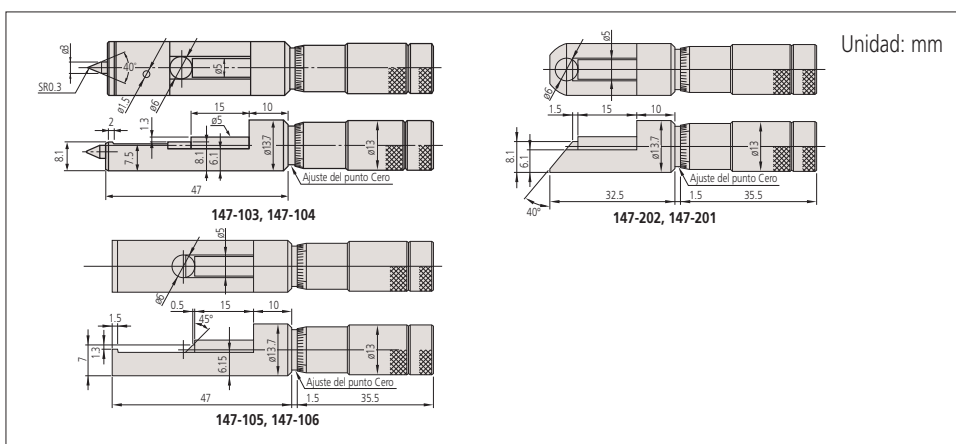
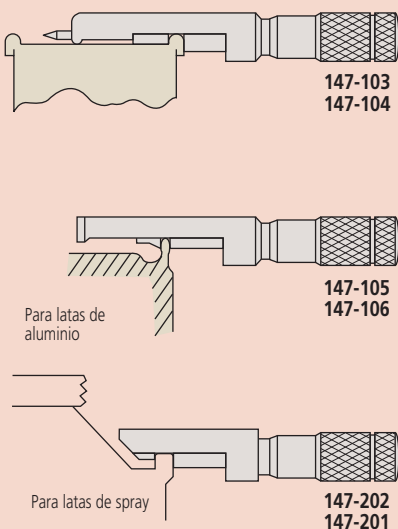
147-103

ESPECIFICACIONES

mm					pulg				
Código No.	Intervalo (mm)	Graduación (mm)	Error máximo permitido JMPE (μm)	Observaciones	Código No.	Intervalo (pulg)	Graduación (pulg)	Error máximo permitido JMPE (pulg)	Observaciones
147-103	0 - 13	0.01	±3	—	147-104	0 - 0.5	0.001	±0.00015	—
147-105				para latas de aluminio	147-106				para latas de aluminio
147-202				para latas de spray	147-201				para latas de spray

- Accesorios estándar: Llave (200168), 1 pieza. Llave (202863), 1 pieza.

DIMENSIONES



Micrómetros de arco paralelo SERIE 147

Ejemplo de medición



- Puede medir espesores, colocándolo dentro de un agujero.
- Superficies de medición: carburo.
- Equipado con trinquete para una fuerza de medición constante.



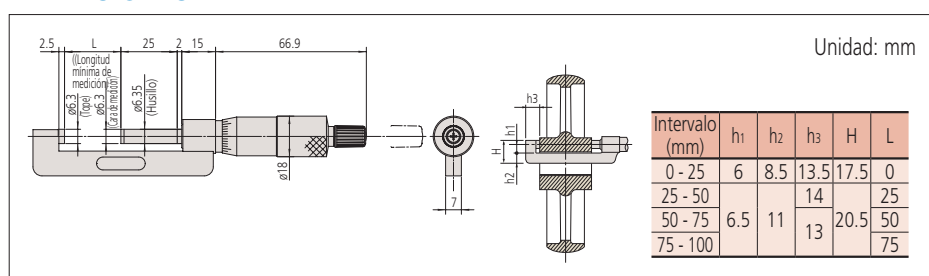
147-301

ESPECIFICACIONES

mm						pulg					
Código No.	Intervalo (mm)	Graduación (mm)	Error máximo permitido JMPE (μm)	Planitud (μm)	Paralelismo (μm)	Código No.	Intervalo (pulg)	Graduación (pulg)	Error máximo permitido JMPE (pulg)	Planitud (pulg)	Paralelismo (pulg)
147-301	0 - 25	0.01	±2	0.6	3	147-351	0 - 1	0.001	±0.0001	0.000024	0.00012
147-302	25 - 50					147-352	1 - 2				
147-303	50 - 75					147-353	2 - 3				
147-304	75 - 100		±3			147-354	3 - 4		±0.00015		

- Accesorio estándar: Barra para fijado, 1 pieza (excepto para los modelos con intervalo de medición 0-25 mm (0 a 1 pulg)) Llave (301336), 1 pieza.

DIMENSIONES



Intervalo (mm)	h1	h2	h3	H	L
0 - 25	6	8.5	13.5	17.5	0
25 - 50			14		25
50 - 75	6.5	11		20.5	50
75 - 100			13		75

Micrómetro

Micrómetros para altura de conectores
SERIE 342

- Mide la altura de superficies irregulares.
- Equipado con trinquete para fuerza de medición constante.
- Protección IP65 polvo/agua (modelo Digimatic).
- Modelo **342-451-20** es un modelo tipo Quickmike con avance del husillo de 10 mm por rotación del tambor.



Digimatic (LCD)
342-271-30



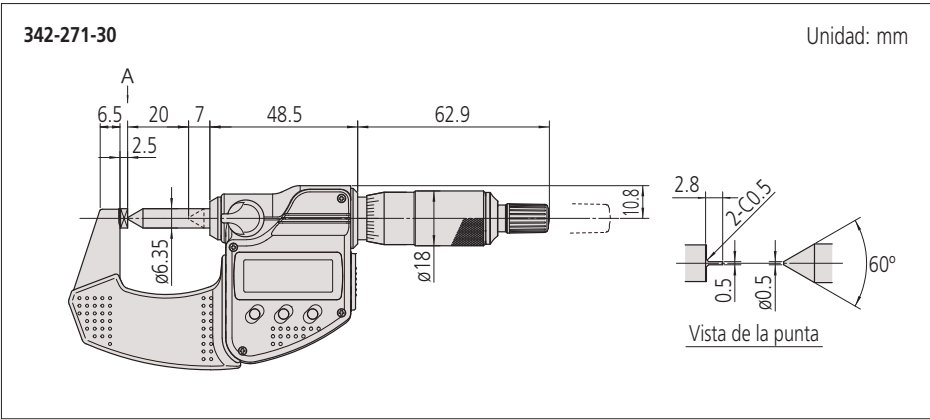
Tipo Quickmike (LCD)
342-451-20

ESPECIFICACIONES

mm				pulg/mm			
Código No.	Intervalo (mm)	Resolución (mm)	Error máximo permitido JMPE (µm)	Código No.	Intervalo (pulg)	Resolución	Error máximo permitido JMPE (pulg)
Digimatic (LCD)				Digimatic (LCD)			
342-271-30	0 - 20	0.001	±3	342-371-30	0 - 0.8	0.00005 pulg/ 0.001 mm	±0.00015
Quickmike (LCD)							
342-451-20	0 - 15	0.001	±3				

- Pila: SR44 (1 pieza), **938882**, para revisión de operación inicial (accesorio estándar)
 - Vida de pila: Aproximadamente 2.4 años en condiciones normales de uso (para **342-271-30/342-371-30**)
Aproximadamente 5 años bajo uso normal (para **342-451-20**)
 - Patrón de longitud: Sensor giratorio electromagnético (para **342-271-30/342-371-30**)
Sensor absolute de capacidad electrostática (para **342-451-20**)
 - Accesorio estándar: Llave (**301336**), 1 pieza. (excepto para **342-451-20**)
- Nota: Para detalles funcionales, consulte la página B-7
- El cable de conexión opcional está disponible solo para el modelo a prueba de agua (modelo Digimatic).

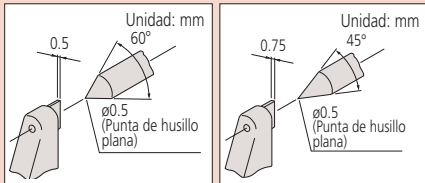
DIMENSIONES



Ejemplo de medición



Detalle de punta de tope y husillo



342-271-30, 342-371-30 342-451-20

Accesorios Opcionales

Código No.	Tipo	Descripción
05CZA662	B	Cable de conexión (1 m)
05CZA663	B	Cable de conexión (2 m)
06AFM380B	B	USB Input Tool Direct (2 m)
02AZD790B	B	Cables de conexión para U-WAVE-T (160 mm)
02AZE140B	B	Cables de conexión para U-WAVE-T Para interruptor de pedal
264-622	IP67	U-WAVE-TM*
264-623	Zumbador	U-WAVE-TM*
264-626	IP67	U-WAVE-TMB*
264-627	Zumbador	U-WAVE-TMB*
02AZF310	IP67 / Zumbador	Unidad de conexión para U-WAVE-TM/TMB*

* 342-271-30 y 342-371-30 se pueden conectar.
No disponible para 342-451-20.

Micrómetros para altura de conectores SERIE 112,142

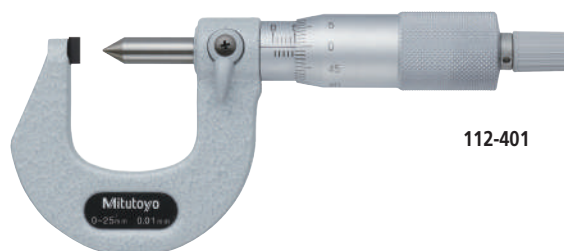
- Mide la altura de superficies irregulares.
- Equipado con trinquete para fuerza de medición constante.

Detalle de punta de tope y husillo



112-401

142-402, 142-403



112-401

ESPECIFICACIONES

mm	Código No.	Intervalo (mm)	Graduación (mm)	Error máximo permitido J_{MPE} (μm)
Modelo de contador mecánico				
	142-402	0 - 25	0.01	±3
	142-403		0.001	

mm	Código No.	Intervalo (mm)	Graduación (mm)	Error máximo permitido J_{MPE} (μm)
Análogo				
	112-401	0 - 25	0.01	±3

- Accesorio estándar: Llave (301336), 1 pieza.

"Uni-Mike"

SERIE 317, 117 — Tipo topos Intercambiables

- Una selección de topes intercambiables (topes plano, cilíndrico, tope en V) permite medir el espesor de la pared de tubos, la altura de la cabeza del remache y características similares simplemente reemplazando el tope.
 - Protección contra polvo/agua IP65 (**serie 317**).
 - Equipado con trinquete para una fuerza de medición constante.
- 



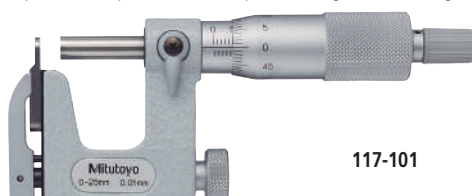
ESPECIFICACIONES

mm					
Código No.	Intervalo (mm)	Resolución (mm)	Error de alimentación del husillo (μm)	Planitud (μm)	Paralelismo (μm)
Digimatic (LCD)					
317-251-30	0 - 25	0.001	3	0.6 (Husillo)/ 2 (Tope)	3
317-252-30	25 - 50				

pulg /mm					
Código No.	Intervalo (pulg)	Resolución	Error de alimentación del husillo (pulg)	Planitud (pulg)	Paralelismo (pulg)
Digimatic (LCD)					
317-351-30	0 - 1	0.00005 pulg/0.001 mm	0.00015	0.000024 (Husillo)/ 0.00008 (Tope)	0.00012
317-352-30	1 - 2				

- Pila: SR44 (1 pieza), **938882**, para revisión de operación inicial (accesorio estándar)
- Vida de pila: Aproximadamente 2.4 años en condiciones normales de uso
- Patrón de longitud: Sensor giratorio electromagnético
- Accesorios estándar: Barra para fijar, 1 pieza. (excepto para modelos con intervalo de medición de 0 a 25 mm (0 a 1 pulg))
 Llave (**301336**), 1 pieza.

Nota: Para detalles funcionales, consulte la página B-7
El cable de conexión opcional está disponible solo para el modelo a prueba de agua (modelo Digimatic).



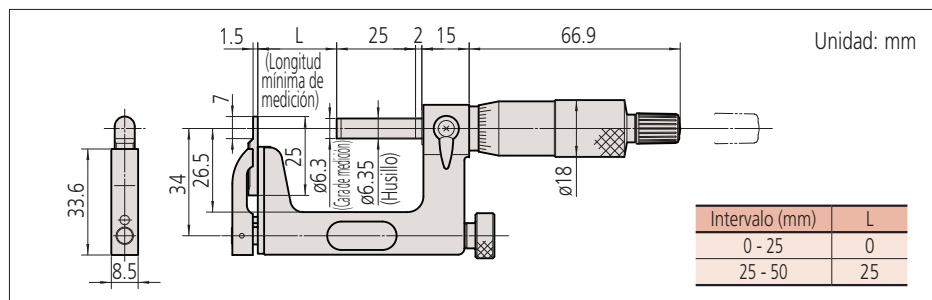
ESPECIFICACIONES

mm					
Código No.	Intervalo (mm)	Resolución (mm)	Error de alimentación del husillo (µm)	Planitud (µm)	Paralelismo (µm)
Análogo					
117-101	0 - 25	0.01	3	0.6 (Husillo)/ 2 (Tope)	3
117-102	25 - 50				

pulg					
Código No.	Intervalo (pulg)	Resolución (pulg)	Error de alimentación del husillo (pulg)	Planitud (pulg)	Paralelismo (pulg)
Análogo					
117-107	0 - 1	0.0001	0.00015	0.000024 (Husillo)/ 0.00008 (Tope)	0.00012
117-108	1 - 2				

- Accesorios estándar: Barra para fijado, 1 pieza. (excepto para modelos con intervalo de medición de 0 a 25 mm (0 a 1 pulg)) Llave (**200877**), 1 pieza.

DIMENSIONES



Dust- and Water-Protected

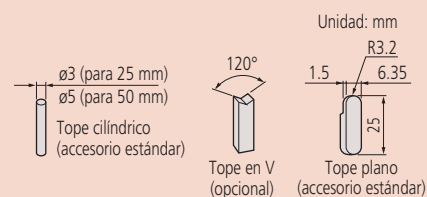
Modelos aplicables: **serie 317**

Ejemplo de medición



Accesorios Opcionales

Código No.	Tipo	Descripción
05CZA662	B	Cable de conexión (1 m)
05CZA663	B	Cable de conexión (2 m)
06AFM380B	B	USB Input Tool Direct (2 m)
02AZD790B	B	Cables de conexión para U-WAVE-T (160 mm)
02AZE140B	B	Cables de conexión para U-WAVE-T Para interruptor de pedal
264-622	IP67	U-WAVE-TM
264-623	Zumbador	U-WAVE-TM
264-626	IP67	U-WAVE-TMB
264-627	Zumbador	U-WAVE-TMB
02AZF310	IP67 / Zumbador	Unidad de conexión para U-WAVE-TM/TMB



Código No.	Artículo
201216	Tope plano (accesorio estándar)
201217	Tope cilíndrico (accesorio estándar para 117-101/ 117-107/317-251-30/317-351-30)
201379	Tope cilíndrico (accesorio estándar para 117-102/ 117-108/317-252-30/317-352-30)
201218	Tope en V (opcional)
950758	Base para serie 117 , para 0-25 mm ø58×14.2 mm (opcional)

Micrómetros Pasa / No Pasa SERIE 113

Ejemplo de medición



- El diseño de doble husillo permite su uso como calibre PASA / NO PASA fijando los límites superior e inferior.
- Superficies de medición Carburo.



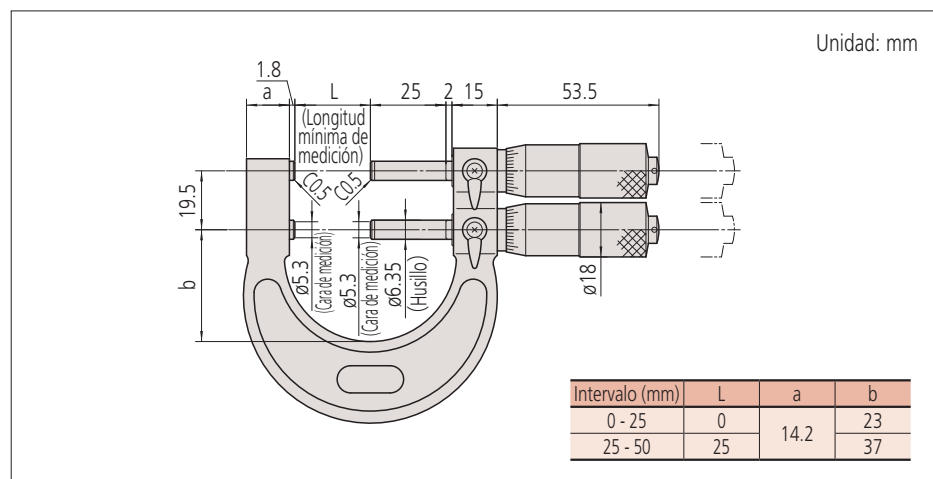
113-102

ESPECIFICACIONES

mm					
Código No.	Intervalo (mm)	Graduación (mm)	Error máximo permitido J_{MPE} (μm)	Planitud (μm)	Paralelismo (μm)
113-102	0 - 25	0.01	±3	0.6	3
113-103	25 - 50				

- Accesorios estándar: Barra para fijado, 1 pieza. (excepto para modelos con intervalo de medición de 0 a 25 mm (0 a 1 pulg)) Llave (200877), 1 pieza.

DIMENSIONES



Ejemplo de medición



510-141

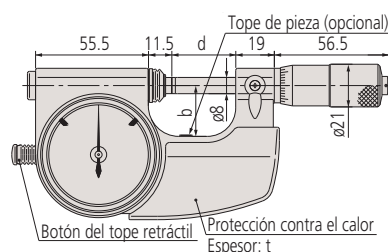
ESPECIFICACIONES

mm												
Código No.	Intervalo (mm)	Error de avance del husillo(μm)	Planitud (μm)	Paralelismo (μm)	Dispersión de indicación (μm)	Error de indicación de la carátula (μm)	Intervalo de indicación (mm)	Graduación (mm)	Graduación de carátula (mm)	Fuerza de medición (N)	Botón de retracción	Masa (g)
510-141	0 - 25	3	0.3	0.6	0.4	1	±0.06	0.001	0.001	5 - 10	Lado Izquierdo	530
510-122	25 - 50			670								
510-123	50 - 75			820								
510-124	75 - 100			970								
pulg												
Código No.	Intervalo (pulg)	Error de avance del husillo (pulg)	Planitud (pulg)	Paralelismo (pulg)	Dispersión de indicación (pulg)	Error de indicación de la carátula (pulg)	Intervalo de indicación (pulg)	Graduación (pulg)	Graduación de carátula (pulg)	Fuerza de medición (N)	Botón de retracción	Masa (g)
510-151	0 - 1	0.00015	0.000012	0.000024	0.00002	0.00005	±0.0023	0.0001	0.00005	5 - 10	Lado Izquierdo	530
510-132	1 - 2			670								
510-133	2 - 3			820								
510-134	3 - 4			970								

• Accesorios estándar: Barra para fijado, 1 pieza. (excepto para modelos con intervalo de medición de 0 a 25 mm (0 a 1 pulg)) Llave (200154), 1 pieza.

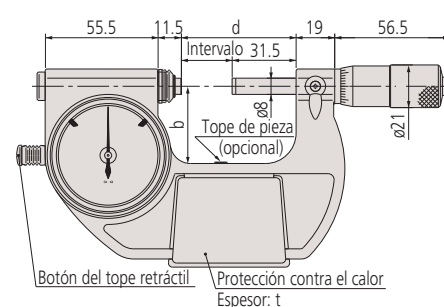
DIMENSIONES

Intervalo de medición de hasta 25 mm (botón de retracción del tope en el lado izquierdo)



Intervalo de medición de más de 25 mm (botón de retracción del tope en el lado izquierdo)

Unidad: mm



Intervalo (mm)	b	d	t
0 - 25	25	31.5	16.4
25 - 50	38	56.5	16
50 - 75	50	81.5	
75 - 100	63	106.5	

Micrómetros Indicativos
SERIE 523

- Adecuado para la evaluación de aprobación/falla de componentes producidos en masa.
- Exactitud mejorada: error de indicación y graduación de 1 µm.
- Grado de protección IP: 54, resistente a salpicaduras de refrigerante durante el proceso de maquinado.
- Cristal duro: resistencia mejorada al aceite y a los arañazos.



Ejemplo de medición

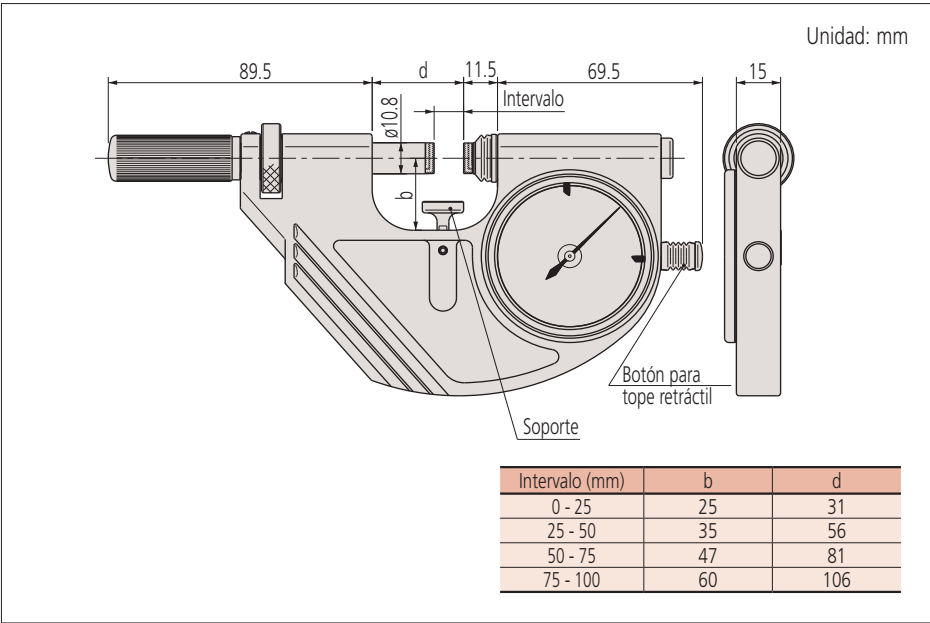


ESPECIFICACIONES

mm									
Código No.	Intervalo (mm)	Graduación de carátula (mm)	Fuerza de medición (N)	Planitud (µm)	Paralelismo (µm)	Dispersión de indicación (µm)	Error de indicación de la carátula (µm)	Intervalo de indicación (mm)	Masa (g)
523-121	0 - 25	0.001	5 - 10	0.3	0.6	0.4	1	±0.06	740
523-122	25 - 50				1				840
523-123	50 - 75								950
523-124	75 - 100								1080

pulg									
Código No.	Intervalo (pulg)	Graduación de carátula (pulg)	Fuerza de medición (N)	Planitud (pulg)	Paralelismo (pulg)	Dispersión de indicación (pulg)	Error de indicación de la carátula (pulg)	Intervalo de indicación (pulg)	Masa (g)
523-131	0 - 1	0.00005	5 - 10	0.000012	0.000024	0.00002	0.00005	±0.0023	740
523-132	1 - 2				0.00004				840
523-133	2 - 3								950
523-134	3 - 4								1080

DIMENSIONES



Micrómetros Indicativos SERIE 523

Ejemplo de medición



Indicador Digimatic ABS



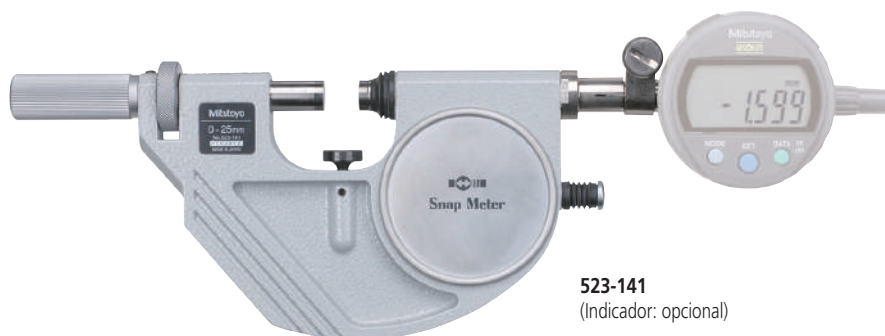
Linear Gage y contador

Indicadores típicos utilizados con el Gage

- ID-C (0.001 mm)/**543-390B**
- LGF-L (0.0001 mm)/**542-181** & Contador **542-015**

- Adecuado para la medición de piezas producidas en serie.
- Varios indicadores (opcionales) están disponibles para adaptarse a los requisitos de exactitud y resolución.

- Superficies de medición Carburo.



523-141
(Indicador: opcional)

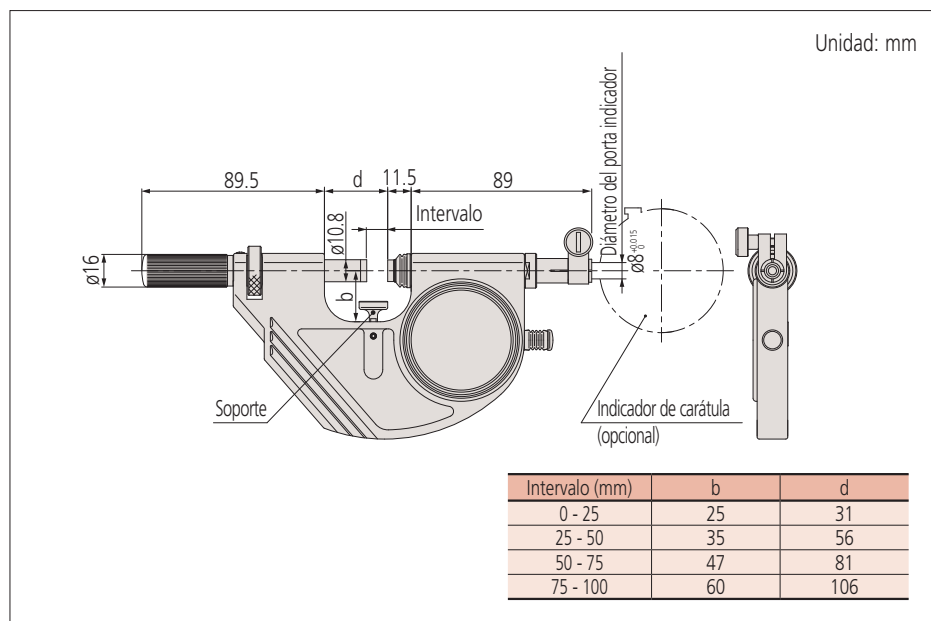
ESPECIFICACIONES

mm							
Código No.	Intervalo (mm)	Movimiento del tope (mm)	Fuerza de medición* (N)	Repetibilidad de indicación (μm)	Planitud (μm)	Paralelismo (μm)	Masa (g)
523-141	0 - 25	2	5 - 10	0.4	0.3	0.6	710
523-142	25 - 50						810
523-143	50 - 75					1	920
523-144	75 - 100						1050

pulg							
Código No.	Intervalo (pulg)	Movimiento del tope (pulg)	Fuerza de medición* (N)	Repetibilidad de indicación (pulg)	Planitud (pulg)	Paralelismo (pulg)	Masa (g)
523-151	0 - 1	0.078	5 - 10	0.00002	0.000012	0.000024	710
523-152	1 - 2						810
523-153	2 - 3					0.00004	920
523-154	3 - 4						1050

* Medición de la fuerza antes de montar un indicador.
Medido en la posición donde el tope se retrae 1 mm desde la posición libre sin instalar el indicador.

DIMENSIONES



Micrómetro

Micrómetros para ranuras
SERIE 146

- Husillo y tope con brida para medición de ancho y localización de ranuras dentro de agujeros y tubos.
- Trinquete bidireccional.
- Para mediciones de diametro exterior e interior (excepto para intervalo de medición de 0 - 25 mm), un patrón es necesario para ajustar el punto de referencia.
- Husillo no giratorio.



146-221

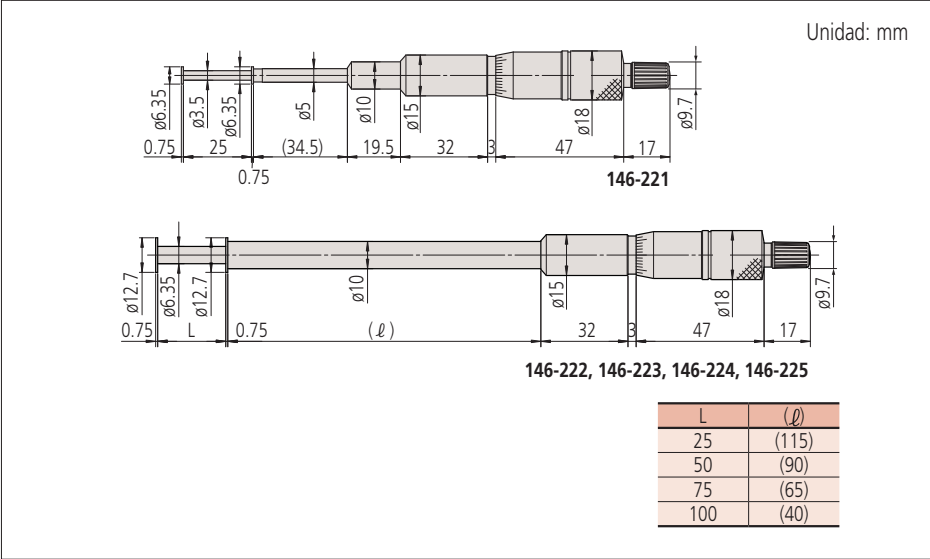
ESPECIFICACIONES

mm						
Código No.	Intervalo interior (mm)	Intervalo exterior (mm)	Graduación (mm)	Error máximo permitido <i>JMPE</i> (μm)	Paralelismo (μm)	Brida (mm)
146-221	1.6 - 26.5	0 - 25	0.01	±10	10	ø6.35
146-222						ø12.7
146-223	26.5 - 51.5	25 - 50				
146-224	51.5 - 76.5	50 - 75				
146-225	76.5 - 101.5	75 - 100				

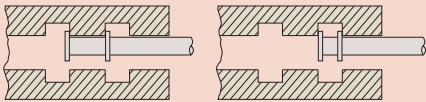
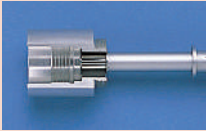
pulg						
Código No.	Intervalo interior (pulg)	Intervalo exterior (pulg)	Graduación (pulg)	Error máximo permitido <i>JMPE</i> (pulg)	Paralelismo (pulg)	Brida (pulg)
146-231	0.055 - 1.05	0 - 1	0.001	±0.0004	0.0004	ø0.25
146-232						ø0.5
146-233	1.05 - 2.05	1 - 2				
146-234	2.05 - 3.05	2 - 3				
146-235	3.05 - 4.05	3 - 4				

• Accesorios Estándar: Llave (301336), 1 pieza.

DIMENSIONES



Ejemplo de medición



QUICKmini SERIE 700

Ejemplo de medición



Funciones

Función de medición ABS:

Después de que se muestra un dato, la siguiente medición se puede realizar sin ajuste a cero. Además, el punto de origen del ABS se puede cambiar con el interruptor ORIGIN.

Función de medición INC:

Borra los datos mostrados en cualquier punto. La medición comparativa se puede realizar fácilmente.

Alarma de pila baja:

Notifica que la batería está baja con la marca "B" antes de que no se pueda medir. Por lo tanto, el momento para el reemplazo de la batería se puede confirmar con anticipación.

Aplicaciones Típicas:

- Medición de piezas pequeñas:
Perla, joya, cuña de motor, tornillos.

- Medición de piezas delgadas:

Papel de impresión, bolsas de polietileno, material en láminas, fideos y otros productos alimenticios, sustrato mediano, papel de aluminio, placa delgada, tela filtrante y otros suministros médicos.

- Medición de líneas y barras delgadas: Sedal, escariadores dentales, espagueti, taladro para PCBs, cableado.

- Dispositivo ligero y compacto del tamaño de la palma de la mano.
- La medición de piezas de trabajo pequeñas y delgadas es posible con una sola operación.
- Se adopta el codificador ABSOLUTE del tipo de inducción electromagnética.

- La escala ABS (absoluta) incorporada no requiere un ajuste a cero cada vez que se enciende la energía. Además, la confiabilidad ha mejorado al eliminar los errores de exceso de velocidad.



700-119-30

ESPECIFICACIONES

mm				
Código No.	Intervalo (mm)	Resolución (mm)	Error máximo permitido* (mm)	Masa (g)
700-119-30	0 - 12	0.01	±0.02	100

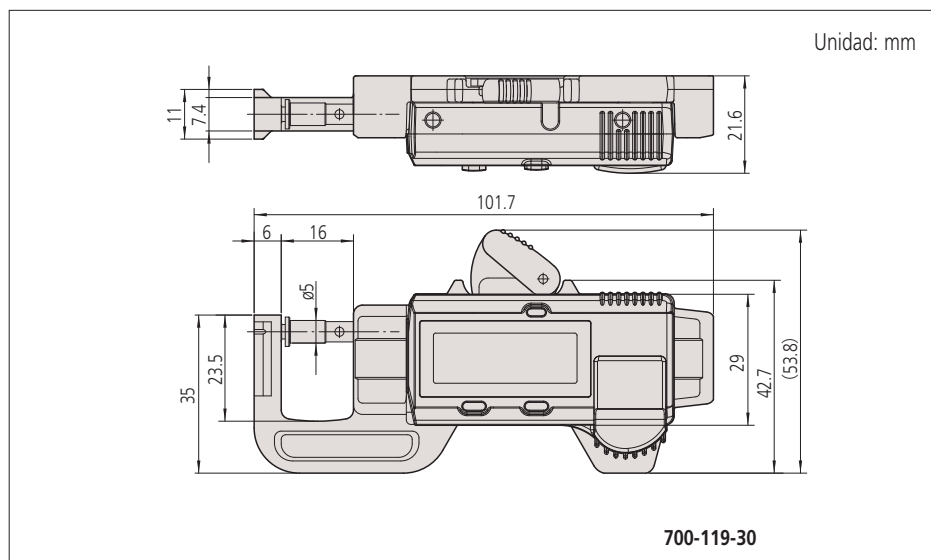
pulg / mm				
Código No.	Intervalo (pulg)	Resolución	Error máximo permitido* (pulg)	Masa (g)
700-118-30	0 - 0.5	0.0005 pulg/0.01 mm	±0.001	100

• Pila: SR44 (1 pieza), **938882**, para revisión de operación inicial (accesorio estándar)

• Vida de pila: Aproximadamente 5 años bajo uso normal

* Excluyendo el error de cuantificación de ±1 conteo

DIMENSIONES

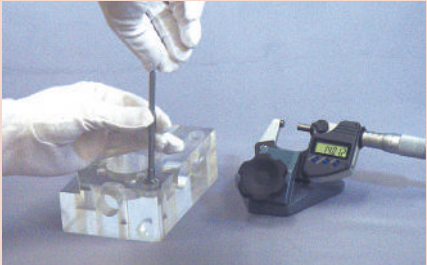


Micrómetro

Juego de calibres Telescópicos
SERIE 155

- El resorte expande las puntas de contacto dentro del agujero (o ranura) y es bloqueado en ese lugar, permitiendo determinar el diámetro interno (o el ancho de la ranura) con un micrómetro exterior después de la extracción.

Aplicación típica

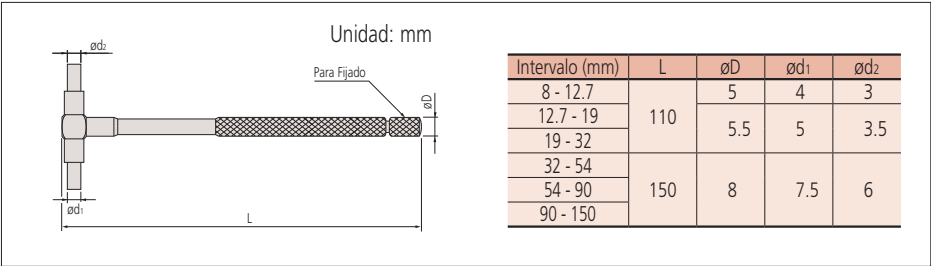


ESPECIFICACIONES

mm	
Código No.	Intervalo (mm)
Juego de 6 calibres 155-905	8 - 150
Calibres incluidos	
155-127	8 - 12.7
155-128	12.7 - 19
155-129	19 - 32
155-130	32 - 54
155-131	54 - 90
155-132	90 - 150

pulg	
Código No.	Intervalo (pulg)
Juego de 6 calibres 155-903	0.313 - 6
Calibres incluidos	
155-121	0.313 - 0.5
155-122	0.5 - 0.75
155-123	0.75 - 1.25
155-124	1.25 - 2.125
155-125	2.125 - 3.5
155-126	3.5 - 6

DIMENSIONES



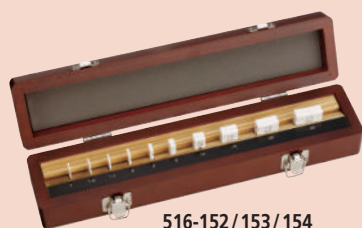
Barras para fijado de Micrómetros de exteriores SERIE 167

Aplicación típica



Juego de bloques patrón para micrómetro

Refiérase a la página E-11 para más detalles.



516-152/153/154



Micro Checker (soporte unicamente)
516-607

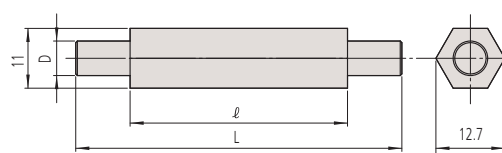
- Utilizadas para ajustar el punto de origen de los micrómetros de exteriores.



167-108

ESPECIFICACIONES Y DIMENSIONES

167-101 a 167-103
167-141 a 167-143

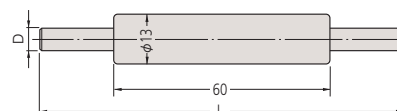


Unidad: mm

mm						
Código No.	Longitud <L> (mm)	Error (μm)	Paralelismo (μm)	Planitud (μm)	ℓ (mm)	Diámetro <D> (mm)
167-101	25	±1.5	2.0	0.3	18	6.35
167-102	50	±2.0			40	
167-103	75	±2.5				

pulg						
Código No.	Longitud <L> (pulg)	Error (pulg)	Paralelismo (pulg)	Planitud (pulg)	ℓ (mm)	Diámetro <D> (pulg)
167-141	1	±0.00005	0.00008	0.000012	18	0.25
167-142	2	±0.0001			40	
167-143	3	±0.0001				

167-104 a 167-107
167-144 a 167-147

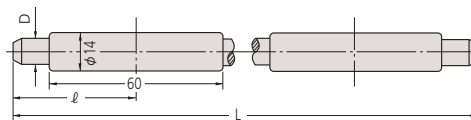


Unidad: mm

mm					
Código No.	Longitud <L> (mm)	Error (μm)	Paralelismo (μm)	Planitud (μm)	Diámetro <D> (mm)
167-104	100	±3	2.0	0.3	7.9
167-105	125	±3.5			
167-106	150	±4			
167-107	175	±4.5			

pulg					
Código No.	Longitud <L> (pulg)	Error (pulg)	Paralelismo (pulg)	Planitud (pulg)	Diámetro <D> (pulg)
167-144	4	±0.0001	0.00008	0.000012	0.31
167-145	5	±0.00015			
167-146	6				
167-147	7				

167-108 a 167-119
167-148 a 167-159



Unidad: mm

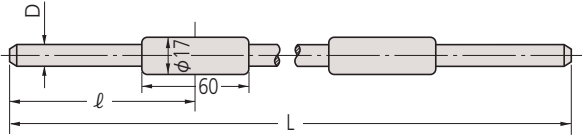
mm						
Código No.	Longitud <L> (mm)	Error (μm)	Paralelismo (μm)	Planitud (μm)	ℓ (mm)	Diámetro <D> (mm)
167-108	200	±5.0	2.0	0.3	47	9.4
167-109	225	±5.5			47	
167-110	250	±6.0			52	
167-111	275	±6.5			57	
167-112	300	±7			64	
167-113	325	±7.5			69	
167-114	350	±8			74	
167-115	375	±8.5			80	
167-116	400	±9			85	
167-117	425	±9.5			90	
167-118	450	±10			95	
167-119	475	±10.5			101	

pulg						
Código No.	Longitud <L> (pulg)	Error (pulg)	Paralelismo (pulg)	Planitud (pulg)	ℓ (mm)	Diámetro <D> (pulg)
167-148	8	±0.00015	0.00008	0.000012	47	0.37
167-149	9	±0.0002			47	
167-150	10	±0.0002			52	
167-151	11	±0.0002			57	
167-152	12	±0.00025			64	
167-153	13	±0.00025			69	
167-154	14	±0.00025			74	
167-155	15	±0.00025			80	
167-156	16	±0.00025			85	
167-157	17	±0.00025			90	
167-158	18	±0.00025			95	
167-159	19	±0.0003			101	

Micrómetro

Barras para fijado de Micrómetros de exteriores
SERIE 167

167-120 a 167-404
167-160 a 167-180



Unidad: mm

mm						
Código No.	Longitud $\langle L \rangle$ (mm)	Error (μm)	Paralelismo (μm)	Planitud (μm)	ℓ (mm)	Diámetro $\langle D \rangle$ (mm)
167-120	500	±11	2.0	0.3	106	11.9
167-121	525	±11.5			112	
167-122	550	±12			117	
167-123	575	±12.5			122	
167-124	600	±13			128	
167-125	625	±13.5			133	
167-126	650	±14			138	
167-127	675	±14.5			142	
167-128	700	±15			147	
167-129	725	±15.5			153	
167-130	750	±16			158	
167-131	775	±16.5			164	
167-132	800	±17			170	
167-133	825	±17.5			175	
167-134	850	±18			180	
167-135	875	±18.5			185	
167-136	900	±19			191	
167-137	925	±19.5			196	
167-138	950	±20			201	
167-139	975	±20.5			207	
167-140	1000	±21			211	
167-365	1025	±21.5			217	
167-366	1050	±22			222	
167-367	1075	±22.5			227	
167-368	1100	±23			232	
167-369	1125	±23.5			238	
167-370	1150	±24			243	
167-371	1175	±24.5			248	
167-372	1200	±25			254	
167-373	1225	±25.5			259	
167-374	1250	±26			264	
167-375	1275	±26.5			269	
167-376	1300	±27			275	
167-377	1325	±27.5			280	
167-378	1350	±28			285	
167-379	1375	±28.5			291	
167-380	1400	±29			296	
167-381	1425	±29.5			301	
167-382	1450	±30			306	
167-383	1475	±30.5			312	
167-384	1500	±31			317	
167-385	1525	±31.5			322	
167-386	1550	±32			328	
167-387	1575	±32.5			333	
167-388	1600	±33			338	
167-389	1625	±33.5			343	
167-390	1650	±34			349	
167-391	1675	±34.5			354	
167-392	1700	±35			359	
167-393	1725	±35.5			364	
167-394	1750	±36			370	
167-395	1775	±36.5			375	
167-396	1800	±37			380	
167-397	1825	±37.5			386	
167-398	1850	±38			391	
167-399	1875	±38.5			396	
167-400	1900	±39			401	
167-401	1925	±39.5			407	
167-402	1950	±40			412	
167-403	1975	±40.5			417	
167-404	2000	±41			423	

pulg						
Código No.	Longitud $\langle L \rangle$ (pulg)	Error (pulg)	Paralelismo (pulg)	Planitud (pulg)	ℓ (mm)	Diámetro $\langle D \rangle$ (pulg)
167-160	20	±0.0003	0.00008	0.000012	106	0.47
167-161	21	±0.0003			112	
167-162	22	±0.0003			117	
167-163	23	±0.0003			122	
167-164	24	±0.0003			128	
167-165	25	±0.00035			133	
167-166	26	±0.00035			138	
167-167	27	±0.00035			142	
167-168	28	±0.00035			147	
167-169	29	±0.00035			153	
167-170	30	±0.00035			158	
167-171	31	±0.00035			164	
167-172	32	±0.00035			170	
167-173	33	±0.00035			175	
167-174	34	±0.00035			180	
167-175	35	±0.00035			185	
167-176	36	±0.00035			191	
167-177	37	±0.0004			196	
167-178	38	±0.0004			201	
167-179	39	±0.0004			207	
167-180	40	±0.0004			211	

Nota: disponible hasta 79 pulg

Barras para fijado de Micrómetros de Roscas SERIE 167

Aplicación típica



- Diseñada especialmente para fijar de manera exacta el micrómetro de cuerdas al inicio o final de un intervalo de medición.



167-264
(rosca de 60°)

mm		
Código No.	Longitud (mm)	Desviación (μm)
mm (unificada) $\theta=60^\circ$		
167-261	25	± 4
167-262	50	± 5
167-263	75	± 6
167-264	100	± 7
167-265	125	± 8
167-266	150	± 9
167-267	175	± 10
167-268	200	± 11
167-269	225	± 12
167-270	250	± 13
167-271	275	± 14
Whitworth $\theta=55^\circ$		
167-272	25	± 4
167-273	50	± 5
167-274	75	± 6
167-275	100	± 7
167-276	125	± 8
167-277	150	± 9
167-278	175	± 10
167-279	200	± 11
167-280	225	± 12
167-281	250	± 13
167-282	275	± 14

pulg		
Código No.	Longitud <L> (pulg)	Desviación (pulg)
mm (unificada) $\theta=60^\circ$		
167-294	1	± 0.00015
167-295	2	± 0.0002
167-296	3	± 0.00025
167-297	4	± 0.0003
167-298	5	± 0.00035
167-299	6	± 0.0004
Whitworth $\theta=55^\circ$		
167-283	1	± 0.00015
167-284	2	± 0.0002
167-285	3	± 0.00025
167-286	4	± 0.0003
167-287	5	± 0.00035
167-288	6	± 0.0004

Patrones para fijado de micrómetros con topes en V SERIE 167

Aplicación típica



- Diseñados especialmente para fijar los micrómetros con topes en V.



167-329

mm			
Código No.	Longitud (mm)	Desviación (μm)	Tipo
167-327	5	± 2	Perno
167-328	10		
167-329	25		
167-330	40	± 3	Anillo
167-331	55		
167-332	70		
167-333	85	± 5	Anillo
167-334	100		
167-335	115		
167-336	130		

pulg			
Código No.	Longitud <L> (pulg)	Desviación (pulg)	Tipo
167-337	0.2	± 0.0001	Perno
167-338	0.4		
167-339	1		
167-340	1.6	± 0.00015	Anillo

Micrómetro

Paralelas Ópticas
SERIE 157

- Diseñadas para inspeccionar el paralelismo y la planitud de las caras de medición de micrómetros. Para obtener más información, consulte la "Guía rápida de instrumentos de medición de exactitud" en la página B-81.
- Cada juego consta de 4 espesores para ayudar a la prueba de paralelismo en varias posiciones angulares del husillo del micrómetro.



157-903

ESPECIFICACIONES

mm						
Código No.	Intervalo del micrómetro a inspeccionarse (mm)	Espesor de la paralela contenida en el juego (mm)	Diámetro (mm)	Planitud (μm)	Paralelismo (μm)	Observaciones (mm)
157-903	0 - 25	12.00, 12.12, 12.25, 12.37	ø30	0.1	0.2	Para 25
157-904	25 - 50	25.00, 25.12, 25.25, 25.37				Para 50
pulg						
Código No.	Intervalo del micrómetro a inspeccionarse (pulg)	Espesor de la paralela contenida en el juego (pulg)	Diámetro (mm)	Planitud (μm)	Paralelismo (μm)	Observaciones (mm)
157-901	0 - 1	0.5000, 0.5062, 0.5125, 0.5187	ø30	0.1	0.2	Para 25
157-902	1 - 2	1.0000, 1.0062, 1.0125, 1.0187				Para 50

Nota: También disponible individualmente, utilizando el siguiente código No.

mm		mm	
Código No.	Espesor (mm)	Código No.	Espesor (mm)
157-101	12.00	157-105	25.00
157-102	12.12	157-106	25.12
157-103	12.25	157-107	25.25
157-104	12.37	157-108	25.37
pulg		pulg	
Código No.	Espesor (pulg)	Código No.	Espesor (pulg)
157-109	0.5000	157-113	1.0000
157-110	0.5062	157-114	1.0062
157-111	0.5125	157-115	1.0125
157-112	0.5187	157-116	1.0187

Plano Óptico
SERIE 158

- Se utiliza para inspeccionar la planitud de superficies muy planas. Para detalles, consulte la "Guía rápida de instrumentos de medición de exactitud" en la página B-81.



158-118

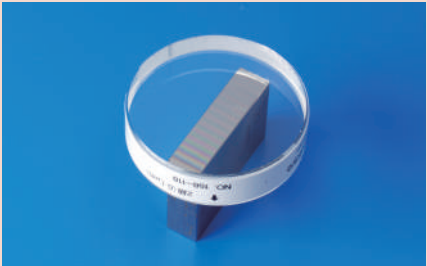
ESPECIFICACIONES

mm				pulg			
Código No.	Espesor (mm)	Diámetro (mm)	Grado de planitud (μm)	Código No.	Espesor (pulg)	Diámetro (pulg)	Grado de planitud (pulg)
158-117	12	45	0.2	158-122	0.5	1.8	0.000004
158-118			0.1	158-124	0.6	2.4	
158-119			0.2				
158-120	15	60	0.1				

Aplicación típica



Aplicación típica



Juegos de 3 alambres SERIE 313

Ejemplo de medición



- Adjunto a las caras de medición tanto del husillo como del tope del micrómetro, permite medir el diámetro de paso de las roscas de los tornillos.

- Determinación del diámetro de paso: Refiérase a "Guía rápida para Instrumentos de Medición de Exactitud" en la página B-80.



ESPECIFICACIONES

Código No. (Un par) (Diá. de husillo de apoyo)	Diámetro Alambre (mm)	Exactitud del diámetro del alambre(mm)	Paso		
			Rosca Métrica (mm)	Rosca Unificada (hilos por pulg)	Rosca Whitworth (hilos por pulg)
6.35 mm (0.25 pulg)					
952131	0.170	±0.002	0.2, 0.25, 0.3	80	—
952132	0.195		0.35	72	—
952133	0.220		0.4	64	—
952134	0.250		0.45	56	60
952135	0.290		0.5	48	48
952136	0.335		0.6	44, 40	40
952137	0.390		0.7	36	36
952138	0.455		0.75, 0.8	32	32
952139	0.530		0.9	28	28, 26
952140	0.620		1.0	24	24, 22
952141	0.725		1.25	20	20, 19, 18
952142	0.895		1.5	18, 16	16
952143	1.100		1.75, 2.0	14, 13, 12	14, 12
952144	1.350		2.5	11, 10	11, 10
952145	1.650		3.0	9, 8	9, 8
952146	2.050		3.5	7	7
952147	2.550		4, 4.5	6	6
952148	3.200		5, 5.5, 6	5, 4.5	5, 4.5

Juego de 3 alambres

Código No.	Juego	Diámetro del alambre (mm)	Diámetro de soporte de husillo (mm)
313-101	18	0.170 - 3.200	6.35

Nota 1: Las unidades de 3 alambres con especificaciones especiales con un diámetro de alambre distinto de los enumerados anteriormente (ø 0,15 mm o más) también se pueden fabricar bajo pedido.

Nota 2: Debido a una posible obstrucción, la unidad de 3 alambres no se puede utilizar con tornillos que tengan un diámetro externo superior a ø 50 mm.

Aceite para Micrómetro

- Lubricante especial para micrómetros.



ESPECIFICACIONES

Código No.	Nombre del producto	Observaciones
207000*	Aceite para Micrómetro	Grasa (32 ml)

* No disponible en ciertos países y regiones.

Micrómetro

Trinquete de color y cubierta para acelerador de velocidad

- 7 colores a elegir para utilizarlos en esquemas de control e identificación de instrumentos rojo, azul, amarillo, verde, marrón, negro y gris.



ESPECIFICACIONES

Tipo Análogo: 0 a 300 mm

Código No.		Color	Material
Trinquete	Acelerador de velocidad		
04GZA239	04GAA260	Gris	Plástico
985056	301708	Negro	
985061	301709	Rojo	
985081	301713	Azul	
985071	301711	Amarillo	
985076	301712	Verde	
985066	301710	Café	
950700	—	Gris	Acero

Tipo Análogo/ Digimatic: de 300 a 1000 mm

Código No.		Color	Material
Trinquete	Acelerador de velocidad		
04GZA243	04GAA260	Gris	Plástico
—	301708	Negro	
—	301709	Rojo	
—	301713	Azul	
—	301711	Amarillo	
—	301712	Verde	
—	301710	Café	
950701	—	Gris	Acero

Tipo Digimatic 0 a 300 mm*

Código No.*		Color	Material
Trinquete	Acelerador de velocidad		
04AZB661	04GAA260	Gris	Plástico
04GZA241	04GAA260	Gris	
—	301708	Negro	
—	301709	Rojo	
—	301713	Azul	
—	301711	Amarillo	
—	301712	Verde	
—	301710	Café	
951588	—	Gris	Acero

* No se puede utilizar para tipos analógicos.

Cubierta de color para acelerador de velocidad



ESPECIFICACIONES

Código No.	Color
04GAA899	Negro
04GAA900	Rojo
04GAA901	Amarillo
04GAA902	Verde
04GAA903	Azul
04AAB208	Gris

Ejemplo de montaje



Ejemplo de montaje



Bases para micrómetro SERIE 156

Aplicación típica



156-101-10

- Soporte dedicado para micrómetros.

156-101-10



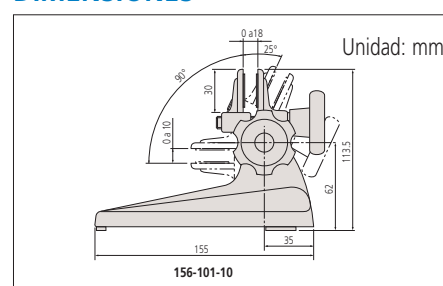
- Diseñado para utilizar el micrómetro con una mano en una mesa de trabajo u otros equipos que tienen soportes adecuados para sujetarse por medio de una abrazadera. Reduce la influencia de cambios de temperatura debido al calor corporal, permitiendo una medición de mayor exactitud.

ESPECIFICACIONES

Código No.	Intervalo de medición para micrómetro de exteriores	Observaciones
156-101-10	15 - 100 mm (0.6- 4 pulg)*	Tipo de ángulo ajustable

* Elementos que no pueden ser montados en estos soportes (Código No. 406-253-30, 323-253-30, 331-254-30, 342-254-30, 342-264-30, 369-253-30, 422-232-30, 422-233-30, etc.)

DIMENSIONES



Aplicación típica



156-105-10

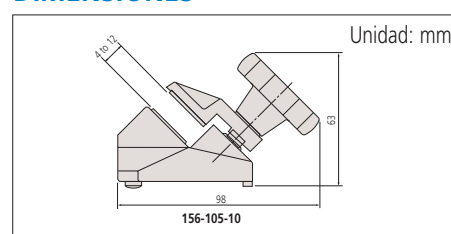


156-105-10

ESPECIFICACIONES

Código No.	Intervalo de medición para micrómetro de exteriores	Observaciones
156-105-10	25, 50 mm (1, 2 pulg)	Tipo de ángulo fijo

DIMENSIONES



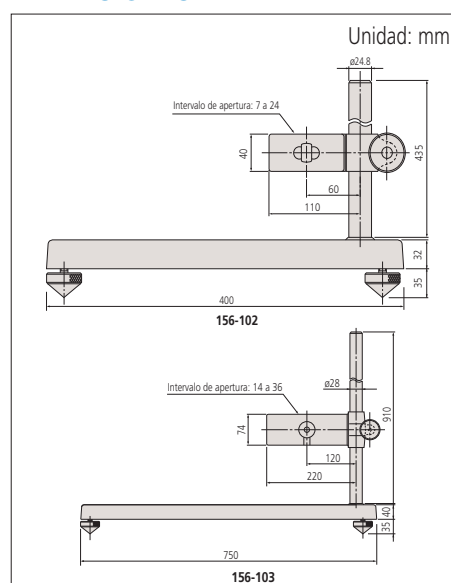
ESPECIFICACIONES

Código No.	Intervalo de medición para micrómetro de exteriores	Observaciones
156-102	100 - 300 mm (4 - 12 pulg)	Tipo vertical
156-103	325 - 1000 mm (13 - 40 pulg)	Tipo vertical

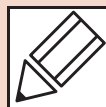


156-102

DIMENSIONES



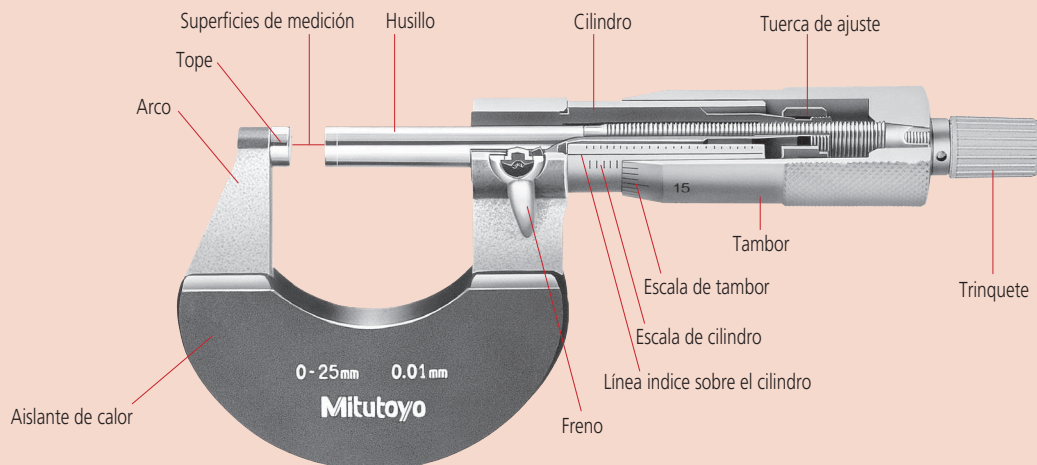
Guía Rápida para Instrumentos de Medición de Exactitud



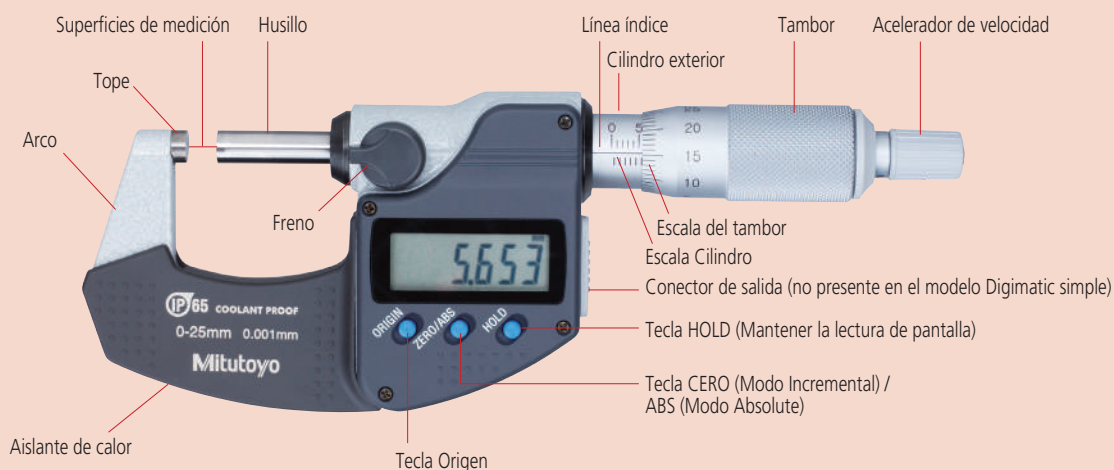
Micrómetros

Nomenclatura

Micrómetro exterior analógico

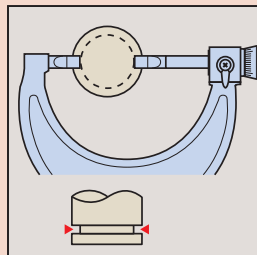


Micrómetro Digimatic para exteriores



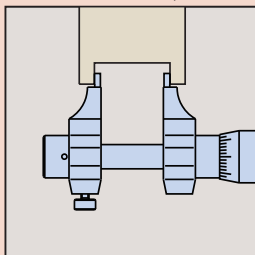
Aplicaciones de Micrómetros de Propósito Especial

Micrómetro de cuchillas



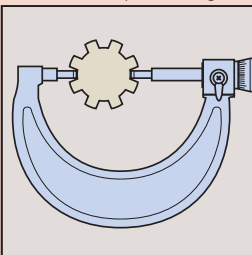
Para medición del diámetro dentro de una ranura angosta

Micrómetro de interiores tipo calibrador



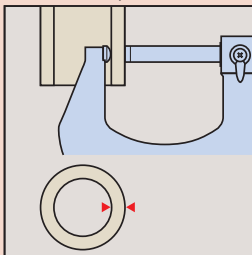
Para medición del diámetro interno y ancho de una ranura

Micrómetro de puntas delgadas



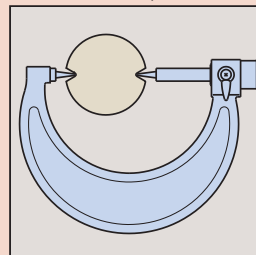
Para medición del diámetro en un perno nervado

Micrómetro para tubos



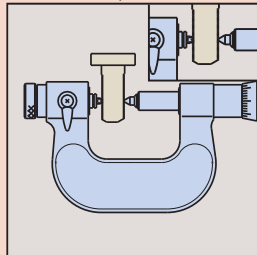
Para medición de espesores de pared de tubo

Micrómetro de puntas



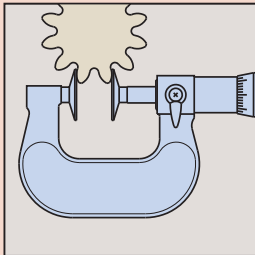
Para medición del diámetro de la raíz

Micrómetro para roscas



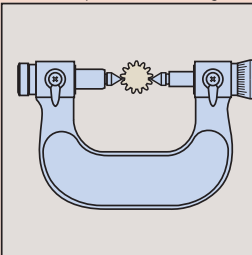
Para medición del diámetro de paso de la rosca externa

Micrómetro de exteriores con discos



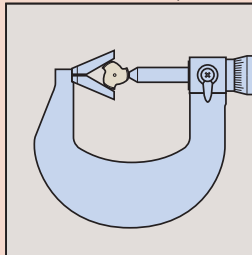
Para medición de la longitud de la raíz tangente de dientes en engranes rectos y helicoidales.

Micrómetro para dientes de Engranes



Para medición del diámetro de engranes

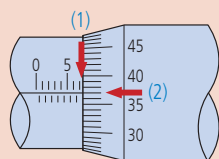
Micrómetro con tope en V



Para medición de herramientas de corte con 3 ó 5 puntas de corte

Cómo leer la escala

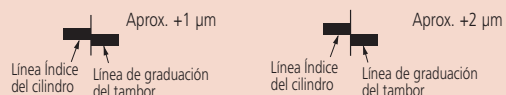
Micrómetro con escala estándar (graduación: 0.01 mm)



(1) Lectura del cilindro	7. mm
(2) Lectura del Tambor	+0.37 mm
Lectura del micrómetro	7.37 mm

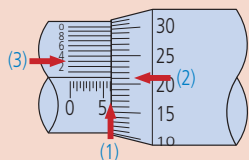
Nota: 0.37 mm (2) se lee en la posición donde se encuentran alineadas la línea del cilindro con las graduaciones del tambor.

La escala del tambor se puede leer directamente en 0.01 mm, como se muestra arriba, pero también se puede estimar en 0.001 mm cuando las líneas son casi coincidentes porque el grosor de la línea es 1/5 del espacio entre ellas.



Micrómetro con escala vernier (graduación: 0.001 mm)

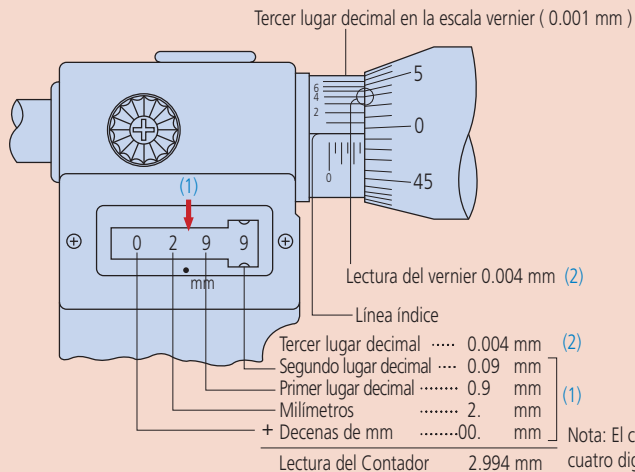
La escala de vernier provista por encima de la línea índice del cilindro permite realizar lecturas directas dentro de 0.001 mm.



(1) Lectura de cilindro	6. mm
(2) Lectura del tambor	0.21 mm
(3) Lectura desde la línea de escala vernier coincidente con la línea del tambor	+0.003 mm
Lectura del micrómetro	6.213 mm

Nota: 0.21 mm (2) se lee en la posición donde la línea indica que está entre dos graduaciones (21 y 22 en este caso). Se lee 0.003 mm (3) en la posición donde una de las graduaciones del vernier se alinea con una de las graduaciones del tambor.

Micrómetro con contador digital mecánico (resolución: 0.001 mm)

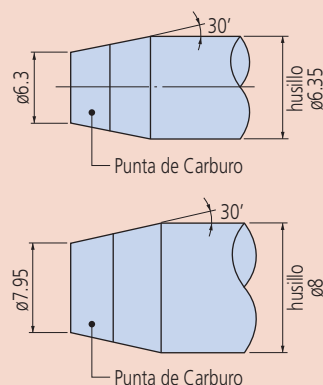


Nota: 0.004 mm (2) se lee en la posición donde una línea de graduación vernier corresponde con una de las líneas de graduación del tambor.

Dispositivos de fuerza constante

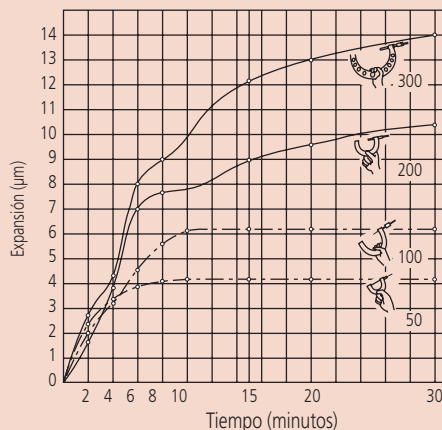
	Operación audible	Operación con una mano	Observaciones
Trinquete	Si	Inadecuada	Operación con clics audibles causa microchoques
Tambor de fricción (tipo F)	No	Apropiada	Funcionamiento suave sin golpes ni sonido
Tambor con trinquete	Si	Apropiada	Operación audible proporciona confirmación de la fuerza constante de medición

Formas de las superficies de Medición



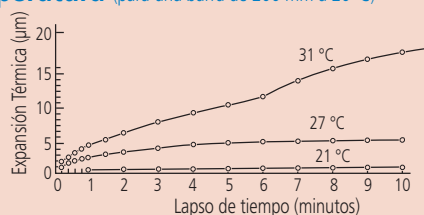
Nota: Estos dibujos son utilizados solo para explicar la forma pero no están a escala

Expansión del Micrómetro debido a que el arco se sujeta con la mano



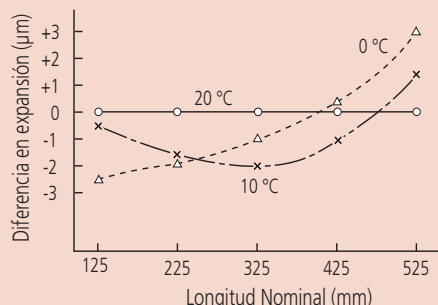
La gráfica de arriba muestra la expansión del arco del micrómetro debido a la transferencia de calor que recibe cuando se sujeta con la mano, como puede verse, puede resultar en un significativo error de medición. Si el micrómetro debe de ser sostenido por la mano durante la medición se debe de reducir el tiempo de contacto. Un aislante de calor reducirá este efecto considerablemente, o pueden usar guantes. (Tenga en cuenta que la gráfica de arriba muestra los efectos típicos, y no está garantizado.)

Expansion de la barra para fijado con el cambio de temperatura



La gráfica experimental mostrada arriba muestra como una barra para fijado de micrómetro en particular se expande con el tiempo cuando personas cuya temperatura de la mano es diferente (como se muestra) sostienen la punta a una temperatura ambiente de 20°C. Esta grafica muestra que tan importante es no ajustar un micrómetro cuando se sujeta directamente la barra para fijado del micrómetro para hacer ajustes se debe usar guantes o apoyando ligeramente la barra para fijado con aisladores de calor. Cuando se realiza una medición, tenga en cuenta que se necesita tiempo para que la barra para fijado del micrómetro expandida regrese a su longitud original. (Tome en cuenta que los valores de la gráfica son valores experimentales.)

Diferencia en expansión térmica entre el Micrómetro y la barra para fijado



En el experimento anterior, después de dejar el micrómetro y su patrón a una temperatura ambiente de 20°C durante aproximadamente 24 horas para estabilizar la temperatura, el punto de inicio se ajustó utilizando una barra para fijado. A continuación, el micrómetro con su barra para fijado estándar se dejó a temperaturas de 0°C y 10°C durante aproximadamente el mismo periodo de tiempo, y se probó el cambio en el punto de inicio. El gráfico anterior muestra los resultados para cada uno de los tamaños de 125 a 525 mm a cada temperatura. Este gráfico muestra que tanto el micrómetro como su patrón deben dejarse en el mismo lugar durante al menos varias horas antes de ajustar el punto de inicio. (Tenga en cuenta que los valores del gráfico no son valores garantizados sino valores experimentales.)

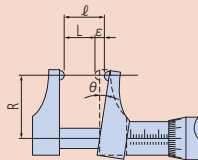
Error de Medición dependiendo de la orientación y el punto de soporte (Unidad: μm)

Cambiar el método de soporte y / o la orientación de un micrómetro después de la puesta a cero afecta posteriores resultados de medición. Las siguientes tablas resaltan los errores de medición que se pueden esperar en otros tres casos después de que los micrómetros son establecidos a cero en el caso de "Soportado en la base y el centro". Estos resultados muestran que lo mejor es establecer y medir con la misma orientación y método de apoyo.

Punto de soporte	Soportado en la base y en el centro	Soportado solamente en el centro
Posición		
Máxima longitud de medición (mm)		
325	0	-5.5
425	0	-2.5
525	0	-5.5
625	0	-11.0
725	0	-9.5
825	0	-18.0
925	0	-22.5
1025	0	-26.0

Punto de soporte	Soportado en el centro en una orientación lateral	Sostenida con la mano hacia abajo.
Attitude		
Máxima longitud de medición (mm)		
325	+1.5	-4.5
425	+2.0	-10.5
525	-4.5	-10.0
625	0	-5.5
725	-9.5	-19.0
825	-5.0	-35.0
925	-14.0	-27.0
1025	-5.0	-40.0

Principio de Abbe



El principio de Abbe establece que "la exactitud máxima se obtiene cuando los ejes de la escala y de medición son comunes".

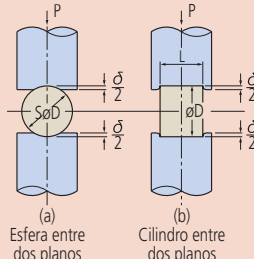
Esto se debe a que cualquier variación en el ángulo relativo (θ) de la punta de medición de un instrumento, tal como un micrómetro tipo calibrador, causa un desplazamiento que no se mide en la escala del instrumento y esto es el error de Abbe ($\epsilon = l - L$ en el diagrama). El error de rectitud del eje, el juego en la guía del eje o la variación de la fuerza de medición pueden hacer que (θ) varíe y el error aumenta con R.

Ley de Hooke

La ley de Hooke establece que la deformación en un material elástico es proporcional al esfuerzo que causa la deformación, considerando que la deformación permanece dentro del límite elástico para ese material.

Formulas de Hertz

Las fórmulas de Hertz dan la reducción aparente en diámetro de esferas y cilindros debido a la compresión elástica cuando se mide entre superficies planas. Estas fórmulas son útiles para determinar la deformación de una pieza causada por la fuerza de medición en situaciones de contacto en un punto y una línea.



Asumiendo que el material es acero y las unidades son como sigue:

Módulo de elasticidad: $E = 205 \text{ GPa}$

Cantidad de deformación: $\delta \text{ (μm)}$

Diámetro de la esfera o cilindro: $D \text{ (mm)}$

Longitud del cilindro: $L \text{ (mm)}$

Fuerza de medición: $P \text{ (N)}$

a) Reducción aparente en el diámetro de la esfera

$$\delta_2 = 0.82 \sqrt{P/D}$$

b) Reducción aparente en el diámetro del cilindro

$$\delta_1 = 0.094 P/L \sqrt{1/D}$$

Principales errores de medición del micrómetro para roscas

Causa del error	Posible error máximo	Precauciones para eliminar errores	Error que puede no ser eliminado a pesar de las precauciones
Error de avance	3 µm	1. Corregir el micrómetro antes de usarlo.	±1 µm
Error del ángulo del tope	±5 µm suponiendo que el error de un ángulo medio es de 15 minutos	1. Medir el error de ángulo y corregir el micrómetro. 2. Ajustar el micrómetro usando el mismo calibrador de cuerdas como la pieza de trabajo.	±3 µm Error de medida esperada de medio ángulo
Puntos de contacto desalineados	+10 µm		+3 µm
Influencia de la fuerza de medición	±10 µm	1. Usar un micrómetro con una baja fuerza de medición si es posible. 2. Utilice siempre el trinquete. 3. Ajustar el micrómetro usando el mismo calibrador de cuerdas con pieza de trabajo.	+3 µm
Error de ángulo del calibrador de roscas	±10 µm	1. Realizar cálculo de la corrección (ángulo). 2. Corregir el error de longitud. 3. Ajustar el micrómetro usando el mismo calibrador de cuerdas como pieza de trabajo.	+3 µm
Error de longitud del calibrador de roscas	$\pm \left(3 + \frac{L}{25}\right) \mu\text{m}$	1. Realizar cálculo de la corrección. 2. Ajustar el micrómetro usando el mismo calibrador de cuerdas como pieza de trabajo.	±1 µm
Error de ángulo de la rosca de la pieza de trabajo	Error de grado JIS 2 de medio ángulo ±229 minutos -91 µm +71 µm	1. Minimice el error de ángulo tanto como sea posible. 2. Mida el error de ángulo y realice el cálculo de corrección. 3. Utilice el método de tres alambres para un error de ángulo grande.	±8 µm asumiendo que el error de la mitad del ángulo es ±23 minutos
Error acumulativo	(±117+40) µm		+26 µm -12 µm

Diámetro de paso en la Medición de Roscas

• Método de los tres alambres

El diámetro de paso de una rosca se puede medir con el método de tres alambres como se muestra en la figura.

El diámetro de paso (E) puede calcularse usando las formulas (1) y (2).

Para roscas métricas o unificadas (ángulo de la rosca de (60°)

$$E = M - 3d + 0.866025P \quad \dots\dots(1)$$

Para roscas Whitworth (ángulo de la rosca de (55°)

$$E = M - 3.16568d + 0.960491P \quad \dots\dots(2)$$

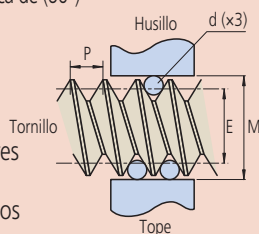
d = Diámetro promedio de los tres alambres

E = Diámetro de paso de la rosca

M = Medición del micrómetro incluyendo los tres alambres

P = Paso de la rosca

(Convierte pulgadas a milímetros para tornillos unificados.)



Principales errores de medición del método de 3 alambres

Causa del error	Precauciones para eliminar errores	Posible error	Error que puede no ser eliminado a pesar de las precauciones
Error de paso (pieza de trabajo)	1. Corregir el error de paso ($\delta p = \delta E$) 2. Mida varios puntos y adopta su promedio. 3. Reducir errores de un solo paso.	±18 µm asumiendo que el error de paso es 0.02 mm.	±3 µm
Error del ángulo medio (Pieza de trabajo)	1. Usar el diámetro óptimo del alambre. 2. No se necesita corrección.	±0.3 µm	±0.3 µm
Debido a la diferencia del tope	1. Usar el diámetro óptimo del alambre. 2. Usar el alambre que tiene un diámetro cercano al promedio en el lado de un alambre.	±8 µm	±1 µm
Error del diámetro del alambre	1. Use la fuerza de medición predeterminada que es la adecuada. 2. Utilice la anchura predeterminada del borde de medición. 3. Usar una fuerza de medición estable.	-3 µm	-1 µm
Error acumulativo		En el peor de los casos +20 µm -35 µm	Cuando se mide con cuidado +3 µm -5 µm

• Método de un alambre para medición de roscas

El diámetro de paso de un cortador con puntas impares se puede medir utilizando un micrómetro con topes en V con el método de un solo alambre. Obtener el valor de medición (M1) y calcular M con la ecuación (3) o (4).

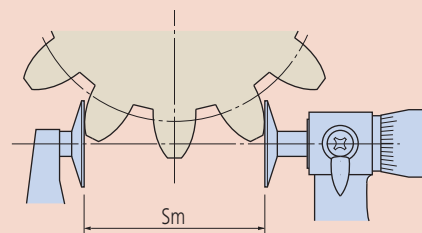
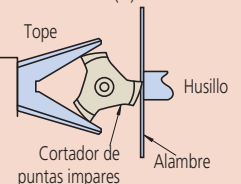
M₁ = Lectura de Micrómetro durante la medición de un solo alambre
D = Diámetro de un cortador de puntas impares

Cortador con tres puntas: $M = 3M_1 - 2D \quad \dots\dots(3)$

Cortador con cinco puntas: $M = 2.2360M_1 - 1.2360D \quad \dots\dots(4)$

A continuación, usar el valor M calculado con la ecuación (1) o (2) para calcular el diámetro de paso (E)

Longitud de la raíz tangente



Fórmula para calcular la longitud de la raíz tangente (Sm):

$$S_m = m \cos \alpha_o \{ \pi (Z_m - 0.5) + Z \operatorname{inv} \alpha_o \} + 2Xm \sin \alpha_o$$

Fórmula para calcular el número de dientes dentro de la longitud de la raíz tangente (Zm):

$$Z_m' = Z \cdot K(f) + 0.5 \quad (Z_m \text{ es el número entero más cercano a } Z_m')$$

donde, $K(f) = \frac{1}{\pi} \{ \sec \alpha_o \sqrt{(1+2f)^2 - \cos^2 \alpha_o} - \operatorname{inv} \alpha_o - 2f \tan \alpha_o \}$

$$y, f = \frac{X}{Z}$$

$$\operatorname{inv} 20^\circ \approx 0.014904$$

$$\operatorname{inv} 14.5^\circ \approx 0.0055448$$

m: Módulo

α_o : Ángulo de Presión

Z: Número de dientes

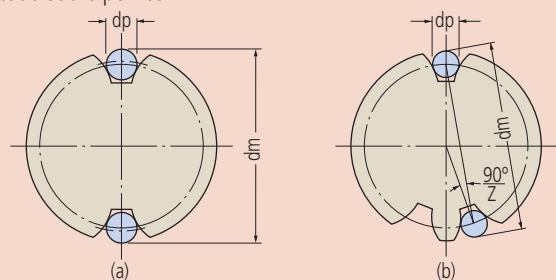
X: Coeficiente de modificación Addendum

S_m: Longitud de la raíz tangente

Z_m: Número de dientes dentro de la longitud de la raíz tangente

Medición de engranes

Método sobre pernos



Para un engranaje con un número par de dientes:

$$d_m = dp + \frac{dg}{\cos \theta} = dp + \frac{Z \cdot m \cdot \cos \alpha_o}{\cos \theta}$$

Para un engranaje con un número impar de dientes:

$$d_m = dp + \frac{dg}{\cos \theta} \cdot \cos \left(\frac{90^\circ}{Z} \right) = dp + \frac{Z \cdot m \cdot \cos \alpha_o}{\cos \theta} \cdot \cos \left(\frac{90^\circ}{Z} \right)$$

sin embargo,

$$\operatorname{inv} \theta = \frac{dp}{dg} - \frac{X}{Z} = \frac{dp}{Z \cdot m \cdot \cos \alpha_o} - \left(\frac{\pi}{2Z} - \operatorname{inv} \alpha_o \right) + \frac{2 \tan \alpha_o}{Z} \cdot X$$

Obtenga θ (inv θ) de la tabla de funciones de la evolvente (inv).

Z: Número de dientes

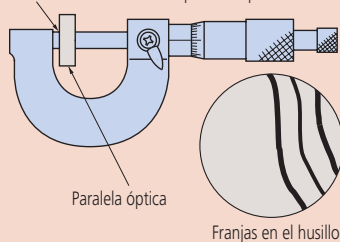
α_o : Ángulo de presión de dientes

m: Módulo

X: Coeficiente de modificación del Addendum

Verificación del Paralelismo de las Superficies de Medición de Micrómetros

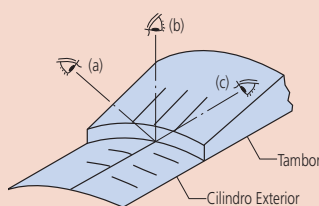
Dirección de lectura de la paralela óptica en el husillo



El paralelismo se puede estimar utilizando una paralela óptica colocada entre las superficies de medición. Primero, adhiera la paralela a la cara de medición del tope. Luego cierre el husillo sobre la paralela usando la fuerza de medición normal y cuente el número de franjas de interferencia rojas que se ven en la cara de medición del husillo con luz blanca. Cada franja representa una diferencia de altura de media longitud de onda ($0.32\text{ }\mu\text{m}$ para franjas rojas). En la figura anterior se obtiene un paralelismo de aproximadamente $1\text{ }\mu\text{m}$ a partir de $0.32\text{ }\mu\text{m} \times 3 = 0.96\text{ }\mu\text{m}$.

Recomendaciones generales sobre el uso de un micrómetro

1. Compruebe cuidadosamente el tipo, el intervalo de medición, el error y otras especificaciones para seleccionar el modelo apropiado para su aplicación.
2. Deje el micrómetro y la pieza de trabajo a temperatura ambiente el tiempo suficiente para que sus temperaturas se igualen antes de realizar una medición.
3. Mire directamente a la línea índice sobre el cilindro tomando una lectura contra las graduaciones del tambor. Si las líneas de graduación se ven desde un ángulo, la posición de alineamiento correcto de las líneas no se puede leer debido al error de paralaje.



(a) Desde arriba de la línea índice

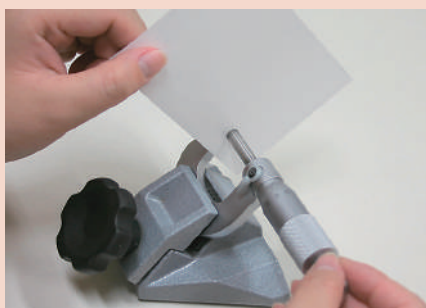


(b) Mirando directamente a la línea de índice



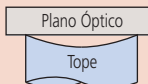
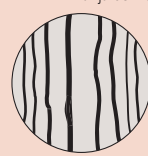
(c) Desde abajo de la línea de índice

4. Limpie las superficies de medición tanto del tope como del husillo con papel libre de pelusa, establezca el punto de origen (cero) antes de medir.

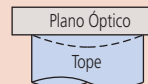
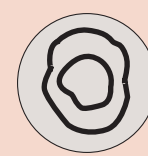
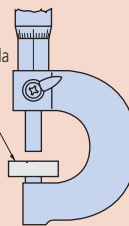


Verificación de la Planitud de las Superficies de Medición de Micrómetros

Dirección de lectura de la franja de interferencia

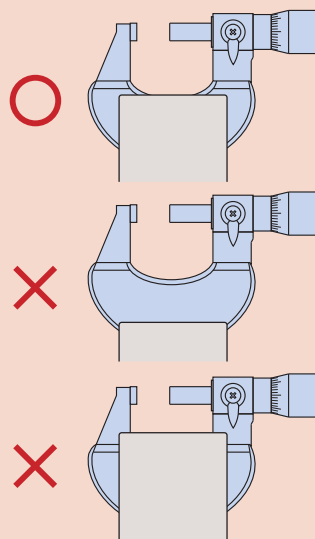


La superficie de medición está curva aproximadamente $1.3\text{ }\mu\text{m}$. ($0.32\text{ }\mu\text{m} \times 4$ pares de franjas rojas.)



La superficie de medición es cóncava (o convexa) aproximadamente una profundidad de $0.6\text{ }\mu\text{m}$. ($0.32\text{ }\mu\text{m} \times 2$ franjas continuas)

5. Limpie cualquier partícula de polvo, virutas y otros desechos de la circunferencia y la cara de medición del husillo como parte del mantenimiento diario. Además de limpiar las manchas y las huellas dactilares de cada parte con un paño seco.
6. Utilice el dispositivo de fuerza constante correctamente para que las mediciones se realicen con la fuerza de medición correcta.
7. Al acoplar el micrómetro en un soporte de micrómetro, el soporte debe sujetar el centro del marco del micrómetro. No lo sujete con demasiada fuerza.



8. Tenga cuidado de no dejar caer ni golpee el micrómetro con nada. No gire el tambor del micrómetro con fuerza excesiva. Si usted cree que un micrómetro puede haber sido dañado debido a mal manejo accidental, asegúrese de que se inspeccione su error antes de su uso posterior.
9. Después de un largo período de almacenamiento, o cuando no haya una película protectora de aceite visible, aplique ligeramente aceite anticorrosión al micrómetro frotando con un paño empapado en ella.
10. Recomendaciones para el almacenamiento:
 - No guarde el micrómetro donde reciba luz solar directamente.
 - Guarde el micrómetro en un lugar ventilado y con poca humedad.
 - Guarde el micrómetro en un lugar con poco polvo.
 - Almacenar el micrómetro en un estuche u otro contenedor, que no debe mantenerse en el suelo.
 - Cuando guarde el micrómetro, deje siempre un espacio de 0.1 a 1 mm entre las caras de medición.
 - No guarde el micrómetro sujeto a una base o soporte.

Método de evaluación del rendimiento del Micrómetro

JIS B 7502 fue revisado y emitido en 2016 como la Norma Industrial japonesa del micrómetro, y el "Error instrumental" que indica el error de indicación del micrómetro se ha cambiado a "Error máximo permitido de indicación (MPE)". El "error instrumental" del antiguo JIS adopta los criterios de aceptación de que el intervalo de especificación (especificación de exactitud) es igual al intervalo de aceptación, y el juicio Pasa / No Pasa no incluye la incertidumbre de medición (Fig. 1).

El "error máximo permitido (MPE) de indicación" del nuevo JIS emplea el concepto básico del juicio Pasa / No Pasa teniendo en cuenta la incertidumbre adoptada en la norma ISO (ISO 14253-1).

La verificación de conformidad y no conformidad con las especificaciones está claramente estipulada para usar los criterios de aceptación internacionalmente reconocidos (aceptación simple) cuando el intervalo de especificación es igual al intervalo de aceptación, y se acepta que el intervalo de especificación es igual al intervalo de aceptación si una condición dada considerando incertidumbre se cumple.

El criterio de aceptación mencionado anteriormente reconocido internacionalmente está en ISO / TR14253-6: 2012 (Fig. 2).

A continuación se describe el método de inspección estándar, incluido el contenido revisado de JIS 2016.

Fig. 1 JIS Convencional error instrumental
JIS B 7502-1994

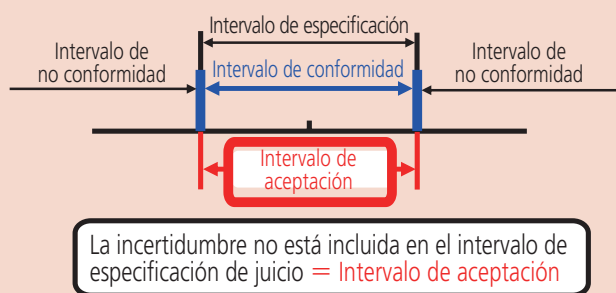
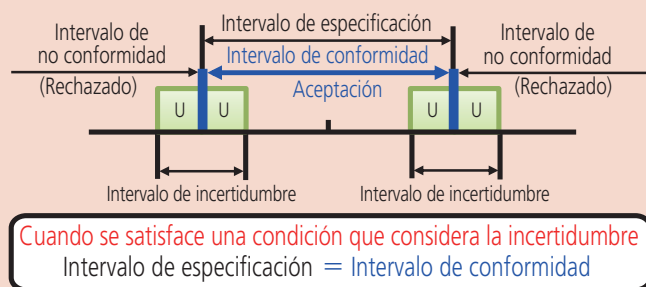


Fig. 2 JIS Nuevo Error máximo permitido (MPE)
JIS B 7502: 2016 (ISO/TR 14253- 6: 2012)



Error máximo permitido de error de contacto total de superficie J_{MPE} [JIS B 7502: 2016]

El error de contacto total de la superficie del micrómetro exterior es un error de indicación medido al contactar toda la superficie de medición con el objeto a medir en un punto arbitrario en el intervalo de medición.

El valor se puede obtener ajustando el punto de referencia utilizando un dispositivo de fuerza constante con la longitud mínima de medición del micrómetro, insertando un bloque patrón de grado 0 o 1 prescrito en JIS B 7506 o un patrón equivalente o superior entre las superficies de medición (Fig. 3), y luego restando las dimensiones del bloque de medición del valor de indicación del micrómetro usando un dispositivo de fuerza constante.

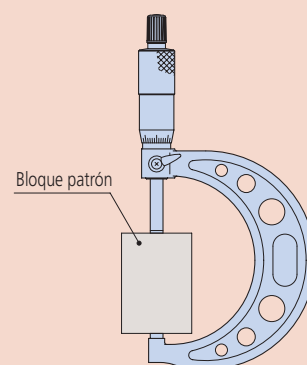
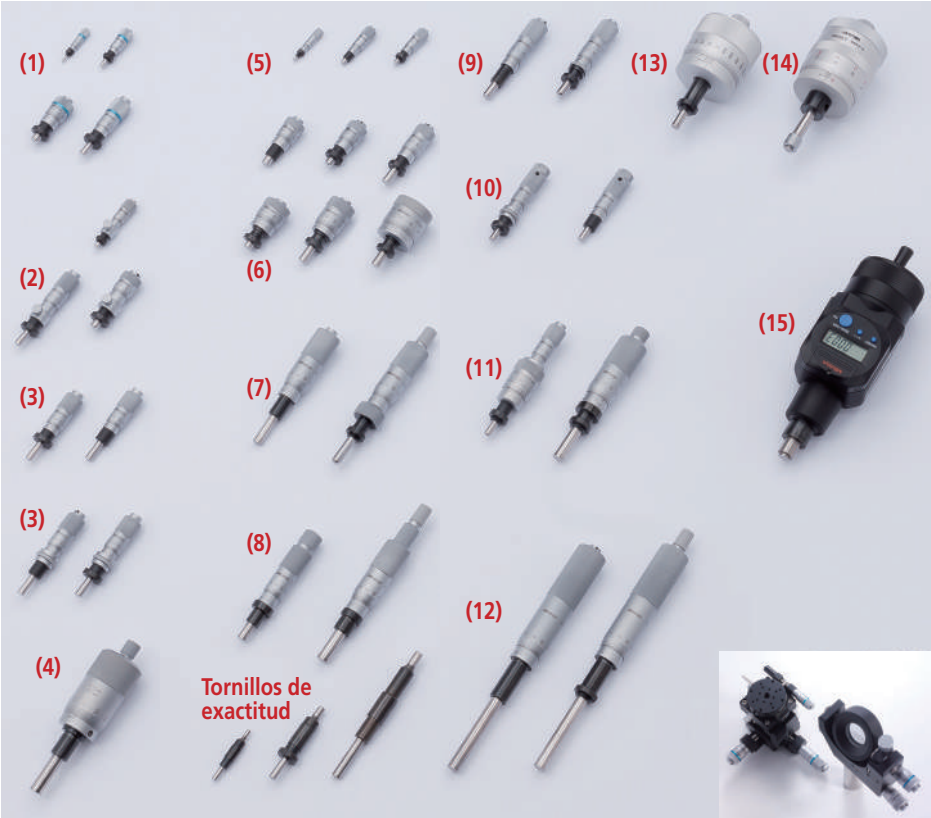


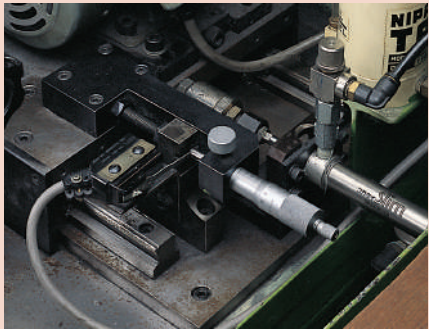
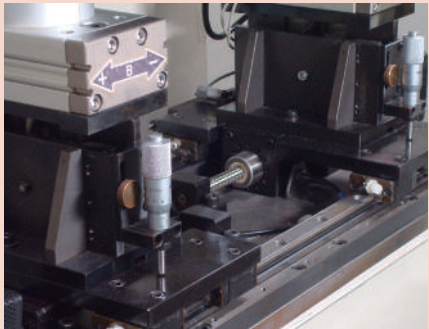
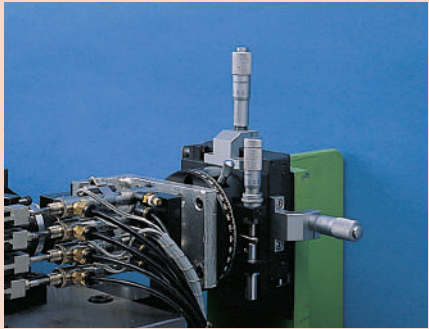
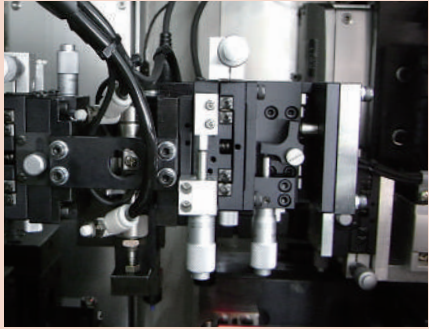
Fig. 3: Medición de error de contacto total de la superficie

TABLA DE SELECCIÓN



Consulte también la “Guía rápida para instrumentos de medición de exactitud” de la página B-127.

Intervalo	Característica principal de la cabeza		Serie	Página
1 mm/0.02 pulg	Alta función	Tipo de desplazamiento con tornillo diferencial (cuerda extrafina)	110	B-117 a B-118
2.5 mm/0.05 pulg	Alta función	Tipo de desplazamiento con tornillo diferencial (cuerda extrafina) (11)		B-117 a B-118
5 mm/0.2 pulg	Alta función	Husillo de cuerda fina de 0.1 mm/rev (1)	148	B-114 a B-115
	Estándar	Tipo pequeño / ultra pequeño (5)		B-87 a B-88
6.5 mm/0.25 pulg	Estándar	Tipo de tornillo de bloqueo (2)	148	B-108 a B-111
	Alta función	Husillo de cuerda fina de 0.1 mm/rev (1)		B-114 a B-115
	Alta función	Husillo de cuerda fina de 0.25 mm/rev		B-116
	Estándar	Tipo pequeño / ultra pequeño (5)		B-87 a B-88
10 mm	Estándar	Tambor corto con elección de diámetro (6)	148	B-89 a B-91
	Alta función	Tipo de tambor largo (13)		B-119 a B-120
	Estándar	Tipo de tornillo de bloqueo (2)		B-108 a B-111
13 mm/0.5 pulg	Alta función	Husillo de cuerda fina de 0.25mm/rev	110	B-116
	Alta función	Tipo de desplazamiento de cuerda de tornillo diferencial (cuerda extrafina) (11)		B-117 a B-118
	Alta función	Tambor corto con elección de diámetro (6)		B-89 a B-91
	Estándar	Tipo estándar pequeño (3)		B-92 a B-94
15 mm/0.5 pulg	Estándar	Tambor de pequeño diámetro tipo estándar (10)	148	B-95 a B-97
	Alta función	Tipo de husillo no giratorio (8)		B-112
	Alta función	Husillo de desplazamiento rápido de 1 mm/rev (4)		B-113
	Estándar	Husillo pequeño tipo estándar con punta de carburo (9)		B-98 a B-99
25 mm/1 pulg	Digimatic		350	B-84 a B-86
	Alta función	Tipo de husillo no giratorio (8)	153	B-112
		Husillo de desplazamiento rápido de 1 mm/rev		B-113
		Tipo de tambor largo		B-119 a B-120
		Tipo Platina XY (14)		B-121
		Alta exactitud y resolución	153	B-122
		Tipo de contador digital	250	B-123
	Estándar	Tipo estándar de tamaño mediano (7)	150	B-100 a B-103
		Tipo estándar de tamaño mediano con husillo de 8 mm de diámetro		B-104 a B-107
50 mm/2 pulg	Digimatic		164	B-84
	Alta función	Tipo de tambor largo	152	B-119 a B-120
		Husillo no giratorio de desplazamiento largo		B-122
		Tipo estándar de tamaño mediano con husillo de 8 mm de diámetro (12)		B-104 a B-107
60 - 75 mm	Micro Jack		7	B-123

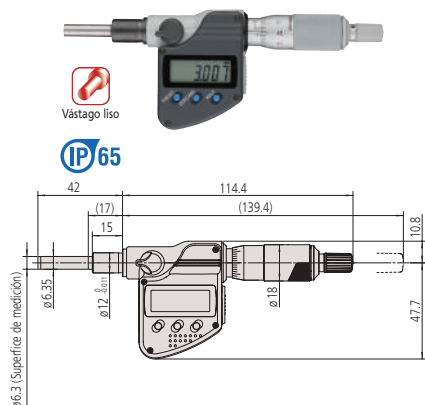


Cabezas Micrométricas Digimatic SERIES 164, 350

DIMENSIONES

Vástago liso

Unidad: mm

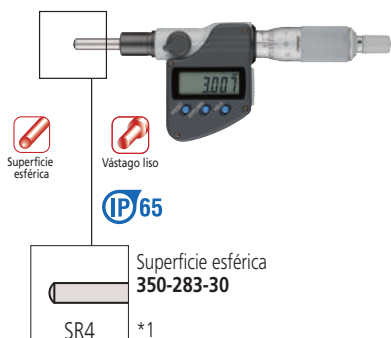


350-281-30

(Diámetro de vástago 12 mm, a prueba de agua) Masa: 230 g



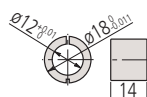
Equipada con un dispositivo
sin giro
350-261-30
(Diámetro de vástago 12
mm, a prueba de agua)
Masa: 235 g



Superficie esférica
350-283-30

SR4

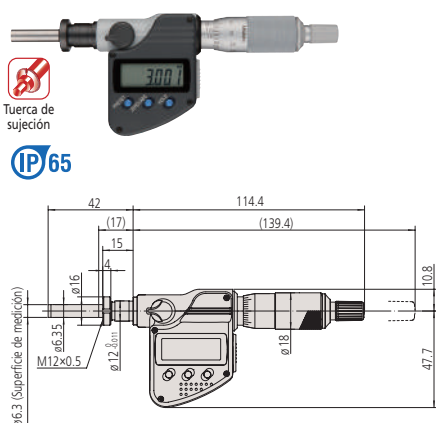
*1



Buje (accesorio estándar)
350-261-30

*1 Otras dimensiones son las mismas que **350-281-30**.
(): Con husillo totalmente retraído.

Tuerca de sujeción



• Espesor de accesorio: 11.5 mm

350-282-30 (Tipo de diámetro de vástago 12 mm,
equipada con tuerca de sujeción, a prueba de agua)
Masa: 230 g



Superficie esférica
350-284-30

SR4

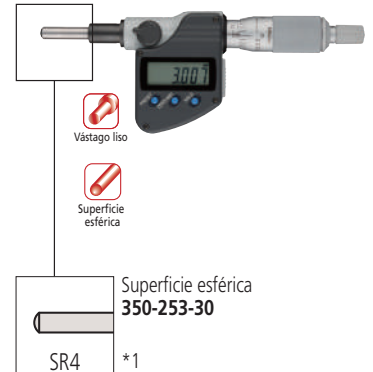
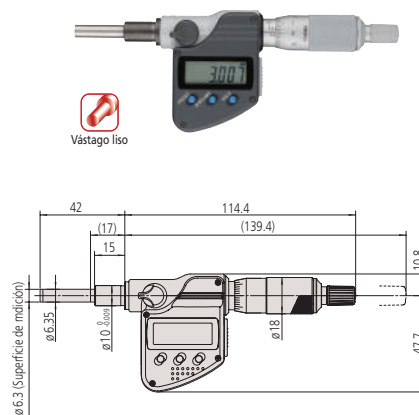
*2

*2 Otras dimensiones son las mismas que **350-282-30**.
(): Con husillo totalmente retraído.

DIMENSIONES

Vástago liso

Unidad: mm



Superficie esférica
350-253-30

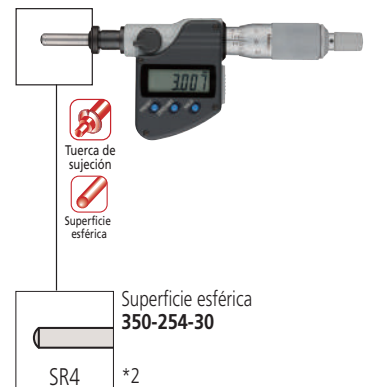
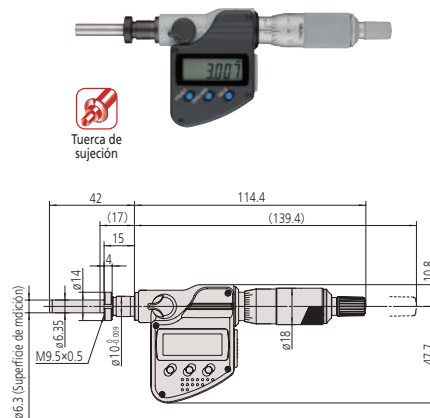
SR4 *1

350-251-30

(Diámetro de vástago 10 mm, para uso general)
Masa: 230 g

*1 Otras dimensiones son las mismas que **350-251-30**.
(): Con husillo totalmente retraído.

Tuerca de sujeción



Superficie esférica
350-254-30

SR4 *2

- Espesor de accesorio: 11.5 mm

350-252-30

(Diámetro de vástago 10 mm, para uso general)
Masa: 230 g

*2 Otras dimensiones son las mismas que **350-252-30**.
(): Con husillo totalmente retraído.

Cabeza Micrométrica

Cabezas Micrométrica
SERIE 148 — Tipo pequeño/ultra pequeño

- Cabezas micrométricas miniatura para facilitar la incorporación a las máquinas.

ESPECIFICACIONES

Table with 7 columns: Código No., Intervalo (mm), Diámetro del vástago (mm), Vástago, Superficie del husillo, Graduación, Error máximo permitido JMPE (µm). It lists specifications for models 148-215, 148-216, 148-201-10, 148-203-10, 148-205-10, 148-207-10, 148-209-10, and 148-211-10 in mm, and 148-217, 148-218, 148-202-10, 148-204-10, 148-206-10, 148-208-10, 148-210-10*, and 148-212-10* in pulg.

- Graduación: 0.02 mm (148-215, 148-216), 0.01 mm o 0.001 pulg
 - Superficie de medición: Material/aleación de acero para herramientas, Dureza/60 HRC o más, Lapeado
 - Acabado de la escala: Cromado satinado
 - * Modelos a pedido
- Nota: Consulte la página B-129 para obtener detalles sobre el límite máximo de carga recomendado.

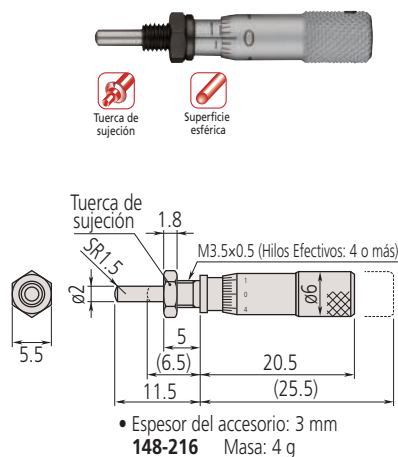
DIMENSIONES

Diagram showing dimensions for models 148-215, 148-201-10, 148-205-10, and 148-209-10. Includes drawings of the tool with dimensions in mm and labels like 'Vástago liso', 'Superficie esférica', and 'Lectura inversa'.

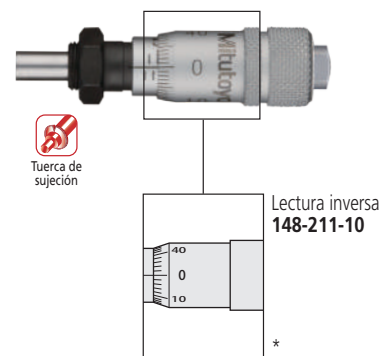
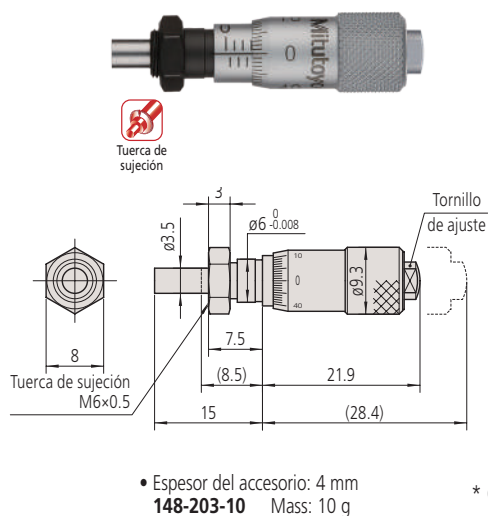
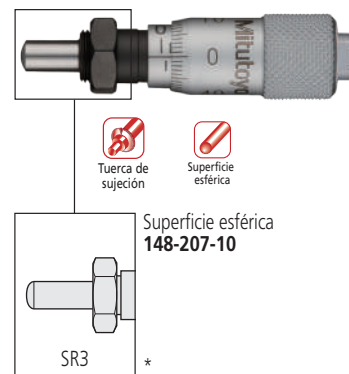
Cabezas Micrométrica SERIE 148 — Tipo pequeño/ultra pequeño

DIMENSIONES

Tuerca de sujeción



Unidad: mm



* Otras dimensiones son las mismas que **148-203-10**.
(): Con husillo totalmente retraído.

Cabeza Micrométrica

Cabezas micrométricas SERIE 148 — Vástago corto con elección de diámetro

- El diseño de cuerpo corto mantiene el recorrido de medición para aplicaciones de espacio limitado.
- Disponible en tres diámetros de vástago para proporcionar opciones de fácil lectura.

ESPECIFICACIONES

mm						
Código No.	Intervalo (mm)	Error máximo permitido J_{MPE} (μm)	Ø Vástago (mm)	Vástago	Superficie del husillo	Características especiales
148-301-10	0 - 6.5	±2	9.5	Liso	Plana	Tambor de 15 mm de diámetro
148-302-10				C/ tuerca de sujeción		Tambor de 20 mm de diámetro
148-303-10				Liso		
148-304-10				C/ tuerca de sujeción		Tambor de 15 mm de diámetro
148-313-10	0 - 13			Liso	Esférica (SR4)	Tambor de 15 mm de diámetro
148-314-10				C/ tuerca de sujeción		
148-307-10				Liso	Plana	Tambor de 15 mm de diámetro
148-308-10				C/ tuerca de sujeción		Tambor de 20 mm de diámetro
148-309-10				Liso		
148-310-10				C/ tuerca de sujeción		
148-311-10				Liso		
148-312-10				C/ tuerca de sujeción		

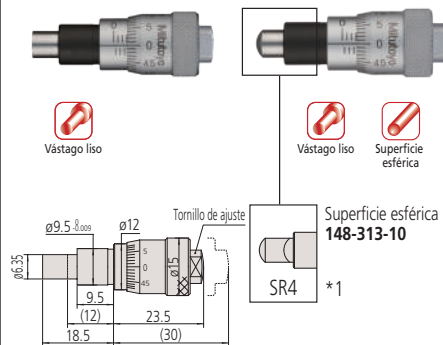
- Graduación: 0.01 mm
 - Paso del husillo: 0.5 mm
 - Superficie de medición Material/ aleación de acero para herramientas Dureza: 60 HRC o más Lapeado
 - Acabado de la escala: Cromado satinado
- Nota: Consulte la página B-129 para obtener detalles sobre el límite máximo de carga recomendado.

pulg							
Código No.	Intervalo (pulg)	Error máximo permitido J_{MPE} (pulg)	Ø Vástago (pulg)	Vástago	Superficie del husillo	Características especiales	
148-351-10	0 - 0.25	±0.0001	0.375	Liso	Plana	Tambor de 0.59 pulg de diámetro	
148-352-10				C/ tuerca de sujeción		Tambor de 0.79 pulg de diámetro	
148-353-10				Liso			
148-354-10				C/ tuerca de sujeción		Tambor de 0.59 pulg de diámetro	
148-357-10	0 - 0.5			Liso		Plana	Tambor de 0.59 pulg de diámetro
148-358-10				C/ tuerca de sujeción			Tambor 0.79 pulg de diámetro
148-359-10				Liso			
148-360-10				C/ tuerca de sujeción			

- Graduación: 0.001 pulg
 - Paso del husillo: 0.025 pulg
 - Superficie de medición: Material aleación de acero para herramientas Dureza: 60 HRC o más Lapeado
 - Acabado de la escala: Cromado satinado
- Nota: Consulte la página B-129 para obtener detalles sobre el límite máximo de carga recomendado.

DIMENSIONES

Vástago liso

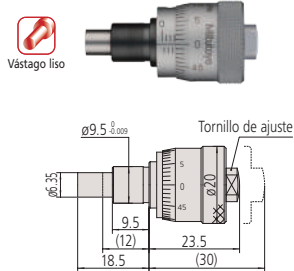


148-301-10

Masa: 26 g

Diámetro del tambor: 15

*1 Otras dimensiones son las mismas que **148-301-10**.



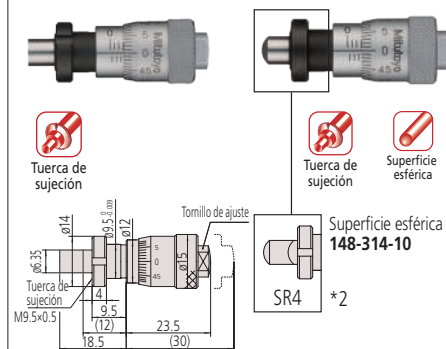
148-303-10

Masa: 39 g

Diámetro del tambor: 20

Tuerca de sujeción

Unidad: mm



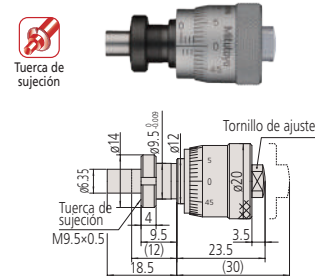
• Espesor del accesorio: 6 mm

148-302-10

Masa: 26 g

Diámetro del tambor: 15

*2 Otras dimensiones son las mismas que **148-302-10**.



• Espesor del accesorio: 6 mm

148-304-10

Masa: 39 g

Diámetro del tambor: 20

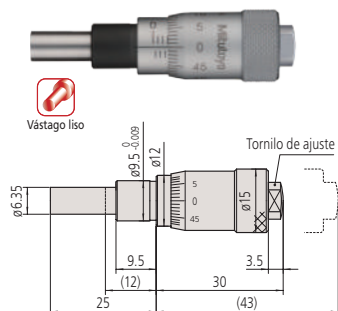
(): Con husillo totalmente retraído.

Cabeza Micrométrica

Cabezas micrométricas SERIE 148 — Vástago corto con elección de diámetro

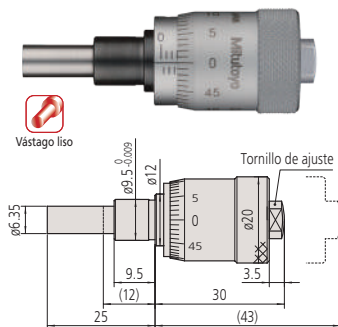
DIMENSIONES

Vástago liso



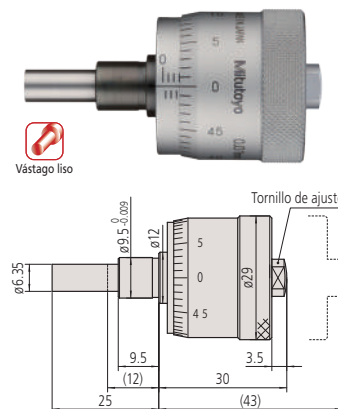
148-307-10

Masa: 35 g Diámetro del tambor: 15



148-309-10

Masa: 55 g Diámetro del tambor: 20

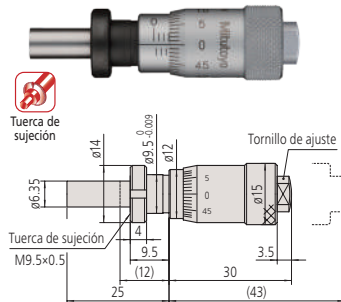


148-311-10

Masa: 103 g Diámetro del tambor: 29

Tuerca de sujeción

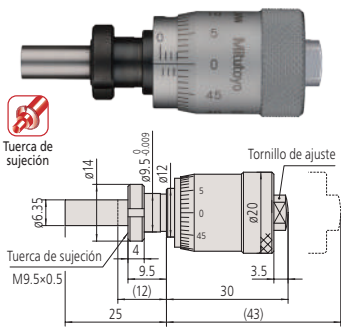
Unidad: mm



• Espesor del accesorio: 6 mm

148-308-10

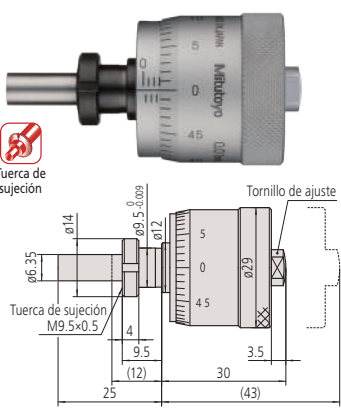
Masa: 35 g Diámetro del tambor: 15



• Espesor del accesorio: 6 mm

148-310-10

Masa: 55 g Diámetro del tambor: 20



• Espesor del accesorio: 6 mm

148-312-10

Masa: 103 g Diámetro del tambor: 29

(): Con husillo totalmente retraído.

Cabezas micrométricas SERIE 148 — Tipo Estándar en tamaño pequeño

- Intervalo de medición de 13 mm.

ESPECIFICACIONES

mm						
Código No.	Intervalo (mm)	Error máximo permitido J_{MPE} (μm)	Ø Vástago (mm)	Vástago	Superficie del husillo	Características de graduación
148-104-10	0 - 13	±2	9.5	Plana	Plana	Estándar
148-103-10				C/ tuerca de sujeción		
148-121-10				Plana*		
148-120-10				C/ tuerca de sujeción*		
148-801-10				Plana	Esférica (SR4)	
148-802-10				C/ tuerca de sujeción		
148-803-10				Plana*		
148-804-10				C/ tuerca de sujeción*		
148-821-10				Plana	Plana	Lectura inversa
148-822-10				C/ tuerca de sujeción		
148-823-10				Plana*		
148-824-10				C/ tuerca de sujeción*		

- Graduación: 0.01 mm
- Paso del husillo: 0.5 mm
- Superficie de medición: Material/ aleación de acero para herramientas, Dureza: 60 HRC o más Lapeado
- Acabado de la escala: Cromado satinado
- * Con bloqueo de husillo

Nota: Consulte la página B-129 para obtener detalles sobre el límite máximo de carga recomendado.

pulg						
Código No.	Intervalo (pulg)	Error máximo permitido J_{MPE} (pulg)	Ø Vástago (pulg)	Vástago	Superficie del husillo	Características de graduación
148-112-10	0 - 0.5	±0.0001	0.375	Plana	Plana	Estándar
148-111-10*2				C/ tuerca de sujeción		
148-123-10				Plana*1		
148-122-10				C/ tuerca de sujeción*1		
148-811-10				Plana	Esférica (SR4)	
148-812-10				C/ tuerca de sujeción		
148-813-10				Plana*1		
148-814-10				C/ tuerca de sujeción*1		
148-831-10				Plana	Plana	Lectura inversa
148-832-10				C/ tuerca de sujeción		
148-833-10				Plana*1		
148-834-10				C/ tuerca de sujeción*1		

- Graduación: 0.001 pulg
- Paso del husillo: 0.025 pulg
- Superficie de medición: Material/ aleación de acero para herramientas/ Dureza: 60 HRC o más Lapeado
- Acabado de la escala: Cromado satinado
- *1 Con bloqueo de husillo
- *2 Modelos a pedido

Nota: Consulte la página B-129 para obtener detalles sobre el límite máximo de carga recomendado.

Cabeza Micrométrica

Cabezas micrométricas
SERIE 148 — Tipo Estándar en tamaño pequeño

DIMENSIONES

Vástago liso Masa: 30 g

Unidad: mm

148-104-10

Superficie esférica
148-801-10
*1

Lectura Inversa
148-821-10
*1

*1 Otras dimensiones son las mismas que 148-104-10.

Vástago liso y fijación de husillo Masa: 40 g

Unidad: mm

148-121-10

Superficie esférica
148-803-10
*2

Lectura Inversa
148-823-10
*2

*2 Otras dimensiones son las mismas que 148-121-10.
(): con husillo completamente retraído.

Mitutoyo

B-93

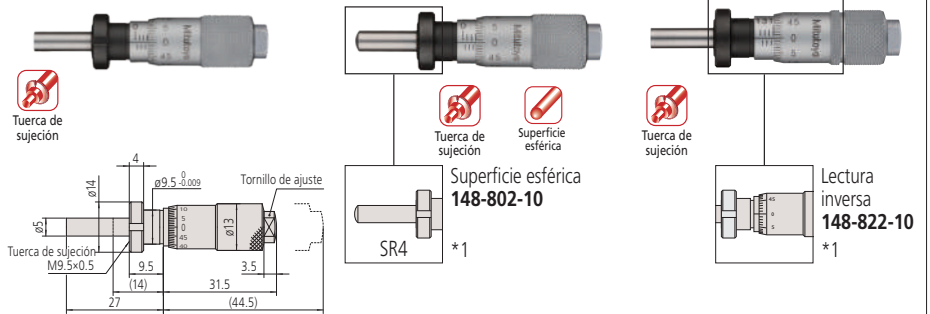
Mitutoyo se reserva el derecho de cambiar cualquiera o todos los aspectos de las especificaciones de cualquier producto, incluidos los precios, los diseños y el contenido del servicio, sin previo aviso.

DIMENSIONES

Tuerca de sujeción

Masa: 35 g

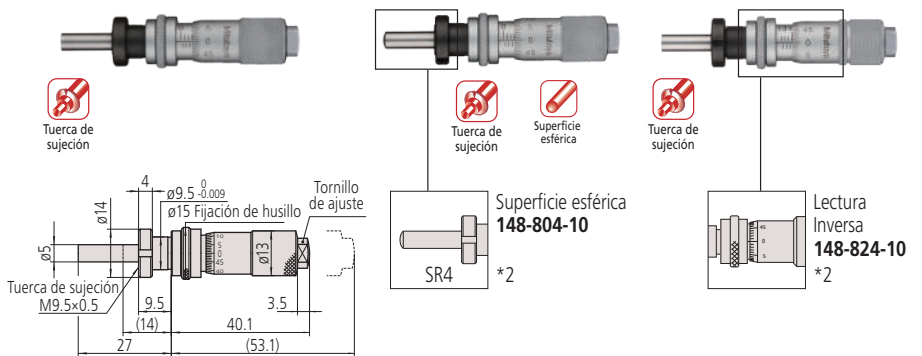
Unidad: mm



- Espesor del accesorio: 6 mm
148-103-10

Tuerca de seguridad y fijación del husillo

Masa: 45 g



- Espesor del accesorio: 6 mm
148-120-10

Cabeza Micrométrica

Cabezas micrométricas
SERIE 148 — Tipo estándar de diámetro de tambor pequeño

- Intervalo de medición 13 mm.
- El tambor puede ajustarse a cero en cualquier posición aflojando el tornillo de fijación.

ESPECIFICACIONES

mm						
Código No.	Intervalo (mm)	Error máximo permitido JMPE (µm)	Ø Vástago (mm)	Vástago	Superficie del husillo	Características especiales
148-503	0 - 13	±2	9.5	Liso	Plana	Estándar
148-508				C/ tuerca de sujeción		
148-506				Liso* ¹		
148-504				C/ tuerca de sujeción* ¹		
148-853				Liso	Esférica (SR4)	
148-854				C/ tuerca de sujeción* ¹		
148-863				Liso	Plana	Lectura inversa
148-864				C/ tuerca de sujeción* ¹		
148-858* ²				C/ tuerca de sujeción	Esférica (SR4)	Estándar
148-866* ²				Liso* ¹		
148-856* ²				Liso* ¹	Esférica (SR4)	Estándar
148-868* ²				C/ tuerca de sujeción		

- Graduación: 0.01 mm
 - Paso del husillo: 0.5 mm
 - Superficie de medición: Material/ aleación de acero para herramientas, Dureza: 60 HRC o más Lapeado
 - Acabado de la escala: Cromado satinado
- *1 Con bloqueo de husillo
*2 modelos hechos a pedido
Nota: Consulte la página B-129 para obtener detalles sobre el límite máximo de carga recomendado.

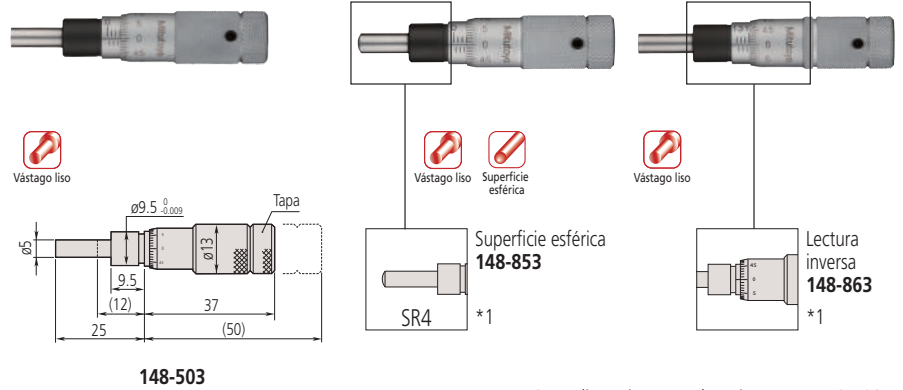
pulg						
Código No.	Intervalo (pulg)	Error máximo permitido J_{MPE} (pulg)	Ø Vástago (pulg)	Vástago	Superficie del husillo	Características especiales
148-501	0 - 0.5	±0.0001	0.375	Liso	Plana	Estándar
148-507*2				C/ tuerca de sujeción		
148-505				Liso*1		
148-502				C/ tuerca de sujeción*1		
148-851				Liso	Esférica (SR4)	
148-852				C/ tuerca de sujeción*1		
148-861				Liso	Plana	Lectura inversa
148-862				C/ tuerca de sujeción*1		

- Graduación: 0.001 pulg
 - Paso del husillo: 0.025 pulg
 - Superficie del husillo: Material/ aleación de acero para herramientas, Dureza: 60 HRC o más Lapeado
 - Acabado de la escala: Cromado satinado
- *1 Con bloqueo de husillo
*2 modelos hechos a pedido
Nota: Consulte la página B-129 para obtener detalles sobre el límite máximo de carga recomendado.

DIMENSIONES

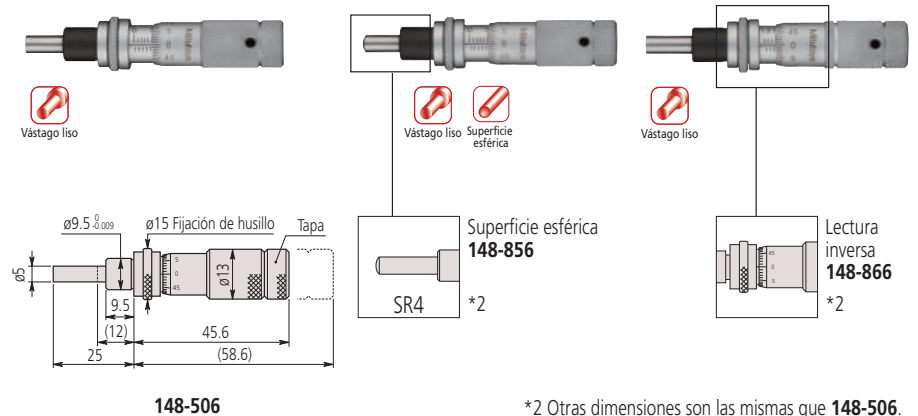
Vástago liso Masa: 35 g

Unidad: mm



*1 Otras dimensiones son las mismas que 148-503.

Vástago liso y fijación de husillo Masa: 35 g



*2 Otras dimensiones son las mismas que 148-506.

(): Con husillo completamente retraído.

Cabezas micrométricas
SERIE 148 — Tipo estándar de diámetro de tambor pequeño

DIMENSIONES

Tuerca de sujeción

• Espesor del accesorio: 6 mm

148-508

Unidad: mm

Tuerca de sujeción

Superficie esférica

148-858

SR4

*1

Tuerca de sujeción

Superficie esférica

148-868

Lectura inversa

148-868

*1

Tuerca de sujeción y fijación de husillo

• Espesor del accesorio: 6 mm

148-504

Tuerca de sujeción

Superficie esférica

148-854

SR4

*2

Tuerca de sujeción

Superficie esférica

148-864

Lectura Inversa

148-864

*2

*1 Otras dimensiones son las mismas que 148-508.

*2 Otras dimensiones son las mismas que 148-504.
() : Con husillo totalmente retraído.

Mitutoyo

B-97

Mitutoyo se reserva el derecho de cambiar cualquiera o todos los aspectos de las especificaciones de cualquier producto, incluidos los precios, los diseños y el contenido del servicio, sin previo aviso.

Cabezas micrométricas SERIE 149 — Tipo estándar pequeño con husillo con punta de carburo

- El husillo con punta de carburo proporciona alta resistencia a la abrasión.

ESPECIFICACIONES

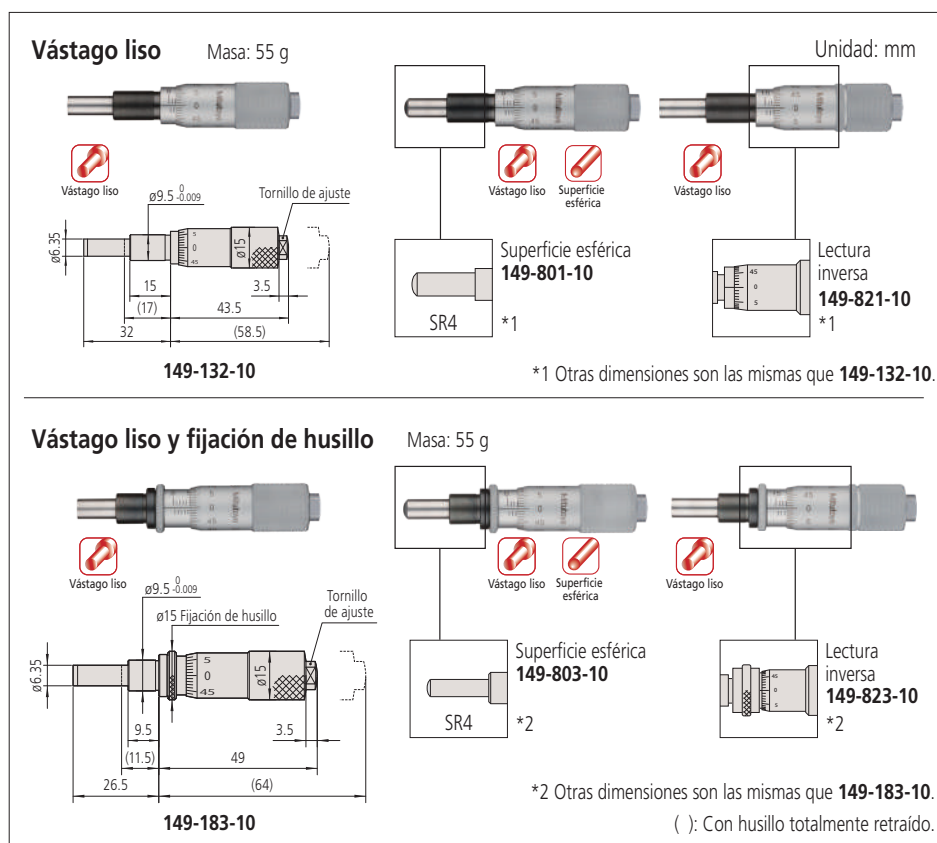
mm						
Código No.	Intervalo (mm)	Error máximo permitido J_{MPE} (μm)	Ø vástago (mm)	Vástago	Superficie del husillo	Características de graduación
149-132-10	0 - 15	±2	9.5	Liso	Plana (punta de carburo)	Estándar
149-131-10				C/tuerca de sujeción		
149-183-10				Liso* ¹		
149-184-10				C/tuerca de sujeción* ¹	Esférica (SR4) punta de carburo	Lectura inversa
149-801-10				Liso		
149-802-10				C/tuerca de sujeción		
149-821-10				Liso	Plana (punta de carburo)	Estándar
149-822-10				C/tuerca de sujeción		
149-803-10* ²				Liso* ¹		
149-804-10* ²				C/tuerca de sujeción* ¹	Esférica (SR4) (punta de carburo)	Lectura inversa
149-823-10* ²				Liso* ¹		
149-824-10* ²				C/tuerca de sujeción* ¹		

pulg						
Código No.	Intervalo (pulg)	Error máximo permitido J_{MPE} (pulg)	Ø vástago (pulg)	Vástago	Superficie del husillo	Características de graduación
149-148-10	0 - 0.5	±0.0001	0.375	Liso	Plana (punta de carburo)	Estándar
149-147-10				C/tuerca de sujeción		
149-185-10* ³				Liso* ¹		
149-182-10				C/tuerca de sujeción* ¹	Esférica (SR4) punta de carburo	Lectura inversa
149-811-10				Liso		
149-812-10				C/tuerca de sujeción		
149-831-10* ²				Liso	Plana (punta de carburo)	Estándar
149-832-10* ²				C/tuerca de sujeción		
149-181* ²				Liso* ¹		

- Graduación: 0.01 mm o 0.001 pulg
- Paso del husillo: 0.5 mm o 0.025 pulg
- Superficie de medición: Material/ Carburo, Dureza: 90 HRA o más, Lapeado
- Acabado de la escala: Cromado satinado

*1 Con bloqueo de husillo *2 Modelos hechos a pedido *3 Con trinquete (**149-181**) disponible
Nota: Consulte la página B-129 para obtener detalles sobre el límite máximo de carga recomendado.

DIMENSIONES



Cabeza Micrométrica

Cabezas micrométricas
SERIE 149 — Tipo estándar pequeño con husillo
con punta de carburo

DIMENSIONES

Tuerca de sujeción Masa: 60 g

• Espesor del accesorio: 11.5 mm
149-131-10

Unidad: mm

• Tuerca de sujeción
• Superficie esférica
• Tuerca de sujeción

SR4 *1

Lectura inversa *1

*1 Otras dimensiones son las mismas que **149-131-10**.

Tuerca de sujeción y fijación de husillo Masa: 60 g

• Espesor del accesorio: 6 mm
149-184-10

• Tuerca de sujeción
• Superficie esférica
• Tuerca de sujeción

SR4 *2

Lectura inversa *2

*2 Otras dimensiones son las mismas que **149-184-10**.
(): Con husillo totalmente retraído.

Cabezas micrométricas SERIE 150 — Tipo estándar de tamaño mediano

- Intervalo de medición de 25 mm.

ESPECIFICACIONES

mm						
Código No.	Intervalo (mm)	Error máximo permitido J_{MPE} (μm)	Ø vástago (mm)	Vástago	Superficie del husillo	Característica especial
150-192	0 - 25	±2	10	Liso	Plana (punta de carburo)	Estándar
150-191				C / tuerca de sujeción		
150-209				Liso* ¹		
150-210				C / tuerca de sujeción* ¹		
150-801				Liso	Esférica (SR4) (punta de carburo)	Lectura inversa
150-802				C / tuerca de sujeción		
150-821				Liso	Plana (punta de carburo)	Con vernier (0.001 mm)
150-822				C / tuerca de sujeción		
150-190				Liso		
150-189				C / tuerca de sujeción		
150-183* ²				Liso* ¹		Sin trinquete
150-184				C / tuerca de sujeción* ¹		
150-196-10				Liso		
150-195-10				C / tuerca de sujeción		
150-211-10				Liso* ¹		
150-212-10				C / tuerca de sujeción* ¹		
150-803* ²				Liso* ¹	Esférica (SR4) (punta de carburo)	Estándar
150-804* ²				C / tuerca de sujeción* ¹		
150-823* ²				Liso* ¹	Plana (punta de carburo)	Lectura inversa
150-824* ²				C / tuerca de sujeción* ¹		

• Graduación: 0.01 mm, 0.001 mm (con vernier)

• Paso del husillo: 0.5 mm

• Superficie de medición: Material/ Punta de Carburo (Solo el modelo de husillo largo es de Aleación de Acero para Herramienta), Dureza: 90 HRA o más (Solo el modelo de husillo largo es de 60 HRC o más), Lapeado

• Acabado de la escala: Cromado satinado

*1 Con bloqueo de husillo

*2 modelos hechos a pedido

Nota: Consulte la página B-129 para obtener detalles sobre el límite máximo de carga recomendado.

pulg						
Código No.	Intervalo (pulg)	Error máximo permitido J_{MPE} (pulg)	Ø vástago (pulg)	Vástago	Superficie del husillo	Característica especial
150-208	0 - 1	±0.0001	0.375	Liso	Plana (punta de carburo)	Estándar
150-207				C / tuerca de sujeción		
150-213* ²				Liso* ¹		
150-214* ²				C / tuerca de sujeción* ¹		
150-811				Liso	Esférica (SR4) (punta de carburo)	Graduación inversa
150-812				C / tuerca de sujeción		
150-831				Liso	Plana (punta de carburo)	Con vernier (0.0001 pulg)
150-832				C / tuerca de sujeción		
150-206				Liso		
150-205* ²				C / tuerca de sujeción		
150-215* ²				Liso* ¹		Sin trinquete
150-216* ²				C / tuerca de sujeción* ¹		
150-198-10				Liso		
150-197-10				C / tuerca de sujeción		
150-217* ²				Liso* ¹		
150-218* ²				C / tuerca de sujeción* ¹		

• Graduación: 0.001 pulg o 0.0001 pulg (con vernier)

• Paso del husillo: 0.025 pulg

• Superficie de medición: Material/ Punta de Carburo (Solo el modelo de husillo largo es de Aleación de Acero para Herramienta), Dureza: 90 HRA o más (Solo el modelo de husillo largo es de 60 HRC o más), Lapeado

• Acabado de la escala: Cromado satinado

*1 Con bloqueo de husillo

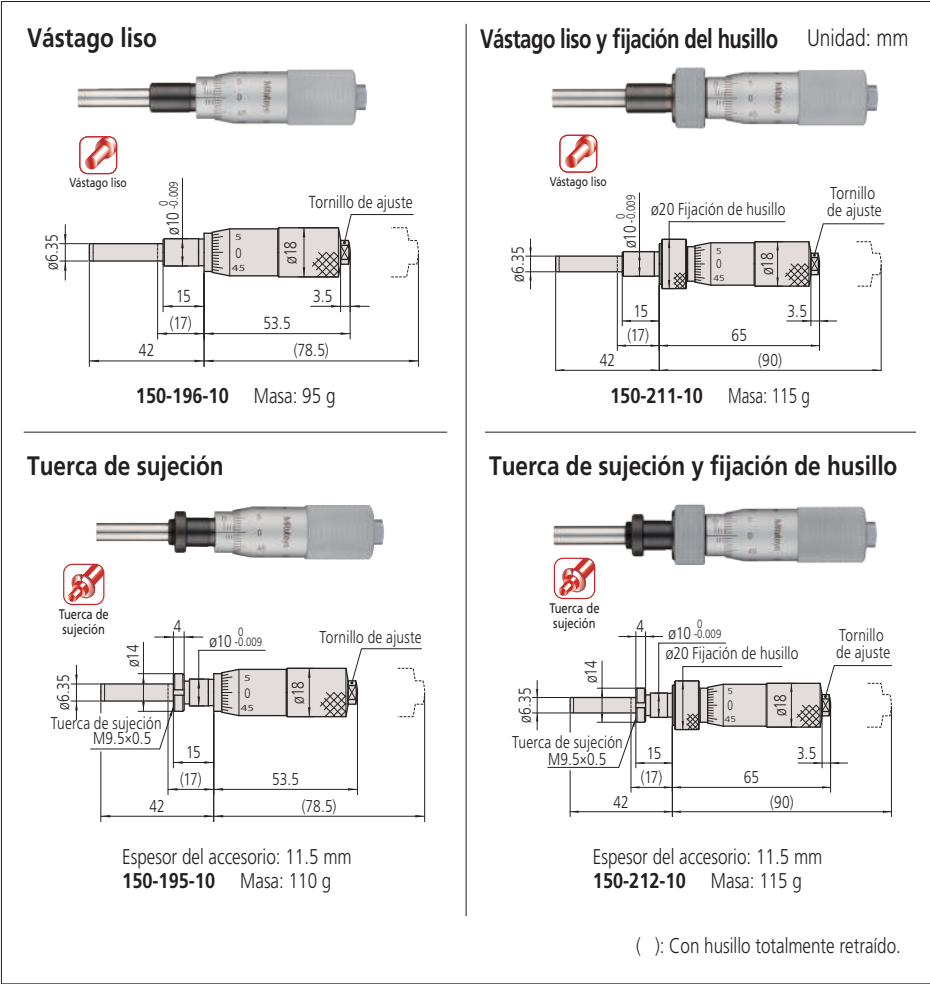
*2 modelos hechos a pedido

Nota: Consulte la página B-129 para obtener detalles sobre el límite máximo de carga recomendado.

Cabeza Micrométrica

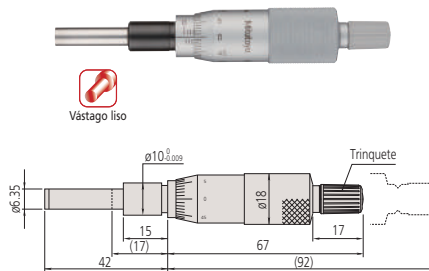
Cabezas micrométricas
SERIE 150 — Tipo estándar de tamaño mediano

DIMENSIONES

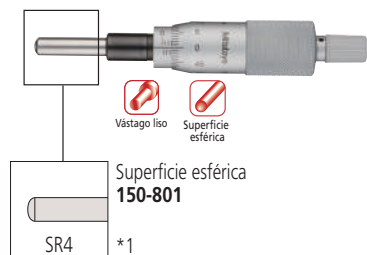


DIMENSIONES

Vástago liso Masa: 95 g

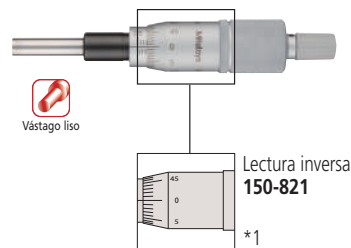


150-192



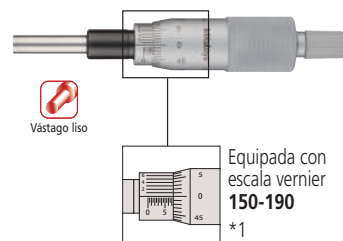
Superficie esférica
150-801

SR4 *1



Lectura inversa
150-821

*1



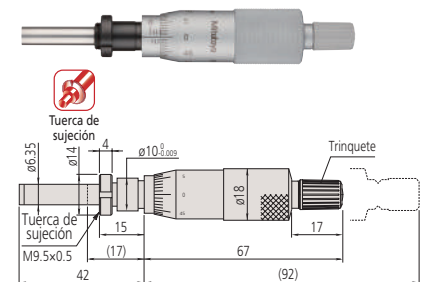
Equipada con
escala vernier
150-190

*1

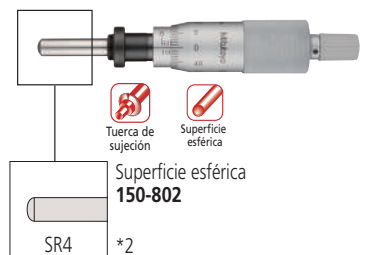
*1 Otras dimensiones son las mismas que 150-192.

(): Con husillo totalmente retraído. Unidad: mm

Tuerca de sujeción Masa: 100 g

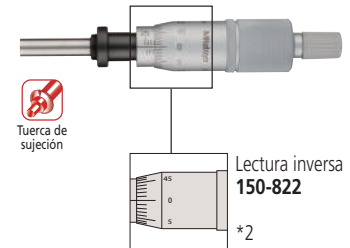


• Espesor del accesorio: 11.5 mm
150-191



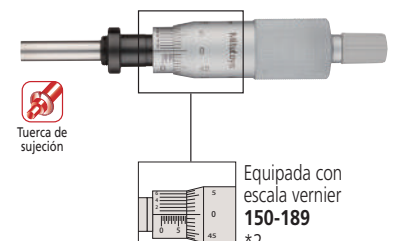
Superficie esférica
150-802

SR4 *2



Lectura inversa
150-822

*2



Equipada con
escala vernier
150-189

*2

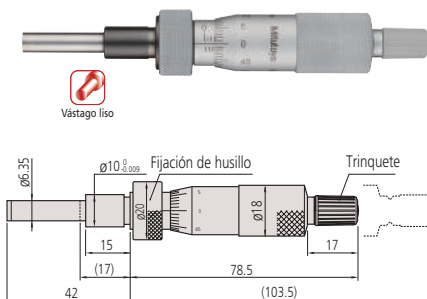
*2 Otras dimensiones son las mismas que 150-191.

Cabeza Micrométrica

Cabezas micrométricas SERIE 150 — Tipo estándar de tamaño mediano

DIMENSIONES

Vástago liso y fijación del husillo Masa: 110 g

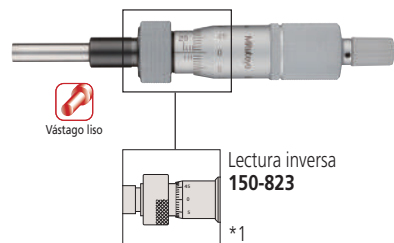


150-209



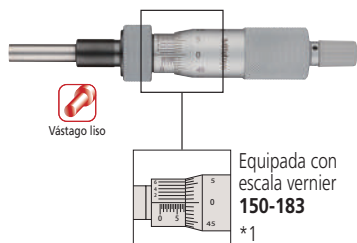
Superficie esférica
150-803

SR4 *1



Lectura inversa
150-823

*1



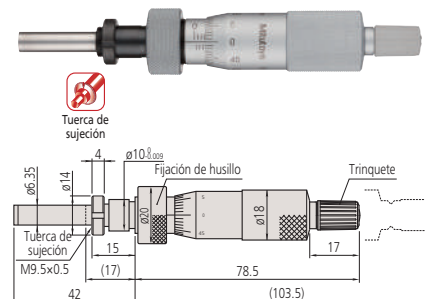
Equipada con
escala vernier
150-183

*1

*1 Otras dimensiones son las mismas que 150-209.

(): Con el husillo totalmente retraído. Unidad: mm

Tuerca de sujeción y fijación del husillo Masa: 115 g



• Espesor del accesorio: 11.5 mm
150-210



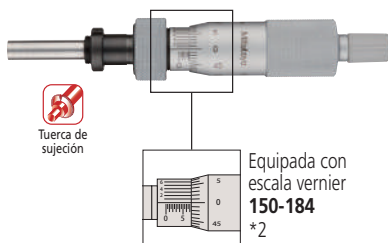
Superficie esférica
150-804

SR4 *2



Lectura inversa
150-824

*2



Equipada con
escala vernier
150-184

*2

*2 Otras dimensiones son las mismas que 150-210.

Cabezas micrométricas SERIE 151 — Tipo estándar de tamaño mediano con husillo de 8 mm de diámetro

- Husillo más grande (ø8 mm) para aplicaciones de servicio pesado (normalmente ø6.35 mm).

ESPECIFICACIONES

mm						
Código No.	Intervalo (mm)	Error máximo permitido J_{MPE} (μm)	Ø vástago (mm)	Vástago	Superficie del husillo	Características especiales
151-224	0 - 25	±2	12	Liso	Plana (punta de carburo)	—
151-223				C/ tuerca de sujeción		
151-214*2				Liso*1		
151-213*2				C/ tuerca de sujeción*1		
151-222				Liso		Con vernier (0.001 mm)
151-221				C/ tuerca de sujeción		
151-212*2				Liso*1		
151-211*2				C/ tuerca de sujeción*1		
151-227-10				Liso		Sin trinquete
151-228-10				C/ tuerca de sujeción		
151-225-10				Liso*1		
151-226-10				C/ tuerca de sujeción*1		
151-256	0 - 50	±4		Liso		—
151-255				C/ tuerca de sujeción		Sin trinquete
151-260-10				Liso		
151-259-10				C/ tuerca de sujeción		

- Graduación: 0.01 mm, 0.001 mm (con vernier)
- Paso del husillo: 0.5 mm
- Superficie de medición: Material/ Punta de Carburo, Dureza: 90 HRA o más, Lapeado
- Acabado de la escala: Cromo satinado

*1 Con bloqueo de husillo

*2 Modelos hechos a pedido

Nota: Consulte la página B-129 para obtener detalles sobre el límite máximo de carga recomendado.

pulg						
Código No.	Intervalo (pulg)	Error máximo permitido J_{MPE} (pulg)	Ø vástago (pulg)	Vástago	Superficie del husillo	Características especiales
151-240	0 - 0.1	±0.0001	0.5	Liso	Plana (punta de carburo)	—
151-239				C/ tuerca de sujeción		Con vernier (0.0001 pulg)
151-238				Liso		
151-237				C/ tuerca de sujeción		Sin trinquete
151-241-10*2				Liso*1		
151-242-10*2				C/ tuerca de sujeción*1		Sin trinquete (0.0001 pulg)
151-243-10*2				Liso*1		
151-244-10*2				C/ tuerca de sujeción*1		—
151-272	0 - 0.2	±0.0002	Liso			
151-271			C/ tuerca de sujeción			

- Graduación: 0.001 pulg o 0.0001 pulg (con vernier)
- Paso del husillo: 0.025 pulg
- Superficie de medición: Material/ Punta de Carburo, Dureza: 90 HRA o más, Lapeado
- Acabado de la escala: Cromo satinado

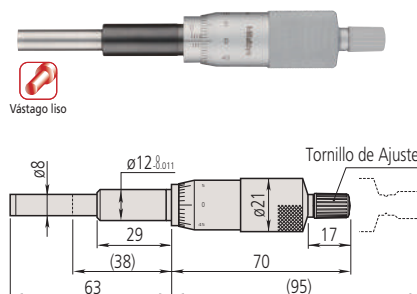
*1 Con bloqueo de husillo

*2 Modelos hechos a pedido

Nota: Consulte la página B-129 para obtener detalles sobre el límite máximo de carga recomendado.

DIMENSIONES

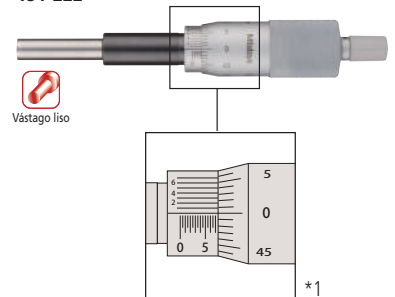
Vástago liso



151-224 Masa: 150 g

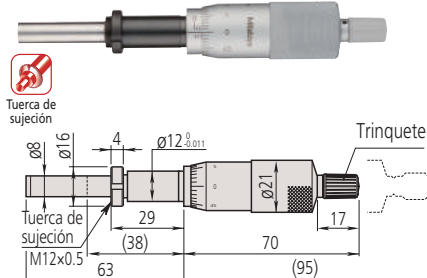
Equipada con escala vernier
151-222

Unidad: mm



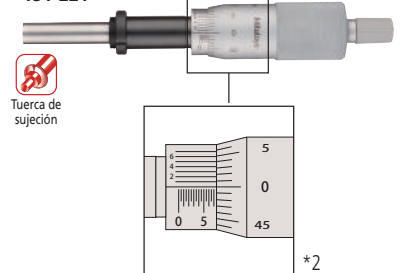
*1 Otras dimensiones son las mismas que **151-224**.

Tuerca de sujeción



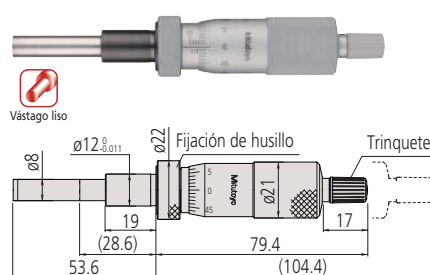
• Espesor del accesorio: 25.5 mm
151-223 Masa: 155 g

Equipada con escala vernier
151-221



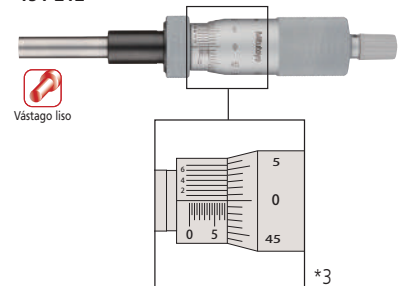
*2 Otras dimensiones son las mismas que **151-223**.

Tuerca de sujeción y fijación del husillo



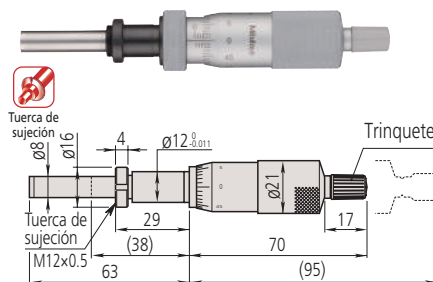
151-214 Masa: 160 g

Equipada con escala vernier
151-212



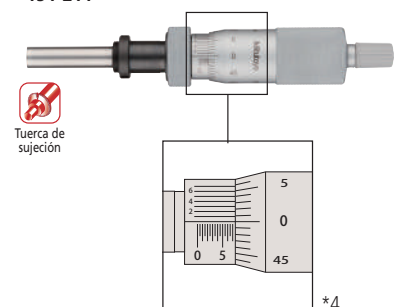
*3 Otras dimensiones son las mismas que **151-214**.

Tuerca de sujeción y fijación del husillo



• Espesor del accesorio: 15.5 mm
151-213 Masa: 165 g

Equipada con escala vernier
151-211



*4 Otras dimensiones son las mismas que **151-213**.
(): Con husillo totalmente retraído.

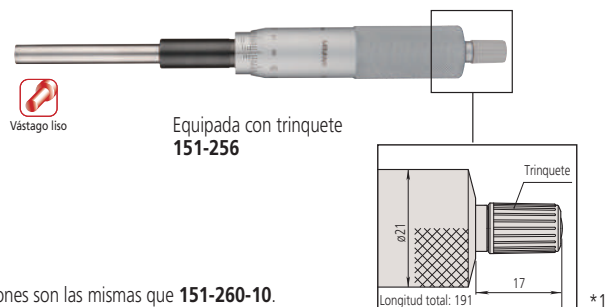
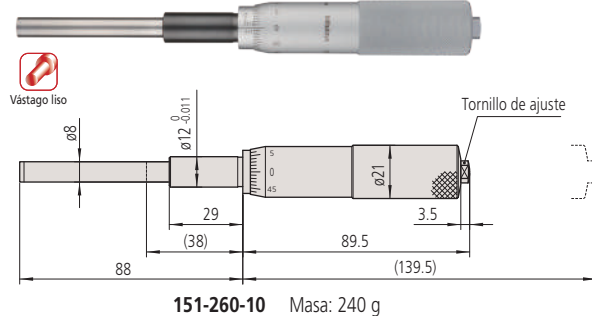
Cabeza Micrométrica

Cabezas micrométricas SERIE 151 — Tipo estándar de tamaño mediano con husillo de 8 mm de diámetro

DIMENSIONES

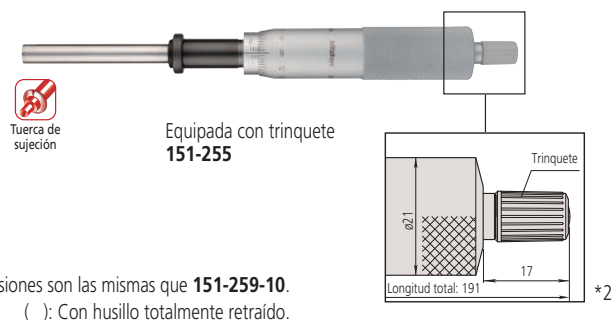
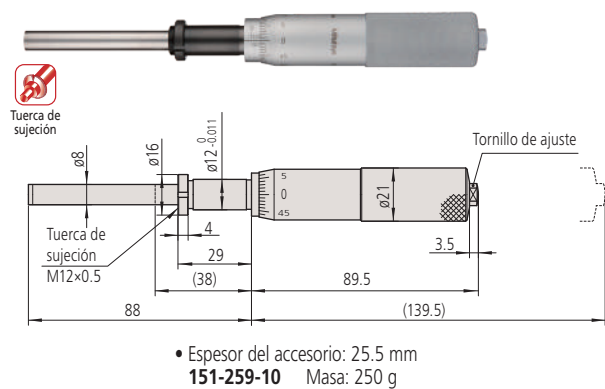
Vástago liso

Unidad: mm



*1 Otras dimensiones son las mismas que 151-260-10.

Tuerca de sujeción



*2 Otras dimensiones son las mismas que 151-259-10.
(): Con husillo totalmente retraído.

Cabezas micrométricas SERIE 148 — Tipo de tornillo de fijación

Asegurar husillo



Tornillo de bloqueo



- El tornillo de fijación proporciona una fijación segura en cualquier posición del husillo.
- La posición del tornillo de fijación es la misma que la línea índice del cilindro.

ESPECIFICACIONES

mm										
Código No.	Intervalo (mm)	Graduación (mm)	Ø vástago (mm)	Vástago	Superficie del husillo	Características de graduación	Error máximo permitido J_{MPE} (μm)			
148-220-10	0 - 6.5	0.01	6	Liso	Plana	Estándar	±5			
148-221-10				C/tuerca de sujeción						
148-222-10				Liso	Esférica (SR3)					
148-223-10				C/tuerca de sujeción						
148-150-10	0 - 13		9.5	Liso	Plana		Estándar	±2		
148-151-10				C/tuerca de sujeción						
148-152-10				Liso	Esférica (SR4)					
148-153-10				C/tuerca de sujeción						
148-316-10	0 - 6.5			Liso	Plana				Estándar	±2
148-317-10				C/tuerca de sujeción						
148-318-10				Liso	Esférica (SR4)					
148-319-10				C/tuerca de sujeción						

• Superficie de medición: Material/ aleación de acero para herramientas, Dureza: 60 HRC o más, Lapeado

• Acabado de la escala: Cromado satinado

Nota: Consulte la página B-129 para obtener detalles sobre el límite máximo de carga recomendado.

pulg										
Código No.	Intervalo (pulg)	Graduación (pulg)	Ø vástago (pulg)	Vástago	Superficie del husillo	Características de graduación	Error máximo permitido J_{MPE} (pulg)			
148-230-10	0 - 0.25	0.001	0.25	Liso	Plana	Estándar	±0.00025			
148-231-10				C/tuerca de sujeción						
148-232-10				Liso	Esférica (SR3)					
148-233-10				C/tuerca de sujeción						
148-160-10	0 - 0.5		0.375	Liso	Plana		Estándar	±0.0001		
148-161-10				C/tuerca de sujeción						
148-162-10				Liso	Esférica (SR4)					
148-163-10				C/tuerca de sujeción						
148-326-10	0 - 0.25			Liso	Plana				Estándar	±0.0001
148-327-10				C/tuerca de sujeción						
148-328-10				Liso	Esférica (SR4)					
148-329-10				C/tuerca de sujeción						

• Superficie de medición: Material/ aleación de acero para herramientas, Dureza: 60 HRC o más, Lapeado

• Acabado de la escala: Cromado satinado

Nota: Consulte la página B-129 para obtener detalles sobre el límite máximo de carga recomendado.

Cabezas micrométricas
SERIE 148 — Tipo de tornillo de fijación

DIMENSIONES

Vástago liso

148-220-10 Masa: 16 g

Tuerca de sujeción

Unidad: mm

• Espesor del accesorio: 4 mm
148-221-10 Masa: 17 g

Vástago liso

Superficie esférica (SR3)
148-222-10 Masa: 16 g

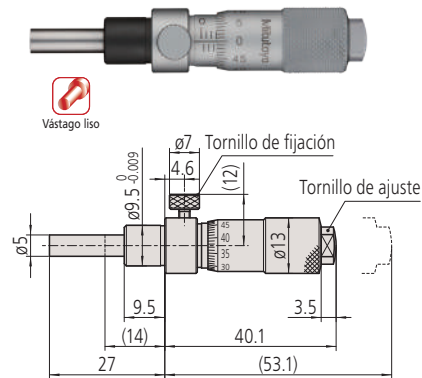
Tuerca de sujeción

Superficie esférica (SR3) • Espesor del accesorio: 4 mm
148-223-10 Masa 17 g

() : Con husillo totalmente retraído.

DIMENSIONES

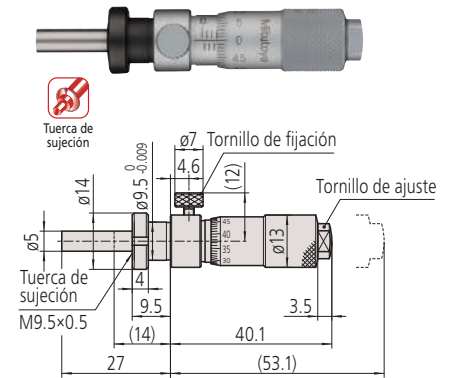
Vástago liso



148-150-10 Masa: 40 g

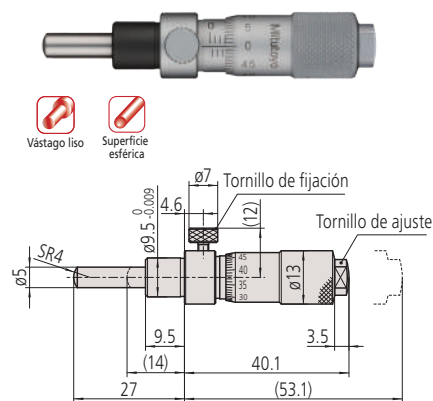
Tuerca de sujeción

Unidad: mm



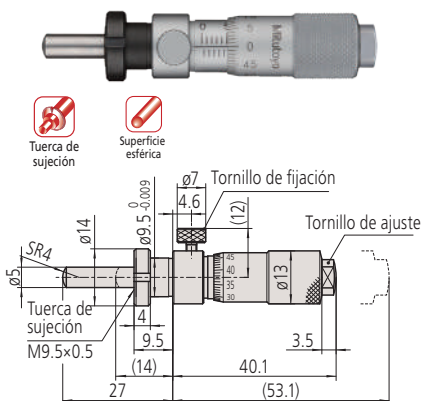
• Espesor del accesorio: 6 mm
148-151-10 Masa: 43 g

Vástago liso



Superficie esférica (SR4)
148-152-10 Masa: 40 g

Tuerca de sujeción



Superficie esférica (SR4) • Espesor del accesorio: 6 mm
148-153-10 Masa: 43 g

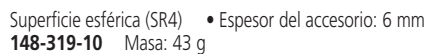
(): Con husillo totalmente retraído.

Cabezas micrométricas SERIE 148 — Tipo de tornillo de fijación

Vástago liso



Unidad: mm



(): Con husillo totalmente retraído.

Cabezas micrométricas SERIE 153 — Tipo de husillo no giratorio

- Cabeza micrométrica con husillo no giratorio.
- El avance sin torsión reduce la deformación y el desgaste de la pieza de trabajo.

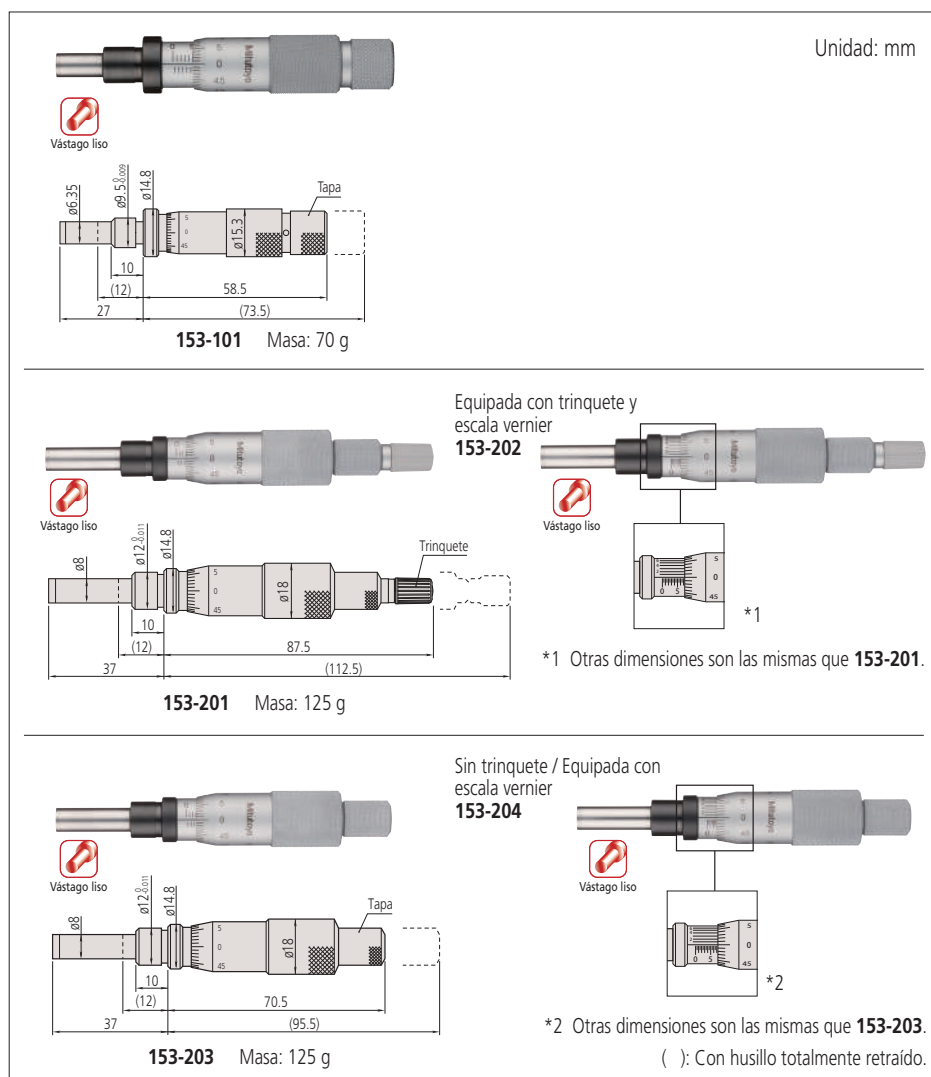
ESPECIFICACIONES

mm								
Código No.	Intervalo (mm)	Graduación (mm)	Características de graduación	Ø Vástago (mm)	Vástago	Superficie del husillo	Paso del husillo (mm)	Error máximo permitido J_{MPE} (μm)
153-101	0 - 15	0.01	Estándar	9.5	Liso	Plana (punta de carburo)	0.5	±3
153-201* ¹	0 - 25			12				
153-202* ¹								
153-203								
153-204		0.001	Con vernier (0.001 mm)					

pulg								
Código No.	Intervalo (pulg)	Graduación (pulg)	Características especiales	Ø Vástago (pulg)	Vástago	Superficie del husillo	Paso del husillo (pulg)	Error máximo permitido J_{MPE} (pulg)
153-108* ²	0 - 0.5	0.001	Con vernier (0.0001 pulg)	0.375	Liso	Plana (punta de carburo)	0.025	±0.00015
153-205* ¹	0 - 1		Estándar	0.5				
153-206* ¹			Con vernier (0.0001 pulg)					
153-207			Estándar					
153-208		0.0001	Con vernier (0.0001 pulg)					

- Superficie de medición: Material/ Punta de carburo, Dureza: 90 HRA o más, Lapeado
 - Acabado de la escala: Cromo satinado
 - *1 Con tope de husillo *2 Modelo bajo pedido
- Nota: Consulte la página B-129 para obtener detalles sobre el límite máximo de carga recomendado.

DIMENSIONES



Cabeza Micrométrica

Cabezas micrométricas SERIE 152 — Avance Rápido del husillo 1mm/rev

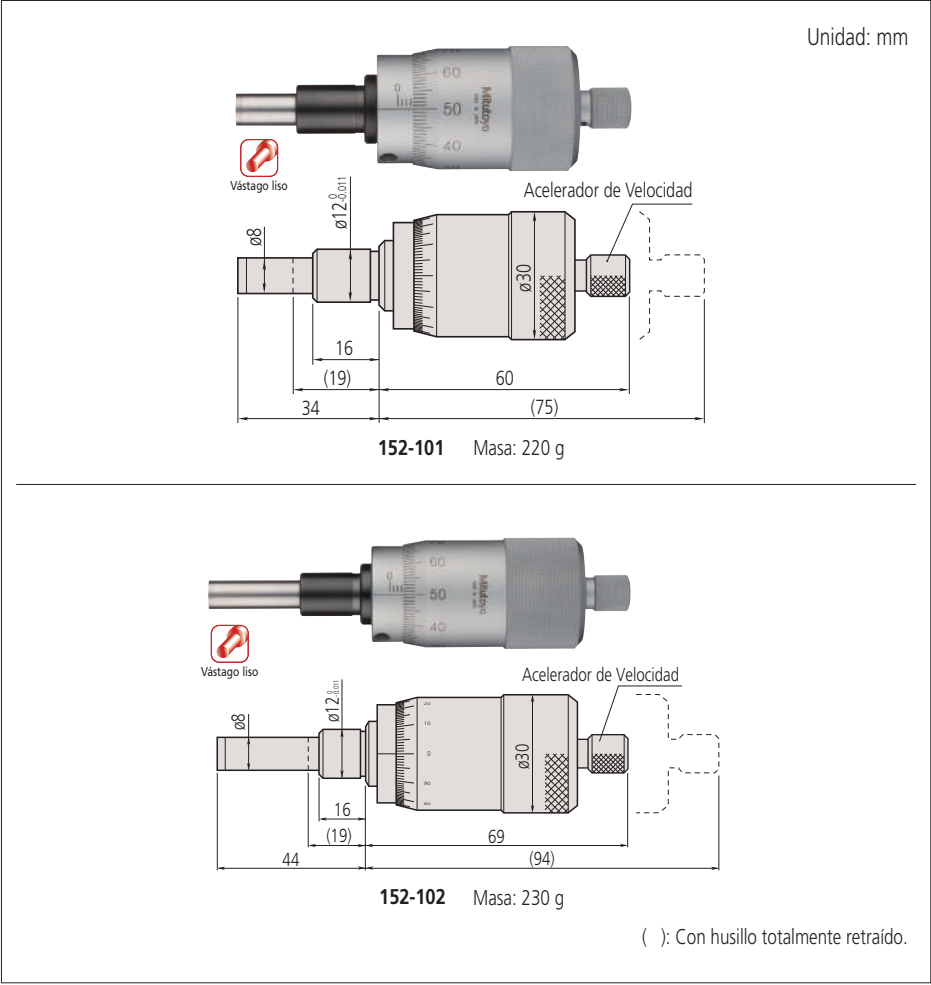
- La cabeza micrométrica con paso de husillo de 1 mm permite un desplazamiento y un posicionamiento rápidos.
- La rosca de tornillo más grande y también proporciona una mayor capacidad de carga que una cabeza estándar.

ESPECIFICACIONES

mm	Código No.	Intervalo (mm)	Graduación (mm)	Ø vástago (mm)	Vástago	Superficie del husillo	Paso del husillo (mm)	Error máximo permitido J_{MPE} (µm)
	152-101	0 - 15	0.01	12	Liso	Plana (punta de carburo)	1	±2
	152-102	0 - 25						

- Superficie de medición: Material/ Punta de carburo, Dureza: 90 HRA o más, Lapeado
 - Acabado de la escala: Cromo satinado
- Nota: Consulte la página B-129 para obtener detalles sobre el límite máximo de carga recomendado.

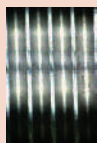
DIMENSIONES



Paso del husillo



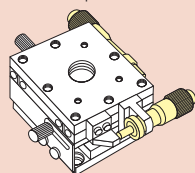
Paso=0.1 mm



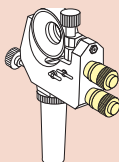
Paso=0.5 mm

Aplicaciones Típicas

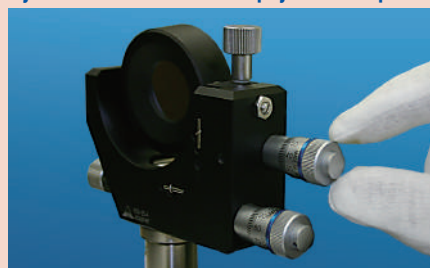
- Maquinaria para posicionamiento de oblea semiconductor y unidades de alineación de componentes ópticos, etc.
- Exactitud de la mesa de posicionamiento X-Y



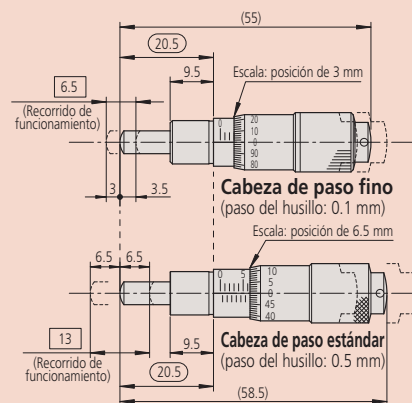
- Ajuste de exactitud de espejo en el soporte



Ajuste de exactitud del espejo en el soporte



Comparación de dimensiones de montaje entre una cabeza de paso fino y una cabeza de paso convencional en la posición de la mitad del recorrido.



Nota: Mientras la cabeza micrométrica de paso fino tiene un intervalo de medición de 6.5 mm, la cabeza convencional tiene un intervalo más grande de 13 mm. Cuando se reemplaza una cabeza convencional, el tipo de paso fino puede usar el intervalo común en la mitad del recorrido del husillo. El tipo estándar y compacto de la cabeza de paso fino son completamente intercambiables.

Cabezas micrométricas SERIE 148 — Avance Fino del Husillo 0.1 mm/rev

- La rosca de 0.1 mm de alta exactitud es tan sólo una quinta parte de la utilizada en una cabeza de paso estándar (0.5 mm).
- Las dimensiones exteriores son compatibles con las cabezas de paso estándar de 0.5 mm.

ESPECIFICACIONES

Código No.	Intervalo (mm)	Graduación (mm)	Ø vástago (mm)	Vástago	Superficie del husillo	Paso del husillo (mm)	Error máximo permitido J_{MPE} (μm)	Características especiales
148-142-10	0 - 6.5	0.002	9.5	Liso	Esférica (SR4)	0.1	±2	—
148-143-10				C/tuerca de sujeción				
148-342-10				Liso				
148-343-10				C/tuerca de sujeción				
148-242-10	0 - 5	0.004	6	Liso	Esférica (SR3)	0.1	±5	Tambor más grueso y corto
148-243-10				C/tuerca de sujeción				
148-244				Liso				
148-245				C/tuerca de sujeción				

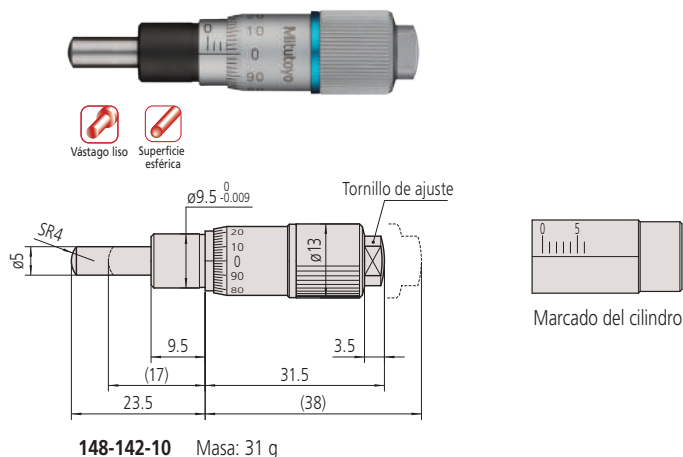
- Superficie de medición: Material/ Acero para herramientas de aleación, Dureza: 60 HRC o más, Lapeado
- Acabado de la escala: Cromo satinado

Nota: Consulte la página B-129 para obtener detalles sobre el límite máximo de carga recomendado.

DIMENSIONES

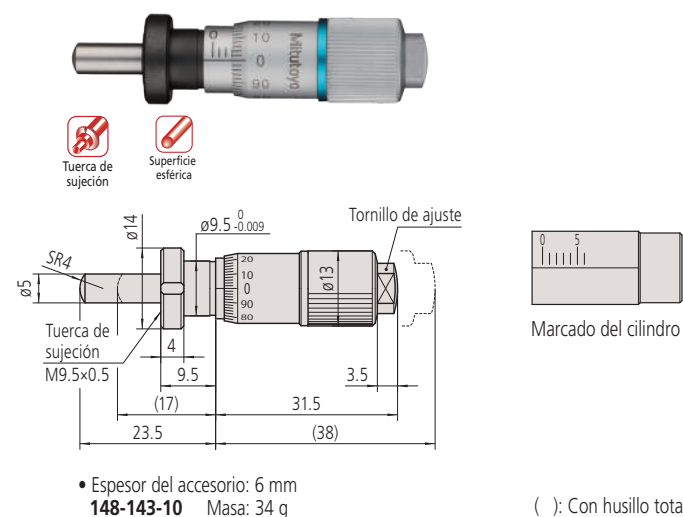
Vástago liso

Unidad: mm



148-142-10 Masa: 31 g

Tuerca de sujeción



• Espesor del accesorio: 6 mm
148-143-10 Masa: 34 g

(): Con husillo totalmente retraído.

Cabeza Micrométrica

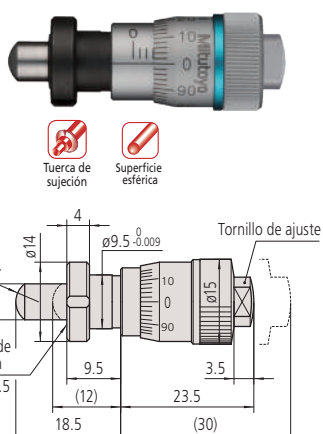
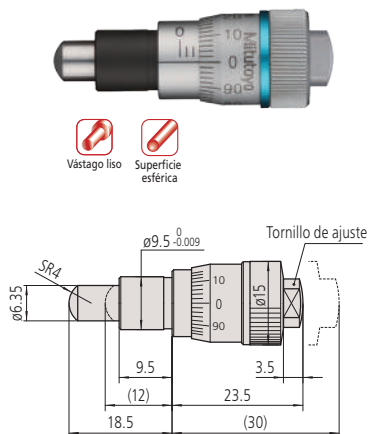
Cabezas micrométricas SERIE 148 — Avance Fino del Husillo 0.1 mm/rev

DIMENSIONES

Vástago liso

Tuerca de sujeción

Unidad: mm

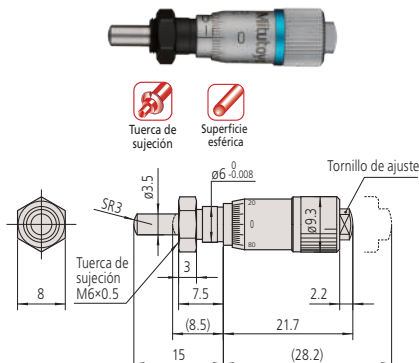
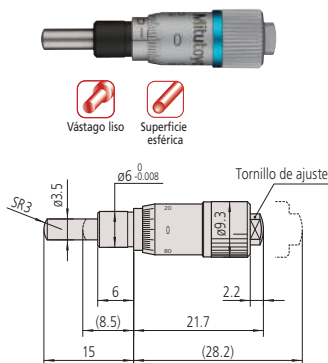


148-342-10 Masa: 29 g

• Espesor del accesorio: 6 mm
148-343-10 Masa: 31 g

Vástago liso

Tuerca de sujeción

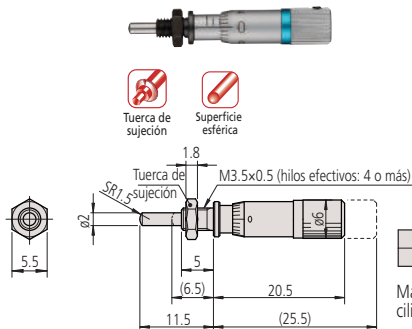
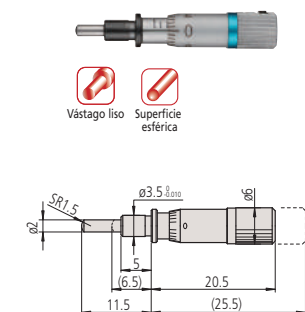


148-242-10 Masa: 10 g

• Espesor del accesorio: 4 mm
148-243-10 Masa: 10 g

Vástago liso

Tuerca de sujeción



148-244 Masa: 4 g

• Espesor del accesorio: 3 mm
148-245 Masa: 5 g

() : Con husillo totalmente retraído.

Cabezas micrométricas
SERIE 148 — Avance fino del husillo 0.25 mm/rev

- La cabeza micrométrica con paso de husillo de 0.25 mm es conveniente para aplicaciones de posicionamiento y avance fino.

ESPECIFICACIONES

Código No.	Intervalo (mm)	Graduación (mm)	Ø vástago (mm)	Vástago	Superficie del husillo	Paso del husillo (mm)	Error máximo permitido J_{MPE} (µm)
148-132-10	0 - 13	0.01	9.5	Liso	Esférica (SR4)	0.25	±2
148-133-10				C/tuerca de sujeción			
148-322-10	0 - 6.5	0.01	9.5	Liso	Esférica (SR4)	0.25	±2
148-323-10				C/tuerca de sujeción			

- Superficie de medición: Material/Acero para herramientas de aleación, Dureza: 60 HRC o más, Lapeado
 - Acabado de la escala: Cromo satinado
- Nota: Consulte la página B-129 para obtener detalles sobre el límite máximo de carga recomendado.

DIMENSIONES

Vástago liso

Unidad: mm

148-132-10 Masa: 30 g

148-322-10 Masa: 30 g

Tuerca de sujeción

148-133-10 Masa: 35 g

148-323-10 Masa: 35 g

• Espesor del accesorio: 6 mm

(): Con husillo totalmente retraído.

Cabeza Micrométrica

Cabezas micrométricas
SERIE 110 — Tipo de Desplazamiento de Cuerda de Tornillo diferencial
(Avance Extra-Fino)

- El movimiento diferencial de las roscas y tuercas del husillo permite una alimentación ultrafina.

ESPECIFICACIONES

mm				
Código No.	Intervalo (mm)		Graduación (mm)	
110-101	0 - 2.5		0.001	
110-102			0.0001	
110-105-10	0 - 1		0.001	
110-106-10			0.0001	
110-107-10			0.001	
110-108-10			0.0001	
110-502-10	Tambor (fino)	0 - 0.2	Tambor (fino)	0.0005
	Tambor (burdo)	0 - 13	Tambor (burdo)	0.01
				Escalas duales; Intervalo de avance fino de 0.2 mm

Código No.	Ø vástago (mm)	Vástago	Superficie del husillo	Error máximo permitido J_{MPE}^{*2} (µm)
110-101	12	C/ tuerca de sujeción	Plana (punta carburo)	±5/±1.5
110-102				±3/±1.5
110-105-10			Esférica (SR10) (punta de carburo)	
110-106-10				
110-107-10				
110-108-10	9.5		Esférica	±3/±1.5
110-502-10				

pulg				
Código No.	Intervalo (pulg)		Graduación (pulg)	
110-111	0 - 0.05		0.00002	
110-112			0.000005	
110-115-10*1	0 - 0.02		0.00002	
110-116-10*1			0.000005	
110-117-10*1			0.00002	
110-118-10*1			0.000005	
110-504-10	Tambor (fino)	0 - 0.006	Tambor (fino)	0.00002
	Tambor (burdo)	0 - 0.5	Tambor (burdo)	0.001
				Escalas duales; Intervalo de avance fino de 0.2 mm/0.006 pulg.

Código No.	Ø vástago (pulg)	Vástago	Superficie del husillo	Error máximo permitido J_{MPE}^{*2} (pulg)
110-111	0.5	C/ tuerca de sujeción	Plana (punta carburo)	±0.00025/±0.00006
110-112				±0.00015/±0.00006
110-115-10 ^{*1}			Esférica (SR10) (punta de carburo)	
110-116-10 ^{*1}				
110-117-10 ^{*1}				
110-118-10 ^{*1}	0.375		Esférica	±0.00015/±0.00006
110-504-10				

- Superficie de medición: Material/Punta de carburo (110-502-10/504-10 son de aleación de acero para herramientas), Dureza/90 HRA o más (Solo 110-502-10/504-10 tienen 60 HRC o más), Lapeado
- Acabado de la escala: cromado satinado

*1 Modelos hechos a pedido

*2 Intervalo amplio/Intervalo estrecho

Nota: Consulte la página B-129 para obtener detalles sobre el límite máximo de carga recomendado.

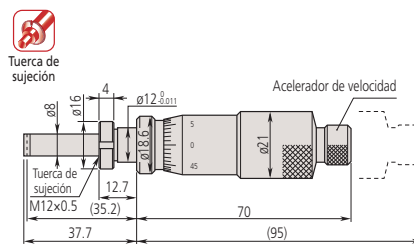
DIMENSIONES

Unidad: mm

- Mecanismo de movimiento diferencial con doble husillo.
- Husillo no giratorio.
- Espesor del accesorio: 9.5 mm



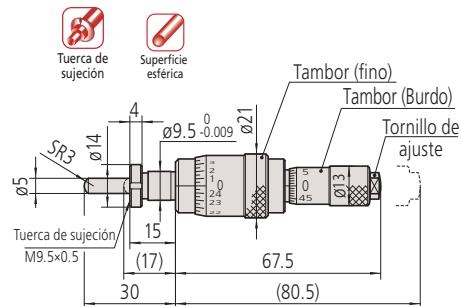
Equipada con escala vernier



110-101

110-102 Equipada con escala vernier

- Doble Tambor
- Espesor del accesorio: 11.5 mm

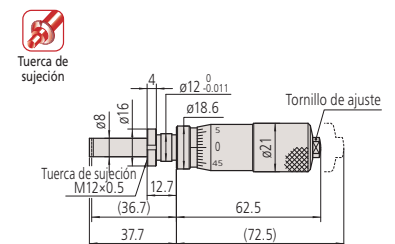


110-502-10 Masa: 95 g

- Mecanismo de movimiento diferencial con doble husillo.
- Husillo no giratorio.
- Espesor del accesorio: 9.5 mm



Equipada con escala vernier



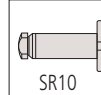
110-105-10

110-106-10 Equipada con escala vernier Masa: 150 g

Superficie esférica



Equipada con escala vernier



110-107-10

110-108-10 Equipada con escala vernier

() : Con husillo totalmente retraído.

Cabeza Micrométrica

Cabezas micrométricas SERIE 152 — Tipo de tambor grande

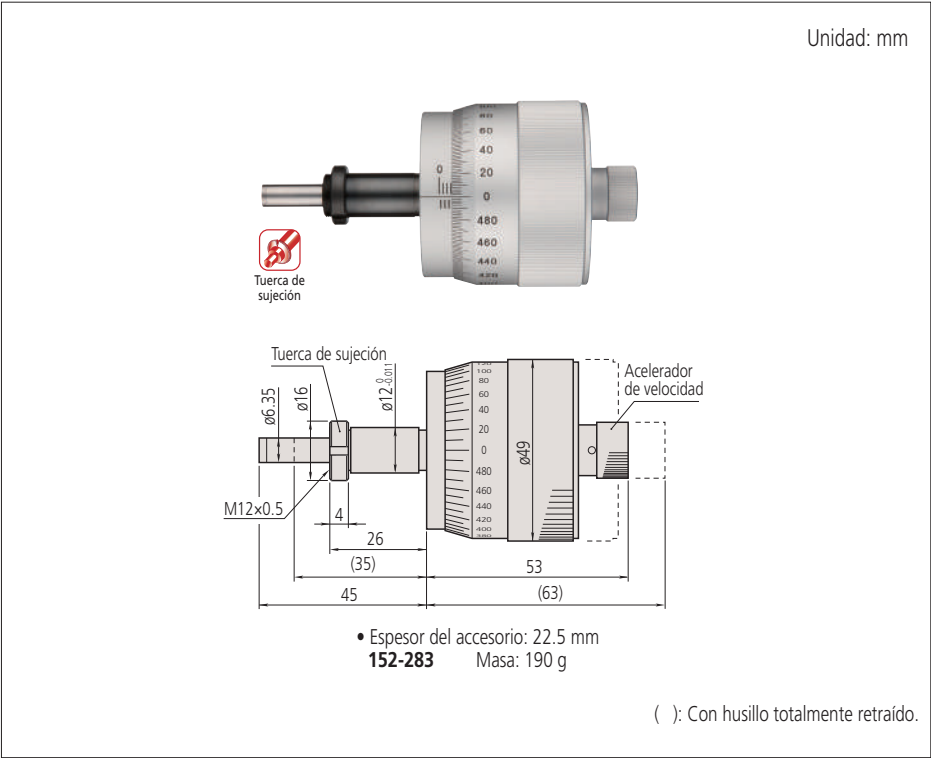
- Tambor de gran diámetro para un ajuste y posicionamiento finos.

ESPECIFICACIONES

mm											
Código No.	Intervalo (mm)	Graduación (mm)	Características de graduación	Ø vástago (mm)	Vástago	Superficie del husillo	Paso del husillo (mm)	Error máximo permitido J_{MPE} (µm)			
152-283	0 - 10	0.002	Estándar	12	C/tuerca de sujeción	Plana (punta de carburo)	0.5	±2			
152-332	0 - 25		Bidireccional		Liso			±4			
152-380	0 - 50										

- Superficie de medición: Material/ Punta de carburo, Dureza: 90 HRA o más, Lapeado
 - Acabado de la escala: Aluminio anodizado blanco
- Nota: Consulte la página B-129 para obtener detalles sobre el límite máximo de carga recomendado.

DIMENSIONES

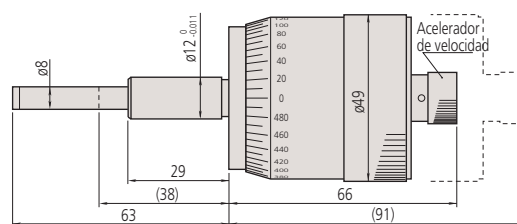


DIMENSIONES

Unidad: mm



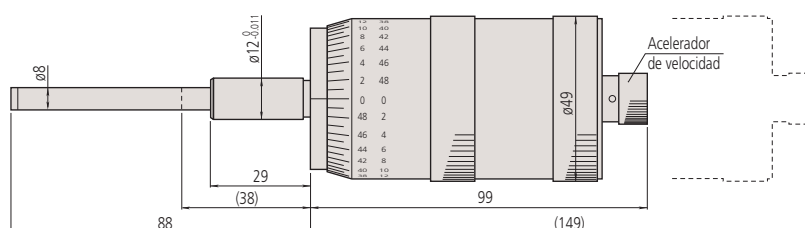
Vástago liso



152-332 Masa: 310 g



Vástago liso



152-380 Masa: 460 g

() : Con husillo totalmente retraído.

Cabeza Micrométrica

Cabezas micrométricas SERIE 152 — Tipo Platina XY|

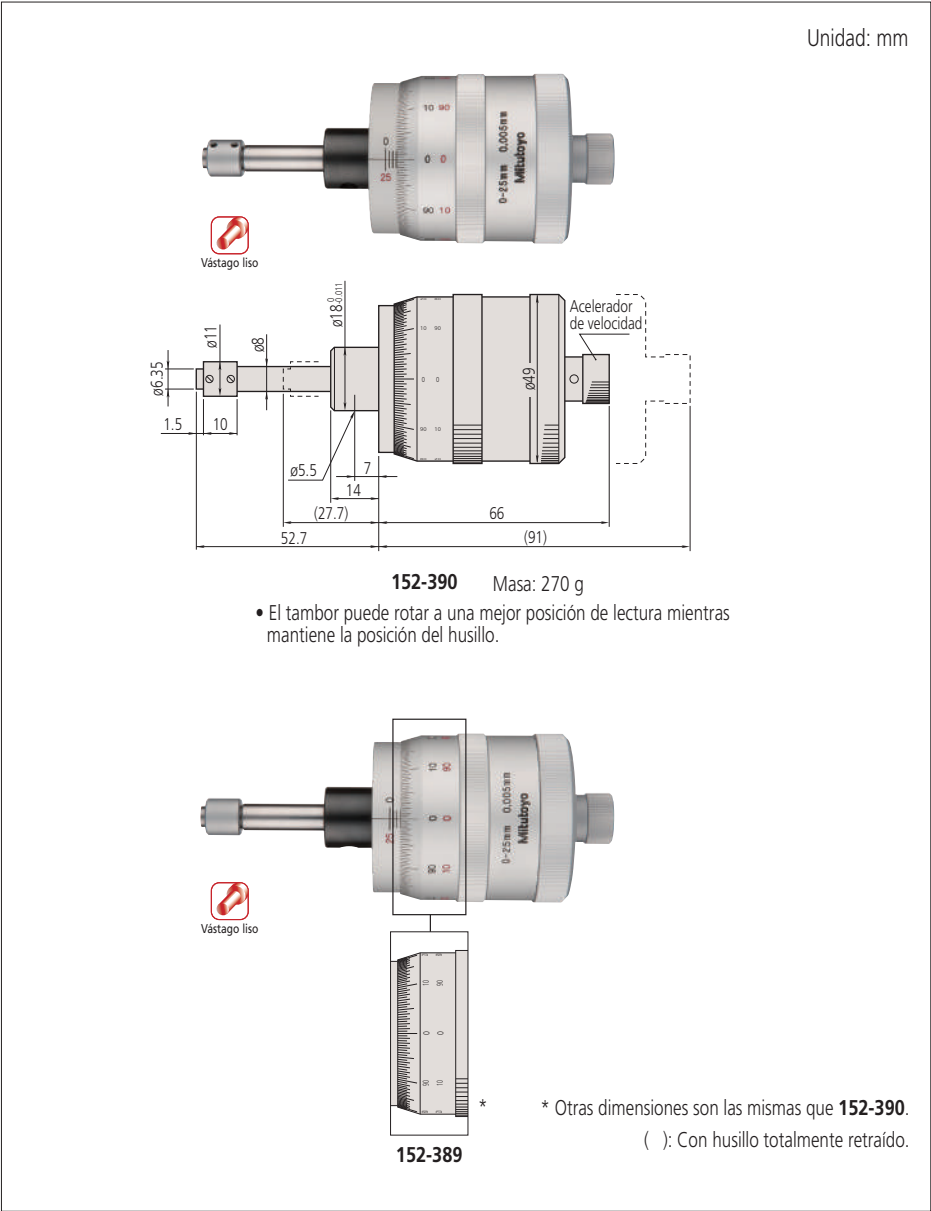
- Cabezas micrométricas especialmente diseñadas para movimiento exacto de la platina con desplazamiento cruzado en los ejes X y Y.

ESPECIFICACIONES

mm							
Código No.	Intervalo (mm)	Graduación (mm)	Características de graduación	Ø vástago (mm)	Vástago	Paso del husillo (mm)	Error máximo permitido J_{MPE} (µm)
152-390	0 - 25	0.005	Para eje X, bidireccional	18	Liso	1	±2
152-389			Para eje Y, bidireccional				

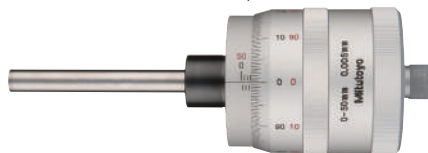
- Superficie de medición: Material/ Punta de carburo (152-389/390 son de aleación de acero para herramientas), Dureza/90 HRA o más (152-389/390 son 60 HRC o más), Lapeado.
 - Acabado escala: Aluminio anodizado blanco
- Nota: Consulte la página B-129 para obtener detalles sobre el límite máximo de carga recomendado.

DIMENSIONES



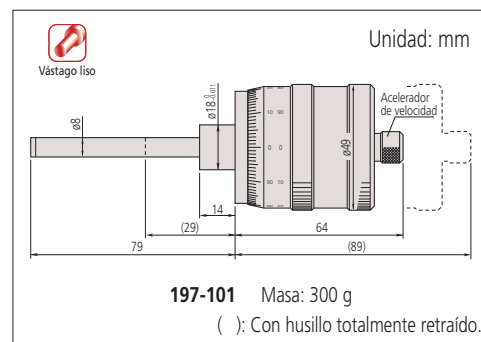
Cabezas micrométricas SERIE 197 — Husillo no giratorio de recorrido largo

- Cabeza micrométrica de tambor grande con husillo no giratorio.
- El tambor flotante permite una fácil puesta a cero en cualquier posición del husillo.
- Mecanismo de doble husillo para una medición rápida de 1 mm / rev (modelos estándar: 0.5 mm / rev).



197-101

DIMENSIONES



ESPECIFICACIONES

mm								
Código No.	Intervalo	Graduación	Características de graduación	Ø vástago	Vástago	Superficie del husillo	Paso husillo	Error máximo permitido J_{MPE}
197-101	0 - 50 mm	0.005 mm	Bidireccional	18 mm	Liso	Plana (punta de carburo)	1 mm	$\pm 5 \mu m$

pulg								
Código No.	Intervalo	Graduación	Características de graduación	Ø vástago	Vástago	Superficie del husillo	Paso husillo	Error máximo permitido J_{MPE}
197-201	0 - 2 pulg	0.0002 pulg	Bidireccional	0.709 pulg	Liso	Plana (punta de carburo)	0.05 pulg	± 0.0001 pulg

- Superficie de medición: Material/ Punta de carburo, Dureza/90 HRA o más, Lapeado
 - Acabado escala: Aluminio anodizado blanco
- Nota: Consulte la página B-129 para obtener detalles sobre el límite máximo de carga recomendado.

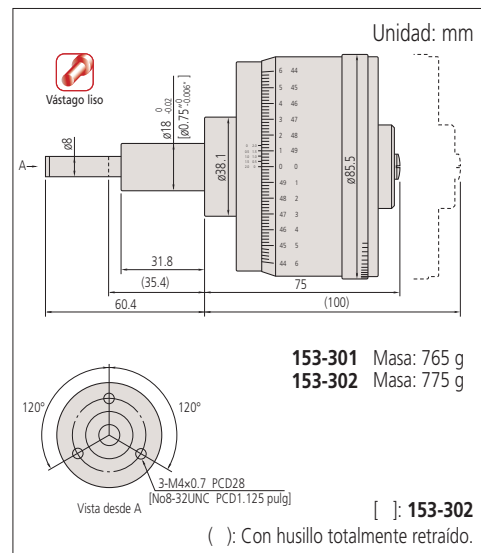
Cabezas micrométricas SERIE 153 — Alta exactitud y Resolución

- Modelo de graduación fina y alta resolución.
- Tipo de husillo no giratorio.

DIMENSIONES



153-301



ESPECIFICACIONES

mm								
Código No.	Intervalo	Graduación	Características de graduación	Ø vástago	Vástago	Superficie del husillo	Paso del husillo	Error máximo permitido J_{MPE}^*
153-301	0 - 25 mm	0.0005 mm (vernier)	Bidireccional	18 mm	Liso	Plana (punta carburo)	0.5 mm	$\pm 1/\pm 0.5 \mu m$

pulg								
Código No.	Intervalo	Graduación	Características de graduación	Ø vástago	Vástago	Superficie del husillo	Paso del husillo	Error máximo permitido J_{MPE}^*
153-302	0 - 1 pulg	0.00001 pulg (vernier)	Bidireccional	0.75 pulg	Liso	Plana (punta carburo)	0.025 pulg	± 0.00005 pulg/ ± 0.00003 pulg

- Superficie de medición: Material/ Punta de carburo, Dureza/90 HRA o más, Lapeado
 - Acabado escala: Aluminio anodizado blanco
- * Intervalo amplio/estrecho
- Nota: Consulte la página B-129 para obtener detalles sobre el límite máximo de carga recomendado.

Cabeza Micrométrica

Cabezas micrométricas
SERIE 250 — Tipo de contador digital

- Contador digital mecánico para una fácil lectura del movimiento del husillo.



250-301

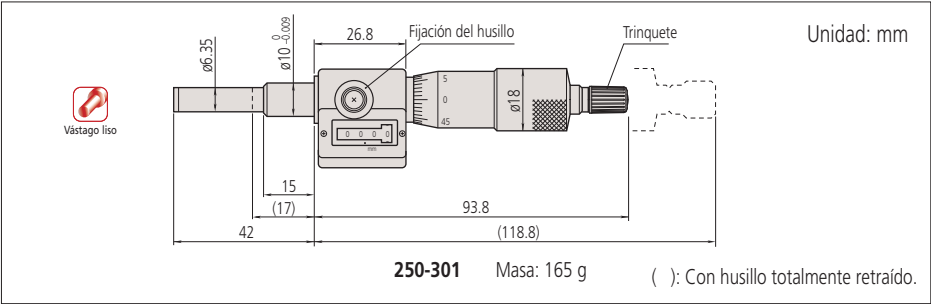
ESPECIFICACIONES

mm								
Código No.	Intervalo (mm)	Graduación (mm)	Ø vástago (mm)	Vástago	Superficie del husillo	Paso del husillo (mm)	Características de graduación	Error máximo permitido J_{MPE} (µm)
250-301	0 - 25	0.01	10	Liso	Plana (punta de carburo)	0.5	—	±2

pulg								
Código No.	Intervalo (pulg)	Graduación (pulg)	Ø vástago (pulg)	Vástago	Superficie del husillo	Paso del husillo (pulg)	Características de graduación	Error máximo permitido J_{MPE} (pulg)
250-312	0 - 1	0.0001	0.375	Liso	Plana (punta de carburo)	0.025	Escala Vernier	±.0001

- Superficie de medición: Material/ Punta de Carburo, Dureza/90 HRA o más, lapeado
 - Acabado de la escala: cromado satinado
- Nota: Consulte la página B-129 para obtener detalles sobre el límite máximo de carga recomendado.

DIMENSIONES



Micro gato
SERIE 7

- Usado para la nivelación exacta de máquinas, superficies de referencia, y otros instrumentos de exactitud.
- El establecimiento del cero es posible en cualquier posición.
- Ajuste sencillo bajo carga pesada.



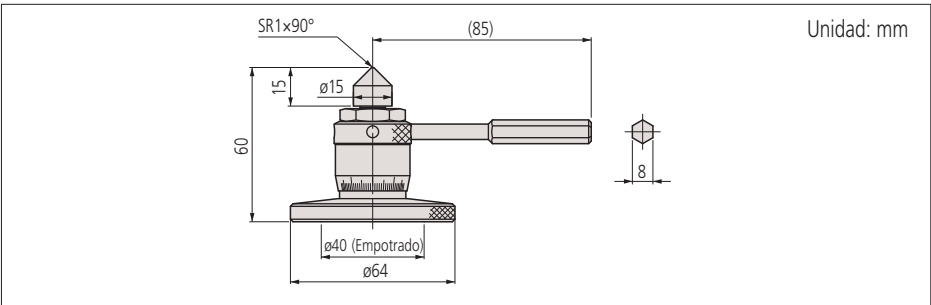
7850

ESPECIFICACIONES

mm				
Código No.	Intervalo (mm)	Graduación (mm)	Observaciones (kg)	Manejar la potencia de la carga máxima (N)
7850	60 - 75	0.01	Carga máxima: 400	90

- Superficie de medición: Material/ Aleación de acero para herramientas, Dureza/60 HRC o más, lapeado
 - Acabado de la escala: cromado satinado
- Nota: Consulte la página B-129 para obtener detalles sobre el límite máximo de carga recomendado.

DIMENSIONES



Ejemplo de medición



Cabezas micrométricas Accesorios para montaje

- La fabricación de soportes para colocar las cabezas micrométricas para cada aplicación en particular puede ser laborioso y costoso.

Mitutoyo ofrece varios tipos de accesorios para las cabezas micrométricas para satisfacer una amplia gama de aplicaciones. Estos accesorios están hechos de hierro fundido niquelado.



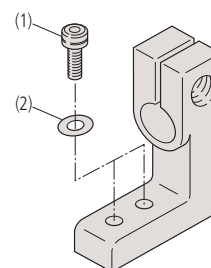
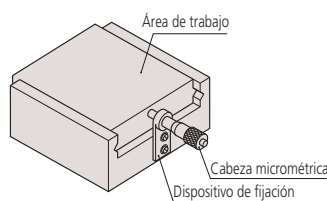
ESPECIFICACIONES

Tamaño del orificio de montaje

Cabeza Micrométrica	Accesorios (Código No.)	Tamaño del orificio de montaje
Serie 148	303560, 303562, 303564, 303566 303559, 303561, 303563, 303565	ø9.5x9.5 largo para vástago liso o vástago con tuerca de sujeción para cabeza micrométrica
Serie 149	303569, 303571, 303573, 303575 303568, 303570, 303572, 303574	ø9.5x15 largo para vástago liso o vástago con tuerca de sujeción para cabeza micrométrica
Serie 150	303579, 303581, 303583, 303585 303578, 303580, 303582, 303584	ø10x15 largo para vástago liso o vástago con tuerca de sujeción para cabeza micrométrica

Nota 1: Se suministra con un tornillo de "cabeza hueca" (M3x0.5x12) para dispositivos que se van a utilizar con una cabeza micrométrica sin contratuerca (cabeza de micrómetro tipo vástago liso).

Nota 2: Consulte la página B-129 para obtener detalles sobre el límite máximo de carga recomendado.



ESPECIFICACIONES

Tornillos tipo "cabeza hueca" recomendados para dispositivos

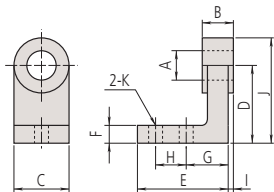
Dispositivo (Código No.)	Tornillos tipo "cabeza hueca" (1)	Arandela (2)
303559, 303560, 303561, 303562, 303563, 303564 303565, 303566	M3x0.5x8 M3x0.5x12	Pequeño, Diámetro nominal: 3 Pequeño, Diámetro nominal: 3
303568, 303569, 303570, 303571, 303572, 303573 303578, 303579, 303580, 303581, 303582, 303583	M4x0.7x10	Pequeño, Diámetro nominal: 4
303574, 303575 303584, 303585	M4x0.7x12	Pequeño, Diámetro nominal: 4

Nota: Consulte la página B-129 para obtener detalles sobre el límite máximo de carga recomendado.

Cabeza Micrométrica

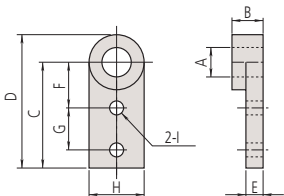
Cabezas micrométricas
Accesorios para montaje

Accesorios para cabezas micrométricas con tuerca de sujeción en el vástago



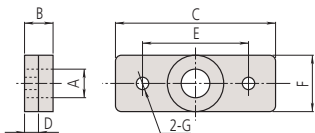
(Unidad: mm)

Código No.	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
303559	ø9.5	6	15	20	24	5	11	8	0.5	27.5	ø3.4
303568		11.5	20	30	35	7	16	12	1.75	40	ø4.5
303578	ø10										



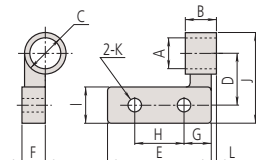
(Unidad: mm)

Código No.	A	B	C	D	E	F	G	H	I
303563	ø9.5	6	30	37.5	4.5	15	10	15	ø3.4
303572		11.5	40	50	6.5	18	15	20	ø4.5
303582	ø10								



(Unidad: mm)

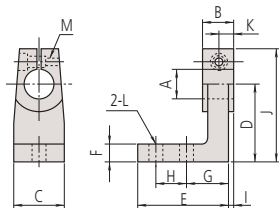
Código No.	A	B	C	D	E	F	G
303561	ø9.5	6	40	3.5	30	15	ø3.4
303570		11.5	60	5.5	40	20	ø4.5
303580	ø10						



(Unidad: mm)

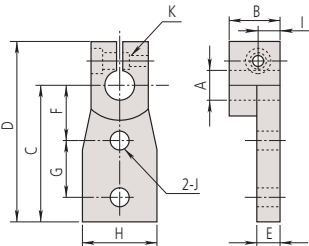
Código No.	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
303565	ø9.5	6		15	25		7.5	10	10	27.5	ø3.4	0.75
303574		11.5	ø15	20	40	8.5	10	20	15	35	ø4.5	1.25
303584	ø10											

Accesorios para cabezas micrométricas con vástago liso



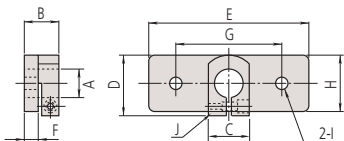
(Unidad: mm)

Código No.	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
303560	ø9.5	9	15	20	23	5	11	8	1.5	3.25	4.5	ø3.4	M3x 0.5
303569		14.5	20	30	35	7	16	12	3.25	4.25	7.25	ø4.5	
303579	ø10												



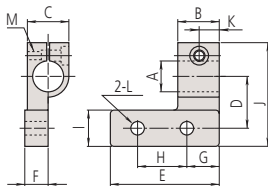
(Unidad: mm)

Código No.	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
303564	ø9.5	9	30	42.5	4	15	10	15	4.5	ø3.4	M3x 0.5
303573		14.5	40	52.5	6	18	15	20	7.25	ø4.5	
303583	ø10										



(Unidad: mm)

Código No.	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
303562	ø9.5	9		20	40	3	30	15	ø3.4	M3x 0.5
303571		14.5	15	22.5	60	5	40	20	ø4.5	
303581	ø10									



(Unidad: mm)

Código No.	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
303566	ø9.5	9		15	25		7.5	10	10	32.5	4.5	ø3.4	M3x 0.5
303575		14.5	15	20	40	8.5	10	20	15	40	7.25	ø4.5	
303585	ø10												

Tornillo de alta exactitud

- Aplicaciones principales:
- Etapas de desplazamiento de exactitud
 - Ajuste fino de elementos ópticos (espejos, prismas)
 - Dispositivos de centrado de fibra óptica
 - Varios dispositivos de montaje y ajuste

- Mitutoyo fabrica tornillos de alta exactitud simples y menos costosos para mecanismos de posicionamiento y avance fino, además de las cabezas micrométricas estándar.
- Mitutoyo También fabrica tornillos de alta exactitud con especificaciones especiales, como paso de 0.25 mm, así como aquellos con el paso de avance de 0.5 mm estándar y con dimensiones y formas que cumplen con los requisitos del cliente.



ESPECIFICACIONES

Código No.	Modelo*	Intervalo (mm)	Paso del avance (mm)	Error de avance (μm)	Ø vástago (mm)	Ø punta (mm)	Ø extremo (mm)	Ø nominal del tornillo	Ø cilindro exterior (mm)	Superficie de medición	Masa (g)
04AZA160	AS-6.5	0 - 6.5	0.5	±5	Ø6 ^{+0.008} ₋₀	Ø3.5	Ø3 ^{+0.01} ₋₀	M4.5x0.5	Ø7	Endurecida	10
04AZA161	BS-6.5				Ø9.5 ^{+0.009} ₋₀	Ø5	Ø5 ^{+0.012} ₋₀	M7.35x0.5			11
04AZA162	AS-13			±2	Ø10 ^{+0.009} ₋₀	Ø6.35	Ø6 ^{+0.015} ₋₀				27
04AZA163	BS-13	0 - 13							Ø10.5		30
04AZA164	AS-25	0 - 25							Ø12	Carburo	61
04AZA165	BS-25										64

- Superficie de medición: Material/ aleación de acero para herramientas (**AS-25** y **BS-25** son puntas de carburo), Dureza/60 HRC o más (**AS-25** y **BS-25** son 90 HRA o más), lapeado
 - Durabilidad: se garantizan 100 000 operaciones (condición de uso: 4 kg de carga; 2 kg para **AS-6.5** y **BS-6.5**)
- * Tipo AS: punta de husillo plana sin tuerca, tipo BS: punta de husillo esférica con tuerca
- Nota: Consulte la página B-129 para obtener detalles sobre el límite máximo de carga recomendado.

DIMENSIONES

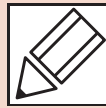
Tipo AS: Vástago liso

Unidad: mm

Tipo BS: Punta esférica con tuerca

Código No.	L	L1	L2	L3	L4	L5
04AZA160	39	15	14.5	9	6	—
04AZA161	—	—	—	7.5	—	3
04AZA162	57.5	25	21.5	15.5	8	—
04AZA163	—	—	—	—	—	4
04AZA164	96.5	42	39.5	27	10	—
04AZA165	—	—	—	—	—	4

Guía Rápida para Instrumentos de Medición de Exactitud



Cabezas Micrométricas

Montados en instrumentos de medición e instrumentos de exactitud, las cabezas micrométricas se utilizan para diversos fines, incluidos la medición, el recorrido y el posicionamiento. Los recientes desarrollos en tecnología han hecho que la cabeza micrométrica se utilice ampliamente en dispositivos de recorrido exactos y etapas transversales en instrumentos láser y manipuladores, además de las tareas habituales en los dispositivos de medición. Paralelamente a la expansión de la aplicación, las necesidades del cliente han aumentado. Para satisfacer las demandas de los clientes, Mitutoyo ofrece cabezas micrométricas estándar con diferentes intervalos de medición, tipo de vástago y tamaño de cuerpo. Además, los tipos de cabezas micrométricas Digimatic de alto rendimiento, los modelos con paso de husillo de 0.1 mm (estándar de 0.5 mm), etc., ya están disponibles para las nuevas aplicaciones. Mitutoyo también proporciona servicios de personalización para aplicaciones especiales. Se pueden ofrecer cabezas micrométricas con puntas de husillo personalizadas y tornillos de exactitud fabricados según las especificaciones del cliente, incluso en cantidades únicas.

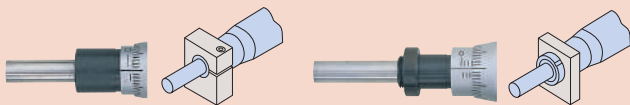
Factores Clave en la Selección

Los factores clave en la selección de una cabeza micrométrica son el intervalo de medición, la superficie del husillo, el vástago, graduaciones, diámetro del tambor, etc.

Vástago

Vástago liso

Vástago con tuerca de sujeción



- El vástago que se usa para montar una cabeza micrométrica se clasifica en "tipo Plana" o "tipo con tuerca de sujeción" como se ilustra arriba. El diámetro del vástago se manufactura a un tamaño nominal en milímetros o pulgadas con una tolerancia h6.
- El vástago con tuerca de sujeción permite sujetar de forma segura y rápida la cabeza micrométrica. El Vástago liso tiene la ventaja de una aplicación más amplia y mínimo ajuste de posición en la dirección del eje en la instalación final, aunque requiera un arreglo de cuerpo ranurado o adhesivo de fijación.
- Están disponibles dispositivos de fijación para propósitos generales como accesorios opcionales.

Superficie de Medición



Superficie Plana



Superficie esférica



Dispositivo Antirotación

- Una superficie plana de medición se especifica frecuentemente cuando se usa una cabeza micrométrica en aplicaciones de medición.
- Cuando se usa una cabeza micrométrica como dispositivo de avance, una superficie esférica puede minimizar errores por desalineación (Figura A). Alternativamente, una superficie plana en el husillo se puede apoyar contra una esfera, tal como una bola de carburo (Figura B).
- Se puede usar una cabeza micrométrica tipo husillo sin rotación o con un dispositivo antirotación ajustada sobre el husillo (Figura C) si se quiere evitar la acción de giro sobre la pieza.
- Si una cabeza micrométrica se usa como un tope entonces una superficie plana tanto en el husillo como en la superficie que contacta proporcionan durabilidad.

Figura A

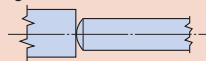


Figura C

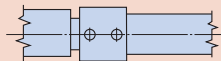
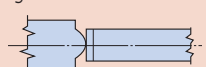


Figura B



Husillo Sin Rotación

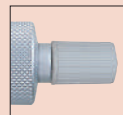
- Una cabeza micrométrica tipo husillo sin rotación no ejerce una acción de giro sobre una pieza, que puede ser un factor importante en algunas aplicaciones.

Paso de rosca del husillo

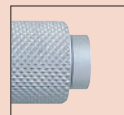
- La cabeza tipo estándar tiene un paso de 0.5 mm.
- Tipo paso de 1mm: más rápido de fijar que uno tipo estándar y evita la posibilidad de un error de lectura de 0.5 mm. Excelentes características de carga-soporte debido a la mayor rosca de tornillo.
- Tipo paso de 0.25 mm o 0.1 mm. Este tipo es el mejor para avance fino o aplicaciones de posicionado fino.

Dispositivo de Fuerza Constante

- Se recomienda una cabeza micrométrica con dispositivo de fuerza constante (trinquete o tambor de fricción) para aplicaciones de medición.
- Si se usa una cabeza micrométrica como tope o donde la prioridad sea ahorrar espacio, probablemente la mejor elección es una cabeza micrométrica sin trinquete.



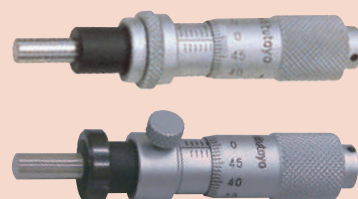
Cabeza micrométrica con dispositivo de fuerza constante



Cabeza micrométrica sin dispositivo de fuerza constante (sin trinquete)

Seguro de Husillo

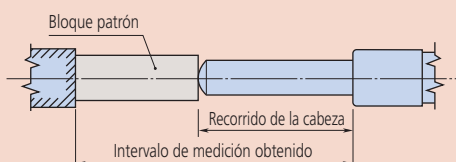
- Si se usa una cabeza micrométrica como tope es deseable usar una cabeza provista con un seguro de husillo de modo que el fijado no cambie aún bajo choque de carga repetida.



Intervalo de Medición

- Cuando se selecciona un intervalo de medición para una cabeza micrométrica, considere un margen adecuado del alcance esperado de medición. Están disponibles seis alcances, con intervalos de 5 a 50 mm para cabezas micrométricas estándar.
- Incluso si un recorrido esperado es pequeño, por ejemplo 2 mm a 3 mm, es económicamente efectivo elegir un modelo de 25 mm de recorrido en tanto haya suficiente espacio para su instalación.
- Si se requiere un recorrido mayor a 50 mm, el uso concurrente de un bloque patrón puede extender el intervalo de medición efectivo (Figura D).

Figura D



- En esta guía, el intervalo (o fin del recorrido) del tambor se indica mediante una línea discontinua. Para el fin del recorrido, considere que el tambor se mueve a la posición indicada por la línea cuando diseñe el dispositivo.

Aplicaciones de avance Ultrafino

- Están disponibles cabezas micrométricas para aplicaciones de manipulador, etc., que requieren avance ultra fino o ajuste del husillo.

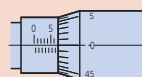
Diámetro del tambor

- El diámetro de un tambor afecta en gran medida su usabilidad y la "finura" de posicionamiento. Un tambor de diámetro pequeño permite un posicionamiento rápido, mientras que un tambor de diámetro grande permite un posicionamiento exacto y una fácil lectura de las graduaciones. Algunos modelos combinan las ventajas de ambas características montando un tambor de avance rápido (acelerador) sobre un tambor de gran tamaño.

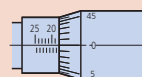


Estilos de Graduación

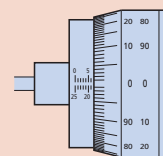
- Es necesario tener cuidado cuando se toma la lectura de la cabeza micrométrica mecánica, especialmente si el usuario no está familiarizado con el modelo.
- El estilo "graduación normal", idéntico al de un micrómetro de exteriores, es el estándar. Para este estilo la lectura se incrementa conforme el husillo se retrae dentro del cuerpo.
- Por el contrario en el estilo de "graduación invertida" la lectura se incrementa conforme el husillo avanza fuera del cuerpo.
- El estilo "graduación bidireccional" se pretende que facilite la medición en cualquier dirección usando numerales negros para operación normal y numerales rojos para la inversa.
- Están disponibles las cabezas micrométricas con pantalla digital mecánica o electrónica, que permiten la lectura directa de un valor medido. Estos tipos están libres de errores de lectura. Una ventaja adicional es que el tipo con pantalla digital electrónica puede permitir almacenamiento basado en computadora y procesamiento estadístico de datos de medición.



Graduación normal



Graduación Inversa

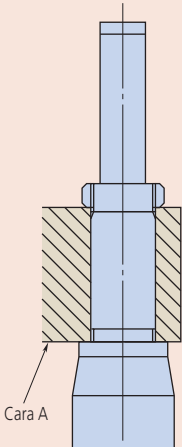
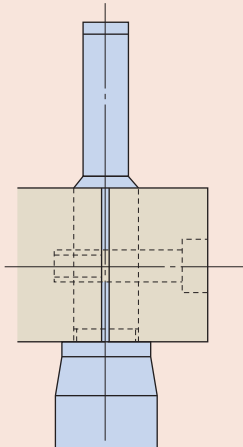
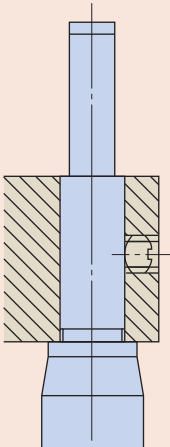


Graduación Bidireccional

Guías para Dispositivos hechos por Usuarios

Una cabeza micrométrica se debe colocar por el vástago en un agujero maquinado con exactitud usando un método de sujeción que no ejerza fuerza excesiva sobre el vástago. Existen tres métodos comunes de montaje como se muestra abajo. El método 3 no se recomienda. Adopte los métodos (1) ó (2) siempre que sea posible.

(Unidad mm)

Método de montaje	(1) Tuerca de sujeción				(2) Sujeción con cuerpo ranurado				(3) Sujeción con tornillo opresor			
												
Puntos a tener en mente												
Diámetro del vástago	ø9.5	ø10	ø12	ø18	ø9.5	ø10	ø12	ø18	ø9.5	ø10	ø12	ø18
Agujero de montaje	G7		G7		G7		G7		H5		H5	
Tolerancia de ajuste	+0.005 a +0.020		+0.006 a +0.024		+0.005 a +0.020		+0.006 a +0.024		0 a +0.006		0 a +0.008	
Precauciones	Se debe tener cuidado para que la cara A sea perpendicular al agujero de montaje. El vástago se puede sujetar sin problema con perpendicularidad dentro de 0.16/6.5.				Remover rebabas generadas sobre la pared del agujero de montaje por la operación de ranurado.				M3x0.5 or M4x0.7 es un tamaño apropiado para el tornillo opresor. Limite el avellanado en el vástago a 90°x0.5 y tenga cuidado de no dañar el vástago en el proceso.			

Máxima Capacidad de carga en las cabezas micrométricas

La máxima capacidad de carga de una cabeza micrométrica depende principalmente del método de montaje y si la carga es estática o dinámica (usada como un tope, por ejemplo). Por lo tanto, la capacidad de carga de cada modelo no se puede especificar definitivamente. Los límites de carga recomendados por Mitutoyo (cuando menos 100 000 revoluciones si se usa para medir dentro del intervalo de error garantizado) y los resultados de pruebas con carga estática al usar una cabeza micrométrica pequeña se dan abajo.

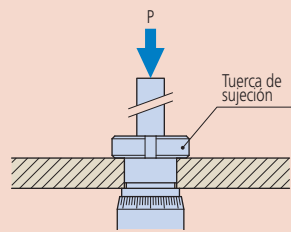
1. Límites de carga máxima recomendada

		Límite de carga máxima
Tipo estándar	Paso del husillo: 0.5 mm	Aproximadamente hasta 39.2 N (4 kgf)*
Tipo alta funcionalidad	Paso del husillo: 0.1 mm/0.25 mm	Aproximadamente hasta 19.6 N (2 kgf)
	Paso del husillo: 0.5 mm	Aproximadamente hasta 39.2 N (4 kgf)
	Paso del husillo: 1.0 mm	Aproximadamente hasta 58.8 N (6 kgf)
	Husillo sin rotación	Aproximadamente hasta 19.6 N (2 kgf)
	Serie 110, tipo de avance micro-fino (con mecanismo diferencial)	Aproximadamente hasta 19.6 N (2 kgf)

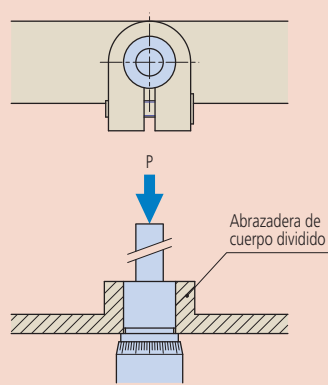
* Aproximadamente hasta 19.6 N (2 kgf) solo para modelos ultrapequeños

2. Prueba de carga estática para cabezas micrométricas (usando 148-104 / 148-103 para esta prueba)

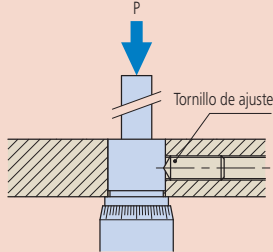
(1) Tuerca de sujeción



(2) Sujeción con cuerpo ranurado



(3) Sujeción con tornillo opresor



Método de prueba
Las cabezas micrométricas se colocaron como se muestra y se midió la fuerza a la que se dañó o se separó del dispositivo cuando la carga estática se aplicó, en dirección P.
(En la prueba no se tomó en cuenta el intervalo de exactitud garantizada.)

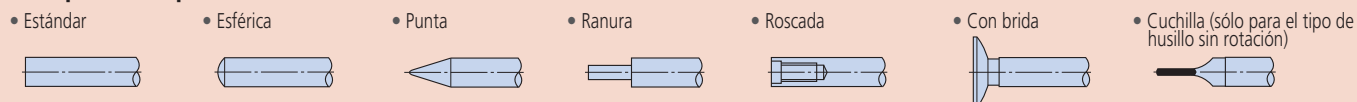
Método de montaje	Carga para daño / desalojamiento
(1) Tuerca de sujeción	El daño a la unidad principal ocurrirá de 8.63 a 9.8 kN (880 a 1000 kgf).
(2) Sujeción con cuerpo ranurado	La unidad principal se quitará del dispositivo de 0.69 a 0.98 kN (70 a 100 kgf).
(3) Sujeción con tornillo opresor	El daño al tornillo opresor ocurrirá de 0.69 a 1.08 kN (70 a 110 kgf).

Nota: estos valores de carga solo deben usarse como una guía aproximada.

Productos hechos a la medida (presentaciones de ejemplos de productos)

Las cabezas micrométricas tienen aplicaciones en muchos campos de la ciencia y la industria y Mitutoyo ofrece una amplia gama de modelos estándar para satisfacer las necesidades de los clientes. Sin embargo, en aquellos casos en los que el producto estándar no sea adecuado, Mitutoyo puede fabricar una cabeza personalizada que incorpore características que se adapten mejor a su aplicación especial. No dude en ponerse en contacto con Mitutoyo acerca de las posibilidades, incluso si solo se requiere una pieza fabricada a medida.

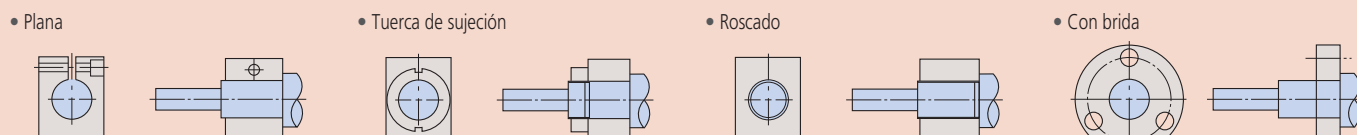
1. Tipos de superficies de medición



Nota: El tipo husillo largo está disponible. Por favor, contacte a Mitutoyo.

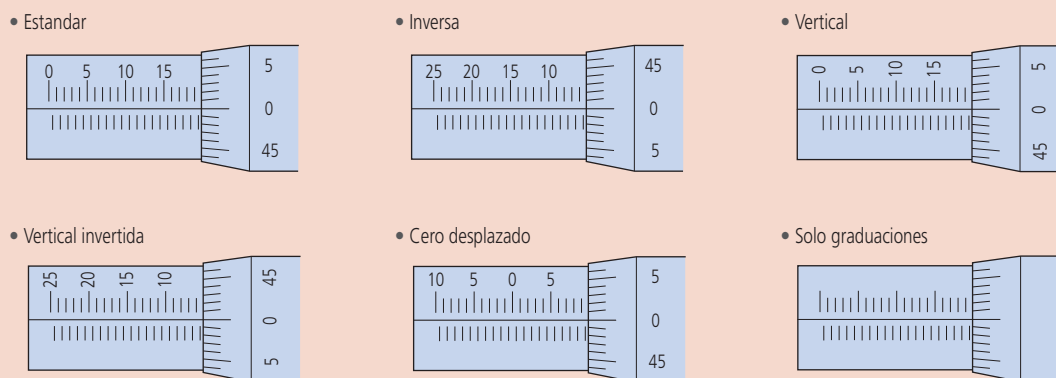
2. Tipos de vástago

Se puede fabricar un vástago especial adecuado al dispositivo de montaje.



3. Esquemas de graduación de escalas

Varios esquemas de graduación de escala de cilindro y tambor, por ejemplo invertida y vertical, están disponibles. Por favor consulte a Mitutoyo para ordenar un esquema especial no mostrado aquí.



4. Grabado del logo

Se puede grabar un logotipo específico según sea necesario.

5. Acoplamiento de motores

Se pueden diseñar acoplamientos para proporcionar accionamiento de motor a una cabeza.



6. Montaje del tambor

Se encuentran disponibles métodos de montaje del tambor que incluyen un tornillo de trinquete, tornillo de fijación y tornillo de cabeza hexagonal.



7. Paso de la rosca del husillo

Los pasos de 1mm para aplicaciones de avance rápido o de 0.25 mm para desplazamiento fino pueden ser incluidos como alternativas al estándar de 0.5 mm. Los pasos en pulgadas también son soportados. Por favor consulte con Mitutoyo para detalles.

8. Lubricante para roscas de husillos

Se pueden especificar arreglos para la lubricación por parte del usuario

9. Construcción total en Acero inoxidable

Todos los componentes de una cabeza se pueden manufacturar en acero inoxidable.

10. Empaque simple

Las órdenes de cantidades grandes de cabezas micrométricas se pueden entregar en un sólo paquete para propósitos de OEM.

11. Husillo y tuerca (tornillo de avance de alta exactitud)

El husillo se puede utilizar como tornillo de avance de alta exactitud. La tuerca se mecaniza de acuerdo con las dimensiones especificadas. Para obtener más información, consulte "Tornillos de alta exactitud" en la página B-126.

12. Certificado de inspección

Se puede proporcionar un certificado de inspección de exactitud a un costo adicional. Para obtener información detallada, comuníquese con la oficina de ventas de Mitutoyo más cercana.



Holtest Digimatic

Refiérase a las páginas C-3 a C-6 para más detalles.



Holtest

Refiérase a las páginas C-7 a C-12 para más detalles.



Borematic ABSOLUTE

Refiérase a las páginas C-13 a C-16 para más detalles.



Micrómetros de Interiores (Tipo calibrador)

Refiérase a las páginas C-25 a C-26 para más detalles.



Medidor de agujeros

Refiérase a las páginas C-35 a C-38 para más detalles.

Medidores para agujeros ciegos

Refiérase a las páginas C-45 a C-46 para más detalles.



Instrumentos de Medición de Medición de interiores

MeasurLink® ENABLED

Data Management Software by Mitutoyo

Sistema de red de datos de medición

MeasurLink® es un sistema de gestión de datos de medición basado en bases de datos (SQL Server). Puede construir una red para administrar los resultados de medición y máquinas de medición simplemente combinando las funciones necesarias para su propósito.

MeasurLink® es una marca registrada de Mitutoyo Corporation en Japón y Mitutoyo America Corporation en los Estados Unidos



Códigos IP

Estos son códigos que indican el grado de protección proporcionado (por una cubierta) para la función eléctrica de un producto contra la entrada de cuerpos extraños, polvo y agua, tal como se define en las normas IEC (IEC 60529: 2001) y JIS C 0920: 2003. (Consulte la página IX)



Marcas de certificación TÜV Rheinland

Todos los productos con las marcas han pasado la prueba IP realizada por la organización de acreditación alemana, TÜV Rheinland.



Instrumentos de medición enviados con certificado de inspección

Mitutoyo garantiza la calidad del producto como fabricante líder de instrumentos de medición de exactitud y envía instrumentos de medición con un certificado de inspección que incluye datos de inspección para que los clientes puedan usarlos con confianza.



Codificador lineal ABSOLUTE

Mitutoyo desarrolló el método absoluto único para retener la información de posición después de que se apaga el instrumento. El origen se establece una vez; a partir de entonces, la posición actual se muestra cuando se enciende.

ÍNDICE

Holtest

Holtest Digimatic	C-3
Holtest	C-7
Holtest (Tipo II)	C-11

Borematic

Borematic ABSOLUTE	C-13
--------------------	------

Micrómetros de interiores

Micrómetros de interiores tipo tubular (Una varilla)	C-17
Micrómetros de Interiores Tipo Tubular (Varilla de Extensión)	C-19
Micrómetros de Interiores Tipo Tubular (Barra de Extensión)	C-22
Micrómetro de Interiores (Tipo Calibrador)	C-25
Micrómetros de Interiores (Varilla Intercambiable)	C-27
Patrón para Micrómetro de Interiores	C-28

Medidor de agujeros (Bore Gages)

Medidor de Agujeros (para Agujeros Extra Pequeños)	C-29
Base para medidor de agujeros	C-32
Medidor de agujeros (Agujeros extra pequeños)	C-33
Medidor de agujeros	C-35
Medidor de Agujeros (Tipo Corto)	C-39
Medidor de Agujeros (con Cabeza Micrométrica)	C-42
Medidor de Agujeros (para Agujeros Ciegos)	C-45
Medidor de Agujeros Digimatic ABSOLUTE	C-47
Varillas de Extensión	C-49
Indicadores recomendados	C-50
Verificador de Medidor de Agujeros	C-51
Anillos de Fijado	C-52
Guía Rápida para Instrumentos de Medición de Exactitud	C-57

Holtest Digimatic SERIE 468 — Micrómetros de tres puntas para interiores

- Micrómetro de interiores de tres puntas con pantalla LCD grande. (Altura del carácter 7.4 mm)
- Los agujeros profundos se pueden medir colocando una varilla de extensión (opcional).
- Las mediciones se pueden realizar cerca del fondo de un agujero ciego.
- Las puntas de medición con recubrimiento de titanio proporcionan excelente durabilidad y resistencia al impacto.
- Se pueden almacenar dos valores preestablecidos como puntos de origen.



468-161



468-168



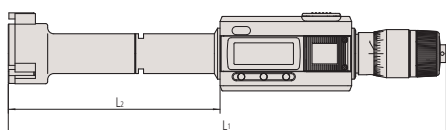
468-174

ESPECIFICACIONES

mm					pulg/mm				
Código No.	Intervalo*2 (mm)	Resolución (mm)	Error máximo permitido J _{MPE} (μm)*1	Varilla de extensión (opcional)	Código No.	Intervalo*2 (pulg)	Resolución	Error máximo permitido J _{MPE} (pulg)*1	Varilla de extensión (opcional)
468-161	6 - 8	0.001	±2 (diferencia máxima 2)	952322 (100 mm)	468-261	0.275 - 0.35	0.0005 pulg/0.001 mm	±0.0001 (diferencia máxima 0.0001)	952322 (100 mm)
468-162	8 - 10				468-262	0.35 - 0.425			
468-163	10 - 12				468-263	0.425 - 0.5			
468-164	12 - 16		±3 (diferencia máxima 3)	952621 (150 mm)	468-264	0.5 - 0.65		±0.00015 (diferencia máxima 0.00015)	952621 (150 mm)
468-165	16 - 20				468-265	0.65 - 0.8			
468-166	20 - 25				468-266	0.8 - 1			
468-167	25 - 30		±4 (diferencia máxima 4)	952622 (150 mm)	468-267	1 - 1.2		±0.0002 (diferencia máxima 0.0002)	952622 (150 mm)
468-168	30 - 40				468-268	1.2 - 1.6			
468-169	40 - 50				468-269	1.6 - 2			
468-170	50 - 63		±5 (diferencia máxima 5)	952623 (150 mm)	468-270	2 - 2.5		±0.00025 (diferencia máxima 0.00025)	952623 (150 mm)
468-171	62 - 75				468-271	2.5 - 3			
468-172	75 - 88				468-272	3 - 3.5			
468-173	87 - 100		±6 (diferencia máxima 6)	952623 (150 mm)	468-273	3.5 - 4		±0.0003 (diferencia máxima 0.0003)	952623 (150 mm)
468-174	100 - 125				468-274	4 - 5			
468-175	125 - 150				468-275	5 - 6			
468-176	150 - 175				468-276	6 - 7			
468-177	175 - 200				468-277	7 - 8			
468-178	200 - 225				468-278	8 - 9			
468-179	225 - 250				468-279	9 - 10			
468-180	250 - 275				468-280	10 - 11			
468-181	275 - 300				468-281	11 - 12			

- Pila: SR44 (1 pieza), 938882, para verificar la operación inicial (accesorio estándar).
 - Duración de la pila: Aproximadamente 1.2 años en uso normal
 - Tipo de escala: codificador rotatorio de inducción electromagnética
 - *1 Además, la diferencia en el error permitido se limita a un valor dentro de este intervalo, como se indica entre paréntesis, y se mide con toda la superficie de medición en contacto con el objeto medido.
 - *2 El intervalo de medición no se puede ampliar con cabezas de medición que no se suministren de forma estándar (la exactitud no está garantizada).
- Nota: Los anillos de fijado son opcionales.

DIMENSIONES



Unidad: mm

Intervalo	L2*	L1
6 - 8, 8 - 10, 10 - 12 mm	59	175 - 177
12 - 16, 16 - 20 mm	84	197.5 - 201.5
20 - 25, 25 - 30 mm	93	206.9 - 211.9
30 - 40, 40 - 50 mm	103.8	214.7 - 224.7
50 - 63, 62 - 75, 75 - 88, 87 - 100 mm	105.4	219.6 - 232.6
100 - 125, 125 - 150, 150 - 175, 175 - 200, 200 - 225, 225 - 250, 250 - 275, 275 - 300 mm	151.4	286.3 - 311.3

* L2 es la máxima profundidad de medición posible.
Nota: la vista externa difiere según el intervalo de medición.

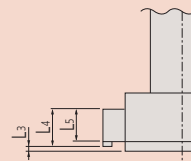


Ejemplo de medición



Puede medir el diámetro de un agujero ciego hasta muy cerca del fondo.

Intervalo (mm)	L3 (mm)	L4 (mm)	L5 (mm)
6 - 12	2 o menor	—	2.5
12 - 20	0.3 o menor	5.6	3.5
20 - 30		8.3	5.2
30 - 50		13.0	10.0
50 - 100		17.0	14.0
100 - 300	12.4 o menor	21.0	13.8



Funciones

- Fijado del cero.
- Restaurar el origen.
- Mantener el dato.
- Prefijado de 2 puntos.
- Función de Bloqueo
- Lectura de pulgadas/mm (tipo de pulgadas/mm)
- Encendido/apagado automático
- Alarma de error
- Salida de datos

Accesorios Opcionales

Código No.	Tipo	Descripción
05CZA662	B	Cable de conexión (1 m)
05CZA663	B	Cable de conexión (2 m)
06AFM380B	B	USB Input Tool Direct (2 m)
02AZD790B	B	Cables de conexión para U-WAVE-T (160 mm)
02AZE140B	B	Cables de conexión para U-WAVE-T Para interruptor de pedal

Soporte de montaje (opcional)

04AZB157

Para obtener detalles sobre los productos de pedidos especiales, consulte la página C-57.

Juego de Cabezas Intercambiables

Accesorios Opcionales

Código No.	Tipo	Descripción
05CZA662	B	Cable de conexión (1 m)
05CZA663	B	Cable de conexión (2 m)
06AFM380B	B	USB Input Tool Direct (2 m)
02AZD790B	B	Cables de conexión para U-WAVE-T (160 mm)
02AZE140B	B	Cables de conexión para U-WAVE-T Para interruptor de pedal



468-971



468-972



468-973



468-974

mm			pulg/mm		
Código No. de juego	Intervalo* (mm)	Contenido del juego	Código No. de juego	Intervalo* (pulg)	Contenido del juego
468-971	6 - 12	Pantalla 6 - 12 mm Cabeza de medición 6 - 8 mm 8 - 10 mm 10 - 12 mm Anillo de fijado (ø8, ø10) Varilla de extensión (100 mm) Llave Llave hexagonal Destornillador Phillips	468-976	0.275 - 0.5	Pantalla 0.275 - 0.5 pulg Cabeza de medición 0.275 - 0.35 pulg 0.35 - 0.425 pulg 0.425 - 0.5 pulg Anillo de fijado (ø 0.35 pulg, ø0.425 pulg) Varilla de extensión (100 mm) Llave Llave hexagonal Destornillador Phillips
		1 pza.			1 pza.
		1 pza.			1 pza.
		1 pza.			1 pza.
		1 pza.			1 pza.
		1 pza. c/uno			1 pza. c/uno
		1 pza.			1 pza.
		2 pzas.			2 pzas.
468-972	12 - 20	Pantalla 12 - 20 mm Cabeza de medición 12 - 16 mm 16 - 20 mm Anillo de fijado (ø16) Varilla de extensión (150 mm) Llave Llave hexagonal Destornillador Phillips	468-977	0.5 - 0.8	Pantalla 0.5 - 0.8 pulg Cabeza de medición 0.5 - 0.65 pulg 0.65 - 0.8 pulg Anillo de fijado (ø0.65 pulg) Varilla de extensión (150 mm) Llave Llave hexagonal Destornillador Phillips
		1 pza.			1 pza.
		1 pza.			1 pza.
		1 pza.			1 pza.
		1 pza.			1 pza.
		1 pza.			1 pza.
		2 pzas.			2 pzas.
		1 pza.			1 pza.
468-973	20 - 50	Pantalla 20 - 50 mm Cabeza de medición 20 - 25 mm 25 - 30 mm 30 - 40 mm 40 - 50 mm Anillo de fijado (ø25, ø40) Varilla de extensión (150 mm) Llave Llave hexagonal Destornillador Phillips	468-978	0.8 - 2	Pantalla 0.8 - 2 pulg Cabeza de medición 0.8 - 1 pulg 1 - 1.2 pulg 1.2 - 1.6 pulg 1.6 - 2 pulg Anillo de fijado (ø1 pulg, ø1.6 pulg) Varilla de extensión (150 mm) Llave Llave hexagonal Destornillador Phillips
		1 pza.			1 pza.
		1 pza.			1 pza.
		1 pza.			1 pza.
		1 pza.			1 pza.
		1 pza.			1 pza.
		1 pza. c/uno			1 pza. c/uno
		1 pza.			1 pza.
468-974	50 - 100	Pantalla 50 - 100 mm Cabeza de medición 50 - 63 mm 62 - 75 mm 75 - 88 mm 87 - 100 mm Anillo de fijado (ø62, ø87) Varilla de extensión (150 mm) Llave Llave hexagonal Destornillador Phillips	468-979	2 - 4	Pantalla 2 - 4 pulg Cabeza de medición 2 - 2.5 pulg 2.5 - 3 pulg 3 - 3.5 pulg 3.5 - 4 pulg Anillo de fijado (ø2.5 pulg, ø3.5 pulg) Varilla de extensión (150 mm) Llave Llave hexagonal Destornillador Phillips
		1 pza.			1 pza.
		1 pza.			1 pza.
		1 pza.			1 pza.
		1 pza.			1 pza.
		1 pza.			1 pza.
		1 pza. c/uno			1 pza. c/uno
		1 pza.			1 pza.

*El intervalo de medición no se puede ampliar con cabezas de medición que no se suministren de forma estándar (el error no está garantizado).

Juego de Cabezas Intercambiables



Anillos para fijado accesorio estándar
(ø125, ø175) (empacados por separado)

468-975

Accesorios (opcional)
Consulte la página C-4.

mm			pulg/mm		
Código No. de juego	Intervalo* (mm)	Contenido del juego	Código No. de juego	Intervalo* (pulg)	Contenido del juego
468-975	100 - 200	Pantalla	468-980	4 - 8	Pantalla
		100 - 200 mm			4 - 8 pulg
		Cabeza de medición			Cabeza de medición
		100 - 125 mm			4 - 5 pulg
		125 - 150 mm			5 - 6 pulg
		150 - 175 mm			6 - 7 pulg
		175 - 200 mm			7 - 8 pulg
		Anillo de fijado			Anillo de fijado
		(ø125, ø175)			(ø5 pulg, ø7 pulg)
		Varilla de extensión (150 mm)			Varilla de extensión (150 mm)
		Llave			Llave
		Llave hexagonal			Llave hexagonal
		Destornillador Phillips			Destornillador Phillips

* El intervalo de medición no se puede ampliar con cabezas de medición que no se suministran de forma estándar (el error no está garantizado).

Accesorios (opcional)

Consulte la página C-4.

Juego de cabezas no intercambiables



mm				pulg/mm			
Código No. de juego	Intervalo* ² (mm)	Contenido del juego	Varilla extensión (Opcional)	Código No. de juego	Intervalo* ² (pulg)	Contenido del juego	Varilla extensión (Opcional)
468-981	6 - 12	Pantalla 6 - 8 mm 1 pza. 8 - 10 mm 1 pza. 10 - 12 mm 1 pza. Anillo de fijado (ø8, ø10) 1 pza. c/uno Llave 2 pzas. Llave hexagonal 1 pza. Destornillador Phillips 1 pza.	100 mm 1 pza.	468-986	0.275 - 0.5	Pantalla 0.275 - 0.35 pulg 1 pza. 0.35 - 0.425 pulg 1 pza. 0.425 - 0.5 pulg 1 pza. Anillo de fijado (ø0.35 pulg, ø0.425 pulg) 1 pza. c/uno Llave 2 pzas. Llave hexagonal 1 pza. Destornillador Phillips 1 pza.	100 mm 1 pza.
468-982	12 - 25	Pantalla 12 - 16 mm 1 pza. 16 - 20 mm 1 pza. 20 - 25 mm 1 pza. Anillo de fijado (ø16, ø20) 1 pza. c/uno Llave 2 pcs. Llave hexagonal 1 pza. Destornillador Phillips 1 pza.	150 mm 2 pcs.* ¹	468-987	0.5 - 1	Pantalla 0.5 - 0.65 pulg 1 pza. 0.65 - 0.8 pulg 1 pza. 0.8 - 1 pulg 1 pza. Anillo de fijado (ø0.65 pulg, ø0.8 pulg) 1 pza. c/uno Llave 2 pcs. Llave hexagonal 1 pza. Destornillador Phillips 1 pza.	150 mm 2 pcs.* ¹
468-983	25 - 50	Pantalla 25 - 30 mm 1 pza. 30 - 40 mm 1 pza. 40 - 50 mm 1 pza. Anillo de fijado (ø30, ø40) 1 pza. c/uno Llave 1 pza. Llave hexagonal 1 pza. Destornillador Phillips 1 pza.	150 mm 1 pza.	468-988	1 - 2	Pantalla 1 - 1.2 pulg 1 pza. 1.2 - 1.6 pulg 1 pza. 1.6 - 2 pulg 1 pza. Anillo de fijado (ø1.2 pulg, ø1.6 pulg) 1 pza. c/uno Llave 1 pza. Llave hexagonal 1 pza. Destornillador Phillips 1 pza.	150 mm 1 pza.
468-984	50 - 75	Pantalla 50 - 63 mm 1 pza. 62 - 75 mm 1 pza. Anillo de fijado (ø62) 1 pza. Llave 1 pza. Llave hexagonal 1 pza. Destornillador Phillips 1 pza.	150 mm 1 pza.	468-989	2 - 3	Pantalla 2 - 2.5 pulg 1 pza. 2.5 - 3 pulg 1 pza. Anillo de fijado (2.5 pulg) 1 pza. Llave 1 pza. Llave hexagonal 1 pza. Destornillador Phillips 1 pza.	150 mm 1 pza.
468-985	75 - 100	Pantalla 75 - 88 mm 1 pza. 87 - 100 mm 1 pza. Anillo de fijado (ø87) 1 pza. Llave 1 pza. Llave hexagonal 1 pza. Destornillador Phillips 1 pza.	150 mm 1 pza.	468-990	3 - 4	Pantalla 3 - 3.5 pulg 1 pza. 3.5 - 4 pulg 1 pza. Anillo de fijado (3.5 pulg) 1 pza. Llave 1 pza. Llave hexagonal 1 pza. Destornillador Phillips 1 pza.	150 mm 1 pza.

*1 Total de 2 varillas de extensión: 1 pza. del Código No. **952621** (para medir el intervalo de 12 a 16 mm, de 16 a 20 mm) y el Código No. **952622** (para medir el intervalo de 20 a 25 mm).

Dos barras de extensión no se pueden conectar debido a las diferentes posiciones de montaje.

*2 No se recomienda usar otra cabeza de medición que no se incluya como accesorio estándar o ampliar el intervalo de medición usando cualquier otra cabeza de sub-medición múltiple. (El error máximo de medición en estos casos no se garantiza)

Holtest
SERIE 368 — Micrómetro de Tres/Dos Puntas para Interiores

- Las puntas de medición recubiertas de titanio para el tipo de tres puntos (modelos con intervalo de medición de más de 6 mm) brindan una excelente durabilidad y resistencia al impacto.
- El micrómetro de tres puntas con un intervalo de medición de 6 mm o más permite una medición estable mediante el centrado automático.
- La medición se puede realizar cerca del fondo de un agujero ciego.
- Los agujeros profundos se pueden medir conectando una varilla de extensión (opcional) que está disponible en modelos con un intervalo de medición de más de 6 mm (0.275 pulg).



368-001
(Tipo de dos puntas de contacto)



368-168
(Tipo de tres puntas de contacto)

ESPECIFICACIONES

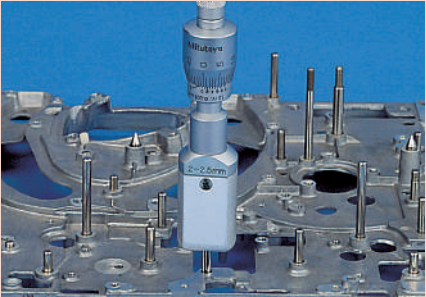
mm				
Código No.	Intervalo*2 (mm)	Graduación (mm)	Error Máximo permitido J_{MPE} (μm)*1	Varilla de extensión (opcional)
(Dos puntas)		0.001	±2 (diferencia máxima 2)	—
368-001	2 - 2.5			
368-002	2.5 - 3			
368-003	3 - 4			
368-004	4 - 5			
368-005	5 - 6			
(Tres puntas)		0.005	±3 (diferencia máxima 3)	952322 (100 mm)
368-161	6 - 8			
368-162	8 - 10			
368-163	10 - 12			
368-164	12 - 16			
368-165	16 - 20			
368-166	20 - 25		±4 (diferencia máxima 4)	952621 (150 mm)
368-167	25 - 30			
368-168	30 - 40			
368-169	40 - 50			
368-170	50 - 63			
368-171	62 - 75			
368-172	75 - 88		±5 (diferencia máxima 5)	952622 (150 mm)
368-173	87 - 100			
368-174	100 - 125			
368-175	125 - 150			
368-176	150 - 175			
368-177	175 - 200		±6 (diferencia máxima 6)	952623 (150 mm)
368-178	200 - 225			
368-179	225 - 250			
368-180	250 - 275			
368-181	275 - 300			

pulg				
Código No.	Intervalo*2 (pulg)	Graduación (pulg)	Error Máximo permitido J_{MPE} (pulg)*1	Varilla de extensión (opcional)
(Dos puntas)		0.0001	±0.0001 (diferencia máxima 0.0001)	—
368-021	0.08 - 0.1			
368-022	0.1 - 0.12			
368-023	0.12 - 0.16			
368-024	0.16 - 0.2			
368-025	0.2 - 0.24			
368-026	0.24 - 0.28			
(Tres puntas)		0.0002	±0.00015 (diferencia máxima 0.00015)	952322 (100 mm)
368-261	0.275 - 0.35			
368-262	0.35 - 0.425			
368-263	0.425 - 0.5			
368-264	0.5 - 0.65			
368-265	0.65 - 0.8			
368-266	0.8 - 1		±0.0002 (diferencia máxima 0.0002)	952621 (150 mm)
368-267	1 - 1.2			
368-268	1.2 - 1.6			
368-269	1.6 - 2			
368-270	2 - 2.5			
368-271	2.5 - 3		±0.00025 (diferencia máxima 0.00025)	952622 (150 mm)
368-272	3 - 3.5			
368-273	3.5 - 4			
368-274	4 - 5			
368-275	5 - 6			
368-276	6 - 7		±0.0003 (diferencia máxima 0.0003)	952623 (150 mm)
368-277	7 - 8			
368-278	8 - 9			
368-279	9 - 10			
368-280	10 - 11			
368-281	11 - 12			

*1 Además, la diferencia máxima en el error permitido limita a un valor dentro de este intervalo, como se indica entre paréntesis, y se mide con toda la superficie de medición en contacto con el objeto medido.
*2 El intervalo de medición no se puede ampliar con cabezas de medición que no se suministren de forma estándar (el error máximo no está garantizado).
Nota: Los anillos de fijado son opcionales.

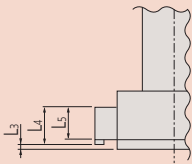


Ejemplo de medición



Puede medir el diámetro de un agujero ciego hasta muy cerca del fondo.

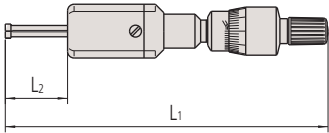
Intervalo (mm)	L ₃ (mm)	L ₄ (mm)	L ₅ (mm)
2 - 6	—	—	2
6 - 12	2 o menos	—	2.5
12 - 20	0.3 o menos	5.6	3.5
20 - 30		8.3	5.2
30 - 50		13.0	10.0
50 - 100		17.0	14.0
100 - 300	12.4 o menos	21.0	13.8



Para obtener detalles sobre los productos de pedidos especiales, consulte la página C-57.

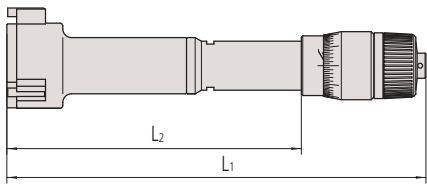
DIMENSIONES

Unidad: mm



Intervalo	L ₂	L ₁
2 - 2.5, 2.5 - 3 mm	12	103.5 - 104
3 - 4, 4 - 5, 5 - 6 mm	22	113 - 114

Nota: La apariencia externa difiere según el intervalo de medición



Intervalo	L ₂	L ₁
6 - 8, 8 - 10, 10 - 12 mm	59	102 - 104
12 - 16, 16 - 20 mm	82	126 - 130
20 - 25, 25 - 30 mm	94	137 - 142
30 - 40, 40 - 50 mm	102	145 - 155
50 - 63, 62 - 75, 75 - 88, 87 - 100 mm	105	150 - 163
100 - 125, 125 - 150, 150 - 175, 175 - 200, 200 - 225, 225 - 250, 250 - 275, 275 - 300 mm	161	227 - 252

Nota: La apariencia externa difiere según el intervalo de medición.

Holtest
SERIE 368 — Micrómetro de Tres/Dos Puntas para Interiores

Juego de cabezas no intercambiables



mm				pulg			
Código No. de juego	Intervalo* (mm)	Graduación (mm)	Contenido del juego	Código No. de juego	Intervalo* (pulg)	Graduación (pulg)	Contenido del juego
(Dos puntas)				(Dos puntas)			
368-906	2 - 3	0.001	Cabeza micrométrica 2 - 2.5 mm 1 pza. 2.5 - 3 mm 1 pza. Anillo de fijado (ø2.5) 1 pza. Llave hexagonal 1 pza.	368-926	0.08 - 0.12	0.0001	Cabeza micrométrica 0.08 - 0.1 pulg 1 pza. 0.1 - 0.12 pulg 1 pza. Anillo de fijado (ø0.1 pulg) 1 pza. Llave hexagonal 1 pza.
368-907	3 - 6		Cabeza micrométrica 3 - 4 mm 1 pza. 4 - 5 mm 1 pza. 5 - 6 mm 1 pza. Anillo de fijado (ø4, ø5) 1 pza. c/uno Llave hexagonal 1 pza.	368-927	0.12 - 0.28		Cabeza micrométrica 0.12 - 0.16 pulg 1 pza. 0.16 - 0.2 pulg 1 pza. 0.2 - 0.24 pulg 1 pza. 0.24 - 0.28 pulg 1 pza. Anillo de fijado (ø0.16 pulg, ø0.24 pulg) 1 pza. c/uno Llave hexagonal 1 pza.
368-911	6 - 12		Cabeza micrométrica 6 - 8 mm 1 pza. 8 - 10 mm 1 pza. 10 - 12 mm 1 pza. Anillo de fijado (ø8, ø10) 1 pza. c/uno Varilla de extensión (100 mm) 1 pza. Llave 2 pzas. Llave hexagonal 1 pza.	368-916	0.275 - 0.5		Cabeza micrométrica 0.275 - 0.35 pulg 1 pza. 0.35 - 0.425 pulg 1 pza. 0.425 - 0.5 pulg 1 pza. Anillo de fijado (ø0.35 pulg, ø0.5 pulg) 1 pza. c/uno Varilla de extensión (100 mm) 1 pza. Llave 2 pzas. Llave hexagonal 1 pza.
368-912	12 - 20		Cabeza micrométrica 12 - 16 mm 1 pza. 16 - 20 mm 1 pza. Anillo de fijado (ø16) 1 pza. Varilla de extensión (150 mm) 1 pza. Llave 2 pzas. Llave hexagonal 1 pza.	368-917	0.5 - 0.8		Cabeza micrométrica 0.5 - 0.65 pulg 1 pza. 0.65 - 0.8 pulg 1 pza. Anillo de fijado (ø0.65 pulg) 1 pza. Varilla de extensión (150 mm) 1 pza. Llave 2 pzas. Llave hexagonal 1 pza.
(Tres puntas)				(Tres puntas)			

* El intervalo de medición no se puede ampliar con cabezas de medición que no se suministran de forma estándar (el error máximo no esta garantizado).

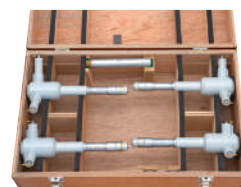
Juego de cabezas no intercambiables



368-913



368-914



Anillos de fijado incluidos como estándar (Ø125, Ø175) (empacados por separado)

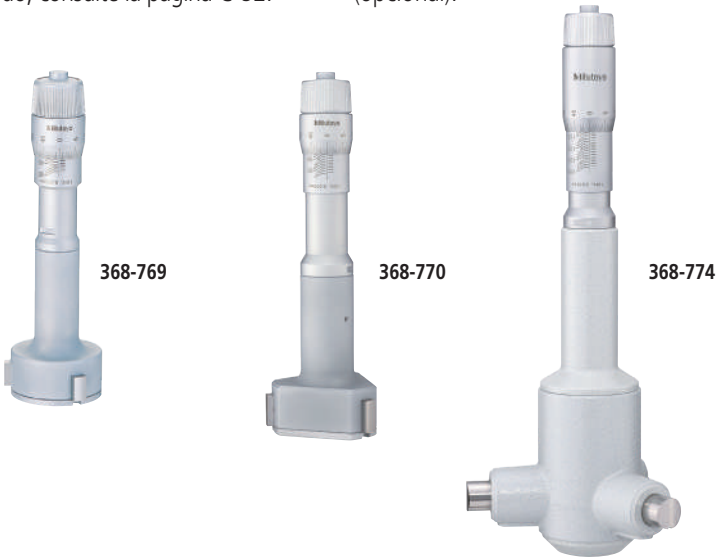
368-915

mm				pulg			
Código No. de juego	Intervalo* (mm)	Graduación (mm)	Contenido del juego	Código No. de juego	Intervalo* (pulg)	Graduación (pulg)	Contenido del juego
368-913	20 - 50	0.005	Cabeza micrométrica 20 - 25 mm 1 pza. 25 - 30 mm 1 pza. 30 - 40 mm 1 pza. 40 - 50 mm 1 pza. Anillo de fijado (Ø25, Ø40) 1 pza. c/uno Varilla de extensión (150 mm) 1 pza. Llave 2 pzas. Llave hexagonal 1 pza.	368-918	0.8 - 2	0.0002	Cabeza micrométrica 0.8 - 1 pulg 1 pza. 1 - 1.2 pulg 1 pza. 1.2 - 1.6 pulg 1 pza. 1.6 - 2 pulg 1 pza. Anillo de fijado 1 pza. c/uno (Ø1 pulg, Ø1.6 pulg) Varilla de extensión (150 mm) 1 pza. Llave 2 pzas. Llave hexagonal 1 pza.
			Cabeza micrométrica 50 - 63 mm 1 pza. 62 - 75 mm 1 pza. 75 - 88 mm 1 pza. 87 - 100 mm 1 pza. Anillo de fijado (Ø62, Ø87) 1 pza. c/uno Varilla de extensión (150 mm) 1 pza. Llave 2 pzas. Llave hexagonal 1 pza.				Cabeza micrométrica 2 - 2.5 pulg 1 pza. 2.5 - 3 pulg 1 pza. 3 - 3.5 pulg 1 pza. 3.5 - 4 pulg 1 pza. Anillo de fijado 1 pza. c/uno (Ø2.5 pulg, Ø3.5 pulg) Varilla de extensión (150 mm) 1 pza. Llave 2 pzas. Llave hexagonal 1 pza.
368-915	100 - 200	0.005	Cabeza micrométrica 100 - 125 mm 1 pza. 125 - 150 mm 1 pza. 150 - 175 mm 1 pza. 175 - 200 mm 1 pza. Anillo de fijado (Ø125, Ø175) 1 pza. c/uno Varilla de extensión (150 mm) 1 pza. Llave 2 pzas. Llave hexagonal 1 pza.	368-920	4 - 8	0.0002	Cabeza micrométrica 4 - 5 pulg 1 pza. 5 - 6 pulg 1 pza. 6 - 7 pulg 1 pza. 7 - 8 pulg 1 pza. Anillo de fijado 1 pza. c/uno (Ø5 pulg, Ø7 pulg) Varilla de extensión (150 mm) 1 pza. Llave 2 pzas. Llave hexagonal 1 pza.

* El intervalo de medición no se puede ampliar con cabezas de medición que no se suministran de forma estándar (el error máximo no está garantizado).

Holtest (Tipo II)
SERIE 368 — Micrómetro de Tres Puntas para Interiores

- Holtests tipo II está equipado con puntos de contacto de aleación de acero y tiene la misma exactitud que el modelo de titanio.
- Para obtener más información sobre los anillos de fijado, consulte la página C-52.
- El dispositivo de fuerza constante permite una medición estable.
- Los agujeros profundos se pueden medir colocando una varilla de extensión (opcional).



ESPECIFICACIONES

mm Individual					pulg Individual				
Código No.	Intervalo*2 (mm)	Graduación (mm)	Error máximo permitido J_{MPE} (μm)*1	Varilla de extensión (opcional)	Código No.	Intervalo*2 (pulg)	Graduación (pulg)	Error máximo permitido J_{MPE} (pulg)*1	Varilla de extensión (opcional)
368-764	12 - 16	0.005	±3 (máxima diferencia 3)	952621 (150 mm)	368-864	0.5 - 0.65	0.0002	±0.00015 (máxima diferencia 0.00015)	952621 (150 mm)
368-765	16 - 20			952622 (150 mm)	368-865	0.65 - 0.8			952622 (150 mm)
368-766	20 - 25				368-866	0.8 - 1			
368-767	25 - 30				368-867	1 - 1.2			
368-768	30 - 40				368-868	1.2 - 1.6			
368-769	40 - 50		368-869		1.6 - 2	±0.0002 (máxima diferencia 0.0002)		952623 (150 mm)	
368-770	50 - 63		±4 (máxima diferencia 4)	368-870	2 - 2.5				
368-771	62 - 75			368-871	2.5 - 3				
368-772	75 - 88			368-872	3 - 3.5				
368-773	87 - 100			368-873	3.5 - 4				
368-774	100 - 125		±5 (máxima diferencia 5)	368-874	4 - 5	±0.00025 (máxima diferencia 0.00025)			
368-775	125 - 150			368-875	5 - 6				
368-776	150 - 175			368-876	6 - 7				
368-777	175 - 200			368-877	7 - 8			±0.0003 (máxima diferencia 0.0003)	
368-778	200 - 225		±6 (máxima diferencia 6)	368-878	8 - 9				
368-779	225 - 250			368-879	9 - 10				
368-780	250 - 275			368-880	10 - 11				
368-781	275 - 300			368-881	11 - 12				

*1 Además, la diferencia en el error máximo permitido está limitada a un valor dentro de este intervalo, como se indica entre paréntesis, y se mide con toda la superficie de medición en contacto con el objeto medido.

*2 El intervalo de medición no se puede ampliar con cabezas de medición que no se suministran de forma estándar (el error máximo no está garantizado).

Nota: Los anillos de fijado son opcionales.

DIMENSIONES

Unidad: mm

Intervalo	L2	L1
12 - 16, 16 - 20	82	126 - 130
20 - 25, 25 - 30	94	137 - 142
30 - 40, 40 - 50	102	145 - 155
50 - 63, 62 - 75, 75 - 88, 87 - 100	105	150 - 163
100 - 125, 125 - 150, 150 - 175, 175 - 200	161	227 - 252
200 - 225, 225 - 250, 250 - 275, 275 - 300		

Nota: La apariencia externa difiere según el intervalo de medición.

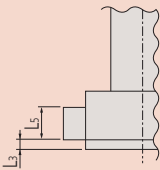


Ejemplo de medición



Puede medir el diámetro de un agujero ciego hasta muy cerca del fondo.

Intervalo (mm)	L3 (mm)	L5 (mm)
12 - 20	2.6 o menor	3.5
20 - 30	3.4 o menor	5.2
30 - 50		10.0
50 - 100		14.0
100 - 300	19.6 o menor	13.8

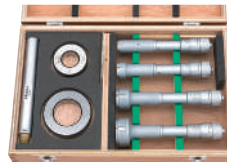


Para obtener detalles sobre los productos de pedidos especiales, consulte la página C-57.

Juegos de Cabezas no Intercambiables



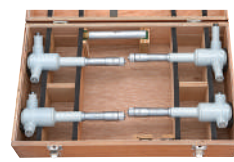
368-991



368-992



368-993



Los anillos de fijado se suministran de serie (ø125, ø 175) (embalados por separado)

368-994

mm				pulg			
Código No. de juego	Intervalo* (mm)	Graduación (mm)	Contenido del juego	Código No. de juego	Intervalo* (pulg)	Graduación (pulg)	Contenido del juego
368-991	12 - 20	0.005	Cabeza micrométrica 12 - 16 mm 1 pza. 16 - 20 mm 1 pza. Anillo de fijado (ø16) 1 pza. Varilla de extensión (150 mm) 1 pza. Llave 2 pzas. Llave hexagonal 1 pza.	368-995	0.5 - 0.8	0.0002	Cabeza micrométrica 0.5 - 0.65 pulg 1 pza. 0.65 - 0.8 pulg 1 pza. Anillo de fijado (ø0.65 pulg) 1 pza. Varilla de extensión (150 mm) 1 pza. Llave 2 pzas. Llave hexagonal 1 pza.
			Cabeza micrométrica 20 - 25 mm 1 pza. 25 - 30 mm 1 pza. 30 - 40 mm 1 pza. 40 - 50 mm 1 pza. Anillo de fijado (ø25, ø40) 1 pza. c/uno Varilla de extensión (150 mm) 1 pza. Llave 2 pzas. Llave hexagonal 1 pza.				Cabeza micrométrica 0.8 - 1 pulg 1 pza. 1 - 1.2 pulg 1 pza. 1.2 - 1.6 pulg 1 pza. 1.6 - 2 pulg 1 pza. Anillo de fijado (ø1 pulg, ø1.6 pulg) 1 pza. c/uno Varilla de extensión (150 mm) 1 pza. Llave 2 pcs. Llave hexagonal 1 pza.
			Cabeza micrométrica 50 - 63 mm 1 pza. 62 - 75 mm 1 pza. 75 - 88 mm 1 pza. 87 - 100 mm 1 pza. Anillo de fijado (ø62, ø87) 1 pza. c/uno Varilla de extensión (150 mm) 1 pza. Llave 2 pzas. Llave hexagonal 1 pza.				Cabeza micrométrica 2 - 2.5 pulg 1 pza. 2.5 - 3 pulg 1 pza. 3 - 3.5 pulg 1 pza. 3.5 - 4 pulg 1 pza. Anillo de fijado (ø2.5 pulg, ø3.5 pulg) 1 pza. c/uno Varilla de extensión (150 mm) 1 pza. Llave 2 pzas. Llave hexagonal 1 pza.
			Cabeza micrométrica 100 - 125 mm 1 pza. 125 - 150 mm 1 pza. 150 - 175 mm 1 pza. 175 - 200 mm 1 pza. Anillo de fijado (ø125, ø175) 1 pza. c/uno Varilla de extensión (150 mm) 1 pza. Llave 2 pzas. Llave hexagonal 1 pza.				Cabeza micrométrica 4 - 5 pulg 1 pza. 5 - 6 pulg 1 pza. 6 - 7 pulg 1 pza. 7 - 8 pulg 1 pza. Anillo de fijado (ø5 pulg, ø7 pulg) 1 pza. c/uno Varilla de extensión (150 mm) 1 pza. Llave 2 pzas. Llave hexagonal 1 pza.

* El intervalo de medición no se puede ampliar con cabezas de medición que no se suministran de forma estándar (el error máximo no esta garantizado).

Borematic ABSOLUTE
SERIE 568 — Medidor de Agujeros Digimatic ABSOLUTE de Apertura Rápida

- El Medidor de agujeros permite una medición rápida y fácil con operación de palanca.
- Los pernos de medición recubiertos de titanio brindan una excelente durabilidad y resistencia al impacto.
- El cabeza de medición de contacto de tres puntos permite una medición estable.
- Los agujeros profundos se pueden medir colocando una varilla de extensión (opcional).



DIMENSIONES

Unidad: mm

The diagram shows a side view of the hole gauge with dimension lines indicating L1 (total length) and L2 (length of the main body).

Intervalo	L2	L1
6 - 8, 8 - 10, 10 - 12 mm	83	284
12 - 16, 16 - 20 mm	53	255
20 - 25, 25 - 30 mm	59	261
30 - 40, 40 - 50 mm	67	269
50 - 63, 62 - 75, 75 - 88, 87 - 100, 100 - 113, 112 - 125 mm	75	277

Nota: La apariencia exterior difiere dependiendo del intervalo de medición.

MeasurLink[®] ENABLED
Data Management Software by Mitutoyo



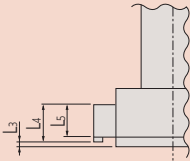
ABSOLUTE[™]

Ejemplo de medición



Puede medir el diámetro de un agujero ciego hasta muy cerca del fondo.

Intervalo (mm)	L3 (mm)	L4 (mm)	L5 (mm)
6 - 12	2 o menor	—	2.5
12 - 20	0.3 o menor	5.6	3.5
20 - 30		8.3	5.2
30 - 50		13.0	10.0
50 - 125		17.0	14.0



Funciones

- Juicio PASA/NO PASA
- Ampliación de juicio PASA/NO PASA
- 2 prefijado
- Fijado del cero
- Mantener el dato, Alarma de error
- Alerta de bajo voltaje de la pila
- Salida de datos
- Función de bloqueo
- Pantalla giratoria 330°
- Función de encendido / apagado (ON/OFF)
- Conversión pulg /mm (en modelos pulg /mm)

Accesorios Opcionales

Código No.	Tipo	Descripción
905338	F	Cable de conexión (1 m)
905409	F	Cable de conexión (2 m)
06AFM380F	F	USB Input Tool Direct (2 m)
02AZD790F	F	Cables de conexión para U-WAVE-T (160 mm)
02AZE140F	F	Cables de conexión para U-WAVE-T Para interruptor de pedal

Para obtener detalles sobre los productos de pedidos especiales, consulte la página C-57.

ESPECIFICACIONES

mm		Individual			
Código No.	Intervalo* ² (mm)	Resolución (mm)	Error máximo permitido J_{MPE} (μm)* ¹	Masa (g)	Varilla de extensión (opcional)
568-361	6 - 8	0.001	±5 (Diferencia máxima 5)	480	952322 (100 mm)
568-362	8 - 10			485	
568-363	10 - 12			485	
568-364	12 - 16			475	952621 (150 mm)
568-365	16 - 20			480	
568-366	20 - 25		±6 (Diferencia máxima 6)	540	952622 (150 mm)
568-367	25 - 30			555	
568-368	30 - 40			565	
568-369	40 - 50			610	952623 (150 mm)
568-370	50 - 63			730	
568-371	62 - 75			740	
568-372	75 - 88			790	
568-373	87 - 100			800	
568-374	100 - 113			900	
568-375	112 - 125			910	

pulg/mm		Individual			
Código No.	Intervalo* ² (pulg)	Resolución	Error máximo permitido J_{MPE} (pulg)* ¹	Masa (g)	Varilla de extensión (opcional)
568-461	0.275 - 0.35	0.00005 pulg/ 0.001 mm	±0.00025 (Diferencia máxima 0.00025)	480	952322 (100 mm)
568-462	0.35 - 0.425			485	
568-463	0.425 - 0.5			485	
568-464	0.5 - 0.65			475	952621 (150 mm)
568-465	0.65 - 0.8			480	
568-466	0.8 - 1		±0.0003 (Diferencia máxima 0.0003)	540	952622 (150 mm)
568-467	1 - 1.2			555	
568-468	1.2 - 1.6			565	
568-469	1.6 - 2			610	952623 (150 mm)
568-470	2 - 2.5			730	
568-471	2.5 - 3			740	
568-472	3 - 3.5			790	
568-473	3.5 - 4			800	
568-474	4 - 4.5			900	
568-475	4.5 - 5			910	

• Velocidad de respuesta: ilimitada

• Pila: SR44 (1 pila), **938882**, para comprobaciones operativas iniciales (accesorio estándar)

• Tipo de escala: Codificador absoluto de tipo de capacitancia electrostática

• Duración de la batería: Aproximadamente 5 000 horas en uso continuo

*1 Además, la diferencia en el error máximo permitido está limitada a un valor dentro de este intervalo, como se indica entre paréntesis, y se mide con toda la superficie de medición en contacto con el objeto medido.

*2 El intervalo de medición no se puede ampliar con cabezas de medición que no se suministran de forma estándar (el error máximo no está garantizado).

Nota: Los anillos de fijado son opcionales.

Borematic ABSOLUTE SERIE 568 — Medidor de Agujeros Digimatic ABSOLUTE de Apertura Rápida

Juegos de Medidores de Agujeros de Cabezas Intercambiables



568-924



568-926

mm		
Código No.	Intervalo (mm)	Contenido del juego
568-924	6 - 12	Pantalla 1 pza.
		Cabeza de medición 6 - 8 mm 1 pza.
		8 - 10 mm 1 pza.
		10 - 12 mm 1 pza.
		Sujetador 1 pza.
		Anillo de fijado (ø8, ø10) 1 pza. c/uno
568-925	12 - 25	Llave 3 pzas.
		Pantalla 1 pza.
		Cabeza de medición 12 - 16 mm 1 pza.
		16 - 20 mm 1 pza.
		20 - 25 mm 1 pza.
		Sujetador 2 pzas.
568-926	25 - 50	Anillo de fijado (ø16, ø20) 1 pza. c/uno
		Llave 2 pzas.
		Pantalla 1 pza.
		Cabeza de medición 25 - 30 mm 1 pza.
		30 - 40 mm 1 pza.
		40 - 50 mm 1 pza.
568-927	50 - 100	Sujetador 1 pza.
		Anillo de fijado (ø30, ø40) 1 pza. c/uno
		Llave 2 pzas.
		Pantalla 1 pza.
		Cabeza de medición 50 - 63 mm 1 pza.
		62 - 75 mm 1 pza.
568-928	0.275 - 0.5	75 - 88 mm 1 pza.
		87 - 100 mm 1 pza.
		Sujetador 1 pza.
		Anillo de fijado (ø62, ø87) 1 pza. c/uno
		Llave 2 pzas.
		Pantalla 1 pza.

pulg/mm		
Código No.	Intervalo (pulg)	Contenido del juego
568-928	0.275 - 0.5	Pantalla 1 pza.
		Cabeza de medición 0.275 - 0.35 pulg 1 pza.
		0.35 - 0.425 pulg 1 pza.
		0.425 - 0.5 pulg 1 pza.
		Sujetador 1 pza.
		Anillo de fijado (ø0.35 pulg, ø0.425 pulg) 1 pza. c/uno
568-929	0.5 - 1	Llave 3 pzas.
		Pantalla 1 pza.
		Cabeza de medición 0.5 - 0.65 pulg 1 pza.
		0.65 - 0.8 pulg 1 pza.
		0.8 - 1 pulg 1 pza.
		Sujetador 2 pzas.
568-930	1 - 2	Anillo de fijado (ø0.65 pulg, ø0.8 pulg) 1 pza. c/uno
		Llave 2 pzas.
		Pantalla 1 pza.
		Cabeza de medición 1 - 1.2 pulg 1 pza.
		1.2 - 1.6 pulg 1 pza.
		1.6 - 2 pulg 1 pza.
568-936	2 - 4	Sujetador 1 pza.
		Anillo de fijado (ø1.2 pulg, ø1.6 pulg) 1 pza. c/uno
		Llave 2 pzas.
		Pantalla 1 pza.
		Cabeza de medición 2 - 2.5 pulg 1 pza.
		2.5 - 3 pulg 1 pza.
568-937	3 - 4	3 - 3.5 pulg 1 pza.
		3.5 - 4 pulg 1 pza.
		Sujetador 1 pza.
		Anillo de fijado (ø2.5 pulg, ø3.5 pulg) 1 pza. c/uno
		Llave 2 pzas.
		Pantalla 1 pza.

Juegos de Medidores de Agujeros de Apertura Rápida de Cabezas No Intercambiables

Cada juego incluye el instrumento completo (pantalla y cabeza de medición para cada tamaño).



568-955



568-957



568-959

mm		
Código No.	Intervalo (mm)	Contenido del juego
568-955	6 - 12	Pantalla
		6 - 8 mm 1 pza.
		8 - 10 mm 1 pza.
		10 - 12 mm 1 pza.
		Anillo de fijado (ø8, ø10) 1 pza. c/uno Llave 3 pzas.
568-956	12 - 25	Pantalla
		12 - 16 mm 1 pza.
		16 - 20 mm 1 pza.
		20 - 25 mm 1 pza.
		Anillo de fijado (ø16, ø20) 1 pza. c/uno Llave 2 pzas.
568-957	25 - 50	Pantalla
		25 - 30 mm 1 pza.
		30 - 40 mm 1 pza.
		40 - 50 mm 1 pza.
		Anillo de fijado (ø30, ø40) 1 pza. c/uno Llave 2 pzas.
568-958	50 - 75	Pantalla
		50 - 63 mm 1 pza.
		62 - 75 mm 1 pza.
		Anillo de fijado (ø62) 1 pza.
		Llave 2 pzas.
568-959	75 - 100	Pantalla
		75 - 88 mm 1 pza.
		87 - 100 mm 1 pza.
		Anillo de fijado (ø87) 1 pza.
		Llave 2 pzas.

pulg/mm		
Código No.	Intervalo (pulg)	Contenido del juego
568-965	0.275 - 0.5	Pantalla
		0.275 - 0.35 pulg 1 pza.
		0.35 - 0.425 pulg 1 pza.
		0.425 - 0.5 pulg 1 pza.
		Anillo de fijado (ø0.35 pulg, ø0.425 pulg) 1 pza. c/uno Llave 3 pzas.
568-966	0.5 - 1	Pantalla
		0.5 - 0.65 pulg 1 pza.
		0.65 - 0.8 pulg 1 pza.
		0.8 - 1 pulg 1 pza.
		Anillo de fijado (ø0.65 pulg, ø0.8 pulg) 1 pza. c/uno Llave 2 pzas.
568-967	1 - 2	Pantalla
		1 - 1.2 pulg 1 pza.
		1.2 - 1.6 pulg 1 pza.
		1.6 - 2 pulg 1 pza.
		Anillo de fijado (ø1.2 pulg, ø1.6 pulg) 1 pza. c/uno Llave 2 pzas.
568-968	2 - 3	Pantalla
		2 - 2.5 pulg 1 pza.
		2.5 - 3 pulg 1 pza.
		Anillo de fijado (ø2.5 pulg) 1 pza.
		Llave 2 pzas.
568-969	3 - 4	Pantalla
		3 - 3.5 pulg 1 pza.
		3.5 - 4 pulg 1 pza.
		Anillo de fijado (ø3.5 pulg) 1 pza.
		Llave 2 pzas.

Micrómetros de Interiores

Micrómetro de Interiores Tipo Tubular
SERIE 133 — Tipo una varilla

- Micrómetro de interiores de tipo una varilla.
- Superficies de medición de carburo.
- El cilindro de la cabeza micrométrica se gira para ajustar la posición de la línea índice cuando se ajusta con un patrón de longitud.
- Anillos de fijado opcionales (tamaño nominal por debajo de 300 mm), Patrón para micrómetros de interiores y juegos de accesorios de bloques patrón están disponibles para el ajuste del origen. (consulte las páginas C-28, C-52, y E-17 a E-20 para detalles)



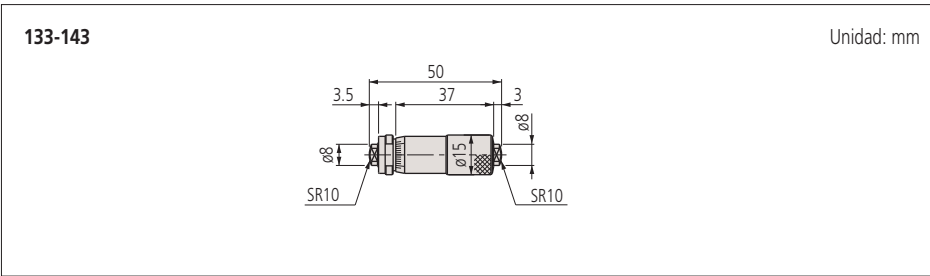
133-143

ESPECIFICACIONES

mm Individual			
Código No.	Intervalo (mm)	Graduación (mm)	Error máximo permitido J_{MPE} (μm)
133-143	50 - 75	0.01	±3

pulg Individual			
Código No.	Intervalo (pulg)	Graduación (pulg)	Error máximo permitido J_{MPE} (pulg)
133-223	2 - 3	0.001	±0.00015

DIMENSIONES



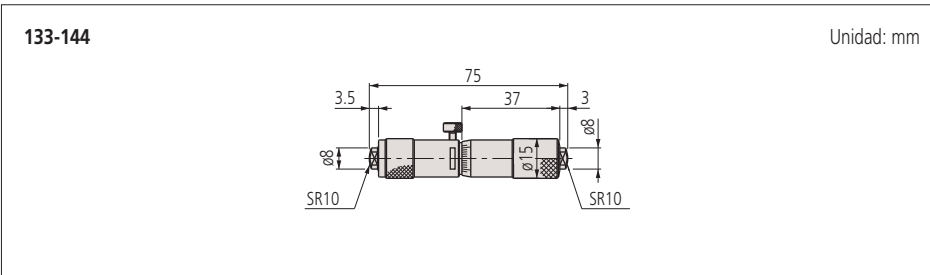
133-144

ESPECIFICACIONES

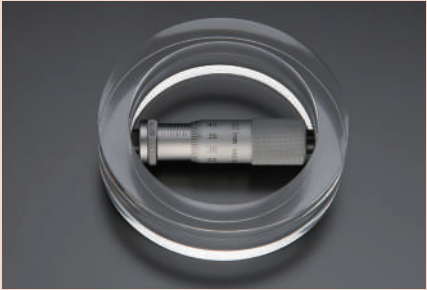
mm Individual			
Código No.	Intervalo (mm)	Graduación (mm)	Error máximo permitido J_{MPE} (μm)
133-144	75 - 100	0.01	±4

pulg Individual			
Código No.	Intervalo (pulg)	Graduación (pulg)	Error máximo permitido J_{MPE} (pulg)
133-224	3 - 4	0.001	±0.0002

DIMENSIONES



Ejemplo de medición



Juego de micrómetros



133-902

- 133-901** (mm)
- Intervalo: 50 - 150 mm (4 cabezas/juego)
 - Modelos incluidos:
133-143 133-144
133-145 133-146
con estuche a la medida
- 133-902** (mm)
- Intervalo: 50 - 300 mm (10 cabezas/juego)
 - Modelos incluidos:
133-143 133-144
133-145 133-146
133-147 133-148
133-149 133-150
133-151 133-152
con estuche a la medida
- 133-903** (pulg)
- Intervalo: 2 - 6 pulg (4 cabezas/juego)
 - Modelos incluidos:
133-223 133-224
133-225 133-226
con estuche a la medida
- 133-904** (pulg)
- Intervalo: 2 - 12 pulg (10 cabezas/juego)
 - Modelos incluidos:
133-223 133-224
133-225 133-226
133-227 133-228
133-229 133-230
133-231 133-232
con estuche a la medida



133-152

ESPECIFICACIONES

mm Individual			
Código No.	Intervalo (mm)	Graduación (mm)	Error máximo permitido J _{MPE} (μm)
133-145	100 - 125	0.01	±5
133-146	125 - 150		
133-147	150 - 175		
133-148	175 - 200		
133-149	200 - 225		±6
133-150	225 - 250		
133-151	250 - 275		
133-152	275 - 300		
133-153	300 - 325		±7
133-154	325 - 350		
133-155	350 - 375		
133-156	375 - 400		
133-157	400 - 425		±8
133-158	425 - 450		
133-159	450 - 475		
133-160	475 - 500		
133-161	500 - 525		±9
133-162	525 - 550		
133-163	550 - 575		
133-164	575 - 600		
133-165	600 - 625		±11
133-166	625 - 650		
133-167	650 - 675		
133-168	675 - 700		
133-169	700 - 725		±12
133-170	725 - 750		
133-171	750 - 775		
133-172	775 - 800		
133-173	800 - 825		±13
133-174	825 - 850		
133-175	850 - 875		
133-176	875 - 900		
133-177	900 - 925		±14
133-178	925 - 950		
133-179	950 - 975		
133-180	975 - 1000		

pulg Individual			
Código No.	Intervalo (pulg)	Graduación (pulg)	Error máximo permitido J _{MPE} (pulg)
133-225	4 - 5	0.001	±0.00025
133-226	5 - 6		
133-227	6 - 7		
133-228	7 - 8		
133-229	8 - 9		±0.0003
133-230	9 - 10		
133-231	10 - 11		
133-232	11 - 12		

DIMENSIONES

133-145 a 133-180

Unidad: mm

Código No.	L1	L6	L7
133-145	100	5	3
133-146	125	5	3
133-147	150	18	15
133-148	175	18	15
133-149	200	18	15
133-150	225	18	15
133-151	250	18	15
133-152	275	18	15
133-153	300	18	15
133-154	325	18	15
133-155	350	18	15
133-156	375	18	15
133-157	400	18	15
133-158	425	18	15
133-159	450	18	15
133-160	475	18	15
133-161	500	18	15
133-162	525	18	15
133-163	550	18	15
133-164	575	18	15
133-165	600	18	15
133-166	625	18	15
133-167	650	18	15
133-168	675	18	15
133-169	700	18	15
133-170	725	18	15
133-171	750	18	15
133-172	775	18	15
133-173	800	18	15
133-174	825	18	15
133-175	850	18	15
133-176	875	18	15
133-177	900	18	15
133-178	925	18	15
133-179	950	18	15
133-180	975	18	15

Micrómetros de Interiores

Micrómetros de Interiores Tipo Tubular
SERIES 137, 337 — Tipo Varilla de Extensión

- Amplia gama de mediciones interiores posibles combinando varillas de extensión y topes con cabezas micrométricas.
- Hay dos tipos de superficies de medición disponibles; con o sin punta de carburo. (La serie 337 solo está disponible con punta de carburo)
- El cilindro se gira para ajustar el ajuste del punto de origen cuando se establece con un patrón de longitud.
- Se requiere un patrón de longitudes interiores para el fijado del micrómetro.



337-301

ESPECIFICACIONES

mm						
Código No.	Intervalo (mm)	Resolución (mm)	Error de alimentación del husillo* (µm)	Recorrido de cabeza micrométrica (mm)	Barras de extensión Cantidad Tamaño (mm)	Pantalla (mm)
337-101	200 - 225	0.001	3	25	—	200 - 225
337-301	200 - 1000				6 25, 50, 100 (2 piezas), 200, 300	
337-302	200 - 1500				7 25, 50, 100, 200, 300 (3 piezas)	

pulg/mm						
Código No.	Intervalo (pulg)	Resolución	Error de alimentación del husillo* (pulg)	Recorrido de cabeza micrométrica (pulg)	Barras de extensión Cantidad Tamaño (pulg)	Pantalla (pulg)
337-102	8 - 9	0.0001 pulg/ 0.001 mm	0.00015	1	—	8 - 9
337-303	8 - 40				6 1, 2, 4 (2 piezas), 8, 12	
337-304	8 - 60				7 1, 2, 4, 8, 12 (3 piezas)	

- Tipo de pila: SR44 (1 pieza), 938882, para comprobaciones operativas iniciales (accesorio estándar)
 - Duración de la pila: Aproximadamente 1.2 años bajo uso normal
 - Tipo de escala: Codificador rotatorio de tipo inducción electromagnética
- * "Error de alimentación del husillo" se refiere a la diferencia entre los valores de error de indicación máximo y mínimo dentro del intervalo de medición de la cabeza del micrómetro

MeasurLink[®] ENABLED
Data Management Software by Mitutoyo



Modelos aplicables:
SERIE 337



Ejemplo de medición

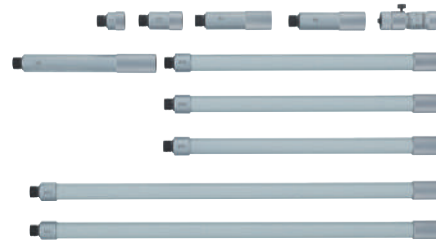


Funciones

- Ajuste a cero
- Restauración de origen
- Mantener el dato
- Prefijado en 2 puntos
- Función de bloqueo
- Encendido/apagado automático
- Alarma de error
- Salida de datos

Accesorios Opcionales

Código No.	Tipo	Descripción
05CZA662	B	Cable de conexión (1 m)
05CZA663	B	Cable de conexión (2 m)
06AFM380B	B	USB Input Tool Direct (2 m)
02AZD790B	B	Cables de conexión para U-WAVE-T (160 mm)
02AZE140B	B	Cables de conexión para U-WAVE-T Para interruptor de pedal



137-205

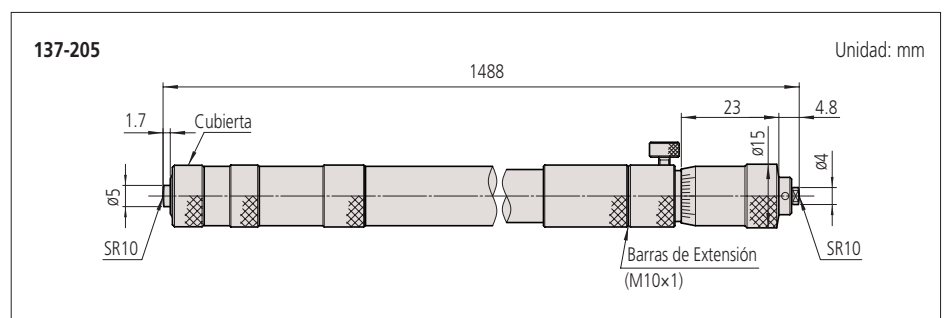
ESPECIFICACIONES

mm							
Código No.	Intervalo (mm)	Graduación (mm)	Error de alimentación del husillo* (μm)	Recorrido de cabeza micrométrica (mm)	Barras de extensión		Unidad principal (mm)
					Cant.	Tamaño (mm)	
137-201	50 - 150	0.01	3	13	3	13, 25, 50	50 - 63
137-202	50 - 300				5	13, 25, 50 (2 pzas.), 100	
137-203	50 - 500				6	13, 25, 50 (2 pzas.), 100, 200	
137-204	50 - 1000				8	13, 25, 50 (2 pzas.), 100, 200 (2 pzas.), 300	
137-205	50 - 1500				10	13, 25, 50 (2 pzas.), 100, 200 (3 pzas.), 300 (2 pzas.)	
Con superficie de medición de carburo							
137-206	50 - 150	0.01	3	13	3	13, 25, 50	50 - 63
137-207	50 - 300				5	13, 25, 50 (2 pzas.), 100	
137-208	50 - 500				6	13, 25, 50 (2 pzas.), 100, 200	
137-209	50 - 1000				8	13, 25, 50 (2 pzas.), 100, 200 (2 pzas.), 300	
137-210	50 - 1500				10	13, 25, 50 (2 pzas.), 100, 200 (3 pzas.), 300 (2 pzas.)	

pulg							
Código No.	Intervalo (pulg)	Graduación (pulg)	Error de alimentación del husillo* (pulg)	Recorrido de cabeza micrométrica (pulg)	Barras de extensión		Unidad principal (pulg)
					Cant.	Tamaño (pulg)	
137-211	2 - 6	0.001	0.00015	0.5	3	0.5, 1, 2	2 - 2.5
137-212	2 - 12				5	0.5, 1, 2 (2 pzas.), 4	
137-213	2 - 20				6	0.5, 1, 2 (2 pzas.), 4, 8	
137-214	2 - 40				8	0.5, 1, 2 (2 pzas.), 4, 8 (2 pzas.), 12	
137-215	2 - 60				10	0.5, 1, 2 (2 pzas.), 4, 8 (3 pzas.), 12 (2 pzas.)	
Con superficie de medición de carburo							
137-216	2 - 6	0.001	0.00015	0.5	3	0.5, 1, 2	2 - 2.5
137-217	2 - 12				5	0.5, 1, 2 (2 pzas.), 4	
137-218	2 - 20				6	0.5, 1, 2 (2 pzas.), 4, 8	
137-219	2 - 40				8	0.5, 1, 2 (2 pzas.), 4, 8 (2 pzas.), 12	
137-220	2 - 60				10	0.5, 1, 2 (2 pzas.), 4, 8 (3 pzas.), 12 (2 pzas.)	

* "Error de alimentación del husillo" se refiere a la diferencia entre los valores de error de indicación máximo y mínimo dentro del intervalo de medición de la cabeza micrométrica.

DIMENSIONES



Micrómetros de Interiores

Micrómetro de Interiores Tipo Tubular
SERIE 137 — Tipo de varilla de extensión (unidad principal)

- Cabeza micrométrica para micrómetro de interiores tipo varillas de extensión.
- El cilindro se gira para ajustar la posición de la línea índice cuando se fija al patrón de longitud.
- Los anillos de ajuste opcionales y los juegos de accesorios de bloques patrón están disponibles para el ajuste de referencia. (consulte las página C-52 y E-17 a E-20 para obtener más detalles)



137-011

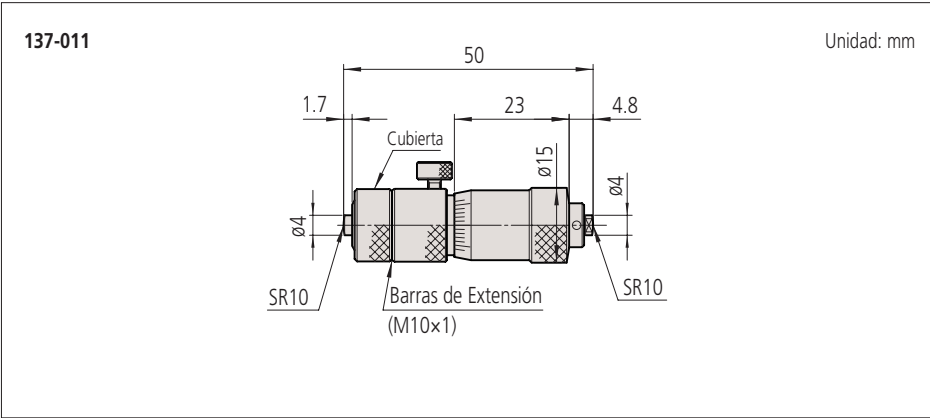
ESPECIFICACIONES

mm				
Código No.	Intervalo (mm)	Error de alimentación del husillo* (µm)	Graduación (mm)	Recorrido de la cabeza micrométrica (mm)
137-011	50 - 63	3	0.01	13
Puntas de carburo 137-013				

pulg				
Código No.	Intervalo (pulg)	Error de alimentación del husillo* (pulg)	Graduación (pulg)	Recorrido de la cabeza micrométrica (pulg)
137-012	2 - 2.5	0.00015	0.001	0.5
Puntas de carburo 137-014				

* "Error de alimentación del husillo" se refiere a la diferencia entre los valores de error de indicación máximo y mínimo dentro del intervalo de medición de la cabeza micrométrica.

DIMENSIONES



Ejemplo de medición



Funciones

Fijado del cero
Restauración de origen
Mantener el dato
Función de bloqueo
Encendido/apagado automático
Prefijado en 2 puntos
Alarma de error
Salida de datos

Accesorios Opcionales

Código No.	Tipo	descripción
05CZA662	B	Cable de conexión (1 m)
05CZA663	B	Cable de conexión (2 m)
06AFM380B	B	USB Input Tool Direct (2 m)
02AZD790B	B	Cables de conexión para U-WAVE-T (160 mm)
02AZE140B	B	Cables de conexión para U-WAVE-T Para interruptor de pedal

Micrómetros de Interiores

Micrómetro de Interiores Tipo Tubular SERIE 339 — Tipo Barra de Extensión

- Un amplio intervalo de mediciones de diámetro interior es posible por la combinación de barras de extensión y toques con la cabeza micrométrica.
- El cilindro se gira para ajustar la posición de la línea índice cuando se fija a un patrón de longitud.
- Se requiere un patrón de longitudes interiores para el fijado con exactitud del micrómetro.
- Nivel de protección IP65 (a prueba de agua) que permite su uso en presencia de fluido de corte.



339-301

ESPECIFICACIONES

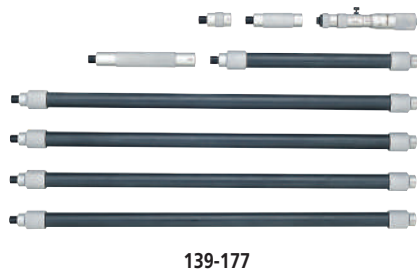
mm						
Código No.	Intervalo (mm)	Resolución (mm)	Error de alimentación del husillo* (μm)	Recorrido de cabeza micrométrica (mm)	Extensiones tubulares	
					Cant.	Tamaño (mm)
339-101	200 - 225	0.001	3	25	—	—
339-301	200 - 1000				5	25, 50, 100, 200, 400
339-302	200 - 2000				8	25, 50, 100, 200 (2 pcs.), 400 (3 pcs.)

pulg/mm						
Código No.	Intervalo (pulg)	Resolución	Error de alimentación del husillo* (pulg)	Recorrido de cabeza micrométrica (pulg)	Extensiones tubulares	
					Cant.	Tamaño (pulg)
339-102	8 - 9	0.0001 pulg/ 0.001 mm	0.00015	1	—	—
339-303	8 - 40				5	1, 2, 4, 8, 16
339-304	8 - 80				8	1, 2, 4, 8 (2 pcs.), 16 (3 pcs.)

- Tipo de pila: SR44 (1 pieza), **938882**, para comprobaciones operativas iniciales (accesorio estándar)
- Duración de la pila: Aproximadamente 1.2 años bajo uso normal
- Tipo de escala: codificador rotatorio de tipo de inducción electromagnética
- * "Error de alimentación del husillo" se refiere a la diferencia entre los valores de error de indicación máximo y mínimo dentro del intervalo de medición de la cabeza micrométrica.

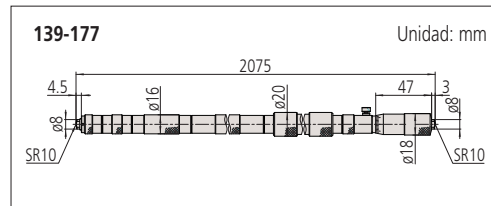
Micrómetros de Interiores Tipo Tubular SERIES 139, 140 — Tipo Barra de Extensión

- Un amplio intervalo de mediciones de diámetro interior es posible por la combinación de barras de extensión y topes con la cabeza micrométrica.
- El cilindro se gira para ajustar la posición de la línea índice cuando se fija con un patrón de longitud.
- Se requiere un patrón de longitudes interiores para el fijado con exactitud del micrómetro.



139-177

DIMENSIONES



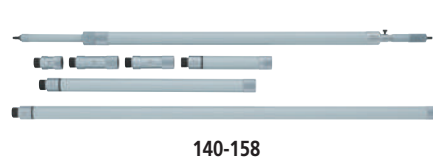
ESPECIFICACIONES

mm							
Código No.	Intervalo (mm)	Graduación (mm)	Error de alimentación del husillo* (μm)	Recorrido de cabeza micrométrica (mm)	Barras de extensión		Pantalla (mm)
					Cant.	Tamaño (mm)	
139-173	100 - 500	0.01	3	25	4	25, 50, 100, 200	100 - 125
139-174	100 - 900				5	25, 50, 100, 200, 400	
139-175	100 - 1300				6	25, 50, 100, 200, 400 (2 pzas.)	
139-176	100 - 1700				7	25, 50, 100, 200, 400 (3 pzas.)	
139-177	100 - 2100				8	25, 50, 100, 200, 400 (4 pzas.)	

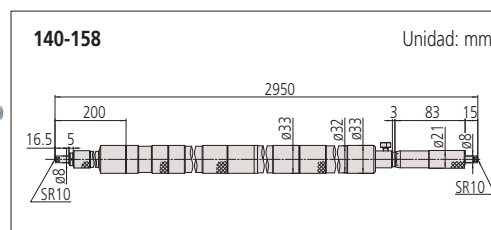
pulg							
Código No.	Intervalo (pulg)	Graduación (pulg)	Error de alimentación del husillo* (pulg)	Recorrido de cabeza micrométrica (pulg)	Barras de extensión		Pantalla (pulg)
					Cant.	Tamaño (pulg)	
139-178	4 - 20	0.001	0.00015	1	4	1, 2, 4, 8	4 - 5
139-179	4 - 36				5	1, 2, 4, 8, 16	
139-180	4 - 52				6	1, 2, 4, 8, 16 (2 pzas.)	
139-181	4 - 68				7	1, 2, 4, 8, 16 (3 pzas.)	
139-182	4 - 84				8	1, 2, 4, 8, 16 (4 pzas.)	

* "Error de alimentación del husillo" se refiere a la diferencia entre los valores de error de indicación máximo y mínimo dentro del intervalo de medición de la cabeza micrométrica.

DIMENSIONES



140-158



ESPECIFICACIONES

mm							
Código No.	Intervalo (mm)	Graduación (mm)	Error de alimentación del husillo* (μm)	Recorrido de cabeza micrométrica (mm)	Barras de extensión		Pantalla (mm)
					Cant.	Tamaño (mm)	
140-157	1000 - 2000	0.01	6	50	5	50, 100 (2 pzas.), 200, 500	1000 - 1050
140-158	1000 - 3000				6	50, 100 (2 pzas.), 200, 500, 1000	
140-159	1000 - 4000				7	50, 100 (2 pzas.), 200, 500, 1000 (2 pzas.)	
140-160	1000 - 5000				8	50, 100 (2 pzas.), 200, 500, 1000 (3 pzas.)	

pulg							
Código No.	Intervalo (pulg)	Graduación (pulg)	Error de alimentación del husillo* (pulg)	Recorrido de cabeza micrométrica (pulg)	Barras de extensión		Pantalla (pulg)
					Cant.	Tamaño (pulg)	
140-161	40 - 80	0.001	0.0003	2	5	2, 4 (2 pzas.), 8, 20	40 - 42
140-162	40 - 120				6	2, 4 (2 pzas.), 8, 20, 40	
140-163	40 - 160				7	2, 4 (2 pzas.), 8, 20, 40 (2 pzas.)	
140-164	40 - 200				8	2, 4 (2 pzas.), 8, 20, 40 (3 pzas.)	

* "Error de alimentación del husillo" se refiere a la diferencia entre los valores de error de indicación máximo y mínimo dentro del intervalo de medición de la cabeza micrométrica.

Micrómetros de Interiores Tipo Tubular
SERIE 139 — Tipo Barras de Extensión (unidad principal)

- Cabeza micrométrica para micrómetro de interiores tipo barra de extensión.
- El cilindro se gira para ajustar la posición de la línea índice cuando se fija al patrón de longitud.
- Los anillos de ajuste opcionales, el patrón para micrómetros de interiores y los juegos de accesorios de bloque patrón están disponibles como patrones de referencia para el ajuste del origen. (consulte las páginas C-28, C-52, y E-17 a E-20 para detalles)



139-001

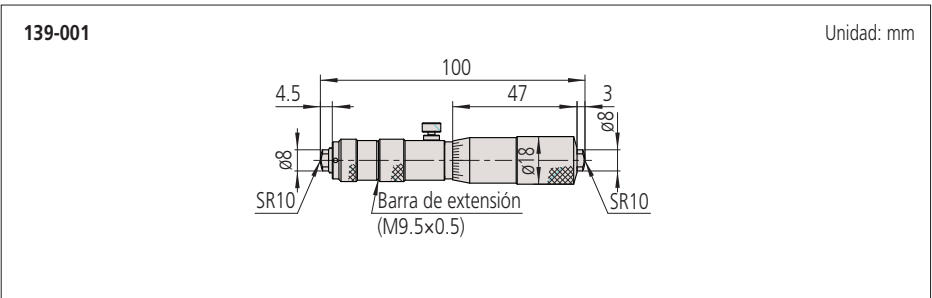
ESPECIFICACIONES

mm				
Código No.	Intervalo (mm)	Error de alimentación del husillo* (µm)	Graduación (mm)	Recorrido de la cabeza micrométrica (mm)
139-001	100 - 125	3	0.01	25

pulg				
Código No.	Intervalo (pulg)	Error de alimentación del husillo* (pulg)	Graduación (pulg)	Recorrido de la cabeza micrométrica (pulg)
139-002	4 - 5	0.00015	0.001	1

* "Error de alimentación del husillo" se refiere a la diferencia entre los valores de error de indicación máximo y mínimo dentro del intervalo de medición de la cabeza micrométrica.

DIMENSIONES



Micrómetros de Interiores

Micrómetro de interiores SERIE 345 — Tipo Calibrador

- Superficies de medición de carburo.
- Equipado con un dispositivo de medición de fuerza constante.
- Anillos de fijado opcionales (tamaño nominal por debajo de 300 mm), patrón para micrómetros de interiores (más de 25 mm) y juegos de accesorios de bloque patrón están disponibles como patrones de referencia para el ajuste del origen. (consulte las páginas C-28, C-52, y E-17 a E-20 para detalles)



ESPECIFICACIONES

mm					
Código No.	Intervalo (mm)	Resolución (mm)	Error máximo permitido J_{MPE} (μm)	Punta	Masa (g)
345-250-30	5 - 30	0.001	±5	Perno	320
345-251-30	25 - 50		±6	Tope	325

pulg./mm					
Código No.	Intervalo (pulg.)	Resolución	Error máximo permitido J_{MPE} (pulg.)	Punta	Masa (g)
345-350-30	0.2 - 1.2	0.00005 pulg./	±0.00025	Perno	320
345-351-30	1 - 2	0.001 mm	±0.0003	Tope	325

- Tipo de pila: SR44 (1 pieza), **938882**, para comprobaciones operativas iniciales (accesorio estándar)
 - Duración de la pila: Aproximadamente 2.4 años bajo uso normal
 - Tipo de escala: codificador rotatorio de tipo inducción electromagnética
- Nota 1: Para conocer las funciones, consulte Serie **293** con salida de datos SPC en la página B-7.
- Este modelo NO es resistente al agua. Además, el fijado de origen es de tipo de prefijado libre.
- Nota 2: La medida mínima del paso de círculo es de ø5 mm con tipo perno (**345-250-30**, **345-350-30**).

DIMENSIONES

345-250-30	Unidad: mm
345-251-30	

Ejemplo de medición

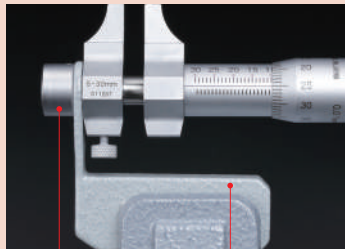


Accesorios Opcionales

Código No.	Tipo	descripción
05CZA662	B	Cable de conexión (1 m)
05CZA663	B	Cable de conexión (2 m)
06AFM380B	B	USB Input Tool Direct (2 m)
02AZD790B	B	Cables de conexión para U-WAVE-T (160 mm)
02AZE140B	B	Cables de conexión para U-WAVE-T Para interruptor de pedal

Micrómetro de interiores SERIE 145 — Tipo Calibrador

Accesorios para 145-185/186/193/194 (opcional)



Tapa (300401)

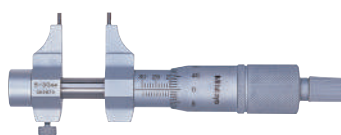
Sujetador (300400)

Nota 1: Este instrumento requiere la tapa y el sujetador para el montaje en una base de micrómetro.

Nota 2: Puede que no sea aplicable a una especificación personalizada

- Superficies de medición de carburo.
- Equipado con un dispositivo de medición de fuerza constante.

- Anillos de fijado opcionales (tamaño nominal por debajo de 300 mm), patrón para micrómetros de interiores (más de 25 mm) y juegos de accesorios de bloque patrón están disponibles como patrones de referencia para el ajuste del origen. (consulte las páginas C-28, C-52, y E-17 a E-20 para detalles)



145-185

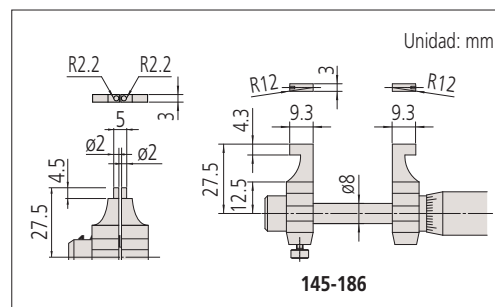
ESPECIFICACIONES

mm	Código No.	Intervalo (mm)	Graduación (mm)	Error máximo permitido J_{MPE} (μm)	Punta	Masa (g)
	145-185	5 - 30	0.01	±5	Perno	130
	145-186	25 - 50		±6	Tope	140

pulg	Código No.	Intervalo (pulg)	Graduación (pulg)	Error máximo permitido J_{MPE} (pulg)	Punta	Masa (g)
	145-193	0.2 - 1.2	0.001	±0.00025	Perno	130
	145-194	1 - 2		±0.0003	Tope	140

Nota: El mínimo círculo de paso que puede medirse es $\varnothing 5$ mm con el tipo perno (145-185, 145-193).

DIMENSIONES



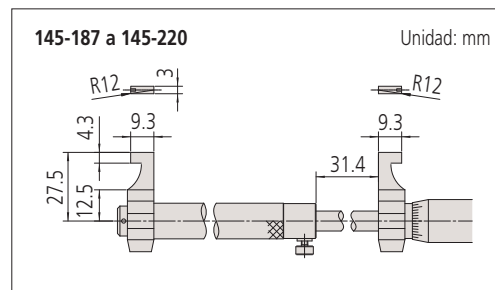
145-187

ESPECIFICACIONES

mm	Código No.	Intervalo (mm)	Graduación (mm)	Error máximo permitido J_{MPE} (μm)	Punta	Masa (g)
	145-187	50 - 75	0.01	±7	Tope	160
	145-188	75 - 100		±8	Tope	180
	145-189	100 - 125		±9	Tope	210
	145-190	125 - 150			Tope	230
	145-191	150 - 175		±10	Tope	250
	145-192	175 - 200			Tope	270
	145-217	200 - 225		±11	Tope	310
	145-218	225 - 250			Tope	330
	145-219	250 - 275		±12	Tope	350
	145-220	275 - 300			Tope	370

pulg	Código No.	Intervalo (pulg)	Graduación (pulg)	Error máximo permitido J_{MPE} (pulg)	Punta	Masa (g)
	145-195	2 - 3	0.001	±0.00035	Tope	160
	145-196	3 - 4		±0.0004	Tope	180

DIMENSIONES



Micrómetros de Interiores

Micrómetros de interiores
SERIE 141 — Tipo Varilla Intercambiable

- Amplia gama de mediciones interiores posibles combinando una o más varillas intercambiables.
- Para los modelos provistos con más de una varilla intercambiable, el intervalo de medición completo se logra combinando los collares de separación con las varillas.



Usando una de las varillas de extensión incluidas (Intervalo de medición de 25 a 32 mm)

Ejemplo de medición



ESPECIFICACIONES

mm					
Código No.	Intervalo (mm)	Error de alimentación del husillo*2 (µm)	Graduación (mm)	Recorrido de la cabeza micrométrica (mm)	Observaciones
141-101 / 141-103*1	25 - 50	3	0.01	7	con 2 varillas
141-205 / 141-211*1	50 - 200			13	con 3 varillas
141-206 / 141-212*1	50 - 300				con 5 varillas
141-117	200 - 500			25	con 3 varillas
141-118	200 - 1000				con 8 varillas

pulg					
Código No.	Intervalo (pulg)	Error de alimentación del husillo*2 (pulg)	Graduación (pulg)	Recorrido de la cabeza micrométrica (pulg)	Observaciones
141-102 / 141-104*1	1 - 2	0.00015	0.001	0.25	con 2 varillas
141-208 / 141-214*1	2 - 8			0.5	con 3 varillas
141-233 / 141-215*1	2 - 12				con 5 varillas
141-121	8 - 20			1	con 3 varillas
141-122	8 - 40				con 8 varillas

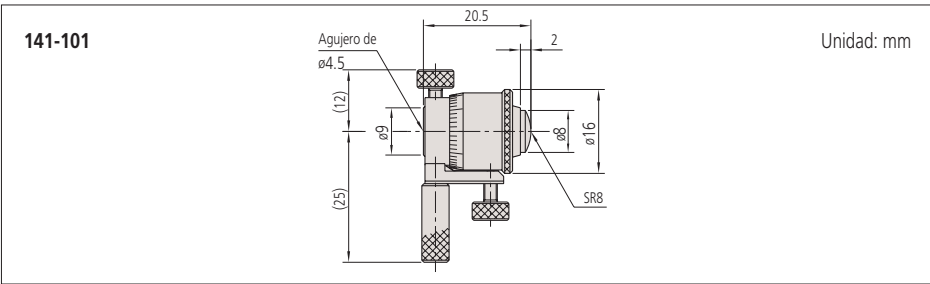
*1 Con superficies de medición de carburo
*2 "Error de alimentación del husillo" se refiere a la diferencia entre los valores de error de indicación máximo y mínimo dentro del intervalo de especificación de la cabeza micrométrica.

mm				
Modelo solo cabeza micrométrica				
Código No.	Intervalo (mm)	Error de alimentación del husillo*2 (µm)	Graduación (mm)	Recorrido de la cabeza micrométrica (mm)
141-001 / 141-003*1	25 - 32	3	0.01	7
141-025 / 141-027*1	50 - 63			13
141-009 / 141-011*1	200 - 225			25

pulg				
Modelo solo cabeza micrométrica				
Código No.	Intervalo (pulg)	Error de alimentación del husillo*2 (pulg)	Graduación (pulg)	Recorrido de la cabeza micrométrica (pulg)
141-002 / 141-004*1	1 - 1.25	0.00015	0.001	0.25
141-026 / 141-028*1	2 - 2.5			0.5
141-010 / 141-012*1	8 - 9			1

*1 Con superficies de medición de carburo
*2 "Error de alimentación del husillo" se refiere a la diferencia entre los valores de error de indicación máximo y mínimo dentro del intervalo de especificación de la cabeza micrométrica.

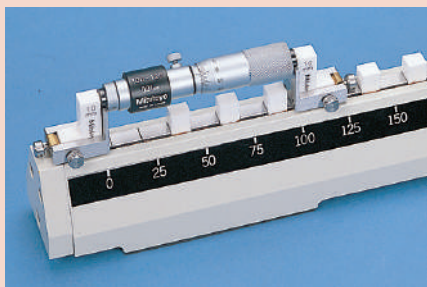
DIMENSIONES



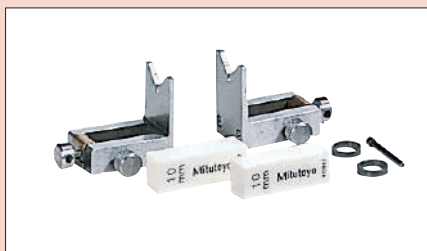


Patrón para Micrómetros de Interiores SERIE 515

Ejemplo de medición



Juego de accesorios estándar



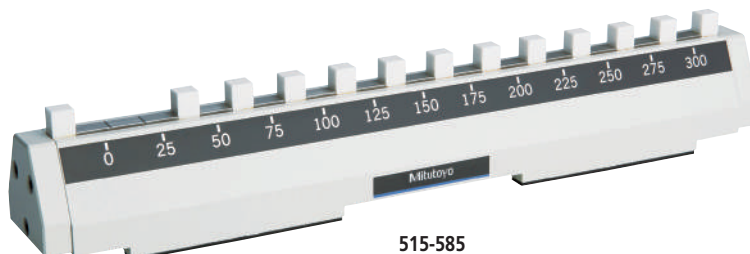
Abrazaderas de soporte **940286*** Par
Bloque auxiliar de 10 mm 2 pzas.
Collar **602195** 2 pzas.
Destornillador para soportes **600324** 1 pza.
* Código No. es equivalente a un par (2 pzas.)

Caja de madera (opcional)

602160 (para 515-585)
602163 (para 515-586)

- El patrón para micrómetros interiores está diseñado para servir como un patrón de fijado de los micrómetros de interiores.

- Aplicable para SERIES **133**, **139** y **145** (mayores de 50 mm). No aplica para las SERIES **137**, **141**, **337** y **339**.



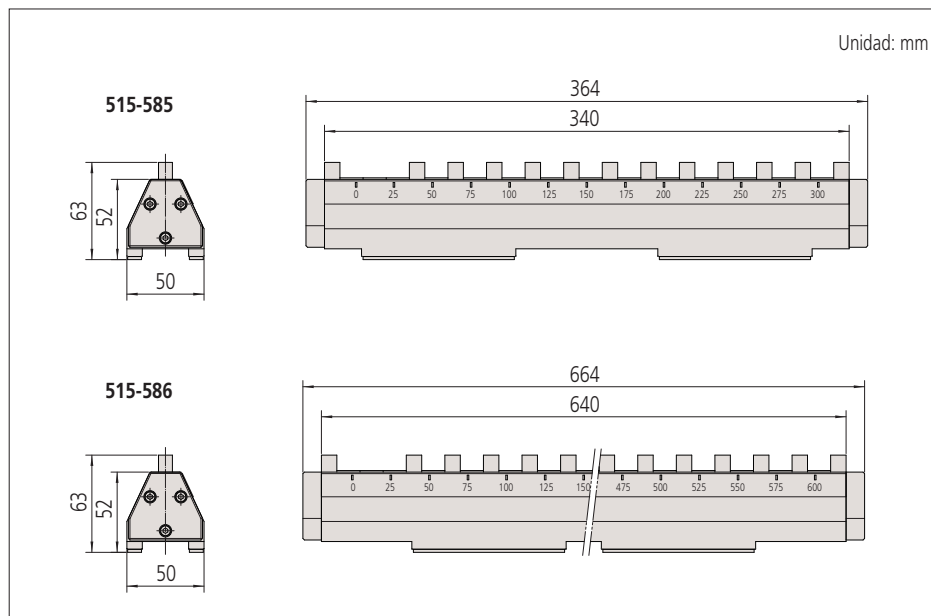
515-585

ESPECIFICACIONES

Código No.	Longitud a inspeccionar (mm)	Error del paso de los bloques
515-585	25 - 300	$\pm(1 + L/150) \mu\text{m}$ L: Longitud a inspeccionar (mm)
515-586	25 - 600	

Nota: tenga en cuenta que la superficie inferior y las superficies de contacto no son exactamente perpendiculares entre sí.

DIMENSIONES



Medidor de Agujeros (Bore Gages)

Medidor de Agujeros SERIE 526 — Para Agujeros Extra Pequeños

- Esta serie permite una medición comparativa ágil y de alta exactitud de diámetros interiores de $\varnothing 1$ a 7 mm.
- Ofrecemos una variedad de indicadores. Póngase en contacto con nosotros si prefiere cualquier indicador que no sea el indicador estándar recomendado
- El soporte opcional (**215-120-10**) está disponible para la medición eficiente de múltiples orificios pequeños.



526-170-11

Nota: El indicador de carátula y la cubierta de protección son opcionales.

ESPECIFICACIONES

mm							
Código No.	Intervalo (mm)	Error máximo permitido* (µm)	Repetibilidad* (µm)	Medidor de agujeros	Indicador de carátula	Cubierta de protección	Anillo de fijado
526-170-10	0.95 - 1.55	4	1	526-170-10	No incluido	No incluido	No incluido
526-160-10	1.50 - 3.95	4		526-160-10			
526-150-10	3.70 - 7.30	6		526-150-10	2109AB-10 (Graduación: 0.001 mm)	21DZA000	
526-172-20	0.95 - 1.55	4		526-170-10			
526-162-20	1.50 - 3.95	4		526-160-10	2046AB (Graduación: 0.01 mm)	21DZA000	
526-152-20	3.70 - 7.30	6		526-150-10			
526-173-20	0.95 - 1.55	4		526-170-10	No incluido	No incluido	Incluido
526-163-20	1.50 - 3.95	4		526-160-10			
526-153-20	3.70 - 7.30	6		526-150-10	2109AB-10 (Graduación: 0.001 mm)	21DZA000	
526-170-11	0.95 - 1.55	4		526-170-10			
526-160-11	1.50 - 3.95	4		526-160-10	2046AB (Graduación: 0.01 mm)	21DZA000	
526-150-11	3.70 - 7.30	6		526-150-10			
526-172-21	0.95 - 1.55	4	526-170-10	2109AB-10 (Graduación: 0.001 mm)	21DZA000	Incluido	
526-162-21	1.50 - 3.95	4	526-160-10				
526-152-21	3.70 - 7.30	6	526-150-10	2046AB (Graduación: 0.01 mm)	21DZA000		
526-173-21	0.95 - 1.55	4	526-170-10				
526-163-21	1.50 - 3.95	4	526-160-10				
526-153-21	3.70 - 7.30	6	526-150-10				

pulg							
Código No.	Intervalo (pulg)	Error máximo permitido* (pulg)	Repetibilidad* (pulg)	Medidor de agujeros	Indicador de carátula	Cubierta de protección	Anillo de fijado
526-175-10	0.037 - 0.061	0.00016	0.00004	526-175-10	No incluido	No incluido	No incluido
526-165-10	0.059 - 0.156	0.00016		526-165-10			
526-155-10	0.146 - 0.287	0.00024		526-155-10	2923AB-10 (Graduación: 0.0001 pulg)	21DZA000	
526-176-20	0.037 - 0.061	0.00016		526-175-10			
526-166-20	0.059 - 0.156	0.00016		526-165-10	No incluido	No incluido	Incluido
526-156-20	0.146 - 0.287	0.00024		526-155-10			
526-175-11	0.037 - 0.061	0.00016		526-175-10	2923AB-10 (Graduación: 0.0001 pulg)	21DZA000	
526-165-11	0.059 - 0.156	0.00016		526-165-10			
526-155-11	0.146 - 0.287	0.00024		526-155-10	No incluido	No incluido	
526-176-21	0.037 - 0.061	0.00016		526-175-10			
526-166-21	0.059 - 0.156	0.00016		526-165-10	2923AB-10 (Graduación: 0.0001 pulg)	21DZA000	
526-156-21	0.146 - 0.287	0.00024		526-155-10			

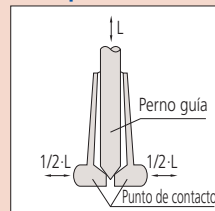
* Error del medidor de agujeros solo.

Nota: Los anillos de fijado no se suministran con algunos modelos. Cómprelos por separado si es necesario. Para obtener más información sobre los anillos de fijado, consulte la página C-52.

Ejemplo de medición



Principio de medición



Anillos de fijado (mm)

Medida nominal

- Código No. 526-170-11 etc.

177-220: 1.0 mm

177-222: 1.1 mm

177-225: 1.2 mm

177-227: 1.3 mm

177-230: 1.4 mm

- Código No. 526-160-11 etc.

177-236: 1.75 mm

177-239: 2.00 mm

177-242: 2.25 mm

177-208: 2.50 mm

177-246: 2.75 mm

177-248: 3.00 mm

177-250: 3.25 mm

177-252: 3.50 mm

177-255: 3.75 mm

- Código No. 526-150-11 etc.

177-204: 4.0 mm

177-257: 4.5 mm

177-205: 5.0 mm

177-263: 5.5 mm

177-267: 6.0 mm

177-271: 6.5 mm

177-275: 7.0 mm

Anillos de fijado (pulg)

Tamaño nominal

- Código No. 526-175-11 etc.

177-350: 0.040 pulg

177-351: 0.045 pulg

177-352: 0.050 pulg

177-353: 0.055 pulg

177-354: 0.060 pulg

- Código No. 526-165-11 etc.

177-355: 0.07 pulg

177-356: 0.08 pulg

177-357: 0.09 pulg

177-358: 0.10 pulg

177-359: 0.11 pulg

177-360: 0.12 pulg

177-361: 0.13 pulg

177-362: 0.14 pulg

177-363: 0.15 pulg

- Código No. 526-155-11 etc.

177-364: 0.16 pulg

177-365: 0.18 pulg

177-366: 0.20 pulg

177-367: 0.22 pulg

177-368: 0.24 pulg

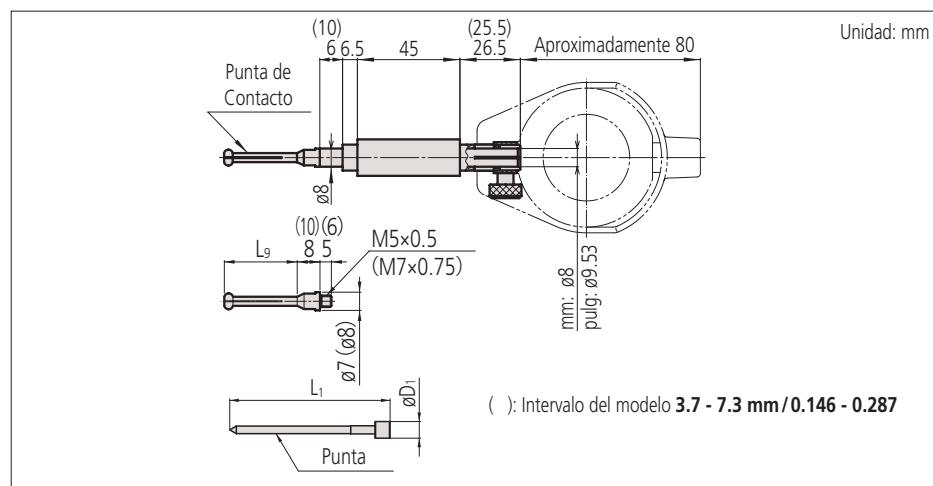
177-369: 0.26 pulg

177-370: 0.28 pulg

DIMENSIONES

Cubierta de protección de la carátula, indicadores recomendados

Consulte la página C-50.

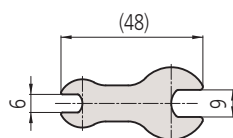


Medidor de agujeros (Cuerpo principal)	Punta de contacto				Punta guía			
	No. marcado	Código No.	Intervalo	L ₉	L ₁	ØD ₁	Código No.	
526-170-10 526-175-10	1.0	21DAA601A	0.95 - 1.15 mm/0.037 - 0.045 pulg	11.5	27.5	2.5	201435	
	1.1	21DAA601B	1.07 - 1.25 mm/0.042 - 0.049 pulg					
	1.2	21DAA601C	1.17 - 1.35 mm/0.046 - 0.053 pulg					
	1.3	21DAA601D	1.27 - 1.45 mm/0.050 - 0.057 pulg					
	1.4	21DAA601E	1.37 - 1.55 mm/0.054 - 0.061 pulg					
526-160-10 526-165-10	1.75	21DAA602A	1.50 - 1.90 mm/0.059 - 0.075 pulg	17.5	33.8	3.5	201436	
	2.00	21DAA602B	1.80 - 2.20 mm/0.071 - 0.087 pulg					
	2.25	21DAA602C	2.05 - 2.45 mm/0.081 - 0.096 pulg					
	2.50	21DAA602D	2.30 - 2.70 mm/0.091 - 0.106 pulg					
	2.75	21DAA602E	2.55 - 2.95 mm/0.100 - 0.116 pulg	22.5	39.3	3.5	201437	
	3.00	21DAA602F	2.80 - 3.20 mm/0.110 - 0.126 pulg					
	3.25	21DAA602G	3.05 - 3.45 mm/0.120 - 0.136 pulg					
	3.50	21DAA602H	3.30 - 3.70 mm/0.130 - 0.146 pulg					
	3.75	21DAA602J	3.55 - 3.95 mm/0.140 - 0.156 pulg					
526-150-10 526-155-10	4.0	21DAA603A	3.7 - 4.3 mm/0.146 - 0.169 pulg	32	53	5.5	201438	
	4.5	21DAA603B	4.2 - 4.8 mm/0.165 - 0.189 pulg					
	5.0	21DAA603C	4.7 - 5.3 mm/0.185 - 0.209 pulg					
	5.5	21DAA603D	5.2 - 5.8 mm/0.205 - 0.228 pulg					
	6.0	21DAA603E	5.7 - 6.3 mm/0.224 - 0.248 pulg					
	6.5	21DAA603F	6.2 - 6.8 mm/0.244 - 0.268 pulg					
	7.0	21DAA603G	6.7 - 7.3 mm/0.264 - 0.287 pulg					

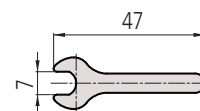
Nota: La punta guía y la punta de contacto son piezas consumibles. Reemplácelos por uno nuevo cuando se disminuya la exactitud, el funcionamiento o el intervalo de medición. Después del reemplazo, calibre utilizando un patrón de longitud.

Llave

210188



102148

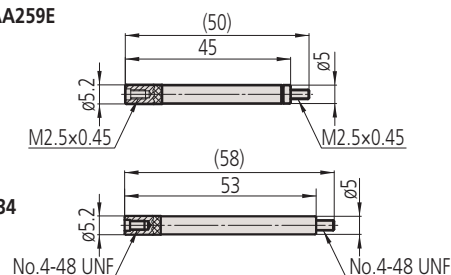


Espesor: 1.5

Varilla de extensión

21AAA259E

213634



Medidor de agujeros	Llave	Varilla de extensión
526-170-10	210188	21AAA259E
526-160-10	102148	
526-175-10	210188	213634
526-165-10		
526-155-10	102148	

(): 3.7 - 7.3 mm / 0.146 - 0.287 en el intervalo del modelo

Nota: Este no es un componente para extender la profundidad del palpador. (Accesorio estándar)

Medidor de Agujeros (Bore Gages)

Medidor de Agujeros
SERIE 526 — Para Agujeros Extra Pequeños

- Esta serie permite una medición comparativa ágil y de alta exactitud de diámetros interiores de $\varnothing 7$ to 18 mm.
- Ofrecemos una variedad de indicadores. Póngase en contacto con nosotros si prefiere cualquier indicador que no sea el indicador estándar recomendado.
- Un soporte opcional (215-120-10) está disponible para la medición eficiente de múltiples agujeros pequeños.



526-101
Nota: El indicador de carátula y la cubierta de protección son opcionales

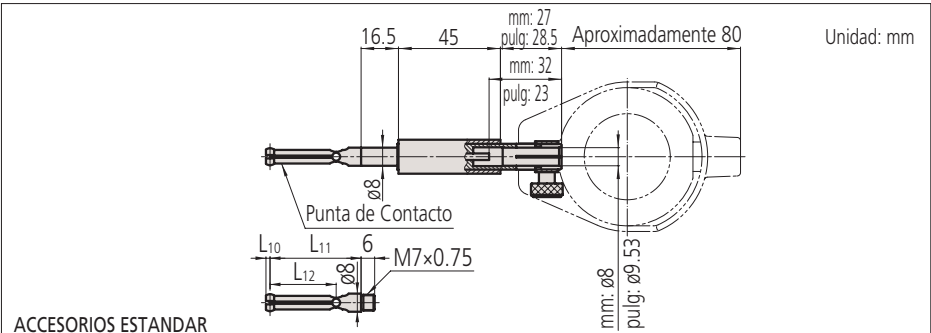
ESPECIFICACIONES

mm							
Código No.	Intervalo (mm)	MPE* (µm)	Repetibilidad* (µm)	Medidor de agujeros	Indicador de carátula	Cubierta de protección	Anillo de fijado
526-101	7 - 10	4	2	526-101	No incluido	No incluido	No incluido
526-102	10 - 18	6		526-102			
526-124-20	7 - 10	4		526-101			
526-125-20	10 - 18	6		526-102			
526-126-20	7 - 10	4		526-101			
526-127-20	10 - 18	6		526-102			

pulg							
Código No.	Intervalo (pulg)	MPE* (pulg)	Repetibilidad* (pulg)	Medidor de agujeros	Indicador de carátula	Cubierta de protección	Anillo de fijado
526-103	0.3 - 0.4	0.00016	0.00008	526-103	No incluido	No incluido	No incluido
526-104	0.4 - 0.7	0.00024		526-104			
526-122-20	0.3 - 0.4	0.00016		526-103			
526-123-20	0.4 - 0.7	0.00024		526-104			
526-119-20	0.3 - 0.4	0.00016		526-103			
526-120-20	0.4 - 0.7	0.00024		526-104			

* Error del medidor de agujeros solo.
Nota: Los anillos de fijado no se suministran con algunos modelos. Cómprelos por separado si es necesario. Para obtener más información sobre los anillos de fijado, consulte la página C-52.

DIMENSIONES



ACCESORIOS ESTANDAR

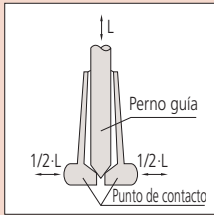
Medidor de agujeros (Cuerpo principal)	Punta de contacto						Llave
	No. marcado	Código No.	Intervalo	L10	L11	L12	Código No.
526-101 526-103	1	102469	7.0 - 7.5 mm/0.28 - 0.30 pulg	1.8	40	29.2	102148
	2	102470	7.5 - 8.0 mm/0.30 - 0.32 pulg				
	3	102471	8.0 - 8.5 mm/0.32 - 0.34 pulg				
	4	102472	8.5 - 9.0 mm/0.34 - 0.36 pulg				
	5	102473	9.0 - 9.5 mm/0.36 - 0.38 pulg				
	6	102474	9.5 - 10.0 mm/0.38 - 0.40 pulg				
526-102 526-104	1	102454	10 - 11 mm/0.40 - 0.44 pulg	2.7	46	38	102148
	2	102455	11 - 12 mm/0.44 - 0.48 pulg				
	3	102456	12 - 13 mm/0.48 - 0.52 pulg				
	4	102457	13 - 14 mm/0.52 - 0.56 pulg				
	5	102458	14 - 15 mm/0.56 - 0.60 pulg				
	6	102459	15 - 16 mm/0.60 - 0.64 pulg				
	7	102460	16 - 17 mm/0.64 - 0.68 pulg				
	8	102461	17 - 18 mm/0.68 - 0.72 pulg				

Nota: La punta guía y la punta de contacto son piezas consumibles. Reemplácelos por uno nuevo cuando se disminuya la exactitud, el funcionamiento o el intervalo de medición.

Ejemplo de medición



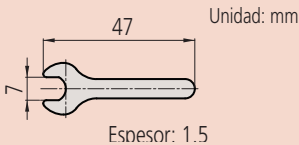
Principio de medición



Cubierta de protección de la carátula,
indicadores recomendados

Consulte la página C-50.

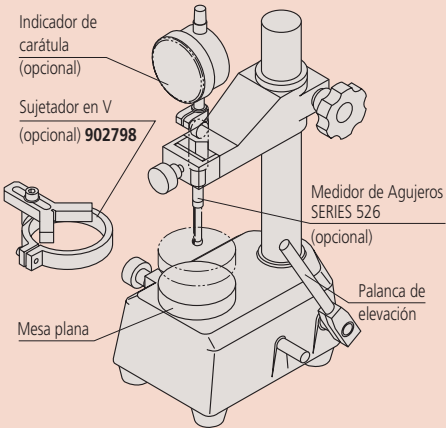
Llave
102148



Base para medidor de agujeros
SERIE 215

Método de operación

- Moviendo la palanca de elevación hacia adelante la mesa sube y el instrumento entra en modo de medición.
- El sujetador en V ayuda al posicionamiento de la pieza en la mesa y es útil cuando se mide un gran número de piezas del mismo tamaño.



- Óptimo para la medición eficiente de múltiples agujeros pequeños con el medidor de agujeros. (SERIE 526)

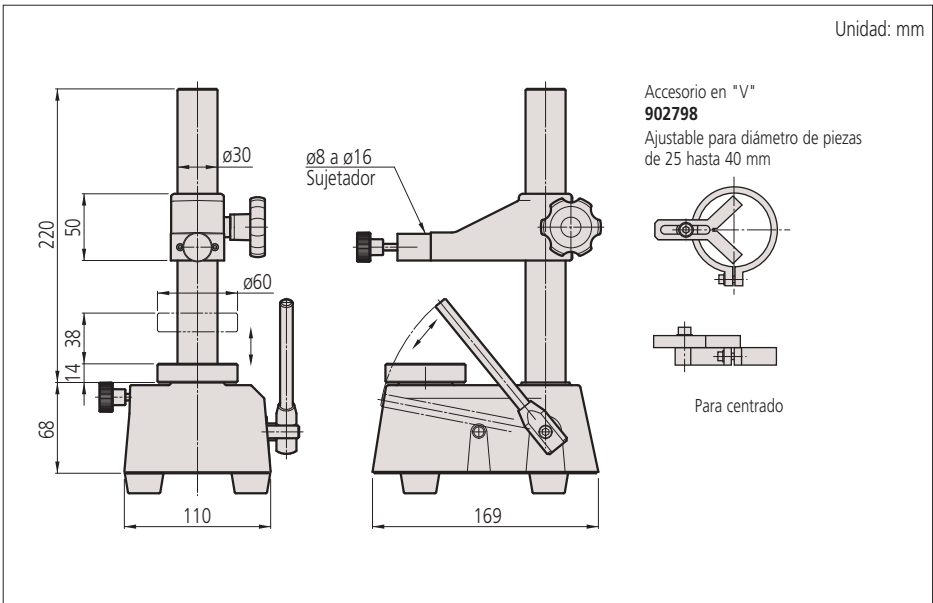


215-120-10

ESPECIFICACIONES

Código No.	Desplazamiento de la mesa de medición (mm)	Mesa de medición
215-120-10	38	Mesa de medición plana (ø60 mm)

DIMENSIONES



Medidor de Agujeros (Bore Gages)

Medidor de Agujeros SERIE 511 — Para Agujeros Pequeños

- Estos medidores están diseñados para medir los diámetros de orificios muy pequeños.
- Seleccione un indicador de los indicadores de carátula e indicadores Digimatic recomendados. Póngase en contacto con nosotros para obtener asesoramiento sobre el uso de un indicador.
- Los productos personalizados con una barra más larga debajo de la empuñadura o con un tope de carburo están disponibles bajo pedido.



511-201

Nota: El indicador de la carátula y la cubierta de protección son opcionales.

ESPECIFICACIONES

mm							
Código No.	Intervalo (mm)	Recorrido de la punta de contacto (mm)	Error máximo permitido* (µm)	Repetibilidad* (µm)	Error adyacente* (µm)	Fuerza de medición (N)	Fuerza guía (N)
511-209	6 - 10	0.5	5	2	2	2 o menos	—
511-201	10 - 18.5	0.6					6 o menos
511-210-20	6 - 10	0.5	5	2	2	2 o menos	—
511-203-20	10 - 18.5	0.6					6 o menos
511-211-20	6 - 10	0.5	5	2	2	2 o menos	—
511-204-20	10 - 18.5	0.6					6 o menos

Código No.	Contenido del juego					Profundidad del palpador (mm)
	Medidor de agujeros	Indicador de carátula	Cubierta de protección	Tope	Roldana intercambiable	
511-209	511-209	No incluido	No incluido	9 piezas	No incluido	50
511-201	511-201				1 pieza	100
511-210-20	511-209	2109AB-10 (Graduación: 0.001 mm)	21DZA000	9 piezas	No incluido	50
511-203-20	511-201				1 pieza	100
511-211-20	511-209	2046AB (Graduación: 0.01 mm)	21DZA000	9 piezas	No incluido	50
511-204-20	511-201				1 pieza	100

pulg							
Código No.	Intervalo (pulg)	Recorrido de la punta de contacto (pulg)	Error máximo permitido* (pulg)	Repetibilidad* (pulg)	Error adyacente* (pulg)	Fuerza de medición (N)	Fuerza guía (N)
511-214	0.24 - 0.4	0.020	0.0002	0.00008	0.00008	2 o menos	—
511-205	0.4 - 0.74	0.024					6 o menos
511-212-20	0.24 - 0.4	0.020	0.0002	0.00008	0.00008	2 o menos	—
511-206-20	0.4 - 0.74	0.024					6 o menos
511-213-20	0.24 - 0.4	0.020	0.0002	0.00008	0.00008	2 o menos	—
511-207-20	0.4 - 0.74	0.024					6 o menos

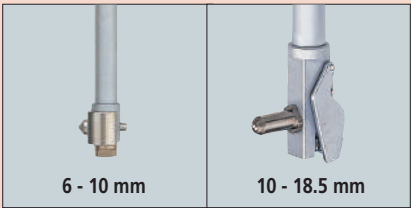
Código No.	Contenido del juego					Profundidad del palpador (pulg)
	Medidor de agujeros	Indicador de carátula	Cubierta de protección	Tope	Roldana intercambiable	
511-214	511-214	No incluido	No incluido	9 piezas	No incluido	2
511-205	511-205				1 pieza	4
511-212-20	511-214	2923AB-10 (Graduación: 0.0001 pulg)	21DZA000	9 piezas	No incluido	2
511-206-20	511-205				1 pieza	4
511-213-20	511-214	2922AB (Graduación: 0.0005 pulg)	21DZA000	9 piezas	No incluido	2
511-207-20	511-205				1 pieza	4

* Error del medidor de agujeros solo.

Ejemplo de medición



Puntas de contacto



Cubierta de protección de la carátula, indicadores recomendados

Consulte la página C-50.

Medidor de Agujeros (Bore Gages)

Medidor de Agujeros
SERIE 511

- Esta serie incluye modelos para mediciones de alta exactitud de diámetros interiores de $\varnothing 18$ a 400 mm.
- La punta de contacto y el tope tienen una punta esférica de carburo que es muy duradera y resistente a la abrasión.
- La empuñadura minimiza la variación de los valores del indicador al reducir la transferencia de calor de la mano del operador.
- Varillas de extensión opcionales están disponibles para medir agujeros profundos. Los productos personalizados con una varilla más larga debajo de la empuñadura también están disponibles bajo pedido.



511-702

Nota: Los indicadores de carátula y las cubiertas de protección son opcionales.

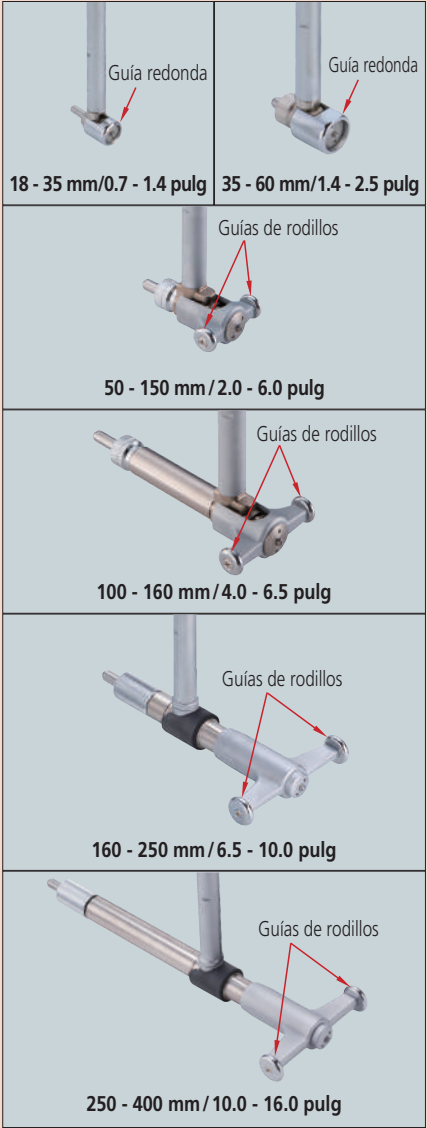
ESPECIFICACIONES

mm		opcionales.					
Código No.	Intervalo (mm)	Recorrido de la punta de medición (mm)	Error máximo permitido* (μm)	Repetibilidad* (μm)	Error adyacente* (μm)	Fuerza de medición (N)	Fuerza guía (N)
511-701	18 - 35	1.2	2	0.5	1	4 o menos	6 o menos
511-702	35 - 60						
511-703	50 - 150					5 o menos	10 o menos
511-704	100 - 160	1.6					
511-705	160 - 250					6 o menos	15 o menos
511-706	250 - 400						
511-721-20	18 - 35	1.2	2	0.5	1	4 o menos	6 o menos
511-722-20	35 - 60						
511-723-20	50 - 150					5 o menos	10 o menos
511-724-20	100 - 160	1.6					
511-725-20	160 - 250					6 o menos	15 o menos
511-726-20	250 - 400						
511-711-20	18 - 35	1.2	2	0.5	1	4 o menos	6 o menos
511-712-20	35 - 60						
511-713-20	50 - 150					5 o menos	10 o menos
511-714-20	100 - 160	1.6					
511-715-20	160 - 250					6 o menos	15 o menos
511-716-20	250 - 400						
511-921-20	18 - 150	Ver especificaciones de 511-701/702/703					
511-922-20							
511-925-10							

Código No.	Contenido del juego							Profundidad del palpador (mm)
	Medidor de agujeros	Indicador de carátula	Cubierta de protección	Tope	Roldana intercambiable	Sub-tope	Llave	
511-701	511-701	No incluido	No incluido	9 pzas.	2 piezas	No incluido	1 pieza	100
511-702	511-702			6 pzas.				
511-703	511-703			11 pzas.	4 piezas	1 pieza		150
511-704	511-704			13 pzas.			No incluido	
511-705	511-705			6 pzas.	7 piezas			250
511-706	511-706			5 pzas.		1 pieza		
511-721-20	511-701	2109AB-10 (Graduación: 0.001 mm)	21DZA000	9 pzas.	2 piezas	No incluido	1 pieza	100
511-722-20	511-702			6 pzas.				
511-723-20	511-703			11 pzas.	4 piezas	1 pieza		150
511-724-20	511-704			13 pzas.			No incluido	
511-725-20	511-705			6 pzas.	7 piezas			250
511-726-20	511-706			5 pzas.		1 pieza		
511-711-20	511-701	2046AB (Graduación: 0.01 mm)	21DZA000	9 pzas.	2 piezas	No incluido	1 pieza	100
511-712-20	511-702			6 pzas.				
511-713-20	511-703			11 pzas.	4 piezas	1 pieza		150
511-714-20	511-704			13 pzas.			No incluido	
511-715-20	511-705			6 pzas.	7 piezas			250
511-716-20	511-706			5 pzas.		1 pieza		
511-921-20	Juego de 511-922-20	2046AB	21DZA000	Ver especificaciones de 511-701/702/703				
511-922-20		511-701/						
511-925-10		702/703						

* Error del medidor de agujeros solo.
Nota 1: Se suministra un sub-tope de 50 mm con 511-703, y un sub-tope de 75 mm con 511-706.
Nota 2: No está permitido usar un sub-tope que no sea el que se suministra como accesorio estándar, o ampliar un intervalo de medición usando múltiples sub-topes. (La exactitud de la medición en tales casos no está garantizada).

Punta de Contacto



Varilla de extensión

Consulte la página C-49.

Cubierta de protección de la carátula, indicadores recomendados

Consulte la página C-50.

Anillos de fijado

Consulte la página C-52 a C-55.

Indicadores Digimatic recomendados (ver capítulo F)

- Tipo mm:
543-310B-10 (ID-C112GXB2: 0.001 mm)
- Tipo pulg:
543-312B (ID-C112GEXB: 0.001 mm/0.00005 pulg)



- La medición de diámetros interiores se puede realizar fácilmente ya que el valor mínimo se detecta automáticamente.
- Se pueden configurar hasta tres combinaciones de valor de origen y valor de tolerancia.
- Nueve resultados de medición (máximo) se pueden guardar y recuperar de la memoria (cuando no hay ningún dispositivo externo conectado). Consulte la página F-12 para más detalles.

Tope

Se utiliza una bola de carburo para el punto de contacto. Es más resistente a la abrasión que una bola de acero endurecido y, como su superficie es más lisa que la de una punta de carburo, es menos probable que se marque la pieza de trabajo.

Comparación de la resistencia a la abrasión

Bola de acero endurecido (modelo convencional) Bola de carburo (modelo actual)



Profundidad de abrasión: 0.1 mm
750 HV o más



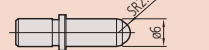
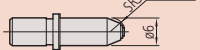
Profundidad de abrasión: 0.001 mm
1350 HV o más

Método de inspección

- Cargue un peso de 0.5 N en el tope y deslice por 1 000 m sobre papel abrasivo con tamaño de partícula de 9 µm (# 2 000).

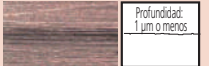
Comparación de marcas en la pieza de trabajo

Punta de carburo (modelo convencional) Bola de carburo (modelo actual)



Resultado de la medición de contorno

Resultado de la medición de contorno



Aumento vertical: 2 000
Aumento Horizontal: 200

Aumento vertical: 2 000
Aumento Horizontal: 200

Método de inspección

- Cargue un peso de 4 N en el tope y deslice la placa de aluminio hacia adelante y hacia atrás 20 veces.

ESPECIFICACIONES

pulg										
Código No.	Intervalo (pulg)	Recorrido de la punta de medición (pulg)	Error máximo permitido* (pulg)	Repetibilidad* (pulg)	Error adyacente* (pulg)	Fuerza de medición (N)	Fuerza guía (N)			
511-731	0.7 - 1.4	0.047	0.00008	0.00002	0.00004	4 o menos	6 o menos			
511-732	1.4 - 2.5					5 o menos	10 o menos			
511-733	2.0 - 6.0	0.063				6 o menos	15 o menos			
511-734	4.0 - 6.5					6 o menos	15 o menos			
511-735	6.5 - 10.0					6 o menos	15 o menos			
511-736	10.0 - 16.0					6 o menos	15 o menos			
511-751-20	0.7 - 1.4	0.047	0.00008	0.00002	0.00004	4 o menos	6 o menos			
511-752-20	1.4 - 2.5					5 o menos	10 o menos			
511-753-20	2.0 - 6.0	0.063				6 o menos	15 o menos			
511-754-20	4.0 - 6.5					6 o menos	15 o menos			
511-755-20	6.5 - 10.0					6 o menos	15 o menos			
511-756-20	10.0 - 16.0					6 o menos	15 o menos			
511-741-20	0.7 - 1.4	0.047	0.00008	0.00002	0.00004	4 o menos	6 o menos			
511-742-20	1.4 - 2.5					5 o menos	10 o menos			
511-743-20	2.0 - 6.0	0.063				6 o menos	15 o menos			
511-744-20	4.0 - 6.5					6 o menos	15 o menos			
511-745-20	6.5 - 10.0					6 o menos	15 o menos			
511-746-20	10.0 - 16.0					6 o menos	15 o menos			
511-931-20	0.7 - 6.0	Ver especificaciones de 511-731/732/733								
511-932-20										
511-935-10										

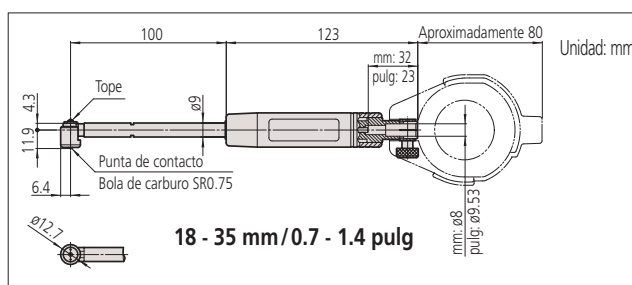
Código No.	Medidor de agujeros	Indicador de carátula	Cubierta de protección	Tope	Roldana intercambiable	Sub-tope	Llave	Profundidad de palpador (pulg.)
511-731	511-731	No incluido	No incluido	9 pzas.	2 piezas	No incluido	1 pieza	4
511-732	511-732			6 pzas.	4 piezas	1 pieza	No incluido	6
511-733	511-733			11 pzas.				
511-734	511-734			13 pzas.	No incluido	10		
511-735	511-735			6 pzas.	7 piezas			1 pieza
511-736	511-736			5 pzas.				
511-751-20	511-731	2923AB-10 (Graduación: 0.0001 pulg)	21DZA000	9 pzas.	2 piezas	No incluido	1 pieza	4
511-752-20	511-732			6 pzas.	4 piezas	1 pieza	No incluido	6
511-753-20	511-733			11 pzas.				
511-754-20	511-734			13 pzas.	7 piezas	1 pieza		10
511-755-20	511-735			6 pzas.				
511-756-20	511-736			5 pzas.				
511-741-20	511-731	2922AB (Graduación: 0.0005 pulg)	21DZA000	9 pzas.	2 piezas	No incluido	1 pieza	4
511-742-20	511-732			6 pzas.	4 piezas	1 pieza	No incluido	6
511-743-20	511-733			11 pzas.				
511-744-20	511-734			13 pzas.	7 piezas	1 pieza		10
511-745-20	511-735			6 pzas.				
511-746-20	511-736			5 pzas.				
511-931-20	Juego de	2922AB	21DZA000	Ver especificaciones de 511-731/732/733				
511-932-20	511-731/	2923AB-10						
511-935-10	732/733	543-312B						

* Error del medidor de agujeros solo.

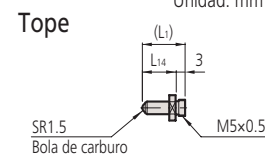
Nota 1: Se suministra un sub-tope de 2 pulgadas con **511-733**, y un sub-tope de 3 pulgadas con **511-736**.

Nota 2: No está permitido usar un sub-tope que no sea el que se suministra como accesorio estándar, o ampliar un intervalo de medición usando múltiples sub-topes. (La exactitud de la medición en tales casos no está garantizada).

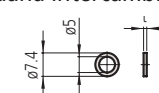
DIMENSIONES



Unidad: mm

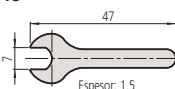


Roldana intercambiable



t (mm)	Código No.
0.5	205623
1	205624

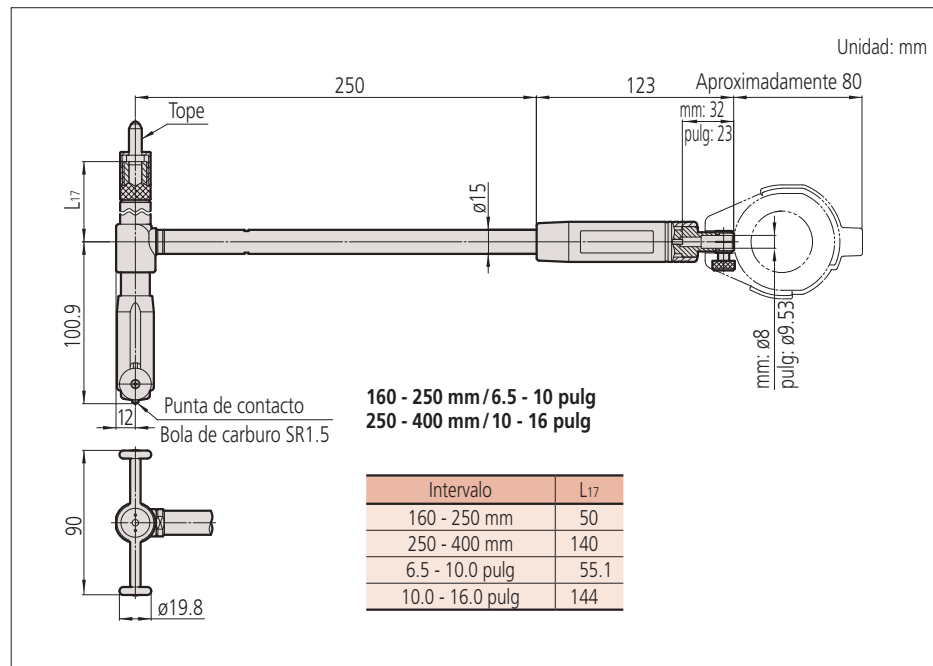
Llave 102148



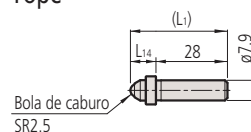
ACCESORIOS ESTÁNDAR

Medidor de agujeros (Cuerpo Principal)	No. Marcado	Código No.	Indicación del tamaño de medición	L1	L14
511-701 511-731	1	21DZA213A	18 mm/0.71 pulg	5.5	2.5
	2	21DZA213B	20 mm/0.79 pulg	7.5	4.5
	3	21DZA213C	22 mm/0.87 pulg	9.5	6.5
	4	21DZA213D	24 mm/0.94 pulg	11.5	8.5
	5	21DZA213E	26 mm/1.02 pulg	13.5	10.5
	6	21DZA213F	28 mm/1.10 pulg	15.5	12.5
	7	21DZA213G	30 mm/1.18 pulg	17.5	14.5
	8	21DZA213H	32 mm/1.26 pulg	19.5	16.5
	9	21DZA213J	34 mm/1.34 pulg	21.5	18.5

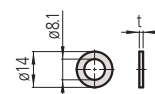
DIMENSIONES



Tope



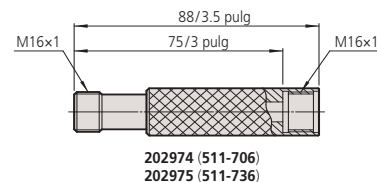
Roldana intercambiable



t (mm)	Código No.
0.5	205467
1	205461
2	205462
3	205463
4	205464
5	205465
6	205466

Sub-tope

Solamente incluido para **511-706 (202974)** y **511-736 (202975)**



Nota: No se permite usar otro sub-tope diferente al incluido como estándar o ampliar el intervalo de medición mediante el uso de múltiples sub-topes. (El error de medición en tales casos no se garantiza.)

ACCESORIOS ESTÁNDAR

Medidor de agujeros (Cuerpo principal)	Tope				
	No. marcado	Código No.	Indicación del tamaño de medición	L1	L14
511-705 511-735	1	21DZA241A	160 mm/6.50 pulg	38	10
	2	21DZA241B	175 mm/7.09 pulg	53	25
	3	21DZA241C	190 mm/7.68 pulg	68	40
	4	21DZA241D	205 mm/8.27 pulg	83	55
	5	21DZA241E	220 mm/8.86 pulg	98	70
	6	21DZA241F	235 mm/9.45 pulg	113	85
511-706 511-736 () Sub-tope usado 75 mm/3 pulg	1	21DZA241A	250 mm (325 mm)/10.00 pulg (13.00 pulg)	38	10
	2	21DZA241B	265 mm (340 mm)/10.59 pulg (13.59 pulg)	53	25
	3	21DZA241C	280 mm (355 mm)/11.18 pulg (14.18 pulg)	68	40
	4	21DZA241D	295 mm (370 mm)/11.77 pulg (14.77 pulg)	83	55
	5	21DZA241E	310 mm (385 mm)/12.36 pulg (15.36 pulg)	98	70

Medidor de Agujeros (Bore Gages)

Medidor de Agujeros SERIE 511 — Tipo corto

- Como es liviano y fácil de manejar con una varilla corta debajo de la empuñadura, el operador puede trabajar sin problemas al insertarlo en un espacio estrecho o al medir un objeto en la mesa.
- La punta de contacto y el tope tienen una punta esférica de carburo que es muy duradera y resistente a la abrasión.
- La empuñadura minimiza la variación de los valores del indicador afectados por la transferencia de calor de la mano del operador.



511-761

Nota: Los indicadores de carátula y las cubiertas de protección son opcionales.

ESPECIFICACIONES

mm							
Código No.	Intervalo (mm)	Recorrido de la punta de contacto (mm)	Error máximo permitido* (µm)	Repetibilidad* (µm)	Error adyacente* (µm)	Fuerza de medición (N)	Fuerza guía (N)
511-761	18 - 35	1.2	2	0.5	1	4 o menos	6 o menos
511-762	35 - 60						
511-763	50 - 150	1.6	2	0.5	1	5 o menos	10 o menos
511-764	100 - 160						
511-771-20	18 - 35	1.2	2	0.5	1	4 o menos	6 o menos
511-772-20	35 - 60						
511-773-20	50 - 150	1.6	2	0.5	1	5 o menos	10 o menos
511-774-20	100 - 160						
511-766-20	18 - 35	1.2	2	0.5	1	4 o menos	6 o menos
511-767-20	35 - 60						
511-768-20	50 - 150	1.6	2	0.5	1	5 o menos	10 o menos
511-769-20	100 - 160						

Código No.	Contenido del juego							Profundidad del palpador (mm)
	Medidor de agujeros	Indicador de carátula	Cubierta de protección	Tope	Roldana intercambiable	Sub-Tope	Llave	
511-761	511-761	No incluido	No incluido	9 pzas.	2 piezas	No incluido	1 pieza	50
511-762	511-762			6 pzas.	4 piezas		1 pieza	
511-763	511-763			11 pzas.				
511-764	511-764			13 pzas.				
511-771-20	511-761	2109AB-10 (Graduación: 0.001 mm)	21DZA000	9 pzas.	2 piezas	No incluido	1 pieza	50
511-772-20	511-762			6 pzas.	4 piezas		1 pieza	
511-773-20	511-763			11 pzas.				
511-774-20	511-764			13 pzas.				
511-766-20	511-761	2046AB (Graduación: 0.01 mm)	21DZA000	9 pzas.	2 piezas	No incluido	1 pieza	50
511-767-20	511-762			6 pzas.	4 piezas		1 pieza	
511-768-20	511-763			11 pzas.				
511-769-20	511-764			13 pzas.				

* Error del medidor de agujeros solo.

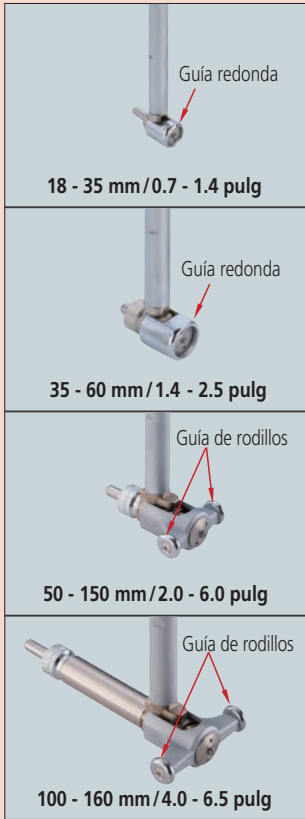
Nota 1: Se suministra un sub-tope de 50 mm con 511-763.

Nota 2: No está permitido usar un sub-tope que no sea el que se suministra como accesorio estándar, o ampliar un intervalo de medición usando múltiples sub-topes. (La exactitud de la medición en tales casos no está garantizada).

Ejemplo de medición



Puntas de Contacto



Cubierta de protección de la carátula, indicadores recomendados
Consulte la página C-50.

ESPECIFICACIONES

Código No.	Intervalo (pulg)	Recorrido de la punta de contacto (pulg)	Error máximo permitido* (pulg)	Repetibilidad* (pulg)	Error adyacente* (pulg)	Fuerza de medición (N)	Fuerza guía (N)
511-781	0.7 - 1.4	0.047	0.00008	0.00002	0.00004	4 o menos	6 o menos
511-782	1.4 - 2.5					5 o menos	10 o menos
511-783	2.0 - 6.0	0.063	0.00008	0.00002	0.00004	4 o menos	6 o menos
511-784	4.0 - 6.5					5 o menos	10 o menos
511-791-20	0.7 - 1.4	0.047	0.00008	0.00002	0.00004	4 o menos	6 o menos
511-792-20	1.4 - 2.5					5 o menos	10 o menos
511-793-20	2.0 - 6.0	0.063	0.00008	0.00002	0.00004	4 o menos	6 o menos
511-794-20	4.0 - 6.5					5 o menos	10 o menos
511-786-20	0.7 - 1.4	0.047	0.00008	0.00002	0.00004	4 o menos	6 o menos
511-787-20	1.4 - 2.5					5 o menos	10 o menos
511-788-20	2.0 - 6.0	0.063	0.00008	0.00002	0.00004	4 o menos	6 o menos
511-789-20	4.0 - 6.5					5 o menos	10 o menos

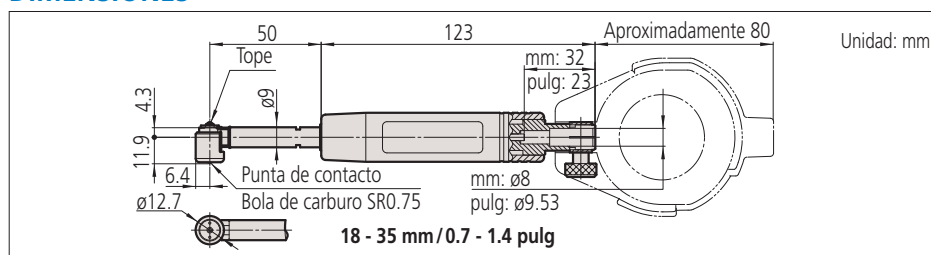
Código No.	Contenido del juego							Profundidad del palpador (pulg)
	Medidor de agujeros	Indicador de carátula	Cubierta de protección	Tope	Roldana intercambiable	Sub-Tope	Llave	
511-781	511-781	No incluido	No incluido	9 pzas.	2 piezas	No incluido	1 pieza	2
511-782	511-782			6 pzas.	4 piezas	1 pieza	No incluido	
511-783	511-783			11 pzas.				
511-784	511-784			13 pzas.	No incluido			
511-791-20	511-781	2923AB-10 (Graduación: 0.0001 pulg)	21DZA000	9 pzas.	2 piezas	No incluido	1 pieza	2
511-792-20	511-782			6 pzas.	4 piezas	1 pieza	No incluido	
511-793-20	511-783			11 pzas.				
511-794-20	511-784			13 pzas.	No incluido			
511-786-20	511-781	2922AB (Graduación: 0.0005 pulg)	21DZA000	9 pzas.	2 piezas	No incluido	1 pieza	2
511-787-20	511-782			6 pzas.	4 piezas	1 pieza	No incluido	
511-788-20	511-783			11 pzas.				
511-789-20	511-784			13 pzas.	No incluido			

* Error del medidor de agujeros solo.

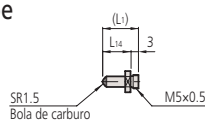
Nota 1: Se suministra un sub-tope de 2 pulgadas con 511-783.

Nota 2: No está permitido usar un sub-tope que no sea el que se suministra como accesorio estándar, o ampliar un intervalo de medición usando múltiples sub-topes. (La exactitud de la medición en tales casos no está garantizada)

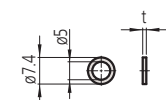
DIMENSIONES



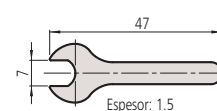
Tope



Roldana intercambiable



Llave 102148



t (mm)	Código No.
0.5	205623
1	205624

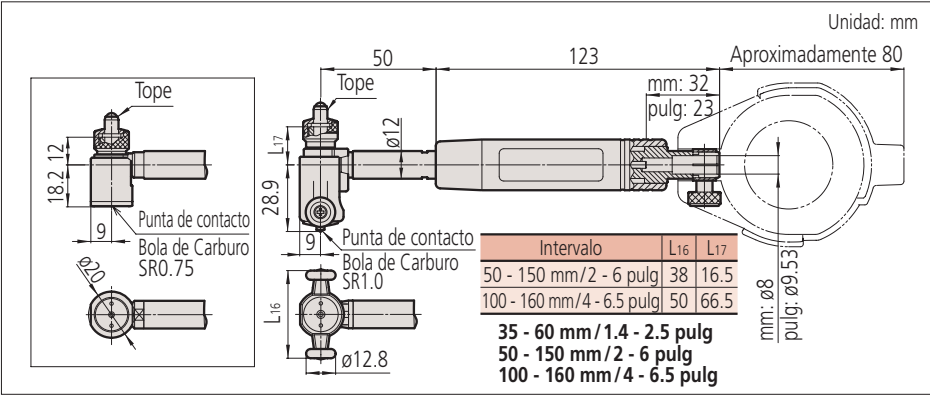
ACCESORIOS ESTÁNDAR

Medidor de agujeros (Cuerpo principal)	Tope				
	No. marcado	Código No.	Indicación del tamaño de medición	L1	L14
511-761 511-781	1	21DZA213A	18 mm/0.71 pulg	5.5 mm/0.22 pulg	2.5 mm/0.10 pulg
	2	21DZA213B	20 mm/0.79 pulg	7.5 mm/0.30 pulg	4.5 mm/0.18 pulg
	3	21DZA213C	22 mm/0.87 pulg	9.5 mm/0.37 pulg	6.5 mm/0.26 pulg
	4	21DZA213D	24 mm/0.94 pulg	11.5 mm/0.45 pulg	8.5 mm/0.33 pulg
	5	21DZA213E	26 mm/1.02 pulg	13.5 mm/0.53 pulg	10.5 mm/0.41 pulg
	6	21DZA213F	28 mm/1.10 pulg	15.5 mm/0.61 pulg	12.5 mm/0.49 pulg
	7	21DZA213G	30 mm/1.18 pulg	17.5 mm/0.69 pulg	14.5 mm/0.57 pulg
	8	21DZA213H	32 mm/1.26 pulg	19.5 mm/0.77 pulg	16.5 mm/0.65 pulg
	9	21DZA213J	34 mm/1.34 pulg	21.5 mm/0.85 pulg	18.5 mm/0.73 pulg

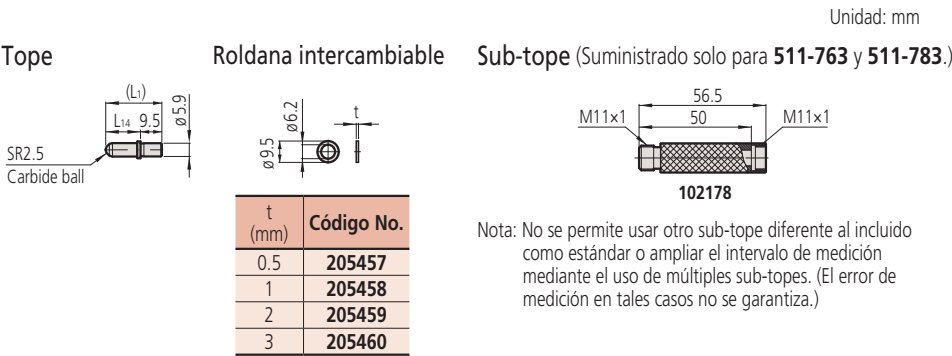
Medidor de Agujeros (Bore Gages)

Medidor de Agujeros
SERIE 511 — Tipo corto

DIMENSIONES



Indicadores Digimatic recomendados
Consulte la página C-36.



ESTÁNDAR ACCESORIOS

Medidor de agujeros (Cuerpo principal)	Topo				
	No. marcado	Código No.	Indicación del tamaño de medición	L1	L14
511-762 511-782	1	21DZA232A	35 mm / 1.38 pulg	15	5.5
	2	21DZA232B	40 mm / 1.57 pulg	20	10.5
	3	21DZA232C	45 mm / 1.77 pulg	25	15.5
	4	21DZA232D	50 mm / 1.97 pulg	30	20.5
	5	21DZA232E	55 mm / 2.17 pulg	35	25.5
	6	21DZA232F	60 mm / 2.36 pulg	40	30.5
511-763 511-783 () Usando sub-topo 50 mm / 2 pulg	1	21DZA232A	50 mm (100 mm) / 1.97 pulg (3.94 pulg)	15	5.5
	2	21DZA232B	55 mm (105 mm) / 2.17 pulg (4.13 pulg)	20	10.5
	3	21DZA232C	60 mm (110 mm) / 2.36 pulg (4.33 pulg)	25	15.5
	4	21DZA232D	65 mm (115 mm) / 2.55 pulg (4.53 pulg)	30	20.5
	5	21DZA232E	70 mm (120 mm) / 2.74 pulg (4.72 pulg)	35	25.5
	6	21DZA232F	75 mm (125 mm) / 2.93 pulg (4.92 pulg)	40	30.5
	7	21DZA232G	80 mm (130 mm) / 3.12 pulg (5.12 pulg)	45	35.5
	8	21DZA232H	85 mm (135 mm) / 3.31 pulg (5.31 pulg)	50	40.5
	9	21DZA232J	90 mm (140 mm) / 3.50 pulg (5.51 pulg)	55	45.5
	10	21DZA232L	95 mm (145 mm) / 3.69 pulg (5.71 pulg)	60	50.5
	11	21DZA232M	100 mm (150 mm) / 3.88 pulg (5.91 pulg)	65	55.5
511-764 511-784	1	21DZA232A	100 mm / 3.94 pulg	15	5.5
	2	21DZA232B	105 mm / 4.13 pulg	20	10.5
	3	21DZA232C	110 mm / 4.33 pulg	25	15.5
	4	21DZA232D	115 mm / 4.53 pulg	30	20.5
	5	21DZA232E	120 mm / 4.72 pulg	35	25.5
	6	21DZA232F	125 mm / 4.92 pulg	40	30.5
	7	21DZA232G	130 mm / 5.12 pulg	45	35.5
	8	21DZA232H	135 mm / 5.31 pulg	50	40.5
	9	21DZA232J	140 mm / 5.51 pulg	55	45.5
	10	21DZA232L	145 mm / 5.71 pulg	60	50.5
	11	21DZA232M	150 mm / 5.91 pulg	65	55.5
	12	21DZA232N	155 mm / 6.10 pulg	70	60.5
	13	21DZA232P	160 mm / 6.30 pulg	75	65.5

Medidor de Agujeros SERIE 511 — Con Cabeza Micrométrica

Ejemplo de medición



Cubierta de protección de la carátula, indicadores recomendados

Consulte la página C-50.

- Esta serie incluye modelos para medir diámetros interiores de $\varnothing 60$ to 800 mm.
- La cabeza del micrómetro se utiliza para el ajuste dimensional. La dimensión se puede cambiar fácilmente sin reemplazar el tope y la arandela.
- La punta de contacto tiene una punta esférica de carburo que es muy duradera y resistente a la abrasión.
- La empuñadura minimiza la variación de los valores del indicador afectados por la transferencia de calor de la mano del operador.

Nota: Los indicadores de carátula y las cubiertas de protección son opcionales.



511-803

ESPECIFICACIONES

mm							
Código No.	Intervalo (mm)	Recorrido de la punta de contacto (mm)	Error máximo permitido* (μm)	Repetibilidad* (μm)	Error adyacente* (μm)	Fuerza de medición (N)	Fuerza guía (N)
511-803	60 - 100	1.6	2	0.5	1	5 o menos	10 o menos
511-804	100 - 160					6 o menos	15 o menos
511-805	150 - 250						20 o menos
511-806	250 - 400						
511-807	400 - 600						
511-808	600 - 800	1.6	2	0.5	1	5 o menos	10 o menos
511-823-20	60 - 100					6 o menos	15 o menos
511-824-20	100 - 160						20 o menos
511-825-20	150 - 250						
511-826-20	250 - 400						
511-827-20	400 - 600	1.6	2	0.5	1	5 o menos	10 o menos
511-828-20	600 - 800					6 o menos	15 o menos
511-813-20	60 - 100						20 o menos
511-814-20	100 - 160						
511-815-20	150 - 250						
511-816-20	250 - 400	1.6	2	0.5	1	6 o menos	15 o menos
511-817-20	400 - 600						20 o menos
511-818-20	600 - 800						

Código No.	Contenido del juego						Profundidad del palpador (mm)
	Medidor de agujeros	Indicador de carátula	Cubierta de protección	Cabeza micrométrica	Sub-tope	Llave	
511-803	511-803	No incluido	No incluido	1 pieza	2 pzas.	3 pzas.	150
511-804	511-804				3 pzas.	2 pzas.	
511-805	511-805				4 pzas.		
511-806	511-806				3 pzas.		250
511-807	511-807				2 pzas.		
511-808	511-808				2 pzas.		
511-823-20	511-803	2109AB-10 (Graduación: 0.001 mm)	21DZA000	1 pieza	2 pzas.	3 pzas.	150
511-824-20	511-804				3 pzas.	2 pzas.	
511-825-20	511-805				4 pzas.		
511-826-20	511-806				3 pzas.		250
511-827-20	511-807				2 pzas.		
511-828-20	511-808				2 pzas.		
511-813-20	511-803	2046AB (Graduación: 0.01 mm)	21DZA000	1 pieza	2 pzas.	3 pzas.	150
511-814-20	511-804				3 pzas.	2 pzas.	
511-815-20	511-805				4 pzas.		
511-816-20	511-806				3 pzas.		250
511-817-20	511-807				2 pzas.		
511-818-20	511-808				2 pzas.		

* Error del medidor de agujeros solo.

Nota 1: Las cajas de almacenamiento para los modelos 511-807/808 están hechas de madera. Las cajas de otros modelos son de plástico.

Nota 2: No está permitido usar un sub-tope que no sea el que se suministra como accesorio estándar, o ampliar un intervalo de medición usando múltiples sub-topes. (La exactitud de la medición en tales casos no está garantizada)

Medidor de Agujeros (Bore Gages)

Medidor de Agujeros
SERIE 511 — Con Cabeza Micrométrica

ESPECIFICACIONES

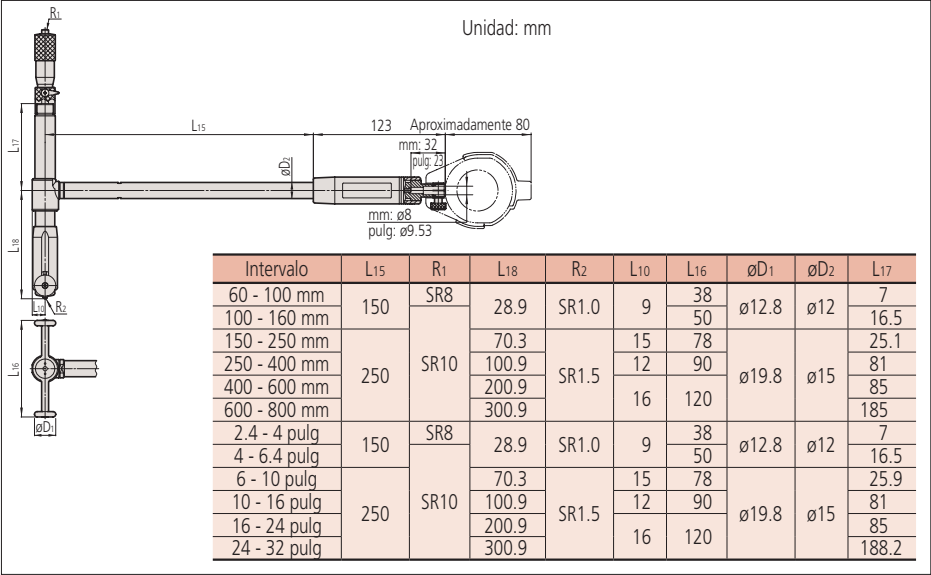
Código No.	Intervalo (pulg)	Recorrido de la punta de contacto (pulg)	Error máximo permitido* (pulg)	Repetibilidad* (pulg)	Error adyacente* (pulg)	Fuerza de medición (N)	Fuerza guía (N)
511-833	2.4 - 4.0	0.063	0.00008	0.00002	0.00004	5 o menos	10 o menos
511-834	4.0 - 6.4					6 o menos	15 o menos
511-835	6.0 - 10.0						
511-836	10.0 - 16.0						
511-837	16.0 - 24.0						
511-838	24.0 - 32.0	0.063	0.00008	0.00002	0.00004	5 o menos	10 o menos
511-853-20	2.4 - 4.0					6 o menos	15 o menos
511-854-20	4.0 - 6.4						
511-855-20	6.0 - 10.0						
511-856-20	10.0 - 16.0						
511-857-20	16.0 - 24.0	0.063	0.00008	0.00002	0.00004	5 o menos	10 o menos
511-858-20	24.0 - 32.0					6 o menos	15 o menos
511-843-20	2.4 - 4.0						
511-844-20	4.0 - 6.4						
511-845-20	6.0 - 10.0						
511-846-20	10.0 - 16.0	0.063	0.00008	0.00002	0.00004	6 o menos	20 o menos
511-847-20	16.0 - 24.0						
511-848-20	24.0 - 32.0						

Indicadores Digimatic recomendados
Consulte la página C-36.

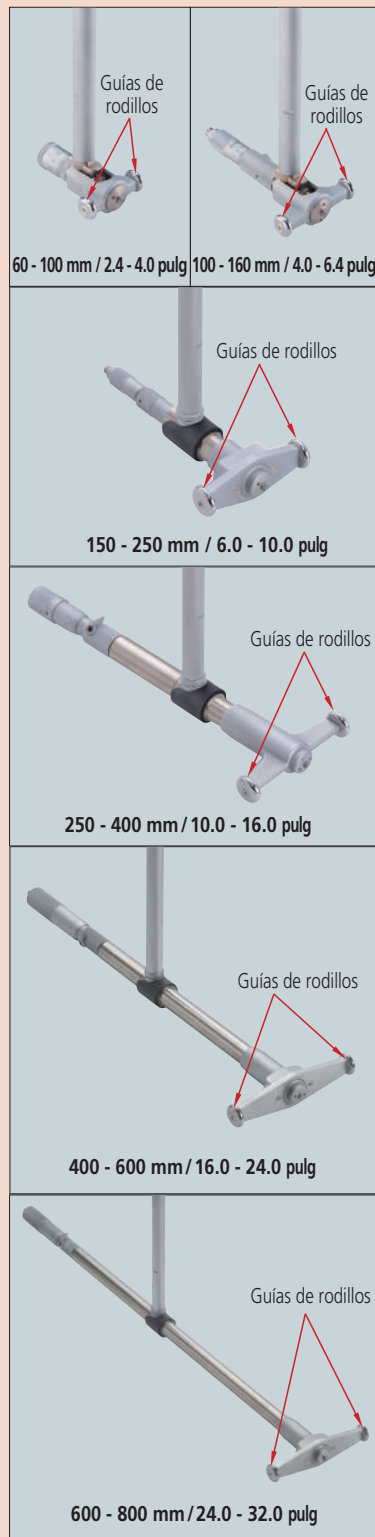
Código No.	Medidor de agujeros	Indicador de carátula	Cubierta de protección	Cabeza micrométrica	Sub-Tope	Llave	Profundidad del palpador (pulg)
511-833	511-833	No incluido	No incluido	1 pieza	2 pzas.	3 pzas.	6
511-834	511-834				3 pzas.	2 pzas.	10
511-835	511-835				4 pzas.		
511-836	511-836				3 pzas.		
511-837	511-837				2 pzas.		
511-838	511-838	2923AB-10 (Graduación: 0.0001 pulg)	21DZA000	1 pieza	2 pzas.	3 pzas.	4
511-853-20	511-833				3 pzas.	2 pzas.	6
511-854-20	511-834				4 pzas.		
511-855-20	511-835				3 pzas.		
511-856-20	511-836				2 pzas.	2 pzas.	10
511-857-20	511-837	2922AB (Graduación: 0.0005 pulg)	21DZA000	1 pieza	2 pzas.		
511-858-20	511-838				3 pzas.		
511-843-20	511-833				4 pzas.	2 pzas.	6
511-844-20	511-834				3 pzas.		
511-845-20	511-835				2 pzas.		
511-846-20	511-836	0.0005 pulg)	21DZA000	1 pieza	2 pzas.	2 pzas.	10
511-847-20	511-837				3 pzas.		
511-848-20	511-838				2 pzas.		

* Error del medidor de agujeros solo.
Nota 1: Las cajas de almacenamiento para los modelos 511-837/838 están hechas de madera. Las cajas de otros modelos son de plástico.
Nota 2: No está permitido ampliar el intervalo de medición utilizando sub-topes que no sean los suministrados como accesorios estándar. (La exactitud de la medición en tales casos no está garantizada)

DIMENSIONES

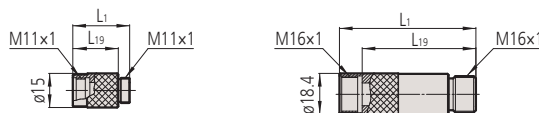


Puntos de contacto



Sub-tope

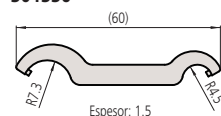
Unidad: mm



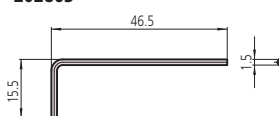
Nota: No se permite usar otro sub-tope diferente al incluido como accesorio estándar o ampliar el intervalo de medición mediante el uso de múltiples sub-topes. (El error de medición en tales casos no se garantiza.)

Llave

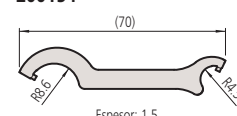
301336



202863



200154



ACCESORIOS ESTÁNDAR

Medidor de agujeros (cuerpo principal)	Cabeza micrométrica			Sub-tope				Llave
	Código No.	Recorrido (mm)	Tamaño del tornillo	No. marcado (mm)	Código No.	L1 (mm)	L19 (mm)	Código No.
511-803	21DZA267	10	M11x1	10	208892	15	10	301336 (2 piezas) 202863 (1 pieza)
				20	208894	25	20	
511-804	21DZA268	13	M11x1	10	208892	15	10	301336 (2 piezas)
				20	208894 (2 piezas)	25	20	
511-805	21DZA268	13	M11x1	10	208892	15	10	301336 (2 piezas)
				20	208894 (2 piezas)	25	20	
				50	21DAA492	55	50	
511-806	953118	25	M16x1	25	208926	35	25	200154 (2 piezas)
				50	208928 (2 piezas)	60	50	
511-807	953120	50	M16x1	50	208928	60	50	200154 (2 piezas)
				100	208932	110	100	
511-808	953120	50	M16x1	50	208928	60	50	200154 (2 piezas)
				100	208932	110	100	

Medidor de agujeros (cuerpo principal)	Cabeza micrométrica			Sub-tope				Llave
	Código No.	Recorrido (pulg)	Tamaño del tornillo	No. marcado (pulg)	Código No.	L1 (pulg)	L19 (pulg)	Código No.
511-833	21DZA272	0.4	M11x1	0.4	208893	0.6	0.4	301336 (2 piezas) 202863 (1 pieza)
				0.8	208895	1.0	0.8	
511-834	21DZA273	0.5	M11x1	0.4	208893	0.6	0.4	301336 (2 piezas)
				0.8	208895 (2 piezas)	1.0	0.8	
511-835	21DZA273	0.5	M11x1	0.4	208893	0.6	0.4	301336 (2 piezas)
				0.8	208895 (2 piezas)	1.0	0.8	
				2	21DAA493	2.2	2	
511-836	21DZA275	1.0	M16x1	1	208927	1.4	1	200154 (2 piezas)
				2	208929 (2 piezas)	2.4	2	
511-837	902313	2.0	M16x1	2	208929	2.4	2	200154 (2 piezas)
				4	208933	4.4	4	
511-838	902313	2.0	M16x1	2	208929	2.4	2	200154 (2 piezas)
				4	208933	4.4	4	

Medidor de Agujeros (Bore Gages)

Medidor de Agujeros SERIE 511 — Para Agujeros Ciegos

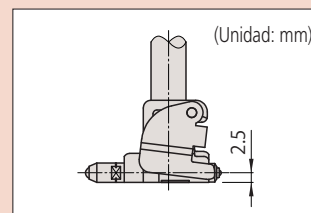
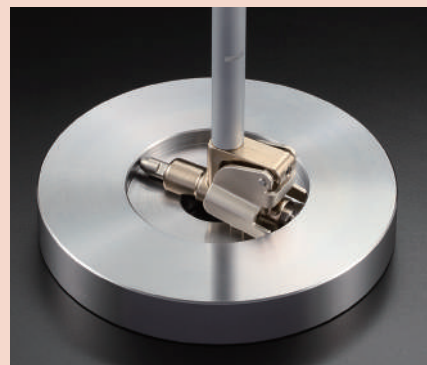
- Capaz de medir ID (diámetro interior) cerca del fondo de un agujero.
- La punta de contacto y el tope tienen una punta esférica de carburo que es muy duradera y resistente a la abrasión.
- Se pueden conectar varillas de extensión opcionales para medir agujeros profundos. (Para más detalles, consulte la página C-49)



511-415

Nota: El indicador de carátula y la cubierta de protección son opcionales.

Ejemplo de medición



Cubierta de protección de la carátula, indicadores recomendados

Consulte la página C-50.

ESPECIFICACIONES

mm													
Código No.	Intervalo (mm)	Recorrido punta de contacto (mm)	Error máximo permitido* (μm)	Repetibilidad* (μm)	Error adyacente* (μm)	Fuerza de medición (N)	Fuerza guía (N)	Contenido del juego					Profundidad del palpador (mm)
								Medidor de agujeros	Indicador de caratula	Cubierta de protección	Tope	Roldana	
511-415	15 - 35	1.2	4	1	1	4 o menos	6 o menos	511-415	No incluido	No incluido	11 piezas	1 pieza	150
511-416	35 - 60							511-416			6 piezas	4 piezas	
511-417	50 - 150							511-417			11 piezas		
511-425-20	15 - 35	1.2	4	1	1	4 o menos	6 o menos	511-415	2046AB (Graduación: 0.01 mm)	21DZA000	11 piezas	1 pieza	150
511-426-20	35 - 60							511-416			6 piezas	4 piezas	
511-427-20	50 - 150							511-417			11 piezas		
511-435-20	15 - 35	1.2	4	1	1	4 o menos	6 o menos	511-415	2109AB-10 (Graduación: 0.001 mm)	21DZA000	11 piezas	1 pieza	150
511-436-20	35 - 60							511-416			6 piezas	4 piezas	
511-437-20	50 - 150							511-417			11 piezas		

pulg													
Código No.	Intervalo (pulg)	Recorrido punta de contacto (pulg)	Error máximo permitido* (pulg)	Repetibilidad* (pulg)	Error adyacente* (pulg)	Fuerza de medición (N)	Fuerza guía (N)	Contenido del juego					Profundidad del palpador (pulg)
								Medidor de agujeros	Indicador de caratula	Cubierta de protección	Tope	Roldana	
511-418	0.6 - 1.4	0.047	0.00016	0.00004	0.00004	4 o menos	6 o menos	511-418	No incluido	No incluido	11 piezas	1 pieza	6
511-419	1.4 - 2.4					511-419	6 piezas	4 piezas					
511-420	2.0 - 6.0					511-420	11 piezas						
511-428-20	0.6 - 1.4	0.047	0.00016	0.00004	0.00004	4 o menos	6 o menos	511-418	2922AB (Graduación: 0.0005 pulg)	21DZA000	11 piezas	1 pieza	6
511-429-20	1.4 - 2.4					511-419	6 piezas	4 piezas					
511-430-20	2.0 - 6.0					511-420	11 piezas						
511-438-20	0.6 - 1.4	0.047	0.00016	0.00004	0.00004	4 o menos	6 o menos	511-418	2923AB-10 (Graduación: 0.0001 pulg)	21DZA000	11 piezas	1 pieza	6
511-439-20	1.4 - 2.4					511-419	6 piezas	4 piezas					
511-440-20	2.0 - 6.0					511-420	11 piezas						

* Error del medidor de agujeros solo.

Nota 1: Se suministra un sub-tope de 10 mm (0.4 pulg) con 511-415/425-20/435-20/418/428-20/438-20 y un sub-tope de 50 mm (2 pulg) con 511-417/427-20/437-20/420/430-20/440-20.

Nota 2: No está permitido ampliar el intervalo de medición utilizando sub-topes que no sean los suministrados como accesorios estándar. (La exactitud de la medición en tales casos no está garantizada)

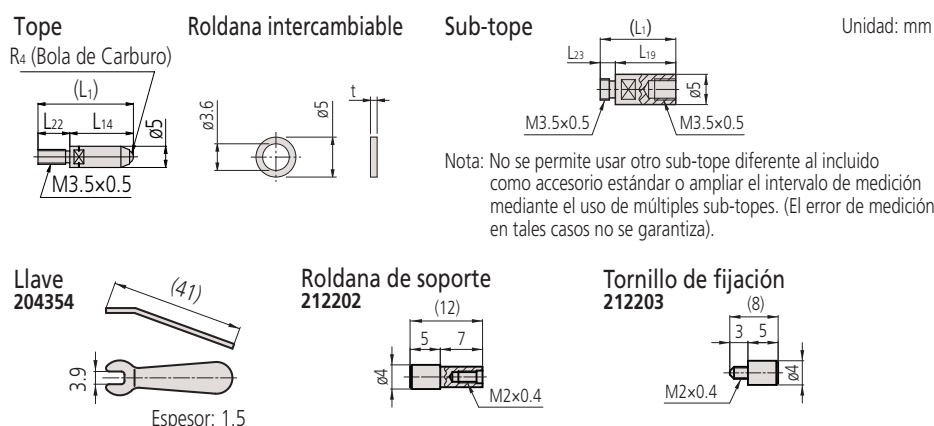
15 - 35 mm / 0.6 - 1.4 pulg

35 - 60 mm / 1.4 - 2.4 pulg

50 - 150 mm / 2.0 - 6.0 pulg

Unidad: mm

Intervalo	L21	L16	L17
15 - 35 mm / 0.6 - 1.4 pulg	9.9	10.6	3.8
35 - 60 mm / 1.4 - 2.4 pulg	14.3	18	11.4
50 - 150 mm / 2.0 - 6.0 pulg	22.7	22	18



Medidor de agujeros (cuerpo principal)	Tope							Roldana intercambiable		Sub-tope		
	No. marcado	Código No.	Indicación del tamaño de medición	L1	L2	R4	L14	Código No.	t	Código No.	L23	L19
511-415 511-418 () Use Sub-tope 10 mm/0.4 pulg	1	21DZA376A	15 mm (25 mm)/0.59 pulg (0.98 pulg)	4.5			2	212127	0.5 mm/0.02 pulg	21DAA563	2.5	10 mm/0.4 pulg
	2	21DZA376B	16 mm (26 mm)/0.63 pulg (1.02 pulg)	5.5			3					
	3	21DZA376C	17 mm (27 mm)/0.67 pulg (1.06 pulg)	6.5			4					
	4	21DZA376D	18 mm (28 mm)/0.71 pulg (1.10 pulg)	7.5			5					
	5	21DZA376E	19 mm (29 mm)/0.75 pulg (1.14 pulg)	8.5			6					
	6	21DZA376F	20 mm (30 mm)/0.79 pulg (1.18 pulg)	9.5	2.5		7					
	7	21DZA376G	21 mm (31 mm)/0.83 pulg (1.22 pulg)	10.5			8					
	8	21DZA376H	22 mm (32 mm)/0.87 pulg (1.26 pulg)	11.5			9					
	9	21DZA376J	23 mm (33 mm)/0.91 pulg (1.30 pulg)	12.5			10					
	10	21DZA376L	24 mm (34 mm)/0.94 pulg (1.34 pulg)	13.5			11					
	11	21DZA376M	25 mm (35 mm)/0.98 pulg (1.38 pulg)	14.5			12					
511-416 511-419	1	21DZA404A	35 mm/1.38 pulg	17.5			10					
	2	21DZA404B	40 mm/1.57 pulg	22.5			15					
	3	21DZA404C	45 mm/1.77 pulg	27.5			20					
	4	21DZA404D	50 mm/1.97 pulg	32.5			25					
	5	21DZA404E	55 mm/2.17 pulg	37.5			30					
	6	21DZA404F	60 mm/2.36 pulg	42.5			35					
511-417 511-420 () Use Sub-tope 50 mm/2 pulg	1	21DZA404A	50 mm (100 mm)/1.97 pulg (3.94 pulg)	17.5			10	212127 212128 212129 212130	0.5 mm/0.02 pulg 1.0 mm/0.04 pulg 2.0 mm/0.08 pulg 3.0 mm/0.12 pulg	21DAA596	7.5	50 mm/2 pulg
	2	21DZA404B	55 mm (105 mm)/2.17 pulg (4.13 pulg)	22.5			15					
	3	21DZA404C	60 mm (110 mm)/2.36 pulg (4.33 pulg)	27.5			20					
	4	21DZA404D	65 mm (115 mm)/2.56 pulg (4.53 pulg)	32.5			25					
	5	21DZA404E	70 mm (120 mm)/2.76 pulg (4.72 pulg)	37.5			30					
	6	21DZA404F	75 mm (125 mm)/2.95 pulg (4.92 pulg)	42.5	7.5		35					
	7	21DZA404G	80 mm (130 mm)/3.15 pulg (5.12 pulg)	47.5			40					
	8	21DZA404H	85 mm (135 mm)/3.35 pulg (5.31 pulg)	52.5			45					
	9	21DZA404J	90 mm (140 mm)/3.54 pulg (5.51 pulg)	57.5			50					
	10	21DZA404L	95 mm (145 mm)/3.74 pulg (5.71 pulg)	62.5			55					
	11	21DZA404M	100 mm (150 mm)/3.94 pulg (5.91 pulg)	67.5			60					

Medidor de Agujeros (Bore Gages)

MeasurLink[®] ENABLED
Data Management Software by Mitutoyo

ABSOLUTE[™]

Medidor de Agujeros SERIE 511 — ABSOLUTE Digimatic Medidor de Agujeros

- Estos medidores de Agujeros Digimatic ABSOLUTE están diseñados exclusivamente para la medición del diámetro interior.
- Los medidores de diámetro interior tipo ABS (ABSOLUTO) no están sujetos a errores de sobrevelocidad.
- Hasta cuatro varillas de extensión (250 mm o 500 mm) se puede utilizar para medir en la parte inferior de un agujero de 2 m de profundidad.
- La pantalla y el mango pueden girar hasta 320 grados y la pantalla se puede inclinar hasta 90 grados, por lo que es fácil de leer desde cualquier dirección.
- La función de mantener el valor mínimo ofrece fácil medición del diámetro del agujero.



511-501

ESPECIFICACIONES

mm		
Código No.	511-501	511-502
Intervalo	45 - 100 mm	100 - 160 mm
Recorrido de la punta de contacto	1.2 mm	
Resolución	0.001 mm	
Error del intervalo largo*1	0.003 mm o menos	
Error adyacente	0.002 mm o menos	
Repetibilidad	0.002 mm o menos	
Fuerza de medición	5 N o menos	
Fuerza guía	10 N o menos	
Pila	SR44 (2 piezas), 938882 Para verificaciones operativas iniciales (accesorio estándar)	
Duración de la pila*2	Aproximadamente 2 000 horas bajo uso normal	
Tipo de escala	Codificador lineal electrostático ABSOLUTE	
Frecuencia de muestreo*3	50 veces/ s	
Polvo / Agua nivel de protección*4	IP53 (IEC60529/JIS D0207, C0920)	
Pantalla	· 7 segmentos 6 dígitos decimal numérico con signo menos, pulg / mm · Indicación del juicio de tolerancia · Indicación analógica	
Peso neto	500 g	570 g

pulg		
Código No.	511-521	511-522
Intervalo	1.8 - 4.0 pulg	4.0 - 6.5 pulg
Recorrido de la punta de contacto	0.048 pulg/1.2 mm	
Resolución	0.00005 pulg/0.001 mm	
Error del intervalo largo*1	0.0001 pulg/0.003 mm o menos	
Error adyacente	0.00008 pulg/0.002 mm o menos	
Repetibilidad	0.0001 pulg/0.002 mm o menos	
Fuerza de medición	5 N o menos	
Fuerza guía	10 N o menos	
Pila	SR44 (2 piezas), 938882 Para verificaciones operativas iniciales (accesorio estándar)	
Duración de la pila*2	Aproximadamente 2 000 horas bajo uso normal	
Tipo de escala	Codificador lineal electrostático ABSOLUTE	
Frecuencia de muestreo*3	50 veces/ s	
Polvo / Agua nivel de protección*4	IP53 (IEC60529/JIS D0207, C0920)	
Pantalla	· 7 segmentos 6 dígitos decimal numérico con signo menos, pulg / mm · Indicación del juicio de tolerancia · Indicación analógica	
Peso neto	500 g	570 g

*1 Se excluye un error de cuantificación.

*2 Cuando el tiempo de uso por día es de ocho horas.

*3 Si la velocidad de detección del punto de contacto es superior a 50 µm / s, es posible que el valor máximo no se muestre correctamente.

*4 El nivel indicado es válido solo si la tapa del conector de salida está instalada.

Ejemplo de medición



Funciones

- Prefijado de origen
- Registro del valor patrón (3 valores como máximo)
- Juicio de tolerancia
- Registro del límite superior/inferior (3 valores como máximo)
- Mantener el valor mínimo
- Salida de datos
- Rotación de la pantalla (320°)
- Inclínación de la pantalla (90°, en 7 pasos)
- Alarma de bajo voltaje
- Pantalla de error

Accesorios Opcionales

Varillas de extensión:

250 mm (10 pulg): **21DZA089**

500 mm (20 pulg): **21DZA081**

Hasta cuatro varillas de extensión se pueden unir y la máxima longitud permitida es de 2 m.

Accesorios Opcionales

Código No.	Tipo	descripción
905338	F	Cable de conexión (1 m)
905409	F	Cable de conexión (2 m)
06AFM380F	F	USB Input Tool Direct (2 m)
02AZD790F	F	Cables de conexión para U-WAVE-T (160 mm)
02AZE140F	F	Cables de conexión para U-WAVE-T Para interruptor de pedal

Bloques patrón o juego de bloques para fijar el origen o el valor patrón (opcional)

- Aplicación típica



- Bloques patrón rectangulares
- Nota: Disponible solamente para **511-501/521**
516-118-10
516-118-60 con certificado de calibración

Descripción*	Código No.	Cantidad
Longitud nominal (mm)	1	611611-021
	2	611612-021
	3	611613-021
	5	611615-021
	10	611671-021
	20	611672-021
	30	611673-021
	40	611674-021
Puntas planas	630030	1 par (2 pzas.)
Soporte 160 mm	619004	1
Certificado de inspección		1

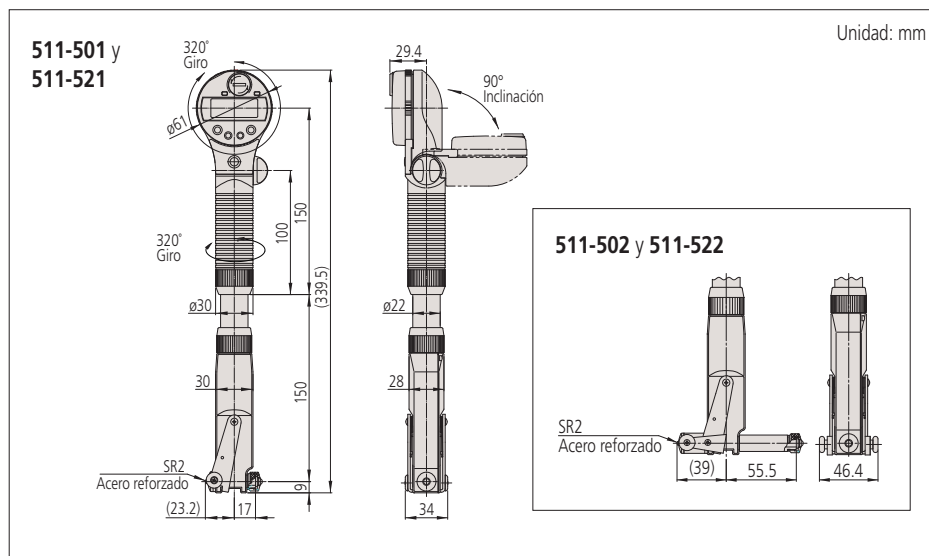
* Equivalente a JIS B 7506 Grado 0

- Bloques patrón cuadrados
- Nota: Disponible solamente para **511-501/521**
516-119-10
516-119-60 con certificado de calibración

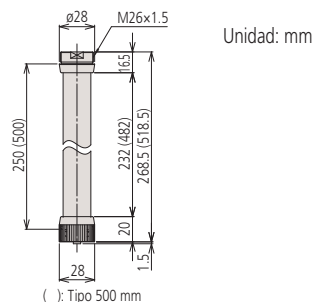
Descripción*	Código No.	Cantidad
Longitud nominal (mm)	1	614611-021
	2	614612-021
	3	614613-021
	5	614615-021
	10	614671-021
	20	614672-021
	30	614673-021
	40	614674-021
Puntas planas	619072	1 par (2 pzas.)
Varilla de 3 pulg	619062	1
Varilla de 2 1/4 pulg	619063	1
Varilla de 1 1/2 pulg	619064	1
Tornillo de cabeza plana 1 1/4 pulg	619057	2
Tornillo de cabeza plana 5/8 pulg	619058	2
Certificado de inspección		1

* Equivalente a JIS B 7506 Grado 0

DIMENSIONES



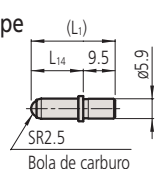
Varilla de extensión (opcional)



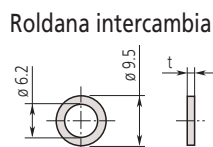
ACCESORIOS ESTÁNDAR

Medidor de agujeros		Tope				Roldana intercambiable	
(Cuerpo principal)	No. marcado	Código No.	Indicación del tamaño de medición	L1 (mm)	L14 (mm)	Código No.	t
511-501 511-521	1	21DZA232A	45 mm/1.8 pulg	15	5.5	205457 205458 205459 205460	0.5 mm/0.02 pulg 1.0 mm/0.04 pulg 2.0 mm/0.08 pulg 3.0 mm/0.12 pulg
	2	21DZA232B	50 mm/2.0 pulg	20	10.5		
	3	21DZA232C	55 mm/2.2 pulg	25	15.5		
	4	21DZA232D	60 mm/2.4 pulg	30	20.5		
	5	21DZA232E	65 mm/2.6 pulg	35	25.5		
	6	21DZA232F	70 mm/2.8 pulg	40	30.5		
	7	21DZA232G	75 mm/3.0 pulg	45	35.5		
	8	21DZA232H	80 mm/3.2 pulg	50	40.5		
	9	21DZA232J	85 mm/3.4 pulg	55	45.5		
	10	21DZA232L	90 mm/3.6 pulg	60	50.5		
	11	21DZA232M	95 mm/3.8 pulg	65	55.5		
	12	21DZA232N	100 mm/4.0 pulg	70	60.5		
511-502 511-522	1	21DZA232A	100 mm/4.0 pulg	15	5.5	205457 205458 205459 205460	0.5 mm/0.02 pulg 1.0 mm/0.04 pulg 2.0 mm/0.08 pulg 3.0 mm/0.12 pulg
	2	21DZA232B	105 mm/4.2 pulg	20	10.5		
	3	21DZA232C	110 mm/4.4 pulg	25	15.5		
	4	21DZA232D	115 mm/4.6 pulg	30	20.5		
	5	21DZA232E	120 mm/4.8 pulg	35	25.5		
	6	21DZA232F	125 mm/5.0 pulg	40	30.5		
	7	21DZA232G	130 mm/5.2 pulg	45	35.5		
	8	21DZA232H	135 mm/5.4 pulg	50	40.5		
	9	21DZA232J	140 mm/5.6 pulg	55	45.5		
	10	21DZA232L	145 mm/5.8 pulg	60	50.5		
	11	21DZA232M	150 mm/6.0 pulg	65	55.5		
	12	21DZA232N	155 mm/6.2 pulg	70	60.5		
	13	21DZA232P	160 mm/6.4 pulg	75	65.5		

Tope



Roldana intercambiable



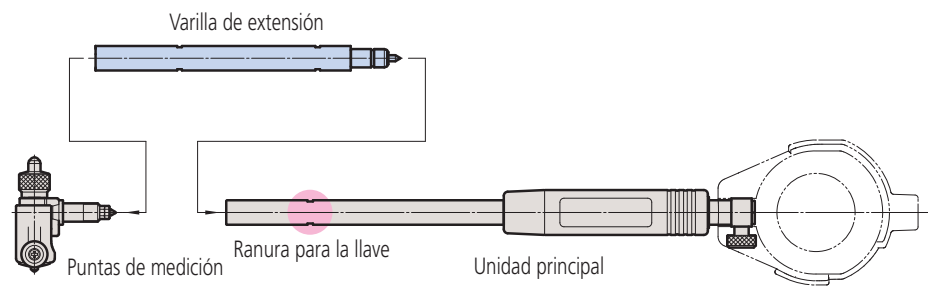
Unidad: mm

Medidor de Agujeros (Bore Gages)

Varillas de extensión SERIE 511 — Accesorio para Medidor de agujeros

- Las varillas de extensión permiten la medición de orificios más profundos cuando se conectan a un medidor de agujeros. (Consulte la tabla abajo para conocer la combinación aplicable con los medidores de agujeros).

- Nota 1: Cuando utilice una varilla de extensión de 500 mm o más, sostenga el medidor de agujeros en posición vertical durante la medición.
- Nota 2: Solo se puede conectar una varilla de extensión a un medidor de agujeros. No es posible utilizar más de una barra de extensión.
- Nota 3: La varilla de extensión no se puede utilizar para productos con un tamaño personalizado o especificaciones personalizadas.



ESPECIFICACIONES

Modelo aplicable	Longitud de la varilla de extensión (mm)					Diámetro de la varilla de extensión (mm)	Código No. para la Llave
Código No.	125	250	500	750	1000		
511-701/511-731	953549	953550	953551	—	—	ø9	102148 (2 piezas)
511-415/511-418							
511-416/511-419							
511-417/511-420							
511-702/511-732	953552	953553	953554	953555	953556	ø12	212556 (2 piezas)
511-703/511-733							
511-704/511-734							
511-803/511-833							
511-804/511-834	953557	952361	953558	953559	953560	ø15	212556 (2 piezas)
511-705/511-735							
511-706/511-736							
511-805/511-835							
511-806/511-836							
511-807/511-837							
511-808/511-838							

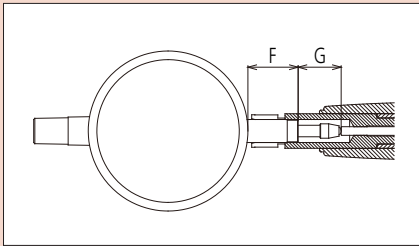
- Nota 1: Si se conecta una varilla de extensión, la exactitud de la medición puede degradarse debido a factores como la desviación de la varilla.
- Nota 2: La llave se suministra como estándar

Indicadores recomendados Accesorios para medidores de agujeros

Nota: Entre indicadores distintos a los recomendados, no se pueden utilizar los siguientes tipos de indicadores.

- Indicadores con una longitud total de F y G de menos de 31.8 mm
- Indicadores con un intervalo de medición de más de 12.7 mm (tipo ISO/JIS)/0.9 pulg (tipo AMSE/ANSI)
- Indicadores a prueba de polvo y al agua con punto de contacto y husillo revestido de goma.

Póngase en contacto con nosotros si tiene alguna pregunta sobre los productos.



- Además de medidores de agujeros, ofrecemos una amplia gama de indicadores de carátula e indicadores Digimatic.
- A continuación se muestran algunos de los productos recomendados para usar con medidores de agujeros.

INDICADORES RECOMENDADOS



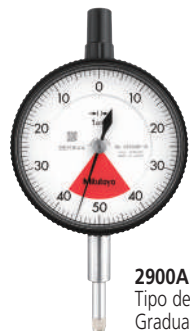
2046AB
Graduación 0.01 mm,
Intervalo de medición 10 mm
Consulte la página F-28 para
más detalles.



2109AB-10
Graduación 0.001 mm,
Intervalo de medición 1 mm
Consulte la página F-30 para
más detalles.



2972AB
Tipo de una revolución,
Graduación 0.01 mm,
Intervalo de medición 1 mm
Consulte la página F-40
para más detalles.



2900AB-10
Tipo de una revolución,
Graduación 0.001 mm,
Intervalo de medición 0.08 mm
Consulte la página F-36 para
más detalles.



543-310B-10
Indicador ABSOLUTE Digimatic
Resolution 0.001 mm
Consulte la página F-12 para más
detalles.

CUBIERTA DE PROTECCIÓN DE LA CARÁTULA

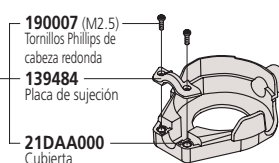
- La cubierta protege el indicador de impactos inesperados mientras se manipula el medidor de agujeros.
- Puede ofrecer protección a los indicadores que están equipados con oreja o respaldo plano.

- También se puede utilizar para **543-310B-10 ID-C112GXB2**, un indicador ABS Digimatic para medidores de agujeros.

Nota: Esta cubierta de protección está diseñada para acoplarse a un medidor de agujeros y no se puede usar solo para un indicador de carátula o indicador Digimatic.

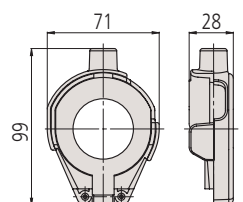


Juego de tapas de
protección de
carátula
Código No.
21DZA000



190007 (M2.5)
Tornillos Phillips de
cabeza redonda
139484
Placa de sujeción
21DAA000
Cubierta

Unidad: mm



Medidor de Agujeros (Bore Gages)

Verificador de Medidor de Agujeros SERIE 515

- El Verificador de Medidor de Agujeros permite un fácil fijado de medidores de agujeros con intervalos de 18 mm (.7 pulg) hasta 400 mm (16 pulg), usando bloques patrón.
- Se puede utilizar tanto en posición vertical como horizontal.

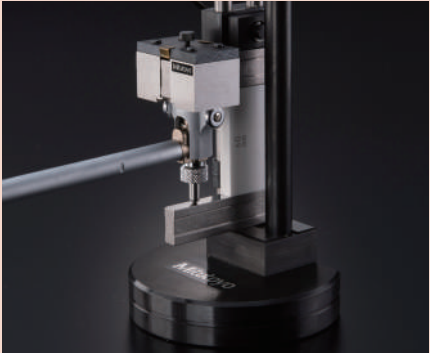


515-590

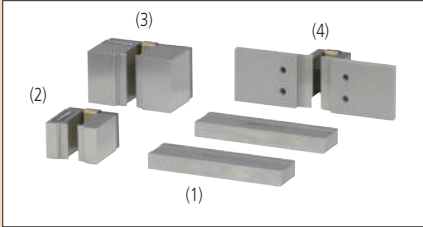
ESPECIFICACIONES

Código No.	Intervalo Aplicable	Planitud de punta paralela	Paralelismo de punta paralela
515-590	18 - 400 mm (0.7 - 16 pulg)	0.5 µm	1 µm

Ejemplo de medición



Accesorios Estándar



- (1) Puntas paralelas 2 pzas. **630030**
(2) Soporte A **940088**
(3) Soporte B **940089**
(4) Soporte C **940090**

Anillos de Fijado

SERIE 177 — Accesorios para Micrómetros de Interiores, Holtest y Medidores de Agujeros

Solicitud bajo pedido

- Anillos de fijado hechos a medida
Mitutoyo puede fabricar anillos de fijado a su medida y diseño.
- Intervalo de tamaño nominal
1 mm a 305 mm (acero)
4 mm a 50 mm (cerámica)
- Incremento de tamaño nominal
0.01 mm (hasta 45 mm)
0.02 mm (más de 45 mm)

- Usados para fijar rápida y exactamente los medidores de agujeros con carátula, Holtest y micrómetros de interiores.

- El diámetro real está marcado en incrementos de 0.001 mm.
(La posición de medición de la dimensión es el centro de la altura T.)

Anillos de Fijado de Acero



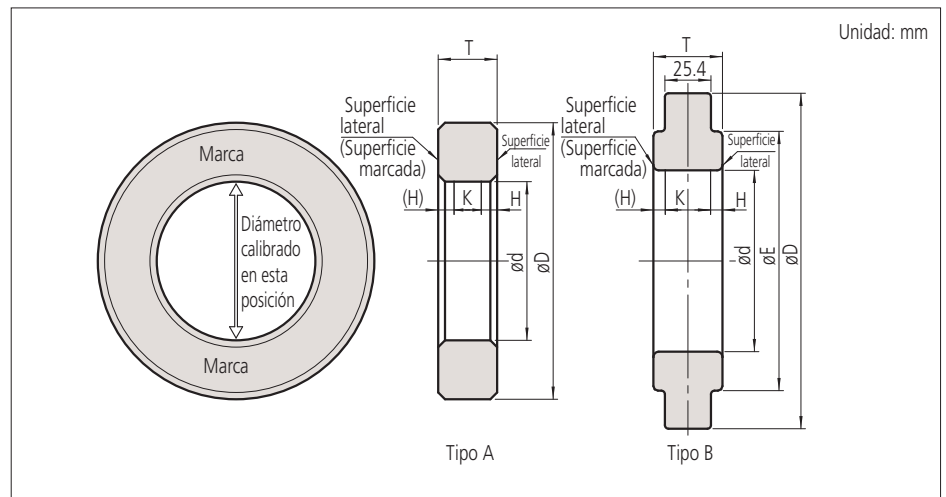
177-300

Anillos de Fijado de Cerámica



177-432

DIMENSIONES



Sufijo

177-*-62:** Con Certificado de Inspección (proporciona un registro del diámetro calibrado) y Certificado de Calibración

177-*-82:** Con Certificado de Inspección (proporciona un registro del diámetro calibrado), Certificado de Calibración y Carta del Sistema de Trazabilidad

Nota 1: El Certificado de inspección no es un sustituto de un certificado de calibración, ya que no tiene fecha.

Nota 2: Un certificado de inspección más detallado con descripción de redondez y cilindridad está disponible bajo solicitud

Medidor de Agujeros (Bore Gages)

Anillos de Fijado
SERIE 177 — Accesorios para Micrómetros de Interiores, Holtest y Medidores de Agujeros

ESPECIFICACIONES

Anillos de Fijado de Acero

mm

Código No.	Tamaño nominal ød (mm)	Dimensiones (mm)			Tipo	Desviación				
		øD	øE	T		Tolerancia entre el tamaño nominal y el diámetro real (µm)	Incertidumbre del valor de la dimensión marcada*1 (µm)	Redondez / Cilindricidad*2 (µm)	Distancia desde la superficie lateral H (mm)	Tamaño de la superficie K de calibración garantizada (mm)
177-220	1	20	—	4	A	±10	1.5	1.0	1.6	0.8
177-222	1.1	20	—	4	A	±10	1.5	1.0	1.6	0.8
177-225	1.2	20	—	4	A	±10	1.5	1.0	1.6	0.8
177-227	1.3	20	—	4	A	±10	1.5	1.0	1.6	0.8
177-230	1.4	20	—	4	A	±10	1.5	1.0	1.6	0.8
177-236	1.75	25	—	5	A	±10	1.5	1.0	1.6	1.8
177-239	2	25	—	5	A	±10	1.5	1.0	1.6	1.8
177-242	2.25	25	—	5	A	±10	1.5	1.0	1.6	1.8
177-208	2.5	25	—	7	A	±10	1.5	1.0	1.7	3.6
177-246	2.75	25	—	7	A	±10	1.5	1.0	1.7	3.6
177-248	3	25	—	7	A	±10	1.5	1.0	1.7	3.6
177-250	3.25	25	—	7	A	±10	1.5	1.0	1.7	3.6
177-252	3.5	25	—	7	A	±10	1.5	1.0	1.7	3.6
177-255	3.75	25	—	7	A	±10	1.5	1.0	1.7	3.6
177-204	4	25	—	7	A	±10	1.5	1.0	1.7	3.6
177-257	4.5	25	—	7	A	±10	1.5	1.0	1.7	3.6
177-205	5	25	—	7	A	±10	1.5	1.0	1.7	3.6
177-263	5.5	25	—	7	A	±10	1.5	1.0	1.7	3.6
177-267	6	25	—	7	A	±10	1.5	1.0	1.7	3.6
177-271	6.5	25	—	7	A	±10	1.5	1.0	1.7	3.6
177-275	7	25	—	7	A	±10	1.5	1.0	1.7	3.6
177-125	8	32	—	10	A	±10	1.5	1.0	2.0	6.0
177-279	9	32	—	10	A	±10	1.5	1.0	2.0	6.0
177-126	10	32	—	10	A	±10	1.5	1.0	2.0	6.0
177-284	12	32	—	10	A	±10	1.5	1.0	2.0	6.0
177-132	14	38	—	10	A	±10	1.5	1.0	2.0	6.0
177-177	16	45	—	10	A	±10	1.5	1.0	2.0	6.0
177-133	17	45	—	10	A	±10	1.5	1.0	2.0	6.0
177-285	18	45	—	10	A	±10	1.5	1.0	2.0	6.0
177-286	20	45	—	10	A	±10	1.5	1.0	2.0	6.0
177-139	25	53	—	15	A	±10	1.5	1.0	3.2	8.6
177-288	30	71	—	15	A	±10	1.5	1.0	3.2	8.6
177-140	35	71	—	15	A	±10	1.5	1.0	3.2	8.6
177-290	40	71	—	15	A	±10	1.5	1.0	3.2	8.6
177-178	45	85	—	15	A	±10	1.5	1.0	3.7	7.6
177-146	50	85	—	20	A	±20	1.5	1.0	3.7	12.6
177-292	60	112	—	20	A	±20	1.5	1.0	3.7	12.6
177-314	62	112	—	20	A	±20	1.5	1.5	3.7	12.6
177-147	70	112	—	20	A	±20	1.5	1.5	3.7	12.6
177-316	75	125	—	25	A	±20	1.5	1.5	4.2	16.6
177-294	80	125	—	25	A	±20	1.5	1.5	4.2	16.6
177-318	87	140	—	25	A	±20	1.5	1.5	4.2	16.6
177-148	90	140	—	25	A	±20	1.5	1.5	4.2	16.6
177-296	100	160	—	25	A	±20	1.5	2.0	4.2	16.6
177-298	125	210	168	38.1 (25.4)	B	±20	2.5	2.0	5.3	27.5
177-300	150	235	187		B	±20	2.5	2.0	5.3	27.5
177-302	175	260	215		B	±20	2.5	2.5	5.3	27.5
177-304	200	311	244		B	±20	2.5	2.5	5.3	27.5
177-306	225	337	264		B	±20	2.5	2.5	5.3	27.5
177-308	250	362	290		B	±20	2.5	3.0	5.3	27.5
177-310	275	413	321		B	±20	2.5	3.0	5.3	27.5
177-312	300	438	340		B	±20	2.5	3.0	5.3	27.5

*1 El diámetro real está marcado en incrementos de 0,001 mm. (La posición de medición de la dimensión es el centro de la altura T.)
*2 La cilindricidad se define de acuerdo con JIS B 0621 Definiciones y denominaciones de las desviaciones geométricas, Sección 4.4 "Cilindricidad." Cilindricidad se mide con tres secciones transversales entre las superficies superior e inferior de un anillo, es decir, cerca de las superficies de dos lados y el centro.

pulg

Código No.	Tamaño nominal ϕ D (pulg)	Dimensiones (mm)			Tipo	Desviación				
		ϕ D	ϕ E	T		Tolerancia entre el tamaño nominal y el diámetro real (pulg)	Incertidumbre del valor del diámetro marcado*1 (pulg)	Redondez / Cilindricidad*2 (pulg)	Distancia desde la superficie lateral H (mm)	Tamaño de la superficie K de calibración garantizada (mm)
177-209	0.1	25	—	7	A	± 0.0004	0.00006	0.00004	1.7	3.6
177-206	0.16	25	—	7	A	± 0.0004	0.00006	0.00004	1.7	3.6
177-207	0.24	25	—	7	A	± 0.0004	0.00006	0.00004	1.7	3.6
177-281	0.275	25	—	7	A	± 0.0004	0.00006	0.00004	2.0	3.0
177-179	0.35	32	—	10	A	± 0.0004	0.00006	0.00004	2.0	6.0
177-283	0.425	32	—	10	A	± 0.0004	0.00006	0.00004	2.0	6.0
177-180	0.5	32	—	10	A	± 0.0004	0.00006	0.00004	2.0	6.0
177-181	0.6	38	—	10	A	± 0.0004	0.00006	0.00004	2.0	6.0
177-182	0.65	45	—	10	A	± 0.0004	0.00006	0.00004	2.0	6.0
177-183	0.7	45	—	10	A	± 0.0004	0.00006	0.00004	2.0	6.0
177-287	0.8	45	—	10	A	± 0.0004	0.00006	0.00004	2.0	6.0
177-184	1	53	—	15	A	± 0.0004	0.00006	0.00004	3.2	8.6
177-289	1.2	71	—	15	A	± 0.0004	0.00006	0.00004	3.2	8.6
177-185	1.4	71	—	15	A	± 0.0004	0.00006	0.00004	3.2	8.6
177-291	1.6	71	—	15	A	± 0.0004	0.00006	0.00004	3.2	8.6
177-186	1.8	85	—	15	A	± 0.0004	0.00006	0.00004	3.7	7.6
177-187	2	85	—	20	A	± 0.0008	0.00006	0.00004	3.7	12.6
177-293	2.4	112	—	20	A	± 0.0008	0.00006	0.00004	3.7	12.6
177-315	2.5	112	—	20	A	± 0.0008	0.00006	0.00006	4.2	11.6
177-188	2.8	112	—	20	A	± 0.0008	0.00006	0.00006	4.2	11.6
177-317	3	125	—	25	A	± 0.0008	0.00006	0.00006	4.2	16.6
177-295	3.2	125	—	25	A	± 0.0008	0.00006	0.00006	4.2	16.6
177-319	3.5	140	—	25	A	± 0.0008	0.00006	0.00006	4.2	16.6
177-189	3.6	140	—	25	A	± 0.0008	0.00006	0.00006	4.2	16.6
177-297	4	160	—	25	A	± 0.0008	0.00006	0.00008	4.2	16.6
177-299	5	210	168	38.1	B	± 0.0008	0.00010	0.00008	5.3	27.5
177-301	6	235	187	38.1	B	± 0.0008	0.00010	0.00008	5.3	27.5
177-303	7	260	215	38.1	B	± 0.0008	0.00010	0.00010	5.3	27.5
177-305	8	311	244	38.1	B	± 0.0008	0.00010	0.00010	5.3	27.5
177-307	9	337	264	38.1	B	± 0.0008	0.00010	0.00010	5.3	27.5
177-309	10	362	290	38.1	B	± 0.0008	0.00010	0.00012	5.3	27.5
177-311	11	413	321	38.1	B	± 0.0008	0.00010	0.00012	5.3	27.5
177-313	12	438	340	38.1	B	± 0.0008	0.00010	0.00012	5.3	27.5

*1 El diámetro real está marcado en incrementos de 0,001 mm. (La posición de medición de la dimensión es el centro de la altura T.)

*2 La cilindricidad se define de acuerdo con JIS B 0621 Definiciones y denominaciones de las desviaciones geométricas, Sección 4.4 "Cilindricidad." Cilindricidad se mide con tres secciones transversales entre las superficies superior e inferior de un anillo, es decir, cerca de las superficies de dos lados y el centro.

Medidor de Agujeros (Bore Gages)

Anillos de Fijado
SERIE 177 — Accesorios para Micrómetros de Interiores, Holtest y Medidores de Agujeros

ESPECIFICACIONES

Anillos de Fijado de CERA

Table with 11 columns: Código No., Longitud Nominal øD (mm), øD, øE, T, Tipo, Tolerancia entre el tamaño nominal y el diámetro real (μm), Incertidumbre del valor del diámetro marcado*1 (μm), Redondez/Cilindricidad*2 (μm), Distancia desde la superficie lateral H (mm), and Tamaño de la superficie de calibración garantizada K (mm). Rows include models 177-418 through 177-434.

Table with 11 columns: Código No., Longitud Nominal øD (in), øD, øE, T, Tipo, Tolerancia entre el tamaño nominal y el diámetro real (pulg), Incertidumbre del valor del diámetro marcado*1 (pulg), Redondez/Cilindricidad*2 (pulg), Distancia desde la superficie lateral H (mm), and Tamaño de la superficie de calibración garantizada K (mm). Rows include models 177-518 through 177-534.

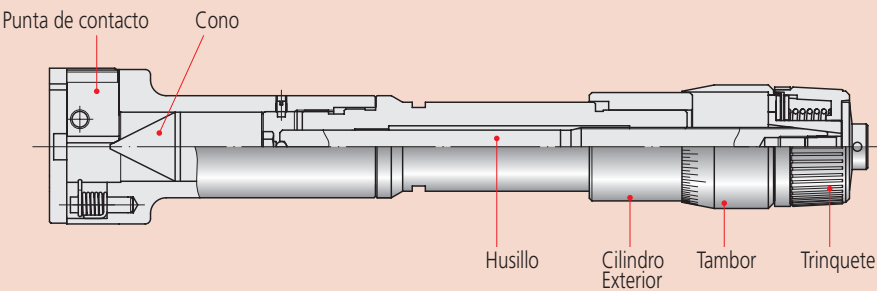
*1 El diámetro real está marcado en incrementos de 0,001 mm. (La posición de medición de la dimensión es el centro de la altura T.)
*2 La cilindridad se define de acuerdo con JIS B 0621 Definiciones y denominaciones de las desviaciones geométricas, Sección 4.4 "Cilindridad." Cilindridad se mide con tres secciones transversales entre las superficies superior e inferior de un anillo, es decir, cerca de las superficies de dos lados y el centro.

Guía Rápida para Instrumentos de Medición de Exactitud



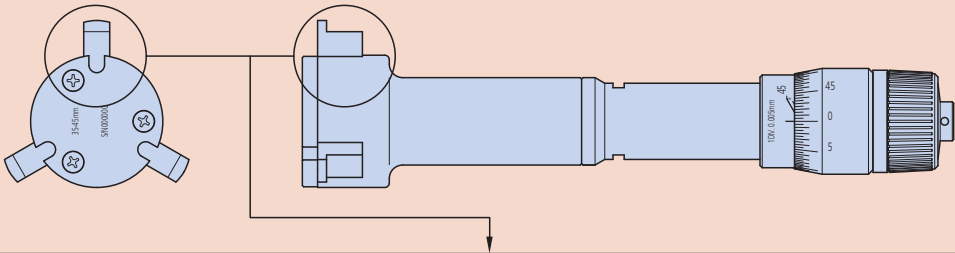
Micrómetros de interiores

Nomenclatura (Holtest)



Productos por pedido especial (Holtest/Borematic)

Mitutoyo puede fabricar el micrómetro de interiores más adecuado a su aplicación especial. Por favor siéntase libre de contactar a Mitutoyo sobre la posibilidad aún si solamente requiere de la fabricación de una pieza. Por favor note que, dependiendo de las circunstancias, estos micrómetros usualmente necesitarán un anillo de fijado para asegurar su exactitud. (Un micrómetro de aplicación especial se puede fabricar compatible con el anillo de fijado provisto por el cliente. Por favor consulte con Mitutoyo).

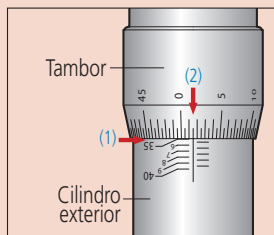


Tipo de Características	Perfil de la pieza (ejemplo)	Perfil de la punta de contacto (ejemplo)	Observaciones
Ranura cuadrada			
Ranura redonda			• Permiten la medición de diámetros internos de formas variadas de ranuras y nervados. • El diámetro mínimo de la ranura que se puede medir es aproximadamente 16 mm (difiere dependiendo del perfil de la pieza). • La dimension l debe ser como sigue: Para W=menos de 2 mm: l=menos de 2 mm Para W=2 mm o más: l=2 mm como valor estándar que se puede modificar de acuerdo a las circunstancias.
Nervado			• El número de nervaduras o estriados se limita a un múltiplo de 3. • Los detalles del perfil de la pieza se deben proporcionar al mismo tiempo que se genera la orden de compra. • Si su aplicación necesita un intervalo de medición diferente al del micrómetro de interiores estándar se requerirá un costo adicional al inicial para el anillo de fijado.
Estriado			
Agujero roscado			• Permite la medición del diámetro de paso de una rosca interna. • Las roscas internas dimensionables están limitadas en función del tipo de dimensión nominal y el paso de rosca. Contacte por favor a Mitutoyo con la especificación de la cuerda al ser dimensionada para solucionarla.

Cómo leer la Escala

Graduación 0.005 mm

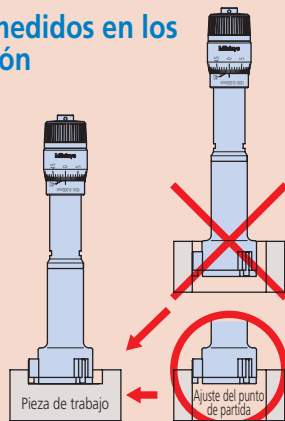
(1) Cilindro exterior	35 mm
(2) Tambor	0.015 mm
Lectura	35.015 mm



Los cambios en los valores medidos en los diferentes puntos de medición

La exactitud de un Holtest se maximiza si se usa la misma parte de los topes para la medición, que se usó para ajustar el punto de origen con el instrumento y un anillo de fijado.

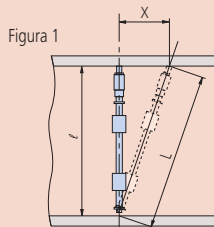
Cuando se utiliza la punta del tope para la medición, ajuste el punto de partida para el uso de la punta del tope.



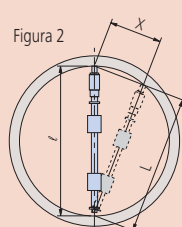
Error de medición debido a la variación de temperatura del micrómetro

La exactitud de un micrómetro, se reduce si su temperatura es significativamente diferente. Para ayudar a evitar que ocurra esta situación, use guantes y solo sostenga el micrómetro por los aislantes térmicos para reducir la transferencia de calor de las manos del operador.

Efecto de la desalineación (Micrómetro de interiores)

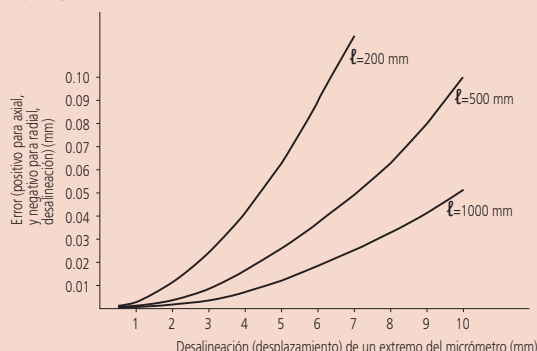


ℓ : Diámetro interior a medirse
 L : Longitud medida con un desplazamiento axial X
 X : Desplazamiento en dirección axial
 $\Delta\ell$: Error en la medición
 $\Delta\ell: L - \ell = \sqrt{\ell^2 + X^2} - \ell$



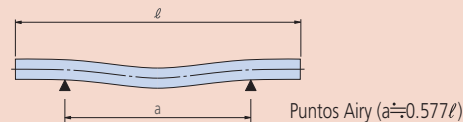
ℓ : Diámetro interior a medirse
 L : Longitud media con un desplazamiento axial X
 X : Desplazamiento en la dirección axial
 $\Delta\ell$: Error en la medición
 $\Delta\ell: L - \ell = \sqrt{\ell^2 + X^2} - \ell$

Si un micrómetro para interiores está desalineado en la dirección axial o radial una distancia X cuando se toma una medición, como en las Figuras 1 y 2, entonces, esa medición estará en error como se muestra en la gráfica de abajo (construida con la fórmula dada arriba). El error es positivo para desalineación axial y negativo para desalineación radial.

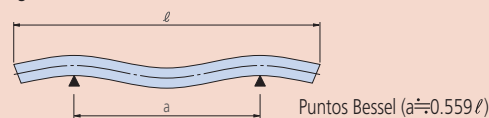


Puntos Airy y Bessel

Cuando una barra patrón de longitud o micrómetro para interiores se coloca horizontalmente soportado tan simple como es posible en dos puntos, se flexiona bajo su propio peso en una forma que depende del espaciado de esos puntos. Hay dos distancias entre los puntos que controlan su deformación en formas útiles como se muestra abajo.



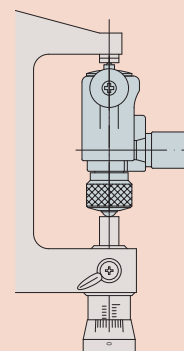
Los extremos de una barra (o micrómetro) se pueden hacer exactamente horizontales espaciando los dos soportes simmentalmente como se muestra arriba. Estos puntos se conocen como los 'Airy Points' y se usan comúnmente para asegurar que los extremos de una barra de longitud sean paralelos entre sí, de modo que la longitud esté bien definida.

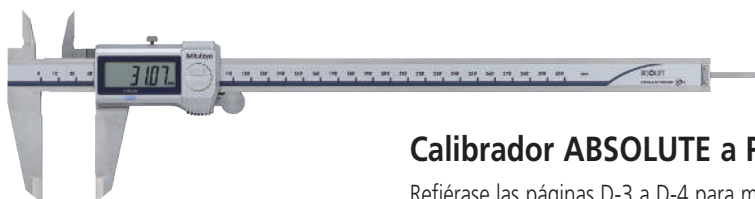


El cambio en la longitud de una barra (o micrómetro) debido a la flexión puede minimizarse espaciando los dos soportes simétricamente como se muestra arriba. Estos puntos se conocen como "Puntos de Bessel" y pueden ser útiles cuando se utiliza un micrómetro interior largo.

Ajuste del punto de origen (medidores de 2 puntos)

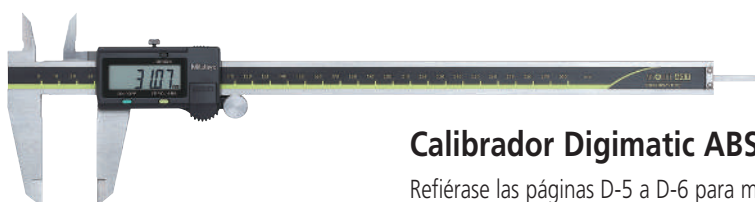
- Ajuste del punto de origen con un anillo patrón o patrón cilíndrico
 Inserte el medidor de agujeros en el anillo, gire vertical u horizontalmente el medidor de agujeros y establezca el punto de origen en el punto donde el indicador lee el valor máximo. (Gire la esfera de la caratula del indicador y realice el prefijado o la puesta a cero para un indicador Digimatic).
- Ajuste del punto de origen con micrómetro exterior y bloque patrón
 Sostenga un bloque patrón (de la dimensión de origen) entre las caras de medición de un micrómetro como si midiera el bloque. Sujete el husillo del micrómetro y luego extraiga el bloque del medidor. Inserte el medidor de agujeros entre las caras de medición del micrómetro. Maniobre el medidor a la posición donde el indicador lee un mínimo y luego configura el puntero para que lea cero (o un valor prefijado requerido) girando el bisel.
- Configuración del punto de origen solo con micrómetro externo
 Fije el micrómetro en posición vertical con el lado de la cabeza (lado del husillo) hacia abajo (vea la ilustración a continuación), y luego ajuste la distancia entre las caras de medición a la dimensión de origen. En este momento, no sujete el husillo del micrómetro. Inserte el medidor de agujeros entre las caras de medición del micrómetro. Maniobre el medidor de agujeros hasta la posición donde el indicador lea un mínimo y luego ajuste el puntero para que lea cero (o un valor predeterminado requerido) girando el bisel. El ajuste a cero con un micrómetro requiere un cierto grado de destreza porque no se dispone de una acción de autocentrado, como ocurre cuando se utiliza un anillo de fijado. El ajuste a cero también es posible realizando el mismo procedimiento utilizando el bloque patrón, el maestro de altura o el Verificador de Medidor de Agujeros además del micrómetro exterior.





Calibrador ABSOLUTE a Prueba de Refrigerantes

Refiérase las páginas D-3 a D-4 para más detalles.



Calibrador Digimatic ABSOLUTE

Refiérase las páginas D-5 a D-6 para más detalles.



Calibrador Digimatic ABSOLUTE de Punta Ajustable

Refiérase la página D-26 para más detalles.



Medidor de altura de alto rendimiento QM-Height

Refiérase las páginas D-61 a D-62 para más detalles.

D

Instrumentos de Medición Calibradores Medidores de Alturas Medidores de Profundidades

MeasurLink® ENABLED

Data Management Software by Mitutoyo

Sistema de red de datos de medición

MeasurLink® es un sistema de gestión de datos de medición basado en bases de datos (SQL Server). Puede construir una red para administrar los resultados de medición y máquinas de medición simplemente combinando las funciones necesarias para su propósito.

MeasurLink® es una marca registrada de Mitutoyo Corporation en Japón y Mitutoyo America Corporation en los Estados Unidos.

U-WAVE^{fit}

Sistema de comunicación inalámbrica de datos de medición

La comunicación Bluetooth® permite la transferencia inalámbrica de datos de medición desde micrómetros y calibradores Digimatic a PC, teléfonos inteligentes, tabletas y otros dispositivos similares.



Códigos IP

Estos son códigos que indican el grado de protección proporcionado (por una carcasa) para la función eléctrica de un producto contra la entrada de cuerpos extraños, polvo y agua, tal como se define en las normas IEC (IEC 60529: 2001) y JIS C 0920: 2003. (Consulte la página IX)



Marcas de certificación TÜV Rheinland

Todos los productos con las marcas han pasado la prueba IP realizada por la organización de acreditación alemana, TÜV Rheinland.



Instrumentos de medición enviados con certificado de inspección

Mitutoyo garantiza la calidad del producto como fabricante líder de instrumentos de medición de exactitud y envía instrumentos de medición con un certificado de inspección que incluye datos de inspección para que los clientes puedan usarlos con confianza.

ABSOLUTE™

Codificador lineal ABSOLUTE

Mitutoyo desarrolló el método absoluto único para retener la información de posición después de que se apaga el instrumento. El origen se establece una vez; a partir de entonces, la posición en vivo se muestra cuando se enciende.

ÍNDICE

Calibradores Digimatic ABSOLUTE

Calibrador a Prueba de Refrigerantes	D-3
Calibrador Digimatic ABSOLUTE	D-5
Calibrador Digimatic ABSOLUTE Largo	D-7

Calibradores

Calibrador Vernier	D-8
Calibrador Vernier (Con ajuste fino)	D-10
Calibrador Vernier (Freno de muelle)	D-11
Calibrador Digimatic ABSOLUTE (punta ext./int.)	D-12
Calibrador Digimatic ABSOLUTE ((punta estándar ext./int.)	D-13
Calibrador con Carátula	D-14
Calibrador de fibra de carbono a prueba de refrigerante ABSOLUTE (con Puntas estándar)	D-15
Calibrador de fibra de carbono a prueba de refrigerante ABSOLUTE (con Puntas largas)	D-17
Calibrador de fibra de carbono a prueba de refrigerante ABSOLUTE (con Puntas de cerámica)	D-18
Calibrador de fibra de carbono a prueba de refrigerante ABSOLUTE (con Puntas intercambiables)	D-19
Calibrador Vernier (con Puntas exteriores/interiores)	D-22
Calibrador Vernier con Puntas largas	D-24
Calibrador de Punta ajustable	D-26
Calibrador de Centros con Punta ajustable	D-28
Calibrador de Centros con Puntas Posteriores ABSOLUTE	D-30
Calibrador con Puntas	D-31
Calibrador Tipo Cuchilla	D-32
Calibrador ABSOLUTE para interiores	D-33
Calibrador Tipo para cuellos	D-37
Calibrador Tipo Espesor Tubular	D-38
Calibrador Vernier Tipo gancho	D-39
Calibrador Vernier con Punta abatible	D-39
Calibrador de Baja Fuerza ABSOLUTE	D-40
Calibrador Pasa / no Pasa	D-41
Guía Rápida para Instrumentos de Medición de Exactitud	D-42

Medidor de altura Digimatic

Medidor de altura Digimatic	D-49
Medidor de altura Digimatic ABSOLUTE (con base ergonómica)	D-51
Medidor de altura Digimatic ABSOLUTE	D-52

Medidor de altura

Medidor de altura con Vernier	D-53
Medidor de altura con Carátula	D-55
Patrón de CERAMICA para Calibración de Calibradores	D-56
Accesorios Opcionales	D-57

Medidor de altura de alta exactitud

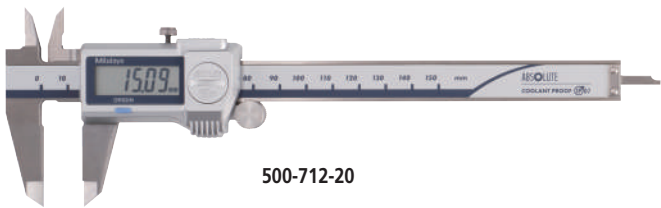
Linear Height	D-59
QM-Height	D-61
Guía Rápida para Instrumentos de Medición de Exactitud	D-63

Medidores de Profundidades

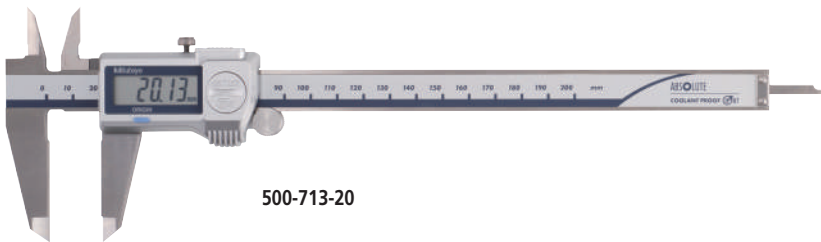
Micrómetro para Profundidades	D-66
Patrón para Micrómetros de Profundidades	D-68
Medidor de Profundidades Digimatic ABSOLUTE (SERIE 571)	D-69
Medidor de Profundidades con Vernier	D-71
Medidor de Profundidad	D-72
Medidor de Profundidad mini	D-75
Accesorio opcional (para medidor de profundidad)	D-76
Accesorio para medidor de profundidad	D-76
Medidor de Profundidad con carátula (SERIE 7)	D-77
Medidor de Profundidad Digimatic ABSOLUTE (SERIE 547)	D-79
Guía Rápida para Instrumentos de Medición de Exactitud	D-80

Calibrador a prueba de refrigerante ABSOLUTE
SERIE 500 — Con protección Polvo/Agua conforme al nivel IP67

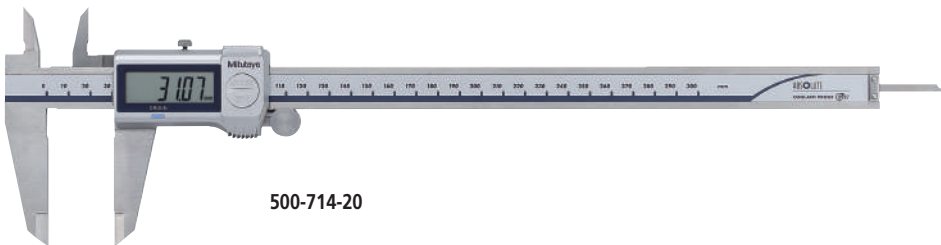
- Se puede utilizar en condiciones de taller expuestas a refrigerante, agua, polvo o aceite. La prueba de fugas de aire al 100% garantiza que cada calibrador cumpla con IP67.
- Incorpora el sistema de medición ABSOLUTE de Mitutoyo. No es necesario restablecer el origen.
- Fácil de usar: el diseño ergonómico avanzado con solo 1 botón.
- La tapa de la pila no requiere un destornillador para reemplazar la pila.
- Puede integrarse en sistemas estadísticos de control y medición de procesos. (Consulte la página A-3)



500-712-20



500-713-20



500-714-20



Funciones

Fijado del origen
Salida de datos
Nota: Ver ESPECIFICACIONES para elementos sin salida de datos SPC.
Encendido/apagado automático
Alarma

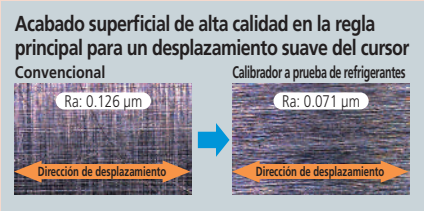
Accesorios Opcionales

(Nota: Utilizable solo para modelos con salida de datos SPC.
Consulte la página A-21 para obtener más detalles).

Código No.	Tipo	Descripción
05CZA624	A	Cables de conexión para IT/DP/MUX (1 m)*1
05CZA625	A	Cables de conexión para IT/DP/MUX (2 m)*1
06AFM380A	A	USB Input Tool Direct (2 m)
02AZD730G	IP67	U-WAVE-T*2
02AZD880G	Zumbador	U-WAVE-T*2
264-620	IP67	U-WAVE-TC*2
264-621	Zumbador	U-WAVE-TC*2
264-624	IP67	U- WAVE-TCB Transmisor*2
264-625	Zumbador	U- WAVE-TCB Transmisor*2
02AZF310	IP67	Unidad de conexión para U-WAVE-TC/TCB

*1 No se puede utilizar para otros calibradores digitales que no sean resistentes al agua con función de salida externa.
*2 El modelo IP67 es a prueba de polvo/agua adecuado para el área de trabajo. El tipo de zumbador no es a prueba de agua/polvo.

El movimiento suave del cursor hace una operación cómoda.



LCD



Pantalla notablemente fácil de leer

Nivel de protección IP67



ESPECIFICACIONES

mm								
Código No.	Intervalo (mm)	Resolución (mm)	Error máximo permitido (mm)*1		Puerto de salida de datos de medición	Masa (g)	Rodillo para pulgar	Observaciones
			EMPE	SMPE				
500-702-20*3	0 - 150	0.01	±0.02	±0.04	—	168	✓	—
500-703-20*3	0 - 200					198		
500-706-20*3	0 - 150					168		
500-707-20*3	0 - 200					198		
500-716-20	0 - 150				✓	168	—	
500-717-20	0 - 200					198		
500-712-20	0 - 150					168		
500-713-20	0 - 200					198		
500-719-20	0 - 150					168	✓	
500-721-20	0 - 150					168		
500-722-20	0 - 200					198		
500-723-20	0 - 150					168		
500-724-20	0 - 200					198		
500-714-20	0 - 300				±0.03	±0.05	✓	
500-718-20		—	345	—				
500-704-20*3		—	350	✓				
500-708-20*3		—	345	—				

pulg/mm										
Código No.	Intervalo	Resolución	Error máximo permitido*1		Puerto de salida de datos de medición	Masa (g)	Rodillo para pulgar	Observaciones		
			EMPE	SMPE						
500-731-20*3	0 - 6 pulg/0 - 150 mm	0.0005 pulg/ 0.01 mm	±0.001 pulg/ ±0.02 mm	±0.002 pulg/ ±0.04 mm	—	168	✓	Puntas de carburo para medición de exteriores		
500-732-20*3	0 - 8 pulg/0 - 200 mm					198				
500-733-20*3	0 - 6 pulg/0 - 150 mm					168				
500-734-20*3	0 - 8 pulg/0 - 200 mm					198				
500-735-20	0 - 6 pulg/0 - 150 mm				✓	168	✓	Puntas de carburo para medición exteriores e interiores		
500-736-20	0 - 8 pulg/0 - 200 mm					198				
500-737-20	0 - 6 pulg/0 - 150 mm					168				
500-738-20	0 - 8 pulg/0 - 200 mm					198				
500-752-20*3	0 - 6 pulg/0 - 150 mm				—	168	—	—		
500-753-20*3	0 - 8 pulg/0 - 200 mm					198				
500-762-20	0 - 6 pulg/0 - 150 mm					✓			168	
500-763-20	0 - 8 pulg/0 - 200 mm								198	
500-768-20*3	0 - 6 pulg/0 - 150 mm				—	168	—	Barra de profundidad ø1.9 mm		
500-769-20					✓	168		Barra de profundidad ø1.9 mm		
500-764-20	0 - 12 pulg/0 - 300 mm				±0.0015 pulg/ ±0.03 mm	±0.0025 pulg/ ±0.05 mm	✓	350	✓	—
500-754-20*3					—	350				

• Nivel de protección contra polvo/agua: IP67 (IEC60529)*2

• Pila: SR44 (1 pieza), **938882**, para verificar operación inicial. (accesorio estándar).

• Tipo de escala: Codificador lineal de inducción electromagnética ABSOLUTE

• Duración de la pila: Aproximadamente 5 años en condiciones normales de uso

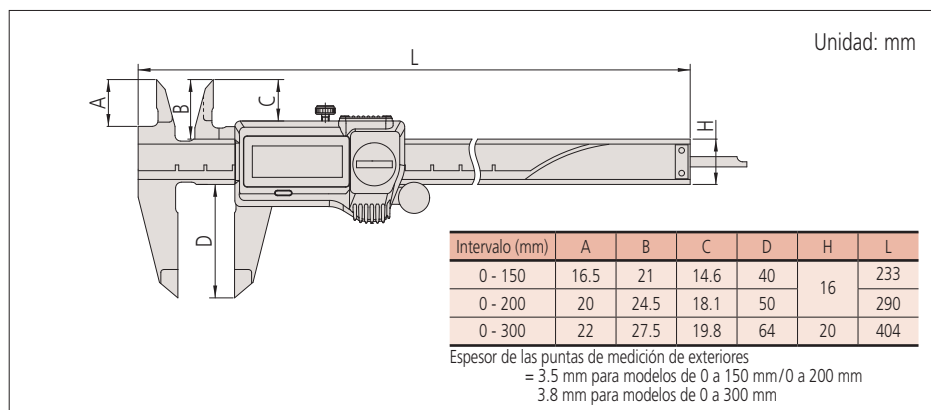
• Máx. velocidad de respuesta: Ilimitada

*1 Error de contacto con superficie parcial, EMPE y error de desplazamiento, SMPE son términos (notaciones) utilizados en ISO 13385-1:2019.

*2 Aunque estos modelos tienen clasificación IP67, se debe tener cuidado de secar la herramienta después de su uso.

*3 Sin salida de datos SPC.

DIMENSIONES



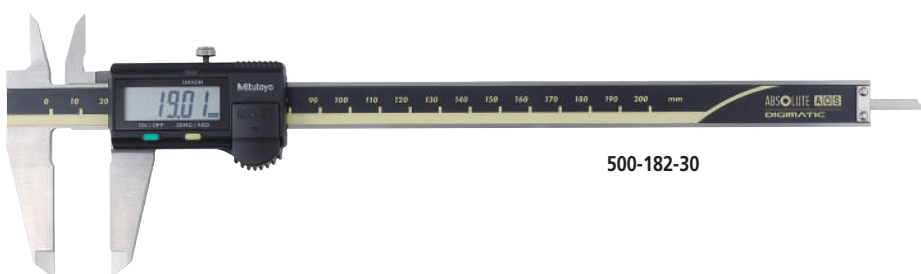
Calibradores

Calibrador Digimatic ABSOLUTE SERIE 500 — Con Tecnología Exclusiva de Codificador ABSOLUTE

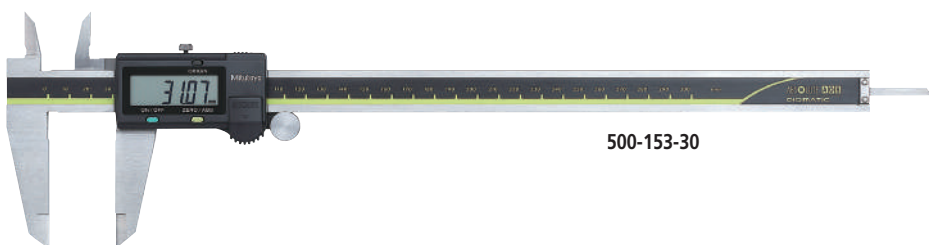
- El botón CERO/ABS permite que la pantalla se ajuste a cero en cualquier posición del control deslizante a lo largo de la escala. Además, no se producirán errores de exceso de velocidad.
- Los calibradores con punta de carburo son óptimos para piezas acabadas en bruto, fundiciones, piedras de amolar, etc.
- Permite la integración en sistemas de medición y control estadístico de procesos para modelos con conector de salida de datos de medición. (consulte la página A-3).



500-151-30



500-182-30



500-153-30

ESPECIFICACIONES

mm								
Código No.	Intervalo (mm)	Resolución (mm)	Error máximo permitido (mm)*2		Masa (g)	Barra de profundidad	Ajuste fino	Observaciones
			EMPE	SMPE				
500-150-30	0 - 100	0.01	±0.02	±0.04	143	Varilla de ø1.9 mm	Con rodillo	—
500-180-30*1						—		
500-151-30								
500-154-30	0 - 150				168	Cuchilla	Con rodillo	Puntas de carburo para medición de exteriores
500-155-30								Puntas de carburo para medición exteriores e interiores
500-158-30								
500-181-30*1						—		
500-152-30								
500-156-30	0 - 200				198	Cuchilla	Con rodillo	Puntas de carburo para medición de exteriores
500-157-30								Puntas de carburo para medición exteriores e interiores
500-182-30*1								—
500-153-30								
500-153-30	0 - 300	±0.03	±0.05	350	Con rodillo	—		

• Pila: SR44 (1 pieza), **938882**, para inspección de la operación inicial. (accesorio estándar)

• Tipo de Escala: Codificador lineal de inducción electromagnética ABSOLUTE

• Duración de la pila: Aproximadamente 5 años bajo uso normal

• Máxima velocidad de respuesta: Ilimitada

*1 Sin salida de datos SPC

*2 Error de contacto con superficie parcial, EMPE y error de desplazamiento, SMPE son términos (notaciones) utilizados en ISO 13385-1:2019.

MeasurLink[®] ENABLED
Data Management Software by Mitutoyo

U-WAVE^{fit}

ABSOLUTE[™]



Funciones

Medición absoluta

Medición incremental

Alerta de bajo voltaje

Salida de datos

Nota: Ver ESPECIFICACIONES para artículos excluidos.

Mantener el dato

Accesorios Opcionales

(Nota: Utilizable solo para modelos con salida de datos SPC.

Consulte la página A-21 para obtener más información)

Código No.	Tipo	Descripción
959149	C	Cables de conexión para IT/DP/MUX (1 m)
959150	C	Cables de conexión para IT/DP/MUX (2 m)
06AFM380C	C	USB Input Tool Direct (2 m)
02AZD790C	C	Cables de conexión para U-WAVE-T (160 mm)
02AZE140C	C	Cables de conexión para U-WAVE-T Para interruptor de pedal
264-621	Zumbador	U-WAVE-TC
264-625	Zumbador	U-WAVE-TCB
02AZF300	Zumbador	Unidad de conexión para U-WAVE-TC/TCB

• Unidad para mantener el dato



959143

pulg/mm												
Código No.	Intervalo	Resolución	Error máximo permitido*2		Masa (g)	Barra de profundidad	Ajuste fino	Observaciones				
			EMPE	SMPE								
500-170-30	0 - 4 pulg/	0.0005 pulg/ 0.01 mm	±0.001 pulg/ ±0.02 mm	±0.002 pulg/ ±0.04 mm	143	Varilla de ø0.075 pulg	Con rodillo	—				
500-195-30*1	0 - 100 mm				168	Varilla de ø0.075 pulg		Puntas de carburo para medición de exteriores				
500-171-30	0 - 6 pulg/ 0 - 150 mm								Cuchilla	Puntas de carburo para medición de exteriores e interiores		
500-174-30											—	
500-175-30												Puntas de carburo para medición de exteriores
500-178-30												
500-196-30*1					—							
500-159-30*1	Puntas de carburo para medición de exteriores											
500-160-30*1						Puntas de carburo para medición de exteriores e interiores						
500-172-30								—				
500-176-30									Puntas de carburo para medición de exteriores			
500-177-30					Puntas de carburo para medición de exteriores e interiores							
500-197-30*1	—											
500-163-30*1						Puntas de carburo para medición de exteriores						
500-164-30*1								Puntas de carburo para medición de exteriores e interiores				
500-173-30									—			
500-167-30			Puntas de carburo para medición de exteriores									
500-168-30	Puntas de carburo para medición de exteriores e interiores											
500-193-30*1				—								
500-165-30*1					Puntas de carburo para medición de exteriores							
500-166-30*1						Puntas de carburo para medición de exteriores e interiores						
		350	Cuchilla				—					
	±0.0015 pulg/ ±0.03 mm							±0.0025 pulg/ ±0.05 mm	Puntas de carburo para medición de exteriores e interiores			
				0 - 12 pulg/ 0 - 300 mm						—		
					Puntas de carburo para medición de exteriores							
						Puntas de carburo para medición de exteriores e interiores						

• Pila: SR44 (1 pieza), **938882**, para inspección de la operación inicial. (accesorio estándar)

• Tipo de Escala: Codificador lineal de inducción electromagnética ABSOLUTE

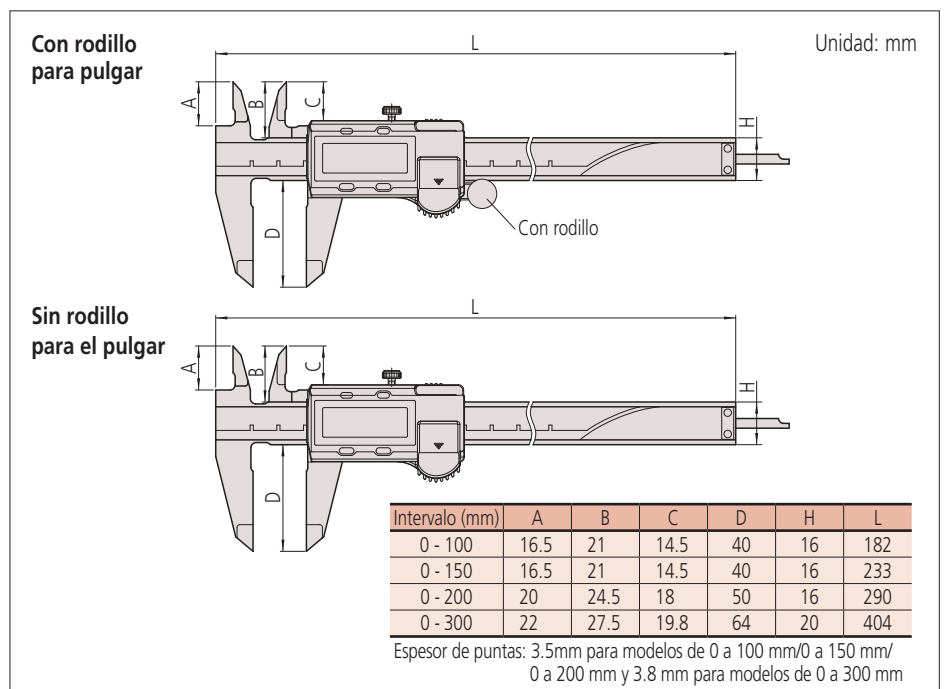
• Duración de la pila: Aproximadamente 5 años bajo uso normal

• Máxima velocidad de respuesta: Ilimitada

*1 Sin salida de datos SPC

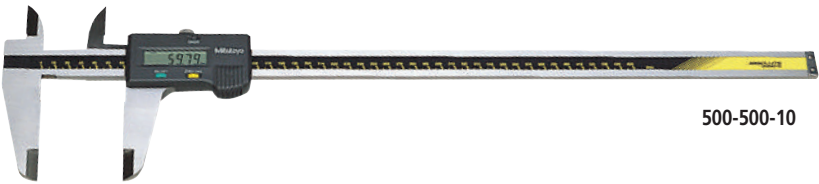
*2 Error de contacto con superficie parcial, E_{MPE} y error de desplazamiento, S_{MPE} son términos (notaciones) utilizados en ISO 13385-1:2019.

DIMENSIONES



Calibrador Digimatic ABSOLUTE Largo
SERIE 500 — Con Tecnología Exclusiva de Codificador ABSOLUTE

- Calibrador Digital largo que incorpora una escala ABSOLUTE y está disponible con un intervalo de medición de 450 mm a 1000 mm.
- Permite la integración en sistemas de medición y control de procesos estadísticos para modelos con conector de salida de datos de medición. (Refierase a la página A-3)



ESPECIFICACIONES

mm					
Código No.	Intervalo (mm)	Error máximo permitido (mm)*		Resolución (mm)	Masa (g)
		EMPE	SMPE		
500-500-10	0 - 450	±0.05	±0.07	0.01	1170
500-501-10	0 - 600	±0.05	±0.07		1350
500-502-10	0 - 1000	±0.07	±0.09		3300

pulg/mm					
Código No.	Intervalo	Error máximo permitido*		Resolución	Masa (g)
		EMPE	SMPE		
500-505-10	0 - 18 pulg/0 - 450 mm	±0.002 pulg/±0.05 mm	±0.003 pulg/±0.07 mm	0.0005 pulg/ 0.01 mm	1170
500-506-10	0 - 24 pulg/0 - 600 mm				1350
500-507-10	0 - 40 pulg/0 - 1000 mm				3300

- Pila: SR44 (1 pieza), **938882**, para inspección de la operación inicial. (accesorio estándar)
- Duración de la pila: Aproximadamente 3.5 años bajo uso normal
- Máx. velocidad de respuesta: Ilimitada
- * Error de contacto superficial parcial, EMPE y error de desplazamiento, SMPE son términos (notaciones) que se utilizan en la norma ISO 13385-1:2019.

DIMENSIONES

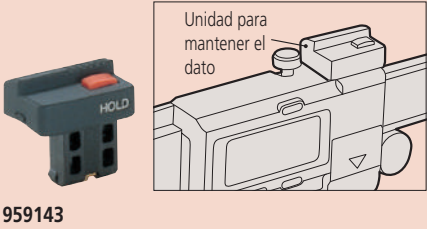
Unidad: mm

Intervalo (mm)	A	B	C	D	H	L	Ancho de la punta de medición de exteriores
0 - 450	38	47	35.9	90	25	630	6
0 - 600						780	
0 - 1000	50	60	49.8	130	32	1240	8

Accesorios Opcionales

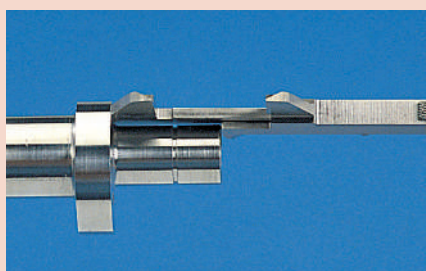
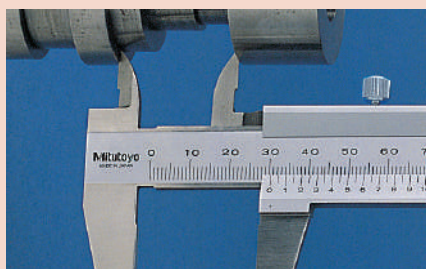
Código No.	Tipo	Descripción
959149	C	Cables de conexión para IT/DP/MUX (1 m)
959150	C	Cables de conexión para IT/DP/MUX (2 m)
06AFM380C	C	USB Input Tool Direct (2 m)
02AZD790C	C	Cables de conexión para U-WAVE-T (160 mm)
02AZE140C	C	Cables de conexión para U-WAVE-T

- Unidad para mantener el dato

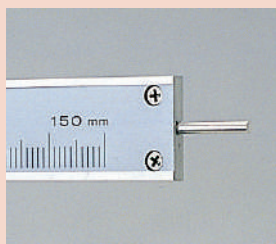


Calibrador Vernier SERIE 530 — Modelo Estándar

Ejemplo de medición



Tipo barra de profundidad redonda



530-102

Tipo puntas de carburo para medición exterior



530-320

- Superficie de graduación escalonada previene el ingreso de polvo entre la escala principal y el cursor.
- Pequeño ángulo (14°) de la superficie del vernier proporciona una lectura fácil.
- Puede medir peldaños, ya que las caras del brazo de la escala y el cursor, son el punto de referencia cero (superficies de medición). Los calibradores estándar permiten cuatro tipos de medición, exterior, interior, profundidad y peldaño.
- Sus puntas de medición de carburo son óptimas para partes con acabado rugoso, fundición, piedras de esmeril, etc.



530-101

ESPECIFICACIONES

mm					
Código No.	Intervalo (mm)	Error máximo permitido (mm)*1 • EMPE (medición exterior) • SMPE (medición interior)	Barra de profundidad	Graduación (mm)	Observaciones
530-101	0 - 150	±0.05	Cuchilla	0.05	—
530-122		±0.03		0.02	Modelo de alta exactitud
530-108	0 - 200	±0.05		0.05	—
530-123		±0.03		0.02	Modelo de alta exactitud
530-109	0 - 300	±0.08		0.05	—
530-124		±0.04		0.02	Modelo de alta exactitud

Código No.	Intervalo (mm)	Error máximo permitido (mm)*2		Barra de profundidad	Graduación (mm)	Observaciones
		EMPE	SMPE			
530-100	0 - 100	±0.05	±0.07	Varilla de Ø1.9 mm	0.05	—
530-102	0 - 150	±0.05	±0.07			—
530-320		±0.05	±0.07	Cuchilla		Puntas de carburo para medición de exteriores
530-335		±0.05	±0.07			Puntas de carburo para medición de exteriores e interiores
530-321	0 - 200	±0.05	±0.07			Puntas de carburo para medición de exteriores
530-322	0 - 300	±0.08	±0.10	Puntas de carburo para medición de exteriores e interiores		
530-501	0 - 600	±0.10	±0.12	—		—
530-502	0 - 1000	±0.15	±0.17			

mm/pulg		Con doble escala mm/ pulg				
Código No.	Intervalo	Error máximo permitido		Barra de profundidad	Graduación	Observaciones
		EMPE	SMPE			
530-104	0 - 150 mm/ 0 - 6 pulg	±0.05 mm/ ±0.5/128 pulg	±0.07 mm/ ±0.5/128 pulg	Cuchilla	0.05 mm (1/128 pulg)	—
530-316					0.02 mm (0.001 pulg)	Tornillo de sujeción debajo del cursor
530-312					0.05 mm (1/128 pulg)	Modelo de alta exactitud: ±0.03 mm
530-114	0 - 200 mm/ 0 - 8 pulg	±0.08 mm/ ±0.5/128 pulg	±0.010 mm/ ±0.5/128 pulg		0.05 mm (1/128 pulg)	—
530-118					0.02 mm (0.001 pulg)	Modelo de alta exactitud: ±0.03 mm
530-115	0 - 300 mm/ 0 - 12 pulg	±0.08 mm/ ±0.5/128 pulg	±0.010 mm/ ±0.5/128 pulg		0.05 mm (1/128 pulg)	—
530-119					0.02 mm (0.001 pulg)	Modelo de alta exactitud: ±0.04 mm

pulg						
Con doble escala pulg / pulg						
Order No.	Intervalo (pulg)	Error máximo permitido (pulg)		Barra de profundidad	Graduación (pulg)	Observaciones
		EMPE	SMPE			
530-105	0 - 6	±0.5/128	±0.5/128	Cuchilla	0.001	—
530-116	0 - 8	±0.5/128	±0.5/128			

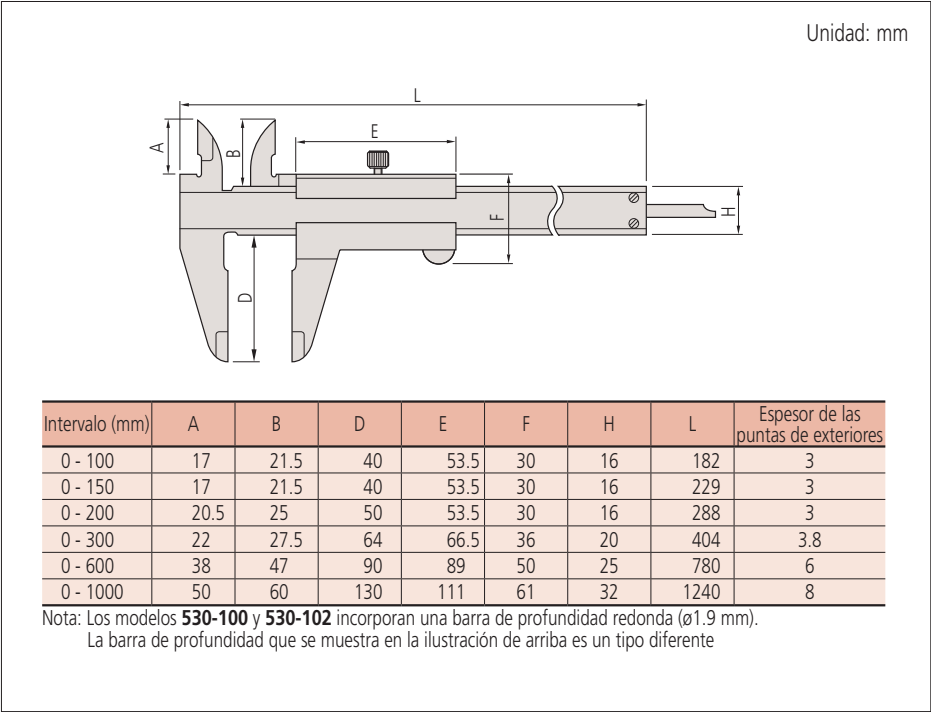
*1 Error de contacto de cara de medición parcial, EMPE y error de desplazamiento, SMPE son términos (notaciones) utilizados en JIS B 7507: 2016, revisado en base a ISO 13385-1: 2011. Consulte la página D-45 para obtener más detalles.

*2 Error de contacto con superficie parcial, EMPE y error de desplazamiento, SMPE son términos (notaciones) utilizados en ISO 13385-1:2019.

Calibradores

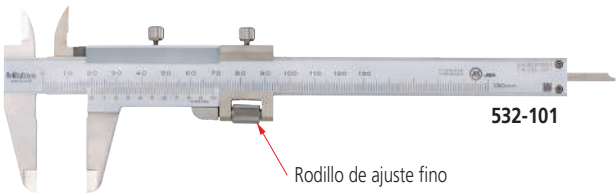
Calibrador Vernier
SERIE 530 — Modelo Estándar

DIMENSIONES



Calibrador Vernier
SERIE 532 — Con ajuste fino

- El ajuste fino ayuda al posicionamiento del cursor.
- Permite la medición de peldaño.



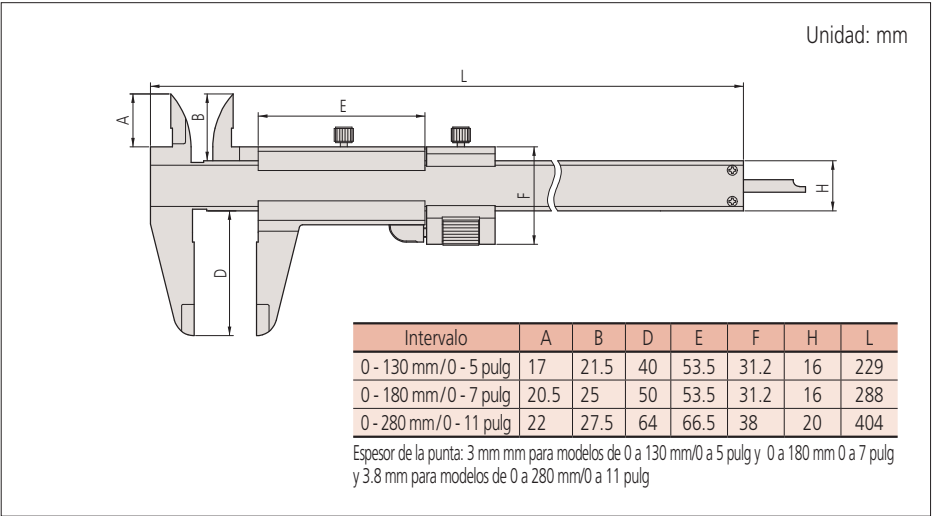
ESPECIFICACIONES

mm					
Código No.	Intervalo (mm)	Graduación (mm)	Error máximo permitido (mm)* • E_{MPE} (medición exterior) • S_{MPE} (medición interior)	Barra de profundidades	Observaciones
532-101	0 - 130	0.02	± 0.03	Cuchilla	Con ajuste fino
532-102	0 - 180		± 0.03		
532-103	0 - 280		± 0.04		

mm/pulg		Con doble escala mm/ pulg				
Código No.	Intervalo	Graduación	Error máximo permitido*		Barra de profundidades	Observaciones
			<i>E</i> _{MPE}	<i>S</i> _{MPE}		
532-119	0 - 130 mm/0 - 5 pulg	0.02 mm (0.001 pulg)	±0.03 mm/0.001 pulg	±0.05 mm/0.0015 pulg	Cuchilla	Con ajuste fino
532-120	0 - 180 mm/0 - 7 pulg		±0.03 mm/0.001 pulg	±0.05 mm/0.0015 pulg		
532-121	0 - 280 mm/0 - 11 pulg		±0.04 mm/0.0015 pulg	±0.06 mm/0.0020 pulg		

* Error de contacto con superficie parcial, E_{MPE} y Error por desplazamiento, S_{MPE} son términos (notaciones) usadas en JIS B 7507: 2016, revisado en base a ISO 13385-1: 2011. El método de medición es el mismo que antes. Consulte la página D-45 para más detalles.

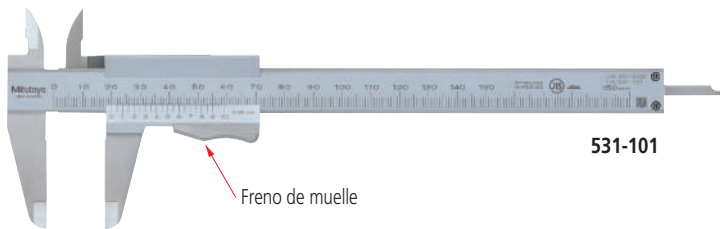
DIMENSIONES



Calibradores

Calibrador Vernier
SERIE 531 — Con Freno de Muelle

- El cursor se mueve solo cuando el freno de muelle se presiona.
- Permite la medición de peldaño.



531-101

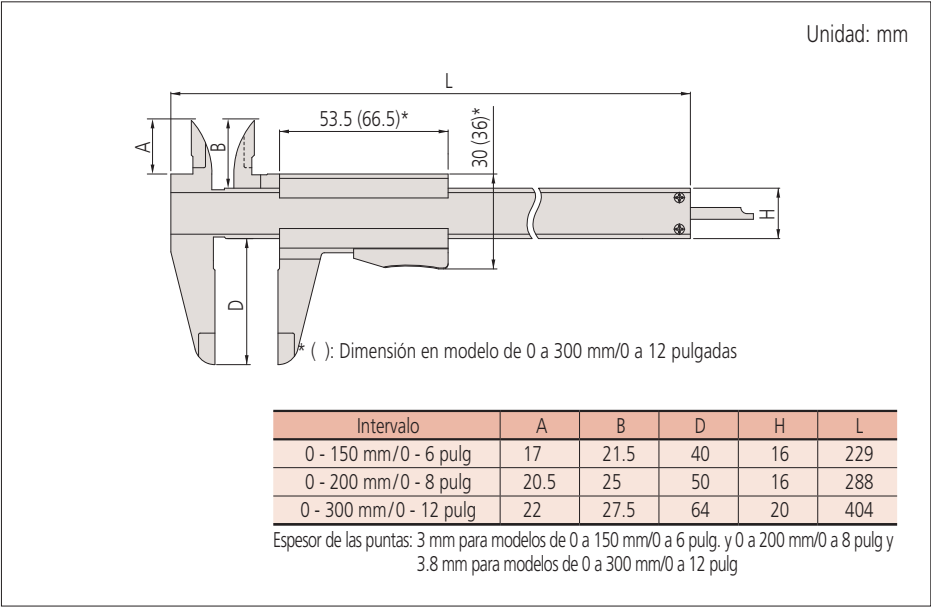
ESPECIFICACIONES

mm					
Código No.	Intervalo (mm)	Graduación (mm)	Error máximo permitido (mm)* • <i>E</i> _{MPE} (medición exterior) • <i>S</i> _{MPE} (medición interior)	Barra de profundidades	Observaciones
531-101	0 - 150	0.05	±0.05	Cuchilla	—
531-102	0 - 200				
531-103	0 - 300				

mm/pulg					
Con doble escala mm/ pulg					
Código No.	Intervalo	Graduación	Error máximo permitido*		Barra de profundidades
			<i>E</i> _{MPE}	<i>S</i> _{MPE}	
531-122	0 - 150 mm/ 0 - 6 pulg	0.05 mm (1/128 pulg)	±0.05 mm/±0.5/128 pulg	±0.07 mm/±0.5/128 pulg	Cuchilla
531-128		0.02 mm (0.001 pulg)	±0.03 mm/0.001 pulg	±0.05 mm/0.0015 pulg	
531-108	0 - 200 mm/ 0 - 8 pulg	0.05 mm (1/128 pulg)	±0.05 mm/±0.5/128 pulg	±0.07 mm/±0.5/128 pulg	
531-129		0.02 mm (0.001 pulg)	±0.03 mm/0.001 pulg	±0.05 mm/0.0015 pulg	
531-109	0 - 300 mm/ 0 - 12 pulg	0.05 mm (1/128 pulg)	±0.08 mm/±0.5/128 pulg	±0.10 mm/±0.5/128 pulg	
531-112		0.02 mm (0.001 pulg)	±0.04 mm/0.0015 pulg	±0.06 mm/0.0020 pulg	

* Error de contacto con superficie parcial, *E*_{MPE} y Error por desplazamiento, *S*_{MPE} son términos (notaciones) usadas en JIS B 7507: 2016, revisado en base a ISO 13385-1: 2011. El método de medición es el mismo que antes. Consulte la página D-45 para más detalles.

DIMENSIONES



Ejemplo de medición



Accesorios Opcionales

Código No.	Tipo	Descripción
05CZA624	A	Cables de conexión para IT/DP/MUX (1 m)* ¹
05CZA625	A	Cables de conexión para IT/DP/MUX (2 m)* ¹
959149	C	Cables de conexión para IT/DP/MUX (1 m)* ²
959150	C	Cables de conexión para IT/DP/MUX (2 m)* ²
06AFM380A	A	USB Input Tool Direct (2 m)* ¹
06AFM380C	C	USB Input Tool Direct (2 m)* ²
02AZD790A	A	Cables de conexión para U-WAVE-T (160 mm)* ¹
02AZD790C	C	Cables de conexión para U-WAVE-T (160 mm)* ²
02AZE140A	A	Cables de conexión para U-WAVE-T* ¹ Para interruptor de pedal
02AZE140C	C	Cables de conexión para U-WAVE-T* ² Para interruptor de pedal
264-620	IP67	U-WAVE-TC* ¹
264-621	Zumbador	U-WAVE-TC* ¹
264-624	IP67	Transmisor U- WAVE-TCB* ¹
264-625	Zumbador	Transmisor U- WAVE-TCB* ¹
02AZF310	IP67	Unidad de conexión para U-WAVE-TC/TCB* ¹

*1 Para modelos IP67 (hasta 300 mm)

*2 Para las series 550-2XX y 550-22X.

Calibrador Digimatic ABSOLUTE SERIE 550 — Con Puntas para Exteriores/Interiores

- Ideal para la medición del diámetro interior por las caras redondeadas de las puntas.
- Permite la integración en los procesos de control estadístico y en sistemas de medición para los modelos con conector de salida de datos. (Refiérase a la página A-3)
- Valor de medición de diámetro de interiores: valor mostrado + (un valor de compensación mostrado en la unidad principal).

El interruptor OFFSET permite ingresar un valor de compensación para que el valor de medición se pueda leer directamente (Códigos No. 550-301-20, 550-331-20, 550-311-20 y 550-341-20). La función preset permite establecer un punto de inicio deseado (Códigos No. 550-331-20 y 550-341-20).



550-301-20

ESPECIFICACIONES

Código No.	Intervalo (mm)* ¹	Resolución (mm)	Error máximo permitido (mm)* ²		Observaciones
			EMPE	SMPE	
550-301-20	0 - 200 (10.1 - 210)	0.01	±0.03	±0.03	IP67, con función offset
550-331-20	0 - 300 (10.1 - 310)		±0.04	±0.04	IP67, con función offset/preset para fácil medición de interiores
550-203-10	0 - 450 (20.1 - 470)		±0.05	±0.05	—
550-205-10	0 - 600 (20.1 - 620)		±0.05	±0.05	—
550-207-10	0 - 1000 (20.1 - 1020)		±0.07	±0.07	—

Código No.	Intervalo* ¹	Resolución	Error máximo permitido* ²		Observaciones
			EMPE	SMPE	
550-311-20	0 - 8 pulg/0 - 200 mm (0.404 - 8.4 pulg/10.26 - 210.16 mm)	0.0005 pulg/ 0.01 mm	±0.0015 pulg/ ±0.03 mm	±0.0015 pulg/ ±0.03 mm	IP67, con función offset
550-341-20	0 - 12 pulg/0 - 300 mm (0.404 - 12.4 pulg/10.26 - 310.16 mm)		±0.002 pulg/ ±0.04 mm	±0.002 pulg/ ±0.04 mm	IP67, con función offset/preset para fácil medición de interiores
550-223-10	0 - 18 pulg/0 - 450 mm (0.504 - 18.5 pulg/12.8 - 462.7 mm)		±0.002 pulg/ ±0.05 mm	±0.002 pulg/ ±0.05 mm	—
550-225-10	0 - 24 pulg/0 - 600 mm (0.504 - 24.5 pulg/12.8 - 612.7 mm)		±0.003 pulg/ ±0.07 mm	±0.003 pulg/ ±0.07 mm	—
550-227-10	0 - 40 pulg/0 - 1000 mm (1.004 - 41 pulg/25.5 - 1025.4 mm)		±0.003 pulg/ ±0.07 mm	±0.003 pulg/ ±0.07 mm	—

• Pila: SR44 (1 pieza), 938882, para verificación de la operación inicial. (accesorio estándar).

• Tipo de escala: Codificador lineal de inducción electromagnética ABSOLUTE.

• Máxima velocidad de respuesta: Ilimitada.

*1 (): Medición interior

*2 Error de contacto con superficie parcial, EMPE Error por desplazamiento, SMPE son términos (notaciones) usados en ISO 13385-1:2019.

Nota: La Serie 550 no está equipada con barra de profundidad.

DIMENSIONES

		Unidad: mm						
Intervalo (mm)	D	G	S	W	H	t	R	
0 - 200 (0 - 8 pulg)*	60	5 (5.08)*	8	76	16	3	5 (5.08)*	
0 - 300 (0 - 12 pulg)*	75		12	95	20	3.8		
0 - 450 (0 - 18 pulg)*	100	10 (6.35)*	18	125	25	6	10 (6.35)*	
0 - 600 (0 - 24 pulg)*			24	172	32	8		
0 - 1000 (0 - 40 pulg)*	140	10 (12.7)*	24	172	32	8	10 (12.7)*	

* Modelos en pulg

Calibrador Digimatic ABSOLUTE

SERIE 551 — Con Puntas para Exteriores/Interiores y Puntas Estándar

- Incorpora un sistema de medición Absoluto. No hay necesidad de restablecer el origen después de encenderlo. (Refiérase a las páginas D-3 y D-5 para obtener detalles sobre la función Absolute.)
- **SERIE 551:** Calibrador Digimatic Absolute IP67. (Se debe aplicar protección anticorrosiva después del uso si el calibrador estuvo en contacto con refrigerante).
- El valor de medición de diámetro interno: el valor mostrado en la pantalla del calibrador

- + (el valor marcado en la punta de medición del calibrador). El botón OFFSET permite introducir un valor de compensación de modo que el valor de la medición se puede leer directamente (**Códigos No. 551-301-20, 551-331-20, 551-311-20 y 551-341-20**). La función Preset permite fijar un punto de inicio deseado (**Códigos No. 551-331-20 y 551-341-20**).
- Las puntas para medición de exteriores están redondeadas para fácil medición de partes delgadas.



551-301-20

ESPECIFICACIONES

mm					
Código No.	Intervalo (mm)*1	Resolución (mm)	Error máximo permitido (mm)*2		Observaciones
			EMPE	SMPE	
551-301-20	0 - 200 (10.1 - 210)	0.01	±0.03	±0.03	IP67, con función offset
551-331-20	0 - 300 (10.1 - 310)		±0.04	±0.04	IP67, con función offset/preset para fácil medición de interiores
551-204-10	0 - 500 (20.1 - 520)		±0.06	±0.06	—
551-206-10	0 - 750 (20.1 - 770)		±0.06	±0.06	
551-207-10	0 - 1000 (20.1 - 1020)		±0.07	±0.07	

pulg/mm					
Código No.	Intervalo*1	Resolución	Error máximo permitido*2		Observaciones
			EMPE	SMPE	
551-311-20	0 - 8 pulg/0 - 200 mm (0.404 - 8.4 pulg/10.26 - 210.16 mm)	0.0005 pulg/ 0.01 mm	±0.0015 pulg/ ±0.03 mm	±0.0015 pulg/ ±0.03 mm	IP67, con función offset
551-341-20	0 - 12 in/0 - 300 mm (0.404 - 12.4 pulg/10.26 - 310.16 mm)		±0.002 pulg/ ±0.04 mm	±0.002 pulg/ ±0.04 mm	IP67, con función offset/preset para fácil medición de interiores
551-224-10	0 - 20 pulg/0 - 500 mm (0.504 - 20.5 pulg/12.8 - 512.7 mm)		±0.0025 pulg/ ±0.06 mm	±0.0025 pulg/ ±0.06 mm	—
551-226-10	0 - 30 pulg/0 - 750 mm (0.504 - 30.5 pulg/12.8 - 762.7 mm)		±0.003 pulg/ ±0.07 mm	±0.003 pulg/ ±0.07 mm	
551-227-10	0 - 40 pulg/0 - 1000 mm (1.004 - 40.1 pulg/25.5 - 1025.4 mm)		±0.003 pulg/ ±0.07 mm	±0.003 pulg/ ±0.07 mm	

• Pila: SR44 (1 pieza), **938882**, para verificación de la operación inicial. (accesorio estándar)

• Tipo de escala: Codificador lineal de inducción electromagnética ABSOLUTE

• Máxima velocidad de respuesta: Ilimitada

*1 (): Medición interior

*2 Error de contacto con superficie parcial, EMPE y Error por desplazamiento, SMPE son términos (notaciones) usadas en ISO 13385-1:2019.

Nota: La **Serie 551** no está equipada con barra de profundidades.

DIMENSIONES

Unidad: mm									
Intervalo (mm)	B	C	D	G	S	H	t	R	
0 - 200 (0 - 8 pulg)*	30	23.6	60	5 (5.08)*	8	16	3	5 (5.08)*	
0 - 300 (0 - 12 pulg)*	40	32.2	90		10	20	3.8		
0 - 500 (0 - 20 pulg)*	56	44.9	150	10 (6.35)*	18	25	6	10 (6.35)*	
0 - 750 (0 - 30 pulg)*	56								
0 - 1000 (0 - 40 pulg)*	56	43.8		10 (12.7)*	20	32	8	10 (12.7)*	

* Modelos en pulg

Ejemplo de medición



Accesorios Opcionales

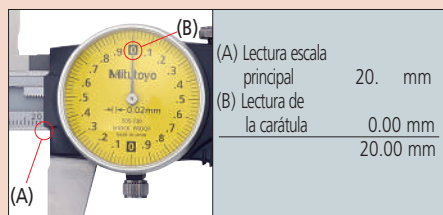
Código No.	Tipo	Descripción
05CZA624	A	Cables de conexión para IT/DP/MUX (1 m)*1
05CZA625	A	Cables de conexión para IT/DP/MUX (2 m)*1
959149	C	Cables de conexión para IT/DP/MUX (1 m)*2
959150	C	Cables de conexión para IT/DP/MUX (2 m)*2
06AFM380A	A	USB Input Tool Direct (2 m)*1
06AFM380C	C	USB Input Tool Direct (2 m)*2
02AZD790A	A	Cables de conexión para U-WAVE-T (160 mm)*1
02AZD790C	C	Cables de conexión para U-WAVE-T (160 mm)*2
02AZE140A	A	Cables de conexión para U-WAVE-T*1 Para interruptor de pedal
02AZE140C	C	Cables de conexión para U-WAVE-T*2 Para interruptor de pedal
264-620	IP67	U-WAVE-TC*1
264-621	Zumbador	U-WAVE-TC*1
264-624	IP67	Transmisor U-WAVE-TCB*1
264-625	Zumbador	Transmisor U-WAVE-TCB*1
02AZF310	IP67	Unidad de conexión para U-WAVE-TC/TCB*1

*1 Para modelos IP67 (hasta 300 mm)

*2 Para la serie **551-2XX** y **551-22X**.

Calibrador con Carátula SERIE 505

Lectura



- Movimiento de carátula de nuevo diseño para un deslizamiento ultrasuave.
- Carátula color amarillo para fácil lectura.
- Gran apoyo para los dedos que facilita su uso.
- Las puntas para medición están redondeadas para fácil medición de partes delgadas.



ESPECIFICACIONES

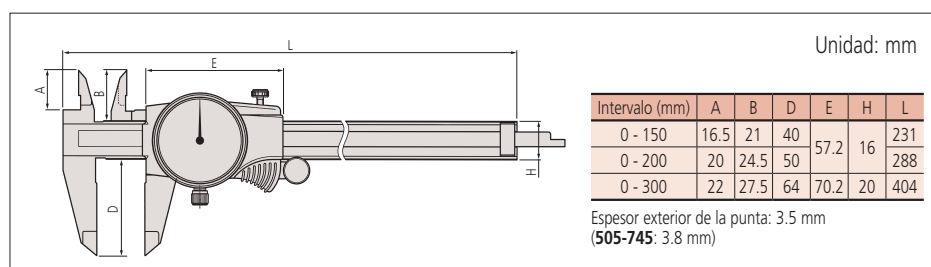
Código No.	Intervalo (mm)	Graduación (mm)	Error Máximo permitido (mm)*2		Observaciones
			EMPE	SMPE	
505-730	0 - 150	0.02, 2/rev	±0.03	±0.05	—
505-734			±0.03	±0.05	Puntas de carburo para medición de exteriores
505-735			±0.03	±0.05	Puntas de carburo para medición de interiores y exteriores
505-731	0 - 200	0.01, 1/rev	±0.03	±0.05	—
505-745	0 - 300		±0.04	±0.06	
505-732*1	0 - 150		±0.02	±0.04	
505-733*1	0 - 200		±0.03	±0.05	

Código No.	Intervalo (pulg)	Graduación (pulg)	Error Máximo permitido (pulg)*2		Observaciones
			EMPE	SMPE	
505-740J	0 - 6	0.001, 0.2/rev	±0.001	±0.002	—
505-742J*1			±0.001	±0.002	—
505-742-56J			±0.001	±0.002	—
505-742-51J		0.001, 0.1/rev	±0.001	±0.002	—
505-736*1			±0.001	±0.002	Puntas de carburo para medición de exteriores
505-738*1			±0.001	±0.002	Puntas de carburo para medición de interiores y exteriores
505-744	0 - 8	0.001, 0.2/rev	±0.001	±0.002	Puntas de carburo para medición de exteriores
505-741J			±0.002	±0.0025	—
505-743J*1			±0.002	±0.0025	—
505-737*1		0.001, 0.1/rev	±0.002	±0.0025	Puntas de carburo para medición de exteriores
505-739*1			±0.002	±0.0025	Puntas de carburo para medición de interiores y exteriores
505-749			±0.002	±0.0025	—
505-746*1	0 - 12	0.001, 0.1/rev	±0.002	±0.0025	Puntas de carburo para medición de exteriores
505-750		0.001, 0.2/rev	±0.002	±0.0025	
505-747*1		0.001, 0.1/rev	±0.002	±0.0025	
505-748*1			±0.002	±0.0025	

*1 Tipo cubierta color plata

*2 Error de contacto con superficie parcial, EMPE y Error por desplazamiento, SMPE son términos (notaciones) usadas en ISO 13385-1:2019.

DIMENSIONES



Calibradores

Calibrador de Fibra de Carbón a Prueba de Refrigerantes ABSOLUTE
SERIE 552 — Con puntas estándar

- Calibrador digital absolute IP66 (consulte la página D-5 para la función Absolute.)
- Calibradores Digimatic ligeros que emplean CFRP (Fibra de Carbono Reforzado con Plásticos) en la escala.

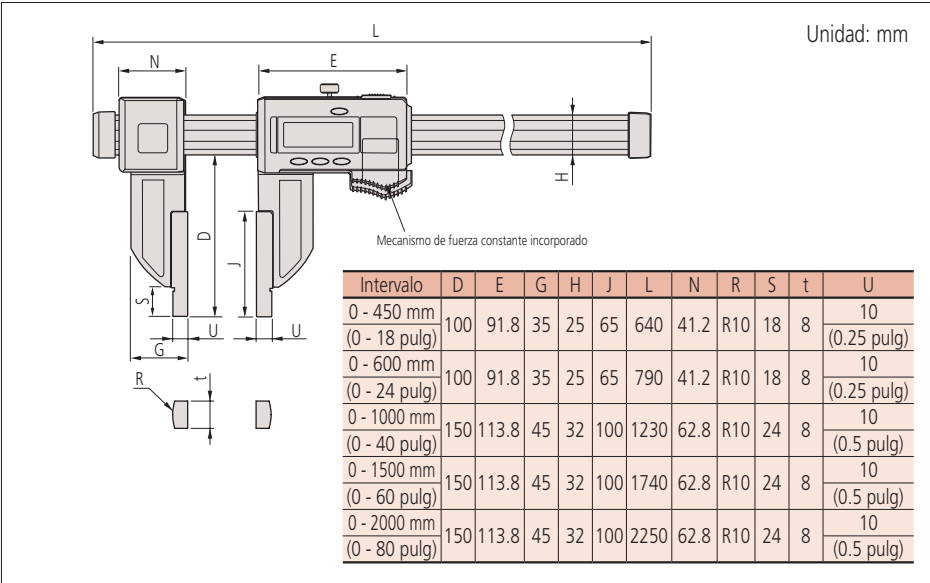


ESPECIFICACIONES

mm				
Código No.	Intervalo (mm)* ¹	Resolución (mm)	Error máximo permitido (mm)* ²	
			EMPE	SMPE
552-302-10	0 - 450 (20.1 - 470)	0.01	±0.04	±0.04
552-303-10	0 - 600 (20.1 - 620)		±0.04	±0.04
552-304-10	0 - 1000 (20.1 - 1020)		±0.05	±0.05
552-305-10	0 - 1500 (20.1 - 1520)		±0.09	±0.09
552-306-10	0 - 2000 (20.1 - 2020)		±0.12	±0.12
pulg/mm				
Código No.	Intervalo* ¹	Resolución	Error máximo permitido* ²	
			EMPE	SMPE
552-312-10	0 - 18 pulg/0 - 450 mm (0.504 - 18.5 pulg/12.8 - 462.7mm)	0.0005 pulg/0.01 mm	±0.002 pulg/ ±0.04 mm	±0.002 pulg/ ±0.04 mm
552-313-10	0 - 24 pulg/0 - 600 mm (0.504 - 24.5 pulg/12.8 - 612.7 mm)			
552-314-10	0 - 40 pulg/0 - 1000 mm (1.004 - 41 pulg/25.5 - 1025.4 mm)		±0.002 pulg/±0.05 mm	±0.002 pulg/±0.05 mm
552-315-10	0 - 60 pulg/0 - 1500 mm (1.004 - 61 pulg/25.5 - 1525.4 mm)		±0.004 pulg/±0.09 mm	±0.004 pulg/±0.09 mm
552-316-10	0 - 80 pulg/0 - 2000 mm (1.004 - 81 pulg/25.5 - 2025.4 mm)		±0.005 pulg/±0.12 mm	±0.005 pulg/±0.12 mm

- Nivel de protección polvo/agua: IP66 (IEC60529)*3
 - Pila: SR44 (1 pieza), **938882**, para verificación de la operación inicial. (accesorio estándar)
 - Duración de la pila: Aproximadamente 5 000 horas en uso continuo
 - Máxima velocidad de respuesta: Ilimitada
 - Material de las puntas: Acero inoxidable endurecido
- *1 (): Dimensión en medición interior
- *2 Error de contacto con superficie parcial, EMPE y Error por desplazamiento, SMPE son términos (notaciones) usadas en ISO 13385-1:2019.
- *3 Se debe aplicar protección anticorrosiva después del uso si el calibrador estuvo en contacto con refrigerante.
- Nota: Se utiliza un mecanismo de fuerza constante en el apoyo para los dedos; sin embargo, este es solo un mecanismo auxiliar para evitar errores de medición causados por una fuerza de medición excesiva. Para medir con buena exactitud, utilice la fuerza de medición mínima necesaria para que las caras de medición del calibrador hagan suficiente contacto con la pieza de trabajo. Consulte la página D-45 para más detalles.

DIMENSIONES



Ejemplo de medición



Funciones

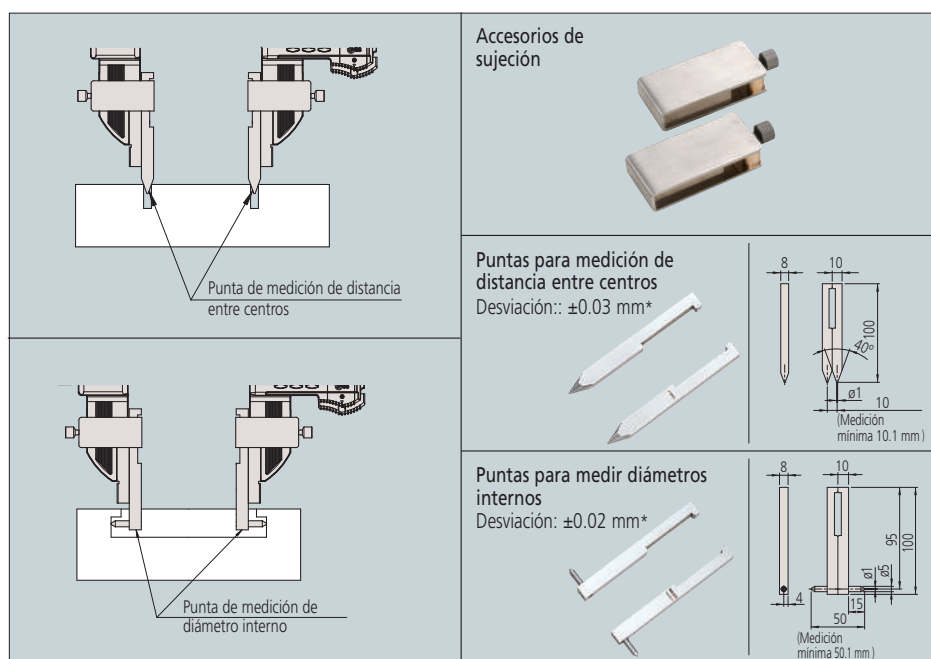
- Fijado del cero.
 - Mantiene el dato.
 - Compensación.
 - Prefijado.
 - Salida de datos.
 - Alerta de bajo voltaje.
 - Error de composición del valor de conteo.
 - Encendido/apagado automático, lectura en pulg/mm (para modelo en pulg/mm).
- La pantalla LCD se apaga después de 20 minutos de inactividad, pero se almacena el origen de la unidad de escala ABS. Mover el cursor, restaura la visualización.

Accesorios opcionales

Código No.	Tipo	Descripción
05CZA624	A	Cables de conexión para IT/DP/MUX (1 m)
05CZA625	A	Cables de conexión para IT/DP/MUX (2 m)
06AFM380A	A	USB Input Tool Direct (2 m)
02AZD790A	A	Cables de conexión para U-WAVE-T (160 mm)
02AZE140A	A	Cables de conexión para U-WAVE-T Para interruptor de pedal

Accesorios Opcionales

mm		
	552-302-10, 552-155-10, 552-303-10 y 552-156-10	552-304-10, 552-305-10 y 552-306-10
Accesorios de sujeción (1 par)	914053	914054
Puntas para medir la distancia entre centros (1 par)	914055	
Puntas para medir diámetros internos (1 par)	914057	
pulg/mm		
	552-312-10, 552-165-10, 552-313-10 y 552-166-10	552-314-10, 552-315-10 y 552-316-10
Accesorios de sujeción (1 par)	914053	914054
Puntas para medir la distancia entre centros (1 par)	914056	
Puntas para medir diámetros internos (1 par)	914058	



* La desviación que se muestra en los diagramas corresponden a cada accesorio y no se garantiza la desviación resultante del montaje en el cuerpo principal.

Calibradores

Calibrador de Fibra de Carbón a Prueba de Refrigerantes ABSOLUTE
SERIE 552 — Con puntas largas

- Calibrador Digital Absolute IP66. (Referirse a la página D-5 para la función Absolute)
- Calibradores Digimatic ligeros que emplean CFRP (Fibra de Carbono Reforzado con Plástico) en la escala.



552-151-10

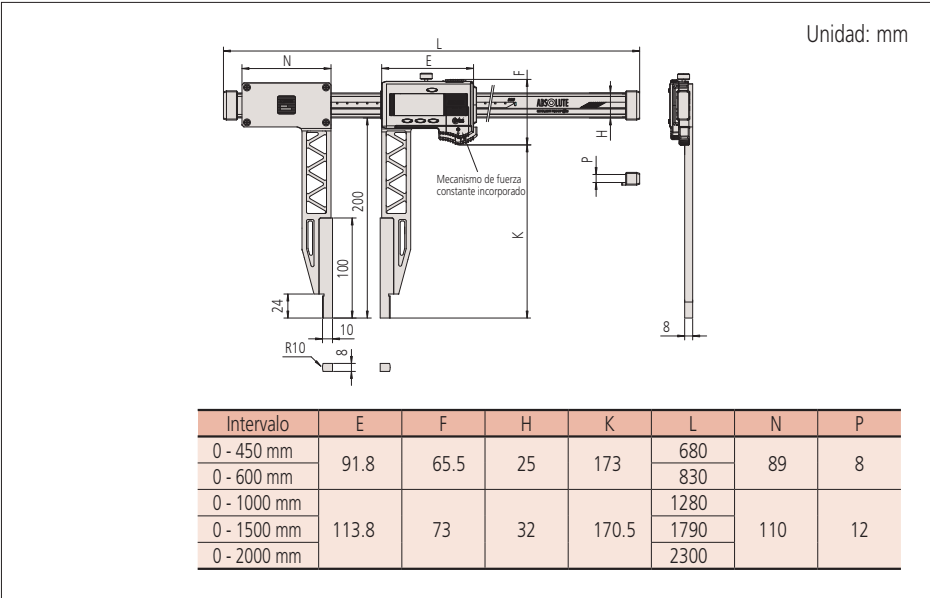
ESPECIFICACIONES

Código No.	Intervalo (mm)*1	Resolución (mm)	Error máximo permitido (mm)*2	
			EMPE	SMPE
552-150-10	0 - 450 (20.1 - 470)	0.01	±0.06	±0.06
552-151-10	0 - 600 (20.1 - 620)		±0.06	±0.06
552-152-10	0 - 1000 (20.1 - 1020)		±0.07	±0.07
552-153-10	0 - 1500 (20.1 - 1520)		±0.11	±0.11
552-154-10	0 - 2000 (20.1 - 2020)		±0.14	±0.14

Código No.	Intervalo*1	Resolución	Error máximo permitido*2	
			EMPE	SMPE
552-160-10	0 - 18 pulg/0 - 450 mm (0.504 - 18.5 pulg/ 12.8 - 462.7 mm)	0.0005 pulg/0.01 mm	±0.0025 pulg/ ±0.06 mm	±0.0025 pulg/ ±0.06 mm
552-161-10	0 - 24 pulg/0 - 600 mm (0.504 - 24.5 pulg/ 12.8 - 612.7 mm)			
552-162-10	0 - 40 pulg/0 - 1000 mm (1.004 - 41 pulg/25.5 - 1025.4 mm)		±0.003 pulg/±0.07 mm	±0.003 pulg/±0.07 mm
552-163-10	0 - 60 pulg/0 - 1500 mm (1.004 - 61 pulg/25.5 - 1525.4 mm)		±0.0045 pulg/±0.11 mm	±0.0045 pulg/±0.11 mm
552-164-10	0 - 80 pulg/0 - 2000 mm (1.004 - 81 pulg/25.5 - 2025.4 mm)		±0.0055 pulg/±0.14 mm	±0.0055 pulg/±0.14 mm

- Nivel de protección polvo/agua: IP66 (IEC 60529)*3
 - Pila: SR44 (1 pieza), **938882**, para verificación de la operación inicial. (accesorio estándar).
 - Duración de la pila: Aproximadamente. 5 000 horas en uso continuo
 - Máxima velocidad de respuesta: Ilimitada
 - Material de las puntas: Acero Inoxidable Endurecido
- *1 (): Dimensión en medición interior
- *2 Error de contacto con superficie parcial, EMPE y Error por desplazamiento, SMPE son términos (notaciones) usadas en ISO 13385-1:2019.
- *3 La protección anticorrosiva se debe aplicar después del uso si el calibrador estuvo en contacto con el refrigerante.
- Nota: Se utiliza un mecanismo de fuerza constante en el apoyo para los dedos; sin embargo, este es solo un mecanismo auxiliar para evitar errores de medición causados por una fuerza de medición excesiva. Para medir con buena exactitud, utilice la fuerza de medición mínima necesaria para que las caras de medición del calibrador hagan suficiente contacto con la pieza de trabajo. Consulte la página D-45 para más detalles.

DIMENSIONES



MeasurLink[®] ENABLED
Data Management Software by Mitutoyo

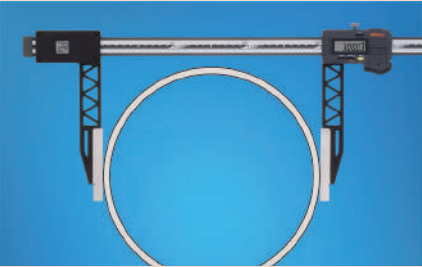
ABSOLUTE[™]

IP66

TÜV Rheinland
CERTIFIED
www.tuv.com
ID 0000022582

Dust- and
Water-
Protected

Ejemplo de medición



Funciones

- Fijado de cero.
- Mantiene el dato.
- Compensación.
- Prefijado.
- Salida de datos.
- Alerta de bajo voltaje.
- Composición del error del valor de conteo.
- Encendido/apagado automático, lectura en pulg/mm (para modelo en pulg/mm).

Accesorios Opcionales

Código No.	Tipo	Descripción
05CZA624	A	Cables de conexión para IT/DP/MUX (1 m)
05CZA625	A	Cables de conexión para IT/DP/MUX (2 m)
06AFM380A	A	USB Input Tool Direct (2 m)
02AZD790A	A	Cables de conexión para U-WAVE-T (160 mm)
02AZE140A	A	Cables de conexión para U-WAVE-T Para interruptor de pedal

Calibrador de Fibra de Carbón a Prueba de Refrigerantes ABSOLUTE SERIE 552 — Con puntas de cerámica

- Calibrador Digital Absolute IP66 (Referirse a la página D-5 para la función del Absolute.)
- Calibradores Digimatic ligeros que emplean CFRP (Fibra de Carbono Reforzado con Plástico) en la escala.
- Las superficies de medición (puntas) están hechas de zirconia, que es un material cerámico. Esto hace posible medir piezas de trabajo débilmente magnéticas; sin embargo, la medición de piezas de trabajo fuertemente magnéticas puede no ser posible, ya que se utilizan piezas metálicas para el cuerpo principal del calibrador.



552-156-10

Funciones

- Fijado del cero.
- Mantiene el dato.
- Compensación.
- Prefijado.
- Salida de datos.
- Alerta de bajo voltaje.
- Composición del error del valor de conteo.
- Encendido/apagado automático, lectura en pulg/mm (para modelo en pulg/mm).

La pantalla LCD se apaga después de 20 minutos de inactividad, pero se almacena el origen de la unidad de escala ABS. Mover el control deslizante restaura la visualización.

Accesorios Opcionales

Código No.	Tipo	Descripción
05CZA624	A	Cables de conexión para IT/DP/MUX (1 m)
05CZA625	A	Cables de conexión para IT/DP/MUX (2 m)
06AFM380A	A	USB Input Tool Direct (2 m)
02AZD790A	A	Cables de conexión para U-WAVE-T (160 mm)
02AZE140A	A	Cables de conexión para U-WAVE-T Para interruptor de pedal

ESPECIFICACIONES

mm				
Código No.	Intervalo (mm)*1	Resolución (mm)	Error máximo permitido (mm)*2	
552-155-10	0 - 450 (20.1 - 470)	0.01	E_{MPE}	S_{MPE}
552-156-10	0 - 600 (20.1 - 620)		± 0.04	± 0.04

pulg/mm				
Código No.	Intervalo*1	Resolución	Error máximo permitido*2	
552-165-10	0 - 18 pulg/0 - 450 mm (0.504 - 18.5 pulg/12.8 - 462.7 mm)	0.0005 pulg/0.01 mm	E_{MPE}	S_{MPE}
552-166-10	0 - 24 pulg/0 - 600 mm (0.504 - 24.5 pulg/12.8 - 612.7 mm)		± 0.002 pulg / ± 0.04 mm	± 0.002 pulg / ± 0.04 mm

- Nivel de protección polvo/agua: IP66 (IEC 60529)*3
- Pila: SR44 (1 pieza), **938882**, para verificación de la operación inicial. (accesorio estándar).
- Duración de la pila: Aproximadamente 5 000 horas en uso continuo
- Máxima velocidad de respuesta: Ilimitada
- Material de las puntas: Zirconia

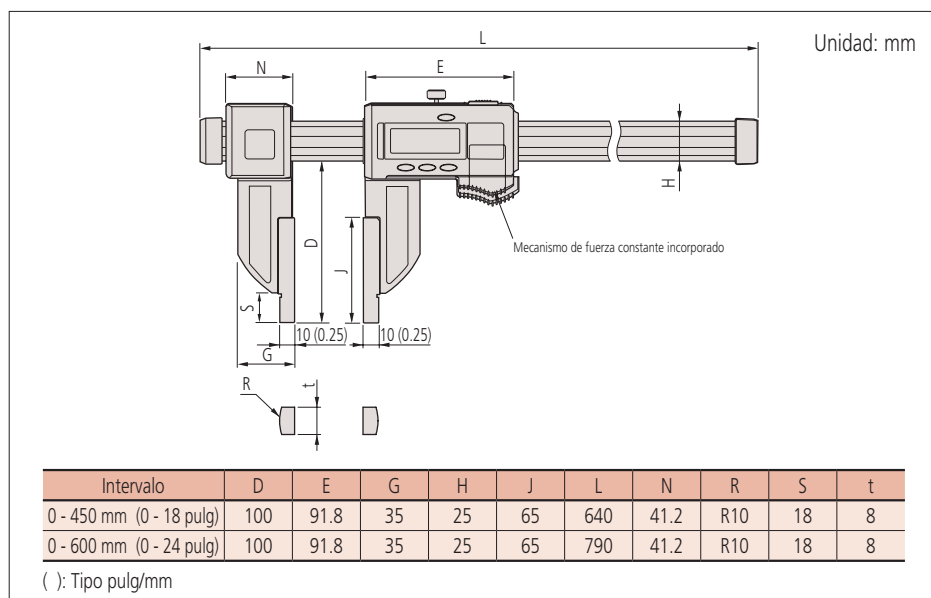
*1 (): Dimensión en medición interior

*2 Error de contacto con superficie parcial, E_{MPE} y Error por desplazamiento, S_{MPE} son términos (notaciones) usadas en ISO 13385-1:2019.

*3 La protección anticorrosiva se debe aplicar después del uso si el calibrador estuvo en contacto con el refrigerante.

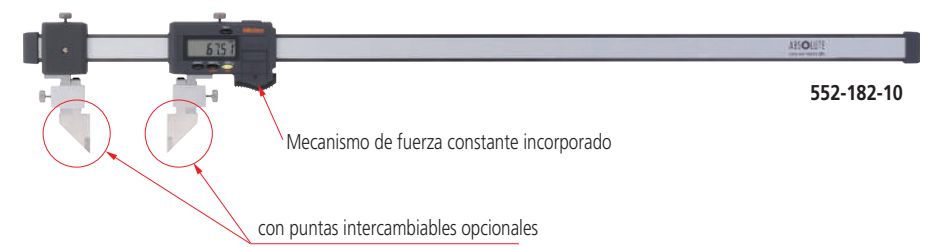
Nota: Se utiliza un mecanismo de fuerza constante en el apoyo para los dedos; sin embargo, este es solo un mecanismo auxiliar para evitar errores de medición causados por una fuerza de medición excesiva. Para medir con buena exactitud, utilice la fuerza de medición mínima necesaria para que las caras de medición del calibrador hagan suficiente contacto con la pieza de trabajo. Consulte la página D-45 para más detalles.

DIMENSIONES



Calibrador de Fibra de Carbón a Prueba de Refrigerantes ABSOLUTE
SERIE 552 — Con puntas intercambiables

- Calibrador Digital Absolute IP66 (Referirse a la página D-5 para la función Absolute)
- La gama de aplicaciones se puede ampliar mediante el uso de puntas intercambiables (opcionales).



ESPECIFICACIONES

mm				
Código No.	Intervalo (mm)	Resolución (mm)	Error máximo permitido (mm)*1	
			EMPE	SMPE
552-181-10	0 - 450	0.01	±0.04	
552-182-10	0 - 600		±0.05	
552-183-10	0 - 1000		±0.09	
552-184-10	0 - 1500		±0.09	
552-185-10	0 - 2000		±0.12	

pulg/mm				
Código No.	Intervalo	Resolución	Error máximo permitido*1	
			EMPE	SMPE
552-191-10	0 - 18 pulg/0 - 450 mm	0.0005 pulg/0.01 mm	±0.002 pulg/±0.04 mm	
552-192-10	0 - 24 pulg/0 - 600 mm		±0.002 pulg/±0.05 mm	
552-193-10	0 - 40 pulg/0 - 1000 mm		±0.004 pulg/±0.09 mm	
552-194-10	0 - 60 pulg/0 - 1500 mm		±0.005 pulg/±0.12 mm	
552-195-10	0 - 80 pulg/0 - 2000 mm		±0.005 pulg/±0.12 mm	

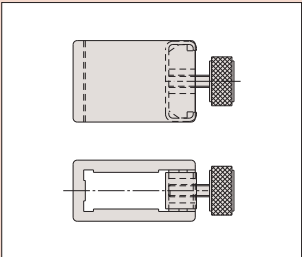
- Nivel de protección polvo/agua: IP66 (IEC 60529)*3
 - Pila: SR44 (1 pieza), **938882**, para verificación de la operación inicial. (accesorio estándar).
 - Duración de la pila: Aproximadamente 5 000 horas en uso continuo
 - Máxima velocidad de respuesta: Ilimitada
- *1 Error de contacto con superficie parcial, EMPE y Error por desplazamiento, SMPE son términos (notaciones) usadas en ISO 13385-1:2019.
- *2 Se debe aplicar protección anticorrosiva después del uso si el calibrador estuvo en contacto con refrigerante.
- Nota 1: Los valores de error máximo permisible (MPE) descritos anteriormente se midieron utilizando una herramienta de inspección de medición externa dedicada.
- Nota 2: Se utiliza un mecanismo de fuerza constante en el apoyo para los dedos; sin embargo, este es solo un mecanismo auxiliar para evitar errores de medición causados por una fuerza de medición excesiva. Para medir con buena exactitud, utilice la fuerza de medición mínima necesaria para que las caras de medición del calibrador hagan suficiente contacto con la pieza de trabajo. Consulte la página D-45 para más detalles.



Funciones

- Fijado del cero.
 - Mantiene el dato.
 - Compensación.
 - Prefijado.
 - Salida de datos.
 - Alerta de bajo voltaje.
 - Composición del error del valor de conteo.
 - Encendido/apagado automático, lectura en pulg/mm (para modelo en pulg/mm).
- La pantalla LCD se apaga después de 20 minutos de inactividad, pero se almacena el origen de la unidad de escala ABS. Mover el control deslizante restaura la visualización.

Accesorio estándar (2 piezas)



Soporte de sujeción: 05GZA033

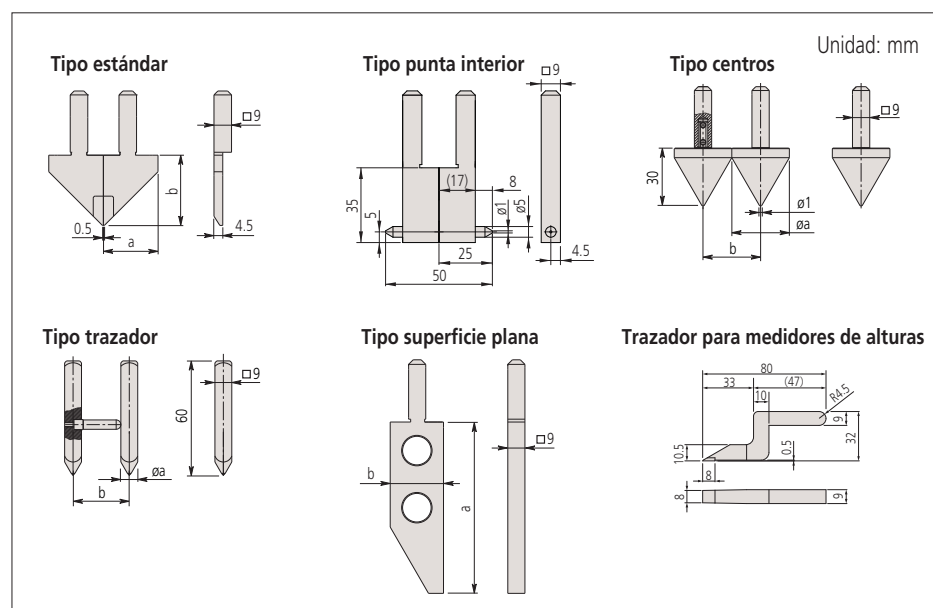
Accesorios Opcionales

Código No.	Tipo	Descripción
05CZA624	A	Cables de conexión para IT/DP/MUX (1 m)
05CZA625	A	Cables de conexión para IT/DP/MUX (2 m)
06AFM380A	A	USB Input Tool Direct (2 m)
02AZD790A	A	Cables de conexión para U-WAVE-T (160 mm)
02AZE140A	A	Cables de conexión para U-WAVE-T Para interruptor de pedal

Accesorios opcionales

Puntas Intercambiables

ESPECIFICACIONES



Tipo estándar

Código No.	Componentes	a	b
07CZA056	Derecha (07CAA044), Izquierda (07CAA045)	28 mm (1.1 pulg)	36 mm (1.2 pulg)

Nota: 1 juego

Tipo punta interior

Código No.	Componentes	a	b
07CZA058	07CZA041x2 piezas	25 mm	50 mm
07CZA059	07CZA048x2 piezas	1 pulg	2 pulg

Tipo centros

Código No.	Componentes	a	b
07CZA057	07CZA039x2 piezas	30 mm	30 mm
07CZA060	07CZA047x2 piezas	1.2 pulg	1.2 pulg

Tipo trazador

Código No.	Componentes	a	b
07CZA055	Derecha (07CZA042), Izquierda (07CZA043)	8 mm	30 mm
07CZA061	Derecha (07CZA042), Izquierda (07CZA049)	0.31 pulg	1.2 pulg

Tipo superficie plana

Código No.	a	b
07CZA044	90 mm (3.5 pulg)	28 mm (1.1 pulg)

Nota: Tenga en cuenta que el error que surge de la combinación de puntas está fuera del alcance de la garantía de error máximo.

Trazador para medidores de alturas

Código No.
07GZA000

Tipo	Calibradores aplicables	Intervalo	Error máximo permitido*	
			EMPE	SMPE
Tipo estándar	552-181-10 (552-191-10)	0 - 450 mm (0 - 18 pulg)	±0.06 mm (±0.0025 pulg)	
	552-182-10 (552-192-10)	0 - 600 mm (0 - 24 pulg)	±0.07 mm (±0.0030 pulg)	
	552-183-10 (552-193-10)	0 - 1000 mm (0 - 40 pulg)	±0.11 mm (±0.0045 pulg)	
	552-184-10 (552-194-10)	0 - 1500 mm (0 - 60 pulg)	±0.14 mm (±0.0055 pulg)	
	552-185-10 (552-195-10)	0 - 2000 mm (0 - 80 pulg)	±0.17 mm (±0.0070 pulg)	
Tipo punta interior	552-181-10 (552-191-10)	Interior: 50.1 - 500 mm (2.004 - 20 pulg) Exterior: 0 - 450 mm (0 - 18 pulg)	±0.09 mm (±0.0035 pulg)	±0.09 mm (±0.0035 pulg)
	552-182-10 (552-192-10)	Interior: 50.1 - 650 mm (2.004 - 26 pulg) Exterior: 0 - 600 mm (0 - 24 pulg)	±0.09 mm (±0.0035 pulg)	±0.09 mm (±0.0035 pulg)
	552-183-10 (552-193-10)	Interior: 50.1 - 1050 mm (2.004 - 42 pulg) Exterior: 0 - 1000 mm (0 - 40 pulg)	±0.10 mm (±0.0040 pulg)	±0.10 mm (±0.0040 pulg)
	552-184-10 (552-194-10)	Interior: 50.1 - 1550 mm (2.004 - 62 pulg) Exterior: 0 - 1500 mm (0 - 60 pulg)	±0.14 mm (±0.0055 pulg)	±0.14 mm (±0.0055 pulg)
	552-185-10 (552-195-10)	Interior: 50.1 - 2050 mm (2.004 - 82 pulg) Exterior: 0 - 2000 mm (0 - 80 pulg)	±0.17 mm (±0.0070 pulg)	±0.17 mm (±0.0070 pulg)
	552-181-10 (552-191-10)	30.1 - 480 mm (1.204 - 19.2 pulg)	±0.08 mm (±0.0030 pulg)	±0.08 mm (±0.0030 pulg)
	552-182-10 (552-192-10)	30.1 - 630 mm (1.204 - 25.2 pulg)	±0.10 mm (±0.0040 pulg)	±0.10 mm (±0.0040 pulg)
	552-183-10 (552-193-10)	30.1 - 1030 mm (1.204 - 41.2 pulg)	±0.13 mm (±0.0055 pulg)	±0.13 mm (±0.0055 pulg)
	552-184-10 (552-194-10)	30.1 - 1530 mm (1.204 - 61.2 pulg)	±0.16 mm (±0.0065 pulg)	±0.16 mm (±0.0065 pulg)
	552-185-10 (552-195-10)	30.1 - 2030 mm (1.204 - 81.2 pulg)	±0.18 mm (±0.0070 pulg)	±0.18 mm (±0.0070 pulg)
Tipo trazador	552-181-10 (552-191-10)	30.1 - 480 mm (1.204 - 19.2 pulg)	±0.11 mm (±0.0045 pulg)	±0.11 mm (±0.0045 pulg)
	552-182-10 (552-192-10)	30.1 - 630 mm (1.204 - 25.2 pulg)	±0.15 mm (±0.0060 pulg)	±0.15 mm (±0.0060 pulg)
	552-183-10 (552-193-10)	30.1 - 1030 mm (1.204 - 41.2 pulg)	±0.18 mm (±0.0070 pulg)	±0.18 mm (±0.0070 pulg)
	552-184-10 (552-194-10)	30.1 - 1530 mm (1.204 - 61.2 pulg)	±0.20 mm (±0.0080 pulg)	±0.20 mm (±0.0080 pulg)
	552-185-10 (552-195-10)	30.1 - 2030 mm (1.204 - 81.2 pulg)	±0.22 mm (±0.0087 pulg)	±0.22 mm (±0.0087 pulg)
Tipo superficie plana + tipo trazador para medidores de alturas	552-181-10 (552-191-10)	0 - 450 mm (0 - 17.7 pulg)	±0.10 mm (±0.0040 pulg)	±0.10 mm (±0.0040 pulg)
	552-182-10 (552-192-10)	0 - 600 mm (0 - 23.7 pulg)	±0.11 mm (±0.0045 pulg)	±0.11 mm (±0.0045 pulg)
	552-183-10 (552-193-10)	0 - 1000 mm (0 - 39.4 pulg)	±0.15 mm (±0.0060 pulg)	±0.15 mm (±0.0060 pulg)
	552-184-10 (552-194-10)	0 - 1500 mm (0 - 59.4 pulg)	±0.18 mm (±0.0070 pulg)	±0.18 mm (±0.0070 pulg)
	552-185-10 (552-195-10)	0 - 2000 mm (0 - 79.6 pulg)	±0.20 mm (±0.0080 pulg)	±0.20 mm (±0.0080 pulg)
	552-181-10 (552-191-10)	Exterior: 0 - 450 mm (1 - 18 pulg)	±0.12 mm (±0.0050 pulg)	±0.12 mm (±0.0050 pulg)
	552-182-10 (552-192-10)	Exterior: 0 - 600 mm (1 - 24 pulg)	±0.13 mm (±0.0055 pulg)	±0.13 mm (±0.0055 pulg)
	552-183-10 (552-193-10)	Exterior: 0 - 1000 mm (1 - 40 pulg)	±0.17 mm (±0.0070 pulg)	±0.17 mm (±0.0070 pulg)
	552-184-10 (552-194-10)	Exterior: 0 - 1500 mm (1 - 60 pulg)	±0.20 mm (±0.0080 pulg)	±0.20 mm (±0.0080 pulg)
	552-185-10 (552-195-10)	Exterior: 0 - 2000 mm (1 - 80 pulg)	±0.22 mm (±0.0087 pulg)	±0.22 mm (±0.0087 pulg)
Tipo superficie plana + tipo punta interior	552-181-10 (552-191-10)	15.1 - 465 mm (0.6 - 18.6 pulg)	±0.11 mm (±0.0045 pulg)	±0.11 mm (±0.0045 pulg)
	552-182-10 (552-192-10)	15.1 - 615 mm (0.6 - 24.6 pulg)	±0.12 mm (±0.0050 pulg)	±0.12 mm (±0.0050 pulg)
	552-183-10 (552-193-10)	15.1 - 1015 mm (0.6 - 40.6 pulg)	±0.16 mm (±0.0065 pulg)	±0.16 mm (±0.0065 pulg)
	552-184-10 (552-194-10)	15.1 - 1515 mm (0.6 - 60.6 pulg)	±0.19 mm (±0.0075 pulg)	±0.19 mm (±0.0075 pulg)
	552-185-10 (552-195-10)	15.1 - 2015 mm (0.6 - 80.6 pulg)	±0.22 mm (±0.0087 pulg)	±0.22 mm (±0.0087 pulg)

() : Modelos en pulg/mm

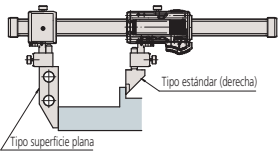
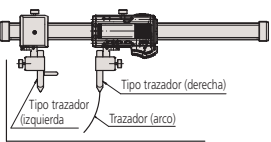
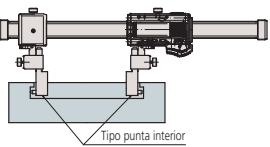
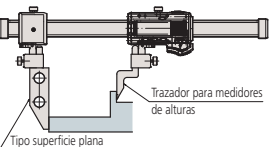
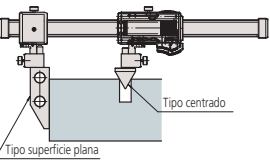
Nota: Los valores descritos en la tabla anterior son valores MPE cuando se conectan a un calibrador.

Calibradores

Accesorios opcionales

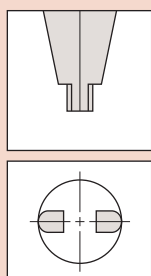
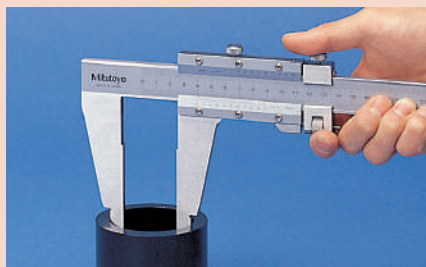
Puntas Intercambiables

Ejemplos de aplicación

Tipo superficie plana + tipo estándar  Tipo estándar (derecha) Tipo superficie plana	Tipo trazador  Tipo trazador (derecha) Tipo trazador (izquierda) Trazador (arco)
Tipo punta interior  Tipo punta interior	Tipo superficie plana + Trazador para medidores de alturas  Trazador para medidores de alturas Tipo superficie plana
Tipo superficie plana + tipo centros  Tipo centrado Tipo superficie plana	Las combinaciones anteriores son solo ejemplos. Comuníquese con nosotros para obtener asesoramiento sobre la exactitud al usar una punta de contacto con una combinación diferente a la que se muestra arriba.

Calibrador Vernier SERIE 160 — Con Puntas de Exteriores/Interiores y Ajuste Fino

Ejemplo de medición



Puntas con superficies redondeadas para una medición correcta de diámetros interiores

Ejemplo de medición



- Las mediciones de interiores y exteriores se pueden leer directamente desde las graduaciones superiores e inferiores del cursor.
- Las puntas tienen superficies de medición redondeadas para mediciones con exactitud de diámetros de interiores.
- Con dispositivo de ajuste fino (Código No. 160-127/128/101/104).



160-131



160-101

Dispositivo de ajuste fino

ESPECIFICACIONES

mm		Con escala vernier para medición interior			
Código No.	Intervalo (mm)*1	Lectura mínima (mm)	Error máximo permitido (mm)*2		Observaciones
			EMPE	SMPE	
160-130	0 (20.1) - 450	0.05	±0.10	±0.10	Sin ajuste fino
160-131	0 (20.1) - 600		±0.10	±0.10	
160-132	0 (20.1) - 1000		±0.15	±0.15	

*1 (): Dimensión mínima en medición de diámetro interior.

*2 Error de contacto con superficie parcial, EMPE y Error por desplazamiento, SMPE son términos (notaciones) usadas en ISO 13385-1:2019.

mm		Con escala vernier para medición interior			
Código No.	Intervalo (mm)*1	Lectura mínima (mm)	Error máximo permitido (mm)*2		Observaciones
			EMPE	SMPE	
160-127	0 (10.1) - 300	0.02	±0.04	±0.04	Con ajuste fino
160-128	0 (20.1) - 450		±0.05	±0.05	
160-101	0 (20.1) - 600		±0.05	±0.05	
160-104	0 (20.1) - 1000		±0.07	±0.07	

*1 (): Dimensión mínima en medición de diámetro interior.

*2 Error de contacto con superficie parcial, EMPE y Error por desplazamiento, SMPE son términos (notaciones) usadas en ISO 13385-1:2019.

mm /pulg		Con doble escala mm/pulg			
CódigoNo.	Intervalo*1	Lectura mínima	Error máximo permitido*2		Observaciones
			EMPE	SMPE	
160-150	0 - 300 mm/0 - 12 pulg (10.1 - 300 mm/0.398 - 12 pulg)	0.02 mm/ 0.001 pulg	±0.04 mm/ ±0.0015 pulg	±0.04 mm/ ±0.0015 pulg	+10 mm/0.394 pulg para lectura en medida interior
160-151	0 - 450 mm/0 - 18 pulg (20.1 - 450 mm/0.791 - 18 pulg)		±0.05 mm/ ±0.002 pulg	±0.05 mm/ ±0.002 pulg	+20 mm/0.787 pulg para lectura en medida interior
160-153	0 - 600 mm/0 - 24 pulg (20.1 - 600 mm/0.791 - 24 pulg)		±0.07 mm/ ±0.003 pulg	±0.07 mm/ ±0.003 pulg	
160-155	0 - 1000 mm/0 - 40 pulg (20.1 - 1000 mm/0.791 - 24 pulg)		±0.07 mm/ ±0.003 pulg	±0.07 mm/ ±0.003 pulg	

*1 (): Dimensión mínima en medición de diámetro interior.

*2 Error de contacto con superficie parcial, EMPE y Error por desplazamiento, SMPE son términos (notaciones) usadas en ISO 13385-1:2019.

Calibradores

Calibrador Vernier
SERIE 160 — Con Puntas de Exteriores/Interiores y Ajuste Fino

pulg		Con escala vernier para medición interior			
Código No.	Intervalo (pulg)*1	Lectura mínima (pulg)	Error máximo permitido (pulg)*2		Observaciones
			EMPE	SMPE	
160-124	0 (0.304) - 12	0.001	±0.0015	±0.0015	—
160-116	0 (0.504) - 18		±0.002	±0.002	
160-102	0 (0.504) - 24		±0.002	±0.002	
160-105	0 (1.004) - 40		±0.003	±0.003	

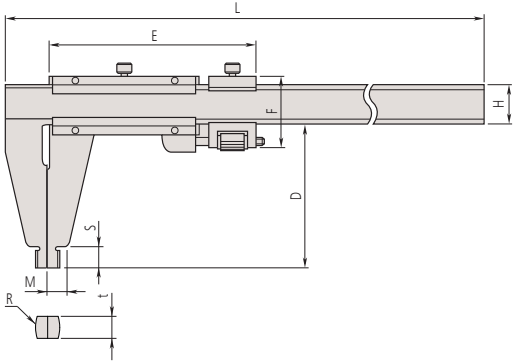
*1 (): Dimensión mínima en medición de diámetro interior
*2 Error de contacto con superficie parcial, EMPE y Error por desplazamiento, SMPE son términos (notaciones) usadas en ISO 13385-1:2019.

pulg/mm		Con doble escala pulg/mm			
Código No.	Intervalo*1	Lectura mínima	Error máximo permitido*2		Observaciones
			EMPE	SMPE	
160-125	0 - 12 pulg/0 - 300 mm (0.304 - 12 pulg/7.72 - 300 mm)	0.001 pulg/ 0.02 mm	±0.0015 pulg/ ±0.04 mm	±0.0015 pulg/ ±0.04 mm	+0.3 pulg/7.62 mm para lectura en medición interior
160-119	0 - 18 pulg/0 - 450 mm (0.504 - 18 pulg/12.8 - 450 mm)		±0.002 pulg/ ±0.05 mm	±0.002 pulg/ ±0.05 mm	+0.5 pulg/12.7 mm para lectura en medición interior
160-103	0 - 24 pulg/0 - 600 mm (0.504 - 24 pulg/12.8 - 600 mm)		±0.003 pulg/ ±0.07 mm	±0.003 pulg/ ±0.07 mm	+1 pulg/25.4 mm para lectura en medición interior
160-106	0 - 40 pulg/0 - 1000 mm (1.004 - 40 pulg/25.5 - 1000 mm)		±0.003 pulg/ ±0.07 mm	±0.003 pulg/ ±0.07 mm	+1 pulg/25.4 mm para lectura en medición interior

*1 (): Dimensión mínima en medición de diámetro interior
*2 Error de contacto con superficie parcial, EMPE y Error por desplazamiento, SMPE son términos (notaciones) usadas en ISO 13385-1:2019.

DIMENSIONES

Unidad: mm



Intervalo	D	E	F	H	L	M	R	S	t
0 - 300 mm/0 - 12 pulg	75	103	38	20	445	10	R5	12	3.8
0 - 450 mm*	100	89	—	25	630	14.8	R10	18	6
0 - 450 mm/0 - 18 pulg		112	51				R10		6
0 - 600 mm*	100	89	—	25	780	14.8	R10	18	6
0 - 600 mm/0 - 24 pulg		112	51				R10		6
0 - 1000 mm*	140	111	—	32	1240	17	R10	24	8
0 - 1000 mm/0 - 40 pulg		150	62.5				R10		8

* Sin ajuste fino

Calibrador Vernier de Puntas Largas SERIE 534

- Puntas largas para medir características de piezas de trabajo difíciles de alcanzar.
- Las mediciones de interiores y exteriores se pueden leer directamente desde las graduaciones superiores e inferiores del cursor.
- La medición interior es posible desde la longitud de medición interior mínima (puntas cerradas).



534-110

ESPECIFICACIONES

mm		Con escala vernier para medición interior			
Código No.	Intervalo (mm)*1	Graduación (mm)	Error máximo permitido (mm)*2		Observaciones
			<i>E</i> _{MPE}	<i>S</i> _{MPE}	
534-109	0 (10.1) - 300	0.05	±0.07	±0.07	Sin ajuste fino
534-110	0 (20.1) - 500		±0.13	±0.13	

*1 (): Dimensión mínima en medición de diámetro interior.

*2 Error de contacto con superficie parcial, *E*_{MPE} y error por desplazamiento, *S*_{MPE} son términos (notaciones) usadas en ISO 13385-1:2019.

mm/pulg		Con doble escala mm/pulg			
Código No.	Intervalo* ¹	Graduación	Error máximo permitido* ²		Observaciones
			<i>E</i> _{MPE}	<i>S</i> _{MPE}	
534-101	0 - 300 mm/0 - 12 pulg (10.1 - 300 mm/0.398 - 12 pulg)	0.05 mm/ 1/128 pulg	±0.07 mm/ ±0.5/128 pulg	±0.07 mm/ ±0.5/128 pulg	+10 mm/0.394 pulg a la lectura en medición interior sin ajuste fino
534-105	0 - 300 mm/0 -12 pulg (10.1 - 300 mm/0.398 - 12 pulg)	0.02 mm/ 0.001 pulg	±0.04 mm/ ±0.002 pulg	±0.04 mm/ ±0.002 pulg	
534-102	0 - 500 mm/0 - 20 pulg (20.1 - 500 mm/0.791 - 20 pulg)	0.05 mm/ 1/128 pulg	±0.13 mm/ ±0.5/128 pulg	±0.13 mm/ ±0.5/128 pulg	+20 mm/0.787 pulg a la lectura en medición interior sin ajuste fino
534-106		0.02 mm/ 0.001 pulg	±0.06 mm/ ±0.003 pulg	±0.06 mm/ ±0.003 pulg	
534-103	0 - 750 mm/0 - 30 pulg (20.1 - 750 mm/0.791 - 30 pulg)	0.05 mm/ 1/128 pulg	±0.16 mm/ ±1/128 pulg	±0.16 mm/ ±1/128 pulg	
534-107		0.02 mm/ 0.001 pulg	±0.08 mm/ ±0.004 pulg	±0.08 mm/ ±0.004 pulg	
534-104	0 - 1000 mm/0 - 40 pulg (20.1 - 1000 mm/0.791 - 40 pulg)	0.05 mm/ 1/128 pulg	±0.2 mm/ ±1/128 pulg	±0.2 mm/ ±1/128 pulg	
534-108		0.02 mm/ 0.001 pulg	±0.1 mm/ ±0.004 pulg	±0.1 mm/ ±0.004 pulg	

*1 (): Dimensión mínima en medición de diámetro interior.

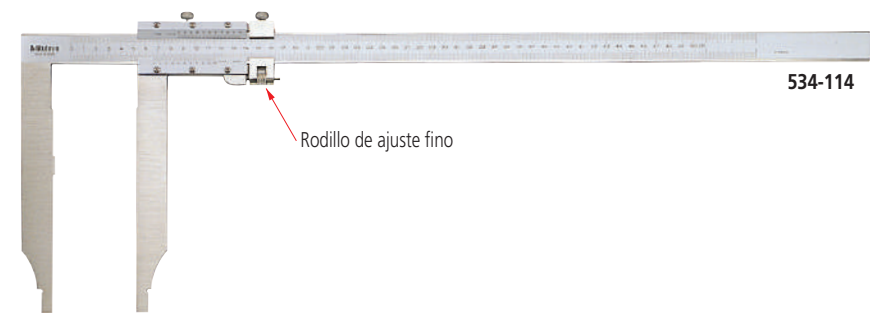
*2 Error de contacto con superficie parcial, *E*_{MPE} y error por desplazamiento, *S*_{MPE} son términos (notaciones) usadas en ISO 13385-1:2019.

Nota: Para las dimensiones externas, consulte en la página D-25.

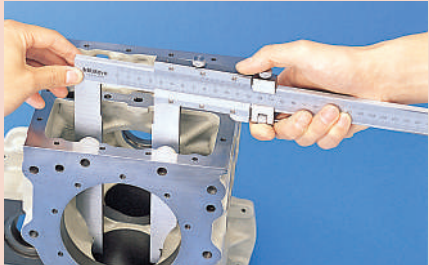
Calibradores

Calibrador Vernier de Puntas Largas
SERIE 534

- Puntas largas para medir partes de difícil acceso.
- Las mediciones de interiores y exteriores se pueden leer directamente desde las graduaciones superiores e inferiores del cursor.
- El rodillo de ajuste fino permite un movimiento y un ajuste exacto.
- La medición interior es posible desde la longitud de medición interior mínima (puntas cerradas).



Ejemplo de medición



ESPECIFICACIONES

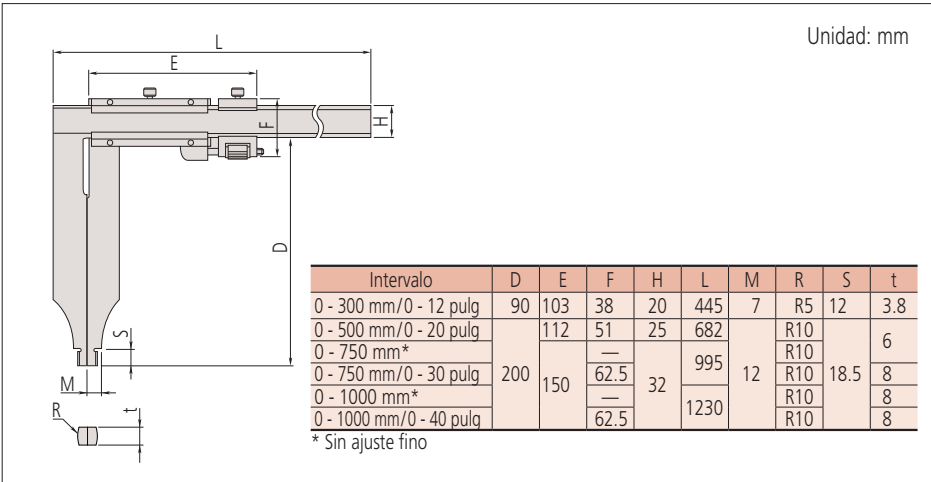
mm Con escala vernier para medición interior					
Código No.	Intervalo (mm)*1	Graduación (mm)	Error máximo permitido (mm)*2		Observaciones
			EMPE	SMPE	
534-113	0 (10.1) - 300	0.02	±0.04	±0.04	Con ajuste fino
534-114	0 (20.1) - 500		±0.06	±0.06	
534-115	0 (20.1) - 750		±0.08	±0.08	
534-116	0 (20.1) - 1000		±0.10	±0.10	

*1 (): Dimensión mínima en medición de diámetro interior.
*2 Error de contacto con superficie parcial, EMPE y Error por desplazamiento, SMPE son términos (notaciones) usadas en ISO 13385-1:2019.

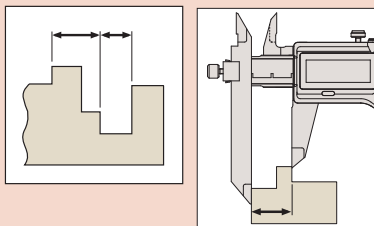
pulg Con escala vernier para medición interior					
Código No.	Intervalo (pulg)*1	Graduación (pulg)	Error máximo permitido (pulg)*2		Observaciones
			EMPE	SMPE	
534-117	0 (0.304) - 12	0.001	±0.002	±0.002	Con ajuste fino
534-118	0 (0.804) - 20		±0.003	±0.003	
534-119	0 (0.804) - 30		±0.004	±0.004	
534-120	0 (0.804) - 40		±0.004	±0.004	

*1 (): Dimensión mínima en medición de diámetro interior.
*2 Error de contacto con superficie parcial, EMPE y Error por desplazamiento, SMPE son términos (notaciones) usadas en ISO 13385-1:2019.

DIMENSIONES



Ejemplo de medición

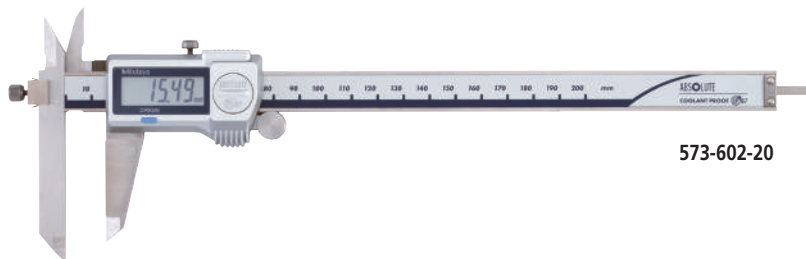


Accesorios Opcionales

Código No.	Tipo	Descripción
05CZA624	A	Cables de conexión para IT/DP/MUX (1 m)
05CZA625	A	Cables de conexión para IT/DP/MUX (2 m)
06AFM380A	A	USB Input Tool Direct (2 m)
02AZD790A	A	Cables de conexión para U-WAVE-T (160 mm)
02AZE140A	A	Cables de conexión para U-WAVE-T Para interruptor de pedal
264-620	IP67	U-WAVE-TC
264-621	Zumbador	U-WAVE-TC
264-624	IP67	Transmisor U- WAVE-TCB
264-625	Zumbador	Transmisor U- WAVE-TCB
02AZF310	IP67	Unidad de conexión para U-WAVE-TC/TCB

Calibrador de Punta Ajustable SERIE 573 — Tipo Digimatic ABSOLUTE

- La punta de la escala principal se puede ajustar para facilitar la medición de secciones escalonadas y de piezas de difícil de acceso.



573-602-20

ESPECIFICACIONES

mm	Modelo Digimatic			
Código No.	Intervalo (mm)	Resolución (mm)	Error máximo permitido (mm)*2	
			EMPE	SMPE
573-601-20	0 - 150	0.01	±0.02	±0.04
573-611-20*1	0 - 150		±0.02	±0.04
573-602-20	0 - 200		±0.02	±0.04
573-612-20*1	0 - 200		±0.02	±0.04
573-604-20	0 - 300		±0.03	±0.05
573-614-20*1	0 - 300		±0.03	±0.05

pulg/mm	Modelo Digimatic			
Código No.	Intervalo	Resolución	Error máximo permitido*2	
			EMPE	SMPE
573-701-20	0 - 6 pulg/0 - 150 mm	0.0005 pulg/0.01 mm	±0.001 pulg/±0.02 mm	±0.002 pulg/±0.04 mm
573-702-20	0 - 8 pulg/0 - 200 mm		±0.001 pulg/±0.02 mm	±0.002 pulg/±0.04 mm
573-704-20	0 - 12 pulg/0 - 300 mm		±0.0015 pulg/±0.03 mm	±0.0025 pulg/±0.05 mm

- Nivel de protección polvo/agua: IP67 (IEC 60529)*3
- Pila: SR44 (1 pieza), **938882**, para verificación de la operación inicial. (accesorio estándar).
- Duración de la pila: Aproximadamente 5 años en uso continuo.
- Tipo de escala: Codificador lineal de inducción electromagnética ABSOLUTE.
- Máxima velocidad de respuesta: Ilimitada

*1 Sin rodillo de pulgar

*2 Error de contacto con superficie parcial, EMPE y error de desplazamiento, SMPE son términos (notaciones) utilizados en ISO 13385-1:2019.

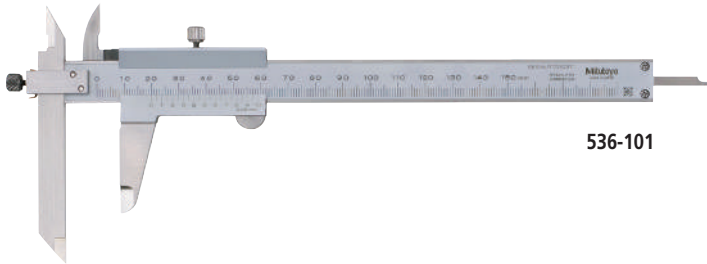
*3 Se debe aplicar protección anticorrosiva después del uso si el calibrador estuvo en contacto con refrigerante.

DIMENSIONES

Unidad: mm											
Modelo Digimatic											
Código No.	Modelo	Intervalo (mm)	A	B	C	D	G	H	N	W	t
573-601-20	Modelo Digimatic	0 - 150	16.5	21	14.6	40	10	16	(18)	95	3.5
573-602-20		0 - 200	20	24.5	18.1	50	10	16	(4)	95	3.5
573-604-20		0 - 300	22	27.5	19.8	64	15	20	(23.5)	135	3.8

Calibradores

Calibrador de Punta Ajustable
SERIE 536 — Tipo Vernier



536-101

ESPECIFICACIONES

Código No.	Intervalo (mm)	Graduación (mm)	Error máximo permitido (mm)*	
			EMPE	SMPE
536-101	0 - 150	0.05	±0.05	±0.07
536-102	0 - 200		±0.05	±0.07
536-103	0 - 300		±0.08	±0.10

* Error de contacto con superficie parcial, EMPE y Error por desplazamiento, SMPE son términos (notaciones) usadas en ISO 13385-1:2019.

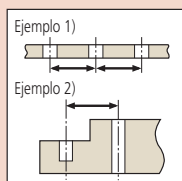
DIMENSIONES

Unidad: mm

Modelo análogo

Código No.	Modelo	Intervalo (mm)	A	B	C	D	G	H	N	W	t
536-101	Modelo Análogo	0 - 150	17	21.5	17	40	10	16	(18)	95	3
536-102		0 - 200	20.5	25	20.5	50			(4)		
536-103		0 - 300	22	27.5	22	64	15	20	(23.5)	135	3.8

Ejemplo de medición

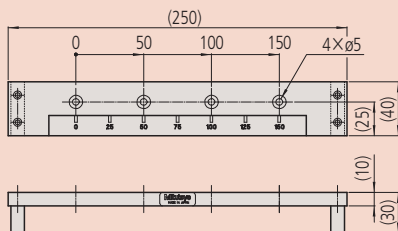


Accesorios Opcionales

Código No.	Tipo	Descripción
05CZA624	A	Cables de conexión para IT/DP/MUX (1 m)
05CZA625	A	Cables de conexión para IT/DP/MUX (2 m)
06AFM380A	A	USB Input Tool Direct (2 m)
02AZD790A	A	Cables de conexión para U-WAVE-T (160 mm)
02AZE140A	A	Cables de conexión para U-WAVE-T Para interruptor de pedal
264-620	IP67	U-WAVE-TC
264-621	Zumbador	U-WAVE-TC
264-624	IP67	Transmisor U- WAVE-TCB
264-625	Zumbador	Transmisor U- WAVE-TCB
02AZF310	IP67	Unidad de conexión para U-WAVE-TC/TCB

Patrón de calibración para calibrador de centros 05FAJ735

Unidad: mm



Calibradores

Calibrador de Centros con Punta Ajustable SERIE 573 — Tipo Digimatic ABSOLUTE

- Especialmente diseñado para mediciones de distancia de centro a centro en el mismo plano o diferentes.
- Los modelos Digimatic son de tipo Absolute IP67. La operación del cursor es suave, firme y cómoda.

- Los modelos Digimatic necesitan el valor de compensación (grabado en la punta móvil) agregado al valor mostrado para una medición correcta. Sin embargo, la función de compensación preestablecida permite que esto se haga fácilmente simplemente cierre las puntas y presione el botón de ORIGEN.



573-606-20

ESPECIFICACIONES

mm		Modelo Digimatic		
Código No.	Intervalo (mm)	Resolución (mm)	Error máximo permitido (mm)*2	
			EMPE	SMPE
573-605-20	10.1 - 160	0.01		±0.03
573-615-20*1	10.1 - 160			±0.03
573-606-20	10.1 - 210			±0.03
573-616-20*1	10.1 - 210			±0.03
573-608-20	10.1 - 310			±0.04
573-618-20*1	10.1 - 310			±0.04

pulg/mm		Modelo Digimatic		
Código No.	Intervalo	Resolución	Error máximo permitido*2	
			EMPE	SMPE
573-705-20	0.404 - 6.4 pulg/10.26 - 160.16 mm	0.0005 pulg/0.01 mm		±0.0015 pulg/±0.03 mm
573-706-20	0.404 - 8.4 pulg/10.26 - 210.16 mm			±0.0015 pulg/±0.04 mm
573-708-20	0.404 - 12.4 pulg/10.26 - 310.16 mm			±0.0015 pulg/±0.04 mm

- Nivel de protección polvo/agua: IP67 (IEC 60529)*3
- Pila: SR44 (1 pieza), **938882**, para verificación de la operación inicial. (accesorio estándar)
- Duración de la pila: Aproximadamente 5 años bajo uso normal
- Tipo de escala: Codificador lineal de inducción electromagnética ABSOLUTE
- Máxima velocidad de respuesta: Ilimitada

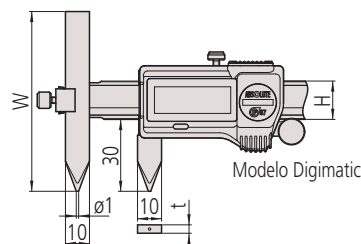
*1 Sin rodillo de pulgar

*2 Error de contacto con superficie parcial, EMPE y error de desplazamiento, SMPE son términos (notaciones) utilizados en ISO 13385-1:2019.

*3 Se debe aplicar protección anticorrosiva después del uso si el calibrador estuvo en contacto con refrigerante.

DIMENSIONES

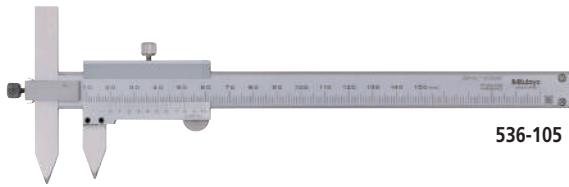
Unidad: mm



Intervalo	H	W	t	Agujero aplicable
10.26 - 160.16 mm/0.404 - 6.4 pulg	16	75	3.5	ø1.5 - ø9.5 mm
10.26 - 210.16 mm/0.404 - 8.4 pulg	16	75	3.5	
10.26 - 310.16 mm/0.404 - 12.4 pulg	20	100	3.8	

Calibradores

Calibrador de Centros con Punta Ajustable
SERIE 536 — Tipo Vernier



536-105

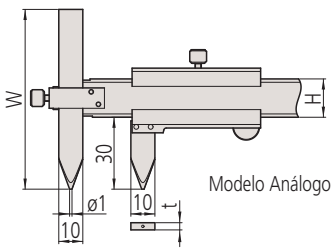
ESPECIFICACIONES

mm		Modelo Análogo		
Código No.	Intervalo (mm)	Graduación (mm)	Error máximo permitido (mm)*	
			EMPE	SMPE
536-105	10.1 - 150	0.05		±0.05
536-106	10.1 - 200			±0.05
536-107	10.1 - 300			±0.08

* Error de contacto con superficie parcial, EMPE y Error por desplazamiento, SMPE son términos (notaciones) usadas en ISO 13385-1:2019.

DIMENSIONES

Unidad: mm



Modelo Análogo

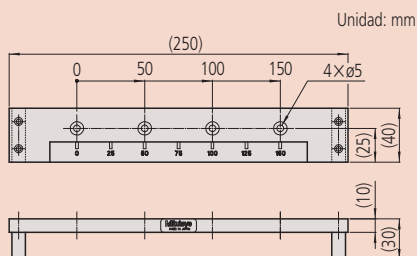
Intervalo (mm)	H	W	t	Agujero aplicable
10 - 150	16	75	3	ø1.5 - ø9.5 mm
10 - 200				
10 - 300	20	100	3.8	

Accesorios Opcionales

Código No.	Tipo	Descripción
05CZA624	A	Cables de conexión para IT/DP/MUX (1 m)
05CZA625	A	Cables de conexión para IT/DP/MUX (2 m)
06AFM380A	A	USB Input Tool Direct (2 m)
02AZD790A	A	Cables de conexión para U-WAVE-T (160 mm)
02AZE140A	A	Cables de conexión para U-WAVE-T Para interruptor de pedal

Patrón de calibración para calibrador de centros*

05FAJ735



*El equipo de inspección para el tipo de borde a centro está disponible por pedido especial.

Calibrador de Centros con Puntas Posteriores ABSOLUTE SERIE 573 — Tipo de Centro a Centro y de Borde a Centro

- Especialmente diseñado para mediciones de distancia entre dos centros o la distancia del borde al centro. Provisto de puntas en la parte posterior del control deslizante, las mediciones se pueden leer fácilmente desde arriba.

- Puede realizar la lectura directa de las mediciones del paso debido a la función de fijado del valor compensado.

Tipo de distancia de borde a centro



573-718-20

ESPECIFICACIONES

Código No.	Intervalo (mm)	Resolución (mm)	Error máximo permitido (mm)*2	
			<i>E</i> _{MPE}	<i>S</i> _{MPE}
573-718-20*1	10.1 - 200	0.01		±0.10
573-719-20*1	10.1 - 300			±0.15

- Pila: SR44 (1 pieza), **938882**, para verificación de la operación inicial. (accesorio estándar).

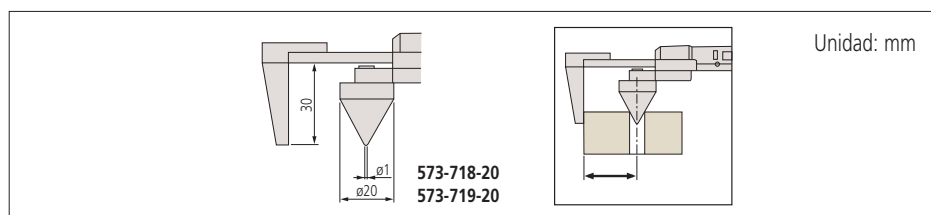
- Tipo de escala: Codificador lineal de inducción electromagnética ABSOLUTE

- Máxima velocidad de respuesta: Ilimitada

- *1 Diámetro del orificio aplicable: ø1.5 - ø19.5 mm

- *2 Error de contacto con superficie parcial, *E*_{MPE} y Error por desplazamiento, *S*_{MPE} son términos (notaciones) usadas en ISO 13385-1:2019.

DIMENSIONES



Tipo distancia de centro a centro



573-716-20

ESPECIFICACIONES

Código No.	Intervalo (mm)	Resolución (mm)	Error máximo permitido (mm)*2	
			<i>E</i> _{MPE}	<i>S</i> _{MPE}
573-716-20*1	10.1 - 200	0.01		±0.10
573-717-20*1	10.1 - 300			±0.15

- Pila: SR44 (1 pieza), **938882**, para verificación de la operación inicial. (accesorio estándar).

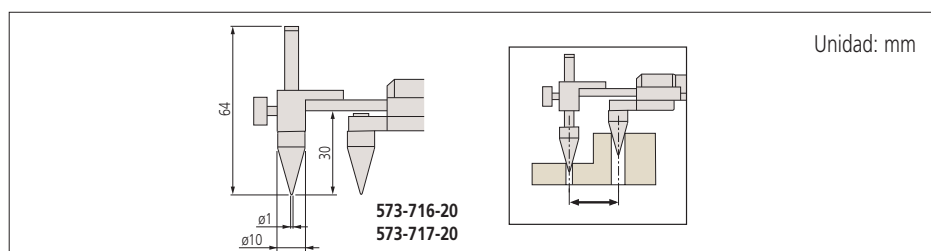
- Tipo de escala: Codificador lineal de inducción electromagnética ABSOLUTE

- Máxima velocidad de respuesta: Ilimitada

- *1 Diámetro del orificio aplicable: ø1.5 - ø19.5 mm

- *2 Error de contacto con superficie parcial, *E*_{MPE} y Error por desplazamiento, *S*_{MPE} son términos (notaciones) usadas en ISO 13385-1:2019.

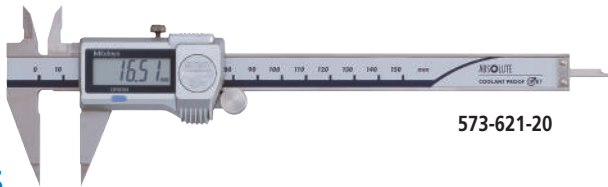
DIMENSIONES



Calibradores

Calibrador con Puntas
SERIE 573, 536 — Tipo Vernier y Digimatic ABSOLUTE

- La delgada punta entra en ranuras y pistas muy pequeñas.
- Permite la medición de paso.
- Los modelos digitales son tipo IP67 Absolute. La operación del cursor es suave, firme y cómoda.



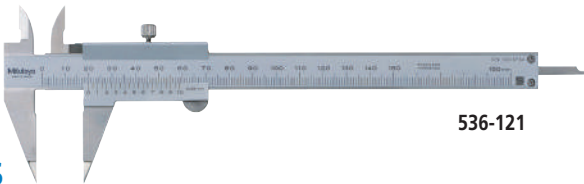
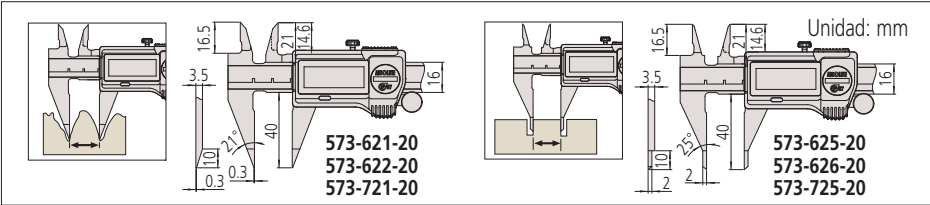
ESPECIFICACIONES

mm		Modelo Digimatic		
Código No.	Intervalo (mm)	Resolución (mm)	Error máximo permitido (mm)*2	
573-621-20	0 - 150	0.01	EMPE	SMPE
573-625-20	0 - 150		±0.02	±0.04
573-622-20*1	0 - 150		±0.02	±0.04
573-626-20*1	0 - 150		±0.02	±0.04

pulg/mm		Modelo Digimatic		
Código No.	Intervalo	Resolución	Error máximo permitido*2	
573-721-20	0 - 6 pulg/0 - 150 mm	0.0005 pulg/0.01 mm	EMPE	SMPE
573-725-20			±0.001 pulg/±0.02 mm	±0.002 pulg/±0.04 mm

- Nivel protección polvo/agua: IP67 (IEC 60529)*3
- Pila: SR44 (1 pieza), **938882**, para verificación de la operación inicial. (accesorio estándar)
- Duración de la pila: Aproximadamente 5 años bajo uso normal.
- Tipo de escala: Codificador lineal de inducción electromagnética ABSOLUTE
- Máxima velocidad de respuesta: Ilimitada.
- Con barra de profundidad
- *1 Sin rodillo de pulgar
- *2 Error de contacto con superficie parcial, EMPE y Error por desplazamiento, SMPE son términos (notaciones) usadas en ISO 13385-1:2019.
- *3 Se debe aplicar protección anticorrosiva después del uso si el calibrador estuvo en contacto con refrigerante.

DIMENSIONES

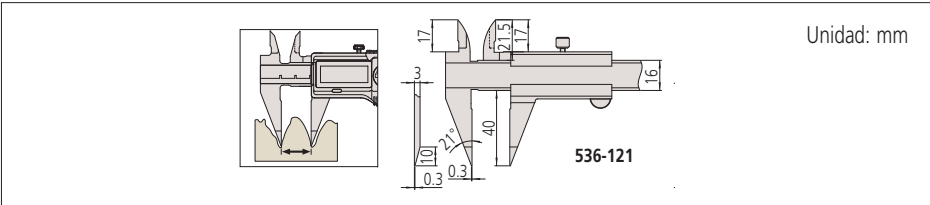


ESPECIFICACIONES

mm		Modelo Análogo		
Order No.	Intervalo (mm)	Graduación (mm)	Error máximo permitido (mm)*	
536-121	0 - 150	0.05	EMPE	SMPE
			±0.05	±0.07

- Con barra de profundidad
- * y Error de contacto parcial, EMPE y Error por desplazamiento, SMPE son términos (notaciones) usadas en ISO 13385-1:2019.

DIMENSIONES



ABSOLUTE[™]
Modelos aplicables: Serie 573



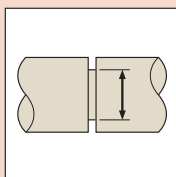
Ejemplo de medición



Accesorios Opcionales (para serie 573)

Código No.	Tipo	Descripción
05CZA624	A	Cables de conexión para IT/DP/MUX (1 m)
05CZA625	A	Cables de conexión para IT/DP/MUX (2 m)
06AFM380A	A	USB Input Tool Direct (2 m)
02AZD790A	A	Cables de conexión para U-WAVE-T (160 mm)
02AZE140A	A	Cables de conexión para U-WAVE-T Para interruptor de pedal
264-620	IP67	U-WAVE-TC
264-621	Zumbador	U-WAVE-TC
264-624	IP67	Transmisor U- WAVE-TCB
264-625	Zumbador	Transmisor U- WAVE-TCB
02AZF310	IP67	Unidad de conexión para U-WAVE-TC/TCB

Ejemplo de medición



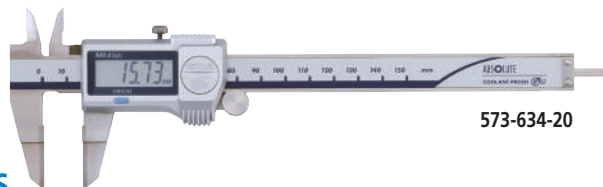
Accesorios Opcionales (para serie 573)

Código No.	Tipo	Descripción
05CZA624	A	Cables de conexión para IT/DP/MUX (1 m)
05CZA625	A	Cables de conexión para IT/DP/MUX (2 m)
06AFM380A	A	USB Input Tool Direct (2 m)
02AZD790A	A	Cables de conexión para U-WAVE-T (160 mm)
02AZE140A	A	Cables de conexión para U-WAVE-T Para interruptor de pedal
264-620	IP67	U-WAVE-TC
264-621	Zumbador	U-WAVE-TC
264-624	IP67	Transmisor U- WAVE-TCB
264-625	Zumbador	Transmisor U- WAVE-TCB
02AZF310	IP67	Unidad de conexión para U-WAVE-TC/TCB

Calibrador Tipo Cuchilla

SERIE 573, 536 — Tipos vernier y Digimatic ABSOLUTE

- Las puntas delgadas tipo cuchilla encajan en ranuras muy pequeñas.
- Las superficies de medición de exteriores son de carburo.
- Permite la medición de paso.
- Los modelos digitales son tipo IP67 Absolute. La operación del cursor es suave, firme y cómoda.



573-634-20

ESPECIFICACIONES

mm Modelo Digimatic				
Código No.	Intervalo (mm)	Resolución (mm)	Error máximo permitido (mm)*2	
			EMPE	SMPE
573-634-20	0 - 150	0.01	±0.02	±0.04
573-635-20*1	0 - 150		±0.02	±0.04

pulg/mm Modelo Digimatic				
Código No.	Intervalo	Resolución	Error máximo permitido*2	
			EMPE	SMPE
573-734-20	0 - 6 pulg/0 - 150 mm	0.0005 pulg/0.01 mm	±0.001 pulg/±0.02 mm	±0.002 pulg/±0.04 mm

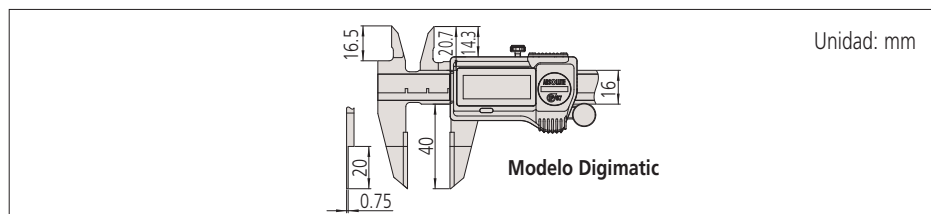
- Nivel protección polvo/agua: IP67 (IEC 60529)*3
- Pila: SR44 (1 pieza), 938882, para verificación de la operación inicial. (accesorio estándar)
- Duración de la pila: Aproximadamente 5 años bajo uso normal.
- Tipo de escala: Codificador lineal de inducción electromagnética ABSOLUTE
- Máxima velocidad de respuesta: Ilimitada.

*1 Sin rodillo de pulgar

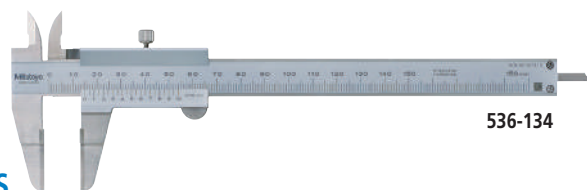
*2 Error de contacto con superficie parcial, EMPE y Error por desplazamiento, SMPE son términos (notaciones) usadas en ISO 13385-1:2019.

*3 Se debe aplicar protección anticorrosiva después del uso si el calibrador estuvo en contacto con refrigerante.

DIMENSIONS



Unidad: mm



536-134

ESPECIFICACIONES

mm Modelo Analógico				
Código No.	Intervalo (mm)	Graduación (mm)	Error máximo permitido (mm)*	
			EMPE	SMPE
536-134	0 - 150	0.05	±0.05	±0.07
536-135	0 - 200		±0.05	±0.07
536-136	0 - 300		±0.08	±0.10

* Error de contacto con superficie parcial, EMPE y Error por desplazamiento, SMPE son términos (notaciones) usadas en ISO 13385-1:2019.

DIMENSIONES

Unidad: mm								
Intervalo (mm)	A	B	C	D	d	e	H	t
0 - 150	17	21.5	17	40	20	0.75	16	3
0 - 200	20.5	25	20.5	50	25			
0 - 300	22	27.5	22	64	30	1	20	3.8

Modelo Analógico

Calibrador para Interiores ABSOLUTE SERIE 573 — Tipo Punta de Navaja/Para Ranura Interior/Con Puntas cónicas

- Calibrador dedicado para la medición interior.
- Los modelos digitales son tipo IP67 Absolute. La operación del cursor es suave, firme y cómoda.

Tipo punta de navaja



573-642-20

Tipo para ranura interior



573-645-20

Valor de compensación

Tipo con puntas cónicas



573-646-20

Valor de compensación

ESPECIFICACIONES

mm		Modelo Digimatic			
Código No.	Intervalo (mm)	Resolución (mm)	Error máximo permitido (mm)*3		Observaciones
			EMPE	SMPE	
573-642-20	10 - 200	0.01		±0.05	Tipo borde de cuchilla, mínimo medible
573-643-20*1	10 - 200			±0.05	Tipo borde de cuchilla, mínimo medible
573-645-20*2	10.1 - 160			±0.05	Tipo de ranura interior, mínimo medible
573-647-20*1	10.1 - 160			±0.05	Tipo de ranura interior, mínimo medible
573-646-20*2	20.1 - 170			±0.03	Tipo con puntas cónicas, mínimo medible
573-648-20*1	20.1 - 170			±0.03	Tipo con puntas cónicas, mínimo medible
pulg/mm		Modelo Digimatic			
Código No.	Intervalo	Resolución	Error máximo permitido*3		Observaciones
			EMPE	SMPE	
573-742-20	0.4 - 8 pulg/ 10 - 200 mm	0.0005 pulg/ 0.01 mm		±0.002 pulg/ ±0.05 mm	Tipo borde de cuchilla, mínimo medible
573-745-20*2	0.404 - 6.4 pulg/ 10.26 - 160.16 mm			±0.002 pulg/ ±0.05 mm	Tipo de ranura interior, mínimo medible
573-746-20*2	0.804 - 6.8 pulg/ 20.42 - 170.32 mm			±0.0015 pulg/ ±0.03 mm	Tipo con puntas cónicas, mínimo medible

- Nivel protección polvo/agua: IP67 (IEC 60529)*4
- Pila: SR44 (1 pieza), **938882**, para verificación de la operación inicial. (accesorio estándar)
- Duración de la pila: Aproximadamente 5 años bajo uso normal.
- Tipo de escala: Codificador lineal de inducción electromagnética ABSOLUTE
- Máxima velocidad de respuesta: Ilimitada.

*1 Sin rodillo de pulgar

*2 Incluye la función de compensación, que indica el valor de medición real.

*3 Error de contacto con superficie parcial, EMPE y Error por desplazamiento, SMPE son términos (notaciones) usadas en ISO 13385-1:2019.

*4 Se debe aplicar protección anticorrosiva después del uso si el calibrador estuvo en contacto con refrigerante.

Ejemplo de medición



Accesorios Opcionales

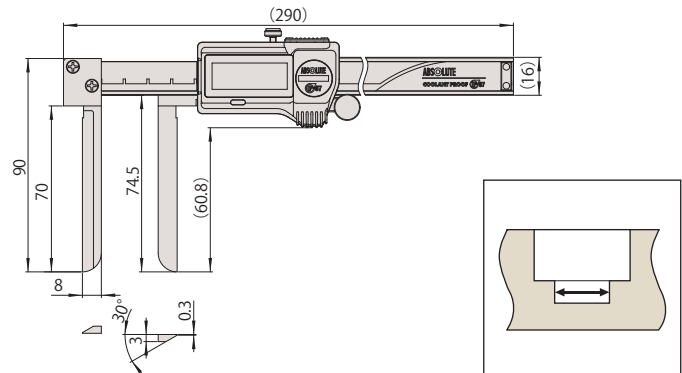
Código No.	Tipo	Descripción
05CZA624	A	Cables de conexión para IT/DP/MUX (1 m)
05CZA625	A	Cables de conexión para IT/DP/MUX (2 m)
06AFM380A	A	USB Input Tool Direct (2 m)
02AZD790A	A	Cables de conexión para U-WAVE-T (160 mm)
02AZE140A	A	Cables de conexión para U-WAVE-T Para interruptor de pedal
264-620	IP67	U-WAVE-TC
264-621	Zumbador	U-WAVE-TC
264-624	IP67	Transmisor U- WAVE-TCB
264-625	Zumbador	Transmisor U- WAVE-TCB
02AZF310	IP67	Unidad de conexión para U-WAVE-TC/TCB

Nota: U-WAVE-TC/TCB no se puede usar con el tipo de borde afilado (573-642-20, 573-643-20 y 573-742-20).

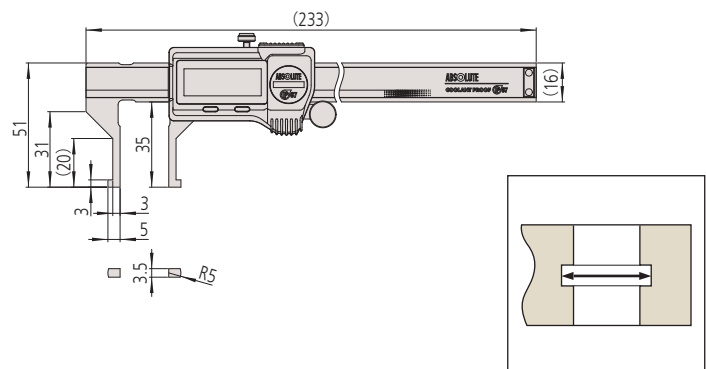
DIMENSIONES

Unidad: mm

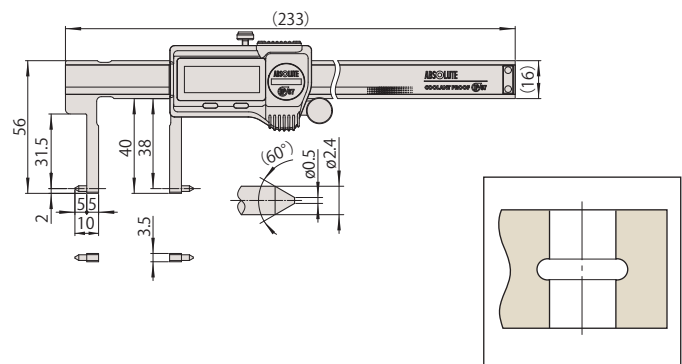
Tipo punta de navaja: 573-642-20, 573-643-20, 573-742-20



Tipo para ranura interior: 573-645-20, 573-647-20, 573-745-20



Tipo con puntas cónicas: 573-646-20, 573-648-20, 573-746-20

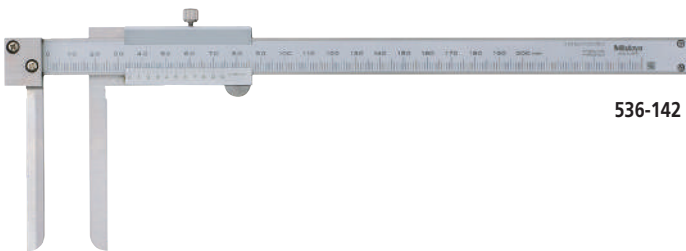


Calibradores

Calibrador para Interiores ABSOLUTE
SERIE 536 — Tipo Punta de Navaja/Para Ranura Interior/Con Puntas cónicas

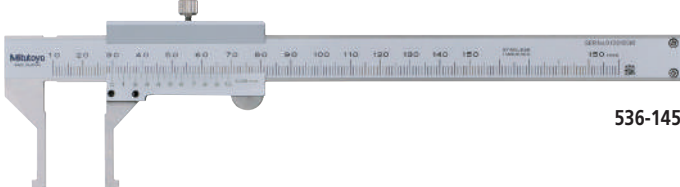
- Calibrador dedicado para la medición interior.

Tipo punta de navaja



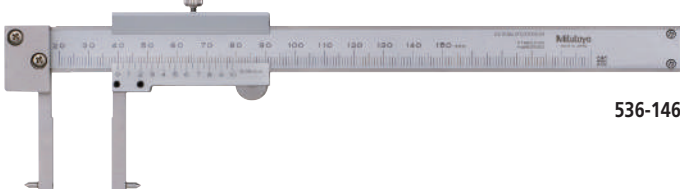
536-142

Tipo para ranura interior



536-145

Tipo con puntas cónicas



536-146

ESPECIFICACIONES

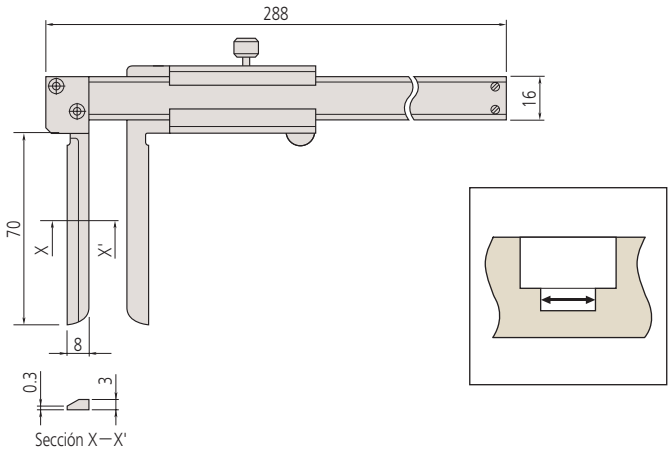
mm		Modelo Análogo			
Código No.	Intervalo (mm)	Graduación (mm)	Error máximo permitido (mm)*		Observaciones
			EMPE	SMPE	
536-142	10 - 200	0.05		±0.12	Tipo borde de cuchilla, mínimo medible
536-145	10.1 - 150			±0.05	Tipo de ranura interior, mínimo medible
536-146	20.1 - 150			±0.05	Tipo con puntas cónicas, mínimo medible
536-147	30.1 - 300			±0.08	Tipo con puntas cónicas, mínimo medible
536-148	70.1 - 450			±0.10	Tipo con puntas cónicas, mínimo medible
536-149	70.1 - 600			±0.12	Tipo con punta cónica, mínimo medible

* Error de contacto parcial, EMPE y Error por desplazamiento, SMPE son términos (notaciones) usadas en ISO 13385-1:2019.

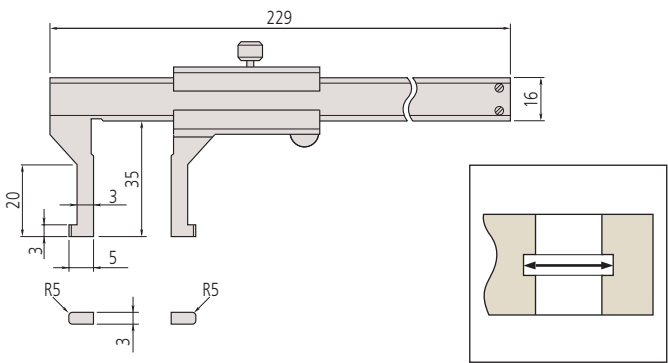
DIMENSIONES

Tipo punta de navaja: 536-142

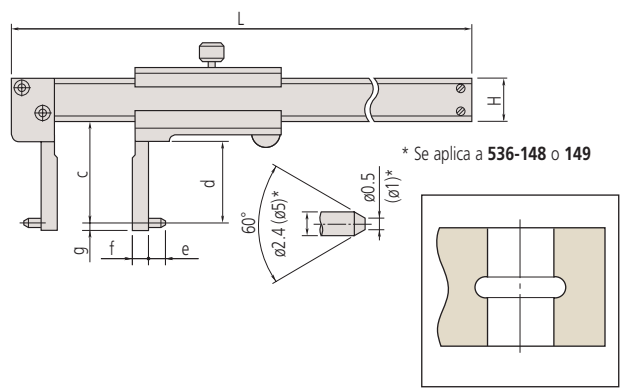
Unidad: mm



Tipo para ranura interior: 536-145



Tipo con puntas cónicas: 536-146, 147, 148, 149



Intervalo (mm)	c	d	e	f	g	H	L
150	38	31	5	5	2	16	229
300	98	89	5	10	2	20	403
450	145	136	10	25	5	25	610
600	145	136	10	25	5	25	750

Nota: Modelos con un intervalo de medición de más de 300 mm tienen una apariencia ligeramente diferente. Para obtener más información, comuníquese con nuestro Centro de atención al cliente

Calibradores

Calibrador Tipo para Cuellos SERIES 573, 536 — Tipo Vernier y Digimatic ABSOLUTE

- Puede medir el espesor de la pared dentro de orificios y huecos.
- Los modelos digitales son tipo IP67 Absolute. El deslizamiento del cursor es suave, firme y cómodo.



573-651-20

ESPECIFICACIONES

mm	Modelo Digimatic		
Código No.	Intervalo (mm)	Resolución (mm)	Error máximo permitido (mm)*3
573-651-20	0 - 150	0.01	±0.03
573-652-20*1	0 - 150		±0.03
573-653-20*2	0 - 150		±0.03
573-654-20*1*2	0 - 150		±0.03

pulg / mm	Modelo Digimatic		
Código No.	Intervalo	Resolución	Error máximo permitido*3
573-751-20	0 - 6 pulg/ 0 - 150 mm	0.0005 pulg/ 0.01 mm	±0.0015 pulg/ ±0.03 mm
573-752-20*1	0 - 6 pulg/ 0 - 150 mm		±0.0015 pulg/ ±0.03 mm

- Nivel protección polvo/agua: IP67 (IEC 60529)*4
- Pila: SR44 (1 pieza), **938882**, para verificación de la operación inicial. (accesorio estándar)
- Duración de la pila: Aproximadamente 5 años bajo uso normal.
- Tipo de escala: Codificador lineal de inducción electromagnética ABSOLUTE
- Máxima velocidad de respuesta: Ilimitada.

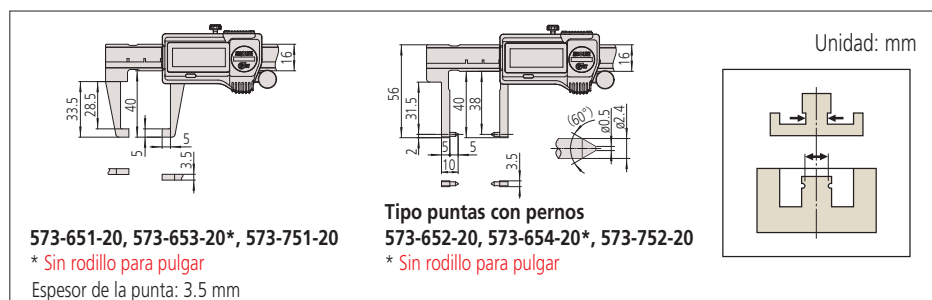
*1 Tipo de punta de 1 punto

*2 Sin rodillo de pulgar

*3 Error de contacto con superficie parcial, E_{MPE} y Error por desplazamiento, S_{MPE} son términos (notaciones) usadas en ISO 13385-1:2019.

*4 Se debe aplicar protección anticorrosiva después del uso si el calibrador estuvo en contacto con refrigerante.

DIMENSIONES



Tipo con pernos cónicos



536-152

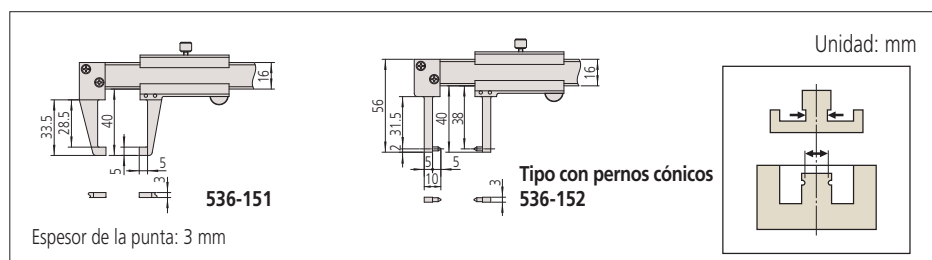
ESPECIFICACIONES

mm	Modelo análogo		
Código No.	Intervalo (mm)	Graduación (mm)	Error máximo permitido (mm)*1
536-151	0 - 150	0.05	±0.05
536-152*2	0 - 150	0.05	±0.05

*1 Error de contacto con superficie parcial, E_{MPE} y Error por desplazamiento, S_{MPE} son términos (notaciones) usadas en ISO 13385-1:2019.

*2 Tipo con punta cónica

DIMENSIONES



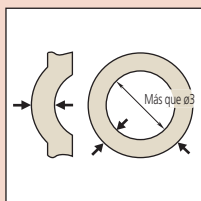
Ejemplo de medición



Accesorios Opcionales (para serie 573)

Código No.	Tipo	Descripción
05CZA624	A	Cables de conexión para IT/DP/MUX (1 m)
05CZA625	A	Cables de conexión para IT/DP/MUX (2 m)
06AFM380A	A	USB Input Tool Direct (2 m)
02AZD790A	A	Cables de conexión para U-WAVE-T (160 mm)
02AZE140A	A	Cables de conexión para U-WAVE-T Para interruptor de pedal
264-620	IP67	U-WAVE-TC
264-621	Zumbador	U-WAVE-TC
264-624	IP67	Transmisor U- WAVE-TCB
264-625	Zumbador	Transmisor U- WAVE-TCB
02AZF310	IP67	Unidad de conexión para U-WAVE-TC/TCB

Ejemplo de medición

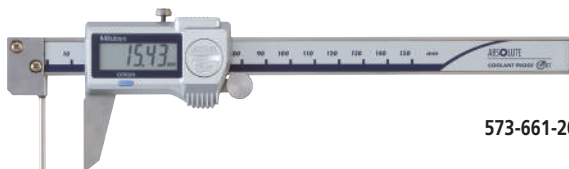


Accesorios Opcionales (para serie 573)

Código No.	Tipo	Descripción
05CZA624	A	Cables de conexión para IT/DP/MUX (1 m)
05CZA625	A	Cables de conexión para IT/DP/MUX (2 m)
06AFM380A	A	USB Input Tool Direct (2 m)
02AZD790A	A	Cables de conexión para U-WAVE-T (160 mm)
02AZE140A	A	Cables de conexión para U-WAVE-T Para interruptor de pedal
264-620	IP67	U-WAVE-TC
264-621	Zumbador	U-WAVE-TC
264-624	IP67	Transmisor U- WAVE-TCB
264-625	Zumbador	Transmisor U- WAVE-TCB
02AZF310	IP67	Unidad de conexión para U-WAVE-TC/TCB

Calibrador Tipo Espesor Tubular SERIE 573, 536 — Tipo Vernier y Digimatic ABSOLUTE

- La punta de la escala principal es una barra redonda o cilíndrica que facilita la medición de espesores de pared de tubos.
- Los modelos digitales son tipo IP67 Absolute. El deslizamiento del cursor es suave, firme y cómodo.
- Permite la integración en control estadístico del proceso y sistemas de medición para los modelos con conector de salida de datos de medición. (Refiérase a la página A-3)



573-661-20

ESPECIFICACIONES

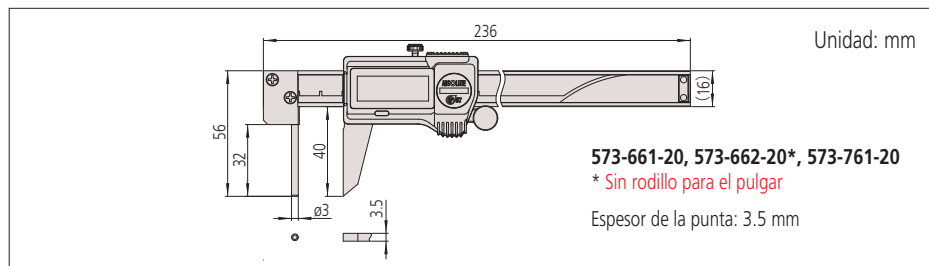
mm		Modelo Digimatic		pulg/mm		Modelo Digimatic	
Código No.	Intervalo (mm)	Resolución (mm)	Error máximo permitido (mm)*2	Código No.	Intervalo	Resolución	Error máximo permitido*2
573-661-20	0 - 150	0.01	EMPE ±0.05 SMPE	573-761-20	0 - 6 pulg/ 0 - 150 mm	0.0005 pulg/ 0.01 mm	EMPE ±0.002 pulg/ ±0.05 mm SMPE
573-662-20*1	0 - 150	0.01	EMPE ±0.05 SMPE				

- Nivel protección polvo/agua: IP67 (IEC 60529)*3
- Pila: SR44 (1 pieza), 938882, para verificación de la operación inicial. (accesorio estándar)
- Duración de la pila: Aproximadamente 5 años bajo uso normal.
- Tipo de escala: Codificador lineal de inducción electromagnética ABSOLUTE
- Máxima velocidad de respuesta: Ilimitada.
- *1 Sin rodillo de pulgar

*2 Error de contacto con superficie parcial, EMPE y Error por desplazamiento, SMPE son términos (notaciones) usadas en ISO 13385-1:2019.

*3 Se debe aplicar protección anticorrosiva después del uso si el calibrador estuvo en contacto con refrigerante.

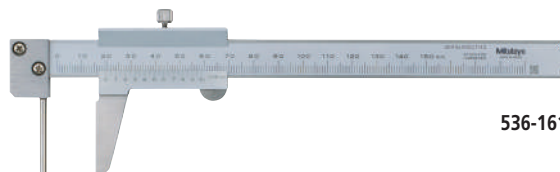
DIMENSIONES



573-661-20, 573-662-20*, 573-761-20

* Sin rodillo para el pulgar

Espesor de la punta: 3.5 mm



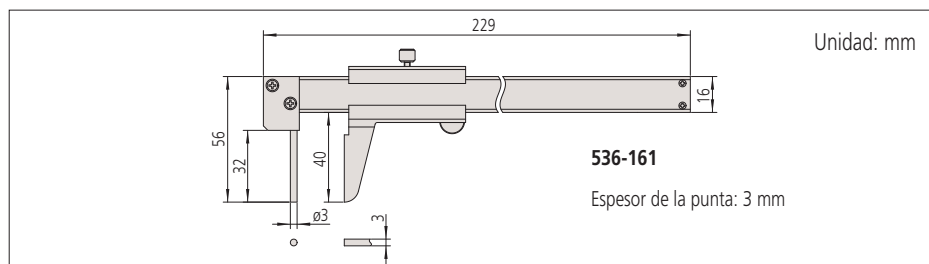
536-161

ESPECIFICACIONES

mm		Modelo Análogo		Error máximo permitido (mm)*	
Código No.	Intervalo (mm)	Graduación (mm)		EMPE	SMPE
536-161	0 - 150	0.05		±0.05	

* Error de contacto con superficie parcial, EMPE y Error por desplazamiento, SMPE son términos (notaciones) usadas en ISO 13385-1:2019.

DIMENSIONES



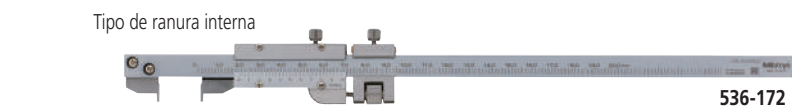
536-161

Espesor de la punta: 3 mm

Calibradores

Calibrador Tipo de gancho
SERIE 536

- Permite la medición en la sección escalonada del diámetro interior de los cilindros.
- **536-172** está equipado con un dispositivo de ajuste fino para permitir una medición y ajuste exacto.

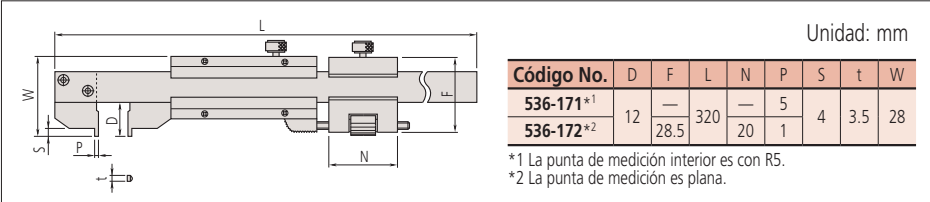


ESPECIFICACIONES

Código No.	Intervalo (mm)*1	Graduación (mm)	Error máximo permitido (mm)*2		Observaciones
			EMPE	SMPE	
536-171	0 - 200 (10.1 - 200)	0.02	±0.03	±0.03	—
536-172	0 - 200 (2.1 - 200)		±0.03	±0.03	Con ajuste fino

*1 (): Dimensión en medida interior
*2 Error de contacto con superficie parcial, EMPE y Error por desplazamiento, SMPE son términos (notaciones) usadas en ISO 13385-1:2019.

DIMENSIONES



Calibrador tipo Punta giratoria
SERIE 536 — Tipo punta móvil

- La punta móvil se puede girar para medir ejes seccionados.
- Permite la medición de partes escalonadas.

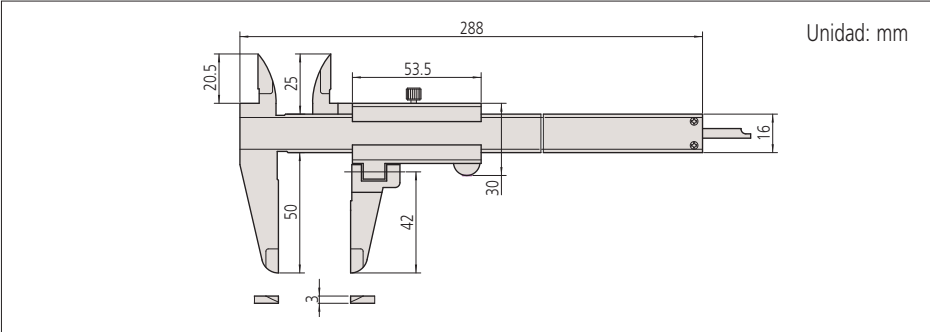


ESPECIFICACIONES

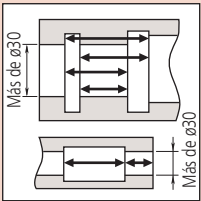
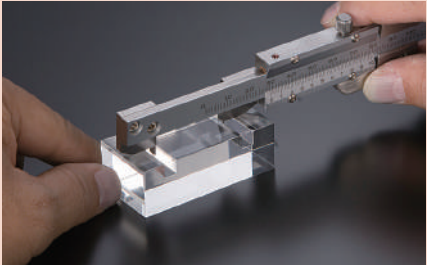
Código No.	Intervalo (mm)	Graduación (mm)	Error máximo permitido (mm)*		Obsevaciones
			EMPE	SMPE	
536-212	0 - 200	0.05	±0.05	±0.07	Con barra de profundidad

* Error de contacto con superficie parcial, EMPE y Error por desplazamiento, SMPE son términos (notaciones) usadas en ISO 13385-1:2019.

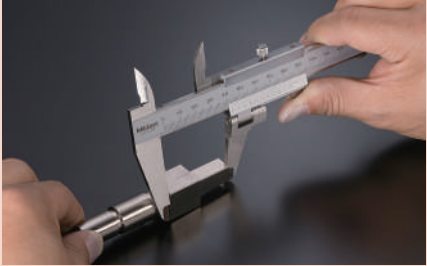
DIMENSIONES



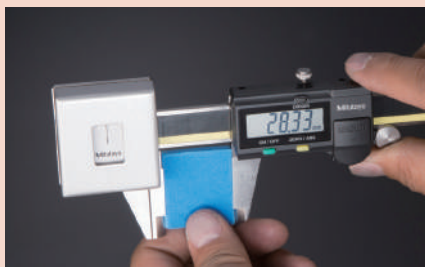
Ejemplo de medición



Ejemplo de medición



Ejemplo de medición



Explicación técnica

Procedimiento de medición



Se puede garantizar una fuerza de medición consistentemente baja si solo se toman medidas cuando la aguja se encuentra entre las dos líneas indicadas.

Accesorios Opcionales

Código No.	Tipo	Descripción
959149	C	Cables de conexión para IT/DP/MUX (1 m)
959150	C	Cables de conexión para IT/DP/MUX (2 m)
06AFM380C	C	USB Input Tool Direct (2 m)
02AZD790C	C	Cables de conexión para U-WAVE-T (160 mm)
02AZE140C	C	Cables de conexión para U-WAVE-T Para interruptor de pedal
264-620	IP67	U-WAVE-TC
264-621	Zumbador	U-WAVE-TC
264-624	IP67	Transmisor U-WAVE-TCB
264-625	Zumbador	Transmisor U-WAVE-TCB
02AZF300	Zumbador	Unidad de conexión para U-WAVE-TC/TCB

Calibrador de Baja Fuerza ABSOLUTE SERIE 573

- Se incorpora un sistema de codificador lineal de inducción electromagnética ABSOLUTE.
- Permite la medición exacta de piezas de plástico y otras piezas de trabajo que son difíciles de medir con calibradores convencionales debido a la deformación.
- Permite un deslizamiento fino mediante el uso de un rodillo de pulgar.
- El desplazamiento de la punta de la escala principal es 0.3 mm.
- Fuerza de medición: 0.5 N a 1.0 N



573-191-30

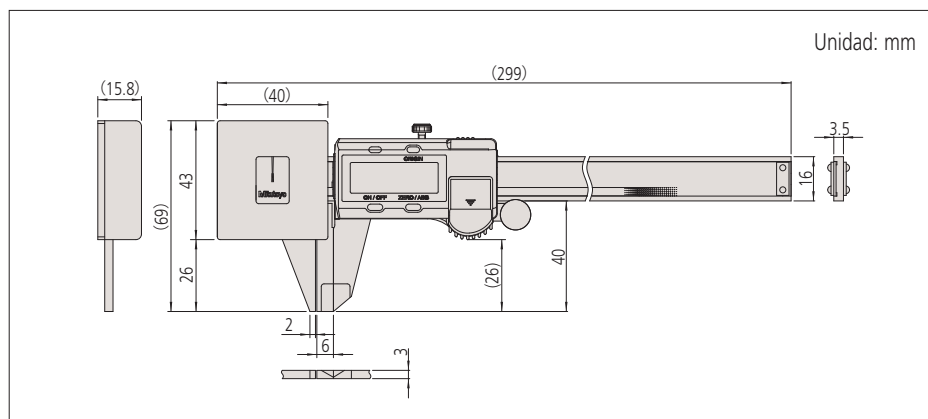
ESPECIFICACIONES

mm				
Código No.	Intervalo (mm)	Resolución (mm)	Error máximo permitido (mm)*	
573-191-30	0 - 180	0.01	EMPE ±0.05	SMPE
pulg / mm				
Código No.	Intervalo	Resolución	Error máximo permitido*	
573-291-30	0 - 7 pulg/0 - 180 mm	0.0005 pulg/0.01 mm	EMPE ±0.002 pulg/±0.05 mm	SMPE

- Pila: SR44 (1 pieza), 938882, para verificación de la operación inicial. (accesorio estándar)
- Tipo de escala: Codificador lineal de inducción electromagnética ABSOLUTE
- Máxima velocidad de respuesta: Ilimitada.

* Error de contacto con superficie parcial, EMPE y Error por desplazamiento, SMPE son términos (notaciones) usadas en ISO 13385-1:2019.
Nota: Equipo diseñado para la medición exterior (la barra de profundidad no está instalada).

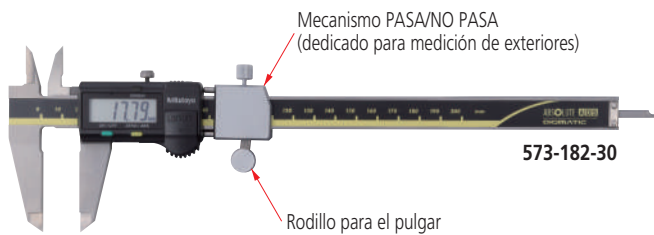
DIMENSIONES



Calibradores

Calibrador PASA/NO PASA ABSOLUTE
SERIE 573

- Se incorpora un sistema de codificador lineal de inducción electromagnética ABSOLUTE.
- El mecanismo Pasa / no pasa, permite una medición continua y fácil sin mover el cursor usando la palanca.
- El desplazamiento del mecanismo PASA/NO PASA es de 2 mm.
- Fuerza de medición: 7 N a 14 N



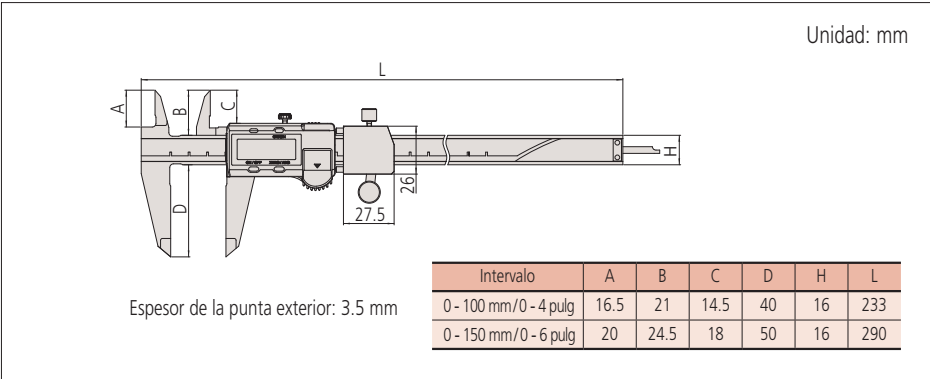
ESPECIFICACIONES

mm				
Código No.	Intervalo (mm)	Resolución (mm)	Error máximo permitido (mm)*	
			EMPE	SMPE
573-181-30	0 - 100	0.01	±0.02	±0.04
573-182-30	0 - 150			

pulg/mm				
Código No.	Intervalo	Resolución	Error máximo permitido*	
			EMPE	SMPE
573-281-30	0 - 4 pulg/0 - 100 mm	0.0005 pulg/0.01 mm	±0.001 pulg/±0.02 mm	±0.002 pulg/±0.04 mm
573-282-30	0 - 6 pulg/0 - 150 mm			

- Pila: SR44 (1 pieza), **938882**, para verificación de la operación inicial. (accesorio estándar)
 - Tipo de escala: Codificador lineal de inducción electromagnética ABSOLUTE
 - Máxima velocidad de respuesta: Ilimitada.
- * Error de contacto con superficie parcial, EMPE y Error por desplazamiento, SMPE son términos (notaciones) usadas en ISO 13385-1:2019.

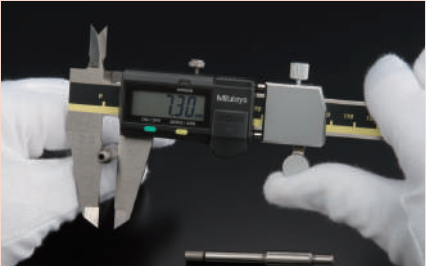
DIMENSIONES



MeasurLink[®] ENABLED
Data Management Software by Mitutoyo

ABSOLUTE[™]

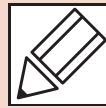
Ejemplo de medición



Accesorios Opcionales

Código No.	Tipo	Descripción
959149	C	Cables de conexión para IT/DP/MUX (1 m)
959150	C	Cables de conexión para IT/DP/MUX (2 m)
06AFM380C	C	USB Input Tool Direct (2 m)
02AZD790C	C	Cables de conexión para U-WAVE-T (160 mm)
02AZE140C	C	Cables de conexión para U-WAVE-T Para interruptor de pedal

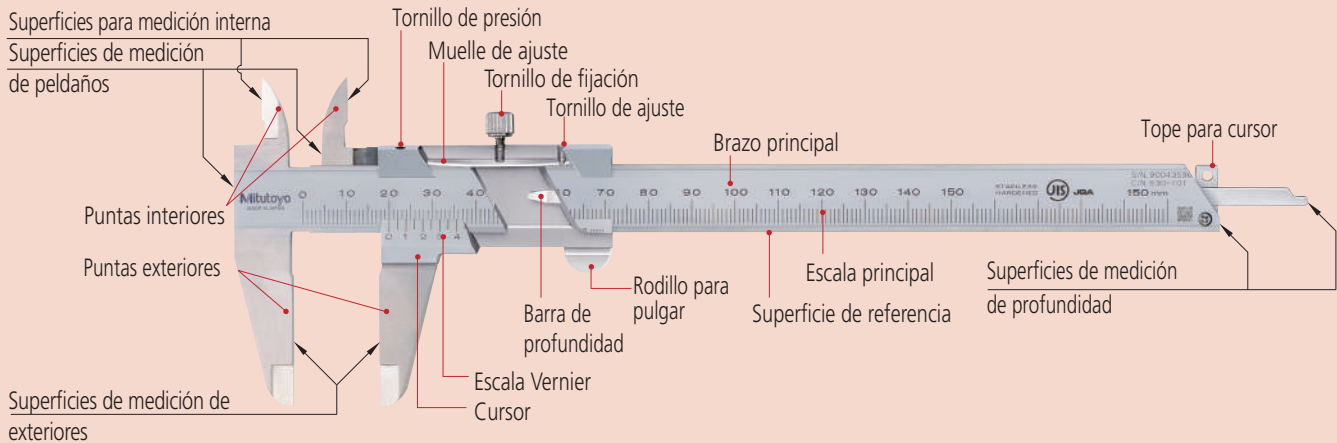
Guía Rápida para Instrumentos de Medición de Exactitud



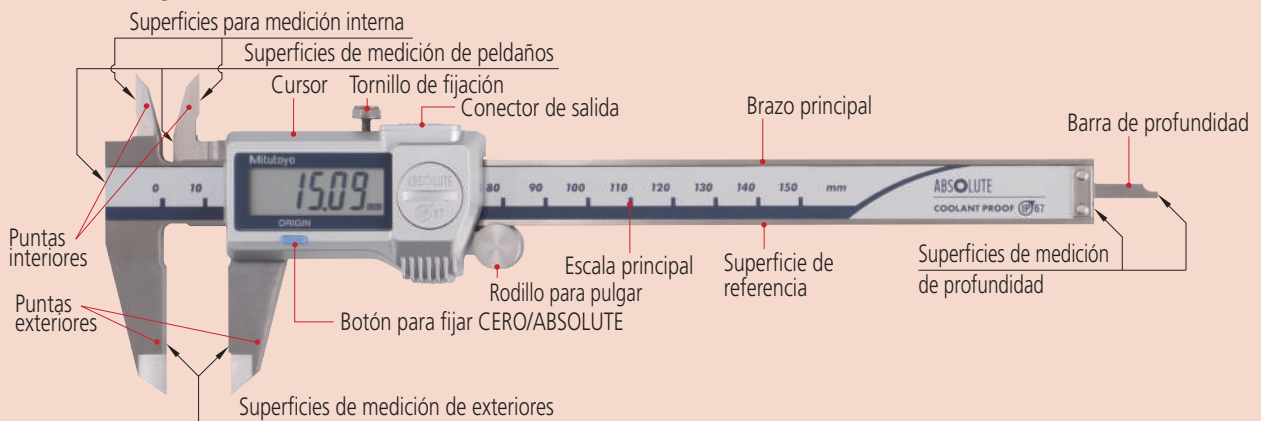
Calibradores

Nomenclatura

Calibrador Vernier

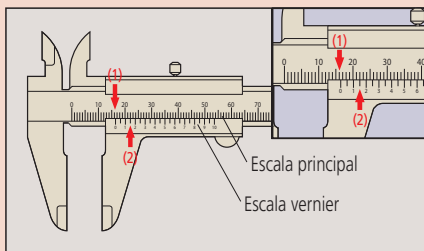


Calibrador Absolute Digimatic



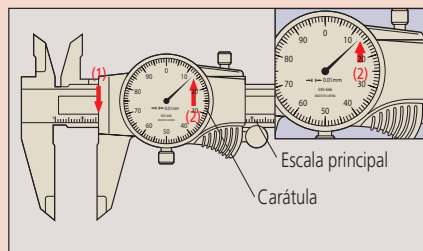
Cómo leer la Escala

• Calibrador vernier



Graduación	0.05 mm
(1) Escala principal	16 mm
(2) Vernier	0.15 mm
Lectura	16.15 mm

• Calibrador de carátula

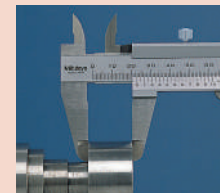


Graduación	0.01 mm
(1) Escala principal	16 mm
(2) Carátula	0.13 mm
Lectura	16.13 mm

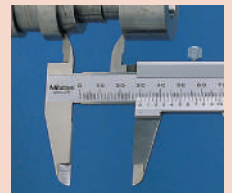
Nota: Arriba a la izquierda, 0.15 mm (2) se lee en la posición donde una línea de graduación de la escala principal se corresponde con una línea de graduación del vernier.

Ejemplos de medición

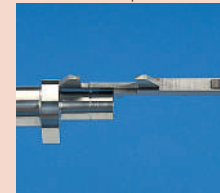
1. Mediciones exteriores



2. Mediciones interiores



3. Medición de peldaño

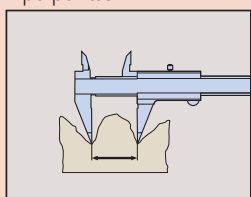


4. Medición de profundidad



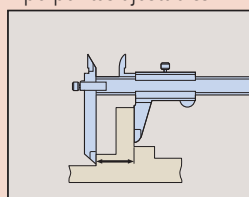
Aplicaciones de Calibradores de Propósito Especial

Tipo puntas



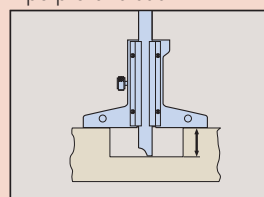
Para medición de superficies irregulares

Tipo puntas ajustables



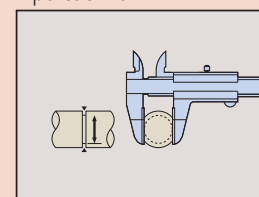
Para la medición de características escalonadas

Tipo profundidad



Para la medición de profundidad

Tipo cuchilla

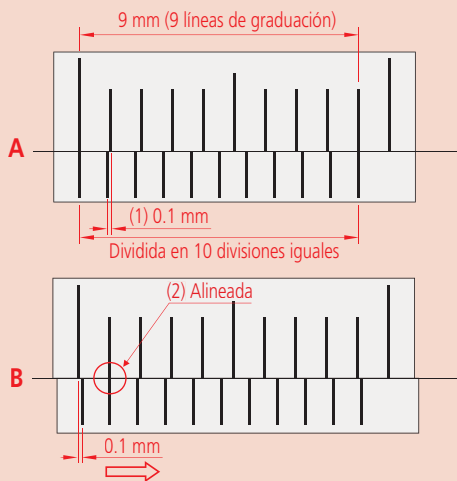


Para medición de diámetro de ranura estrecha

Escala Vernier

Esta es una escala auxiliar corta, que permite una interpolación exacta, entre las divisiones de una escala más larga sin utilizar aumentos mecánicos.

El principio de funcionamiento es que, cada división de la escala vernier es ligeramente más pequeña que una división de la escala principal, de modo que las sucesivas graduaciones vernier, coinciden sucesivamente con las graduaciones de la escala principal, a medida que una se mueve en relación con la otra. Específicamente, n divisiones en una escala vernier, tienen la misma longitud que $n-1$ divisiones, en la escala principal con la que trabaja, y n define la relación de división (o interpolación). Aunque n , puede ser cualquier número, en la práctica suele ser 10, 20, 25, etc., por lo que la división es una fracción decimal útil. El siguiente ejemplo es para $n = 10$. La escala principal está graduada en mm, por lo que la escala vernier mide 9 mm (10 divisiones) de largo, lo mismo que, 9 mm (9 divisiones) en la escala principal. Esto produce una diferencia de longitud de 0.1 mm (1) como se muestra en la figura A, (la primera graduación vernier está alineada con la primera graduación de la escala principal). Si la escala vernier se desliza 0.1 mm hacia la derecha, como se muestra en la figura B, la segunda línea de graduación de la escala vernier, se alinea con la segunda línea de la escala principal (2), lo que facilita la lectura del desplazamiento de 0.1 mm.



Algunos de los primeros calibradores dividían 19 divisiones en la escala principal por 20 divisiones vernier para proporcionar una resolución de 0.05 mm.

Sin embargo, las líneas estrechamente espaciadas resultaron difíciles de leer y, por lo tanto, desde la década de 1970, generalmente se usa una escala vernier larga que usa 39 divisiones de escala principal para distribuir las líneas, como se muestra a continuación.

- Escala vernier 19 mm



lectura de escala 1.45 mm

- Escala vernier 39 mm (escala vernier larga)

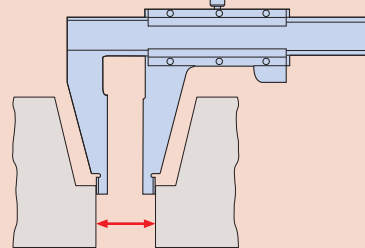


lectura de escala 30.35 mm

Se fabricaron calibradores que dieron una resolución aún más fina, 0.02 mm. Estos requerían una escala vernier de 49 divisiones que dividiera 50 divisiones de escala principal. Sin embargo, eran difíciles de leer y cada vez son menos usados, desde que aparecieron los calibradores digitales con una pantalla de fácil lectura y una resolución de 0.01 mm.

Acerca de los calibradores largos

Las reglas de acero se usan comúnmente para medir aproximadamente piezas de trabajo grandes, pero si se necesita un poco más de exactitud, entonces un calibrador largo es adecuado para el trabajo. Un calibrador largo es muy conveniente por su facilidad de uso, pero requiere cierto cuidado en ese aspecto. En primer lugar, es importante darse cuenta de que no existe una relación entre resolución y exactitud. Para obtener más información, consulte los valores de nuestro catálogo. La resolución es constante, mientras que la exactitud que se puede obtener, varía drásticamente de acuerdo a como se usa el calibrador. El método de medición con este instrumento, es una preocupación ya que la distorsión de la escala principal, provoca una gran cantidad de error de medición, por lo que la exactitud variará mucho de acuerdo al método utilizado para soportar el calibrador en ese momento. También, tenga cuidado de no utilizar demasiada fuerza de medición cuando utilice las caras de medición exteriores, ya que están más alejadas del brazo principal, por lo que los errores serán máximos aquí. Esta precaución también es necesaria cuando se utilizan las puntas de las caras de medición exteriores de un calibrador de puntas largas.

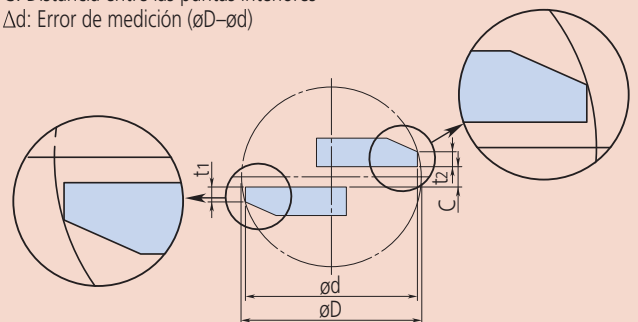


Medición de agujero pequeño con calibrador tipo M

Un error estructural se produce al medir el diámetro interior de un pequeño agujero.

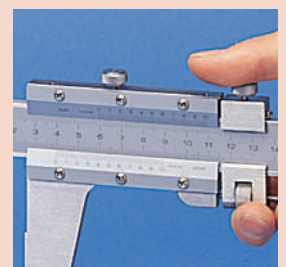
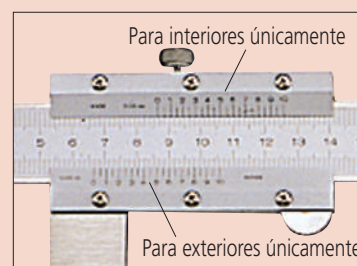
$\varnothing D$: Verdadero diámetro interno
 $\varnothing d$: Diámetro interno indicado
 t_1, t_2 : Espesor de la punta interior
 C : Distancia entre las puntas interiores
 Δd : Error de medición ($\varnothing D - \varnothing d$)

Verdadero diámetro interno ($\varnothing D$: 5 mm) Unidad: mm			
$t_1 + t_2 + C$	0.3	0.5	0.7
Δd	0.009	0.026	0.047



Medición de interiores con un Calibrador tipo CM

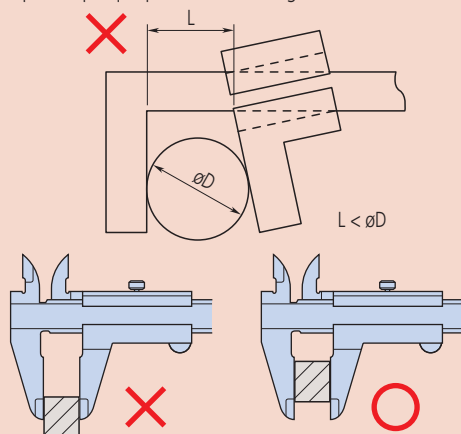
Debido a que las caras de medición internas de un calibrador tipo CM están en los extremos de las puntas de exteriores, el paralelismo de las caras de medición se ve muy afectado por la fuerza de medición, y esto se convierte en un factor importante en la exactitud de la medición que se puede lograr. A diferencia de un calibrador tipo M, un calibrador tipo CM no puede medir un agujero de diámetro muy pequeño, porque está limitado al tamaño de las puntas escalonadas, aunque normalmente esto no es un inconveniente, ya que sería inusual tener que medir un diámetro muy pequeño, con este tipo de calibrador. Por supuesto, el radio de curvatura en las caras de medición interiores siempre es lo suficientemente pequeño como para permitir mediciones correctas del diámetro del agujero hasta el límite más bajo (puntas cerradas). Los calibradores de tipo CM de Mitutoyo cuentan con una escala extra en el cursor para mediciones interiores que puedan leerse directamente sin necesidad de cálculo, al igual que para una medida exterior. Esta útil característica elimina la posibilidad de error que ocurre cuando se tiene que agregar la corrección del espesor de la punta de interiores en un calibrador de escala única.



Notas generales sobre el uso del calibrador

1. Causas potenciales de error

Una variedad de factores pueden causar errores al medir con un calibrador. Los principales factores incluyen efectos de paralaje, fuerza de medición excesiva, debido al hecho de que un calibrador no se ajusta al principio de Abbe, expansión térmica diferencial debido a una diferencia de temperatura entre el calibrador y la pieza de trabajo, y el efecto del grosor del filo de cuchilla de las puntas y la holgura entre estas puntas durante la medición del diámetro de un pequeño agujero. Aunque también hay otros factores de error, como la exactitud de la graduación, la rectitud del borde de referencia, la planitud de la escala principal y la perpendicularidad de las puntas, estos factores se incluyen dentro del error máximo permitido de E_{MPE} . Por lo tanto, estos factores no causan problemas siempre que el calibrador satisfaga el error máximo permitido de E_{MPE} . Se agregaron notas de manejo acorde a la norma JIS, para que los consumidores puedan apreciar los factores de error causados por la estructura del calibrador antes de su uso. Estas notas se relacionan con la fuerza de medición y estipulan que "como el calibrador no tiene un dispositivo de fuerza constante, debe medir una pieza de trabajo con una fuerza de medición uniforme y adecuada. Tenga mucho cuidado cuando lo mida con la raíz o la punta de las puntas porque podría ocurrir un gran error en tales casos."



2. Medición interior

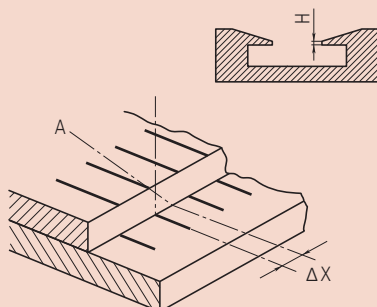
Inserte las puntas interiores tan profundamente como sea posible antes de la medición. Lea el valor máximo indicado durante la medición interna. Lea el valor mínimo indicado durante la medición del ancho de la ranura.

3. Medición de profundidad

Lea el valor mínimo indicado durante la medición de profundidad.

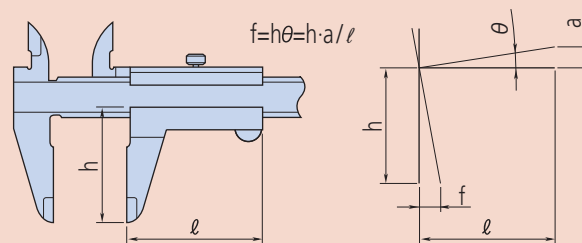
4. Error de Paralaje cuando se leen las escalas

Mire directamente a la línea de graduación del vernier al comprobar la alineación de líneas de graduación del vernier con las líneas de graduación principales de la escala. Si nos fijamos en una línea de graduación del vernier desde una dirección oblicua (A), la aparente posición de alineación se ve distorsionada por ΔX como se muestra en la figura a continuación, debido a un efecto de paralaje causado por la altura (H), entre los planos de las graduaciones del vernier y las graduaciones de la escala principal, lo que resulta en un error de lectura del valor medido. Para evitar este error, la norma JIS estipula que la altura H no debe ser superior a 0.3 mm.



5. Error de indicación de la punta móvil

Si la punta móvil se inclina un poco quedando fuera de paralelismo con respecto a la punta fija, ya sea por una fuerza excesiva siendo usada sobre el cursor o falta de rectitud en el borde de referencia del brazo, un error de medición ocurrirá como se muestra en la figura. Este error puede ser sustancial debido al hecho de que el calibrador no conforma con el principio de Abbe.



Ejemplo: Asumiendo que el error de inclinación de las puntas debida a giro del cursor es 0.01 mm en 50 mm las puntas de medición de exteriores tienen 40 mm de profundidad, entonces el error (en el extremo de las puntas) se calcula como $(40/50) \times 0.01 \text{ mm} = 0.008 \text{ mm}$. Si la cara de la guía está desgastada entonces se puede presentar un error aún usando la fuerza de medición correcta.

6. Relación entre la medición y la temperatura

La escala principal de un calibrador está grabada (o montada) en acero inoxidable, y aunque el coeficiente lineal de expansión térmica es igual a la del material de la pieza más común, el acero, es decir $(10.2 \pm 1) \times 10^{-6}/K$, tenga en cuenta que otros materiales de las piezas de trabajo, la temperatura ambiente y la temperatura de la pieza de trabajo pueden afectar la exactitud de la medición.

7. Manejo

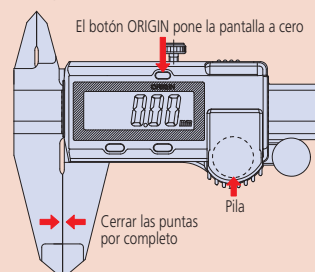
Las puntas de un Calibrador son agudas, por lo que el instrumento debe de ser manejado con cuidado para evitar lesiones. Evite daños en la escala de un calibrador digital y no grabar un número de identificación u otra información sobre el mismo con un marcador eléctrico. Evite dañar un calibrador por someterlo a impactos con objetos duros o dejándolo caer sobre un banco o contra el suelo.

8. Mantenimiento de la superficie del brazo principal y las superficies de medición

Limpie el polvo y la suciedad de las superficies del brazo principal y de medición con un paño seco y antes de usar el calibrador.

9. Comprobación y ajuste del origen antes de usarlo

Limpie las superficies de medición sujetando una hoja de papel limpio entre las puntas exteriores y luego tirando lentamente hacia afuera. Cierre las puntas y asegúrese de que la escala vernier (o pantalla) indique cero antes de usar el calibrador. Cuando utilice un calibrador Digimatic, restablezca el origen (botón ORIGIN) después de reemplazar la batería.



10. Manejo después del uso

Después de usar el calibrador, limpie completamente el agua y el aceite. Luego, aplique suavemente aceite ligero para evitar la corrosión antes de guardarlo. Limpie el agua del calibrador a prueba de agua lo mejor posible porque también puede oxidarse.

11. Notas sobre el almacenamiento

Evite la luz solar directa, altas temperaturas, bajas temperaturas, alta humedad durante el almacenamiento. Si un calibrador digital no será usado durante más de tres meses, extraiga la batería antes de almacenarlo. No deje las puntas del calibrador completamente cerradas durante el almacenamiento.

Método de evaluación del rendimiento del calibrador

JIS B 7507 se revisó y emitió en 2016 como las normas industriales japonesas del calibrador, y el "Error instrumental" que indica el error de indicación del calibrador se ha cambiado a "Error máximo permitido (MPE) de indicación". El "error instrumental" del antiguo JIS adopta el criterio de aceptación de que el intervalo de especificación (especificación de exactitud) es igual al intervalo de aceptación, y el juicio PASA / NO PASA no incluye la incertidumbre de la medición. (Figura 1)

El "Error Máximo Permitido (MPE) de indicación" del nuevo JIS adopta el concepto básico del juicio PASA / NO PASA teniendo en cuenta la incertidumbre adoptada en la norma ISO (ISO 14253-1). La verificación de conformidad o no conformidad con las especificaciones está claramente estipulada para utilizar los criterios de aceptación reconocidos internacionalmente (aceptación simple) cuando el intervalo de especificación es igual al intervalo de aceptación, y se acepta que el intervalo de especificación es igual al intervalo de aceptación si una condición dada considerando la incertidumbre se cumple.

En este caso, el criterio de aceptación reconocido internacionalmente es ISO / TR 14253-6: 2012. (Figura 2)

A continuación se describe el método de inspección estándar, incluido el contenido revisado de JIS 2016.

Figura. 1 JIS convencional Error instrumental

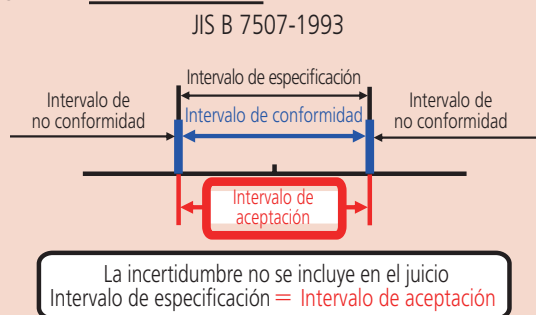
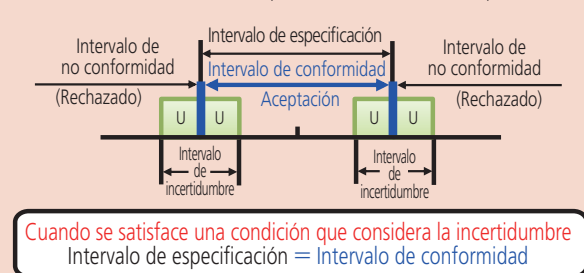


Figura. 2 Nuevo JIS Error máximo permitido (MPE)

JIS B 7507: 2016 (ISO/TR 14253-6: 2012)



Error máximo permitido de error de contacto de superficie de medición parcial E_{MPE} [JIS B 7507: 2016]

El error de contacto con superficie de medición parcial de un calibrador es un error de indicación aplicado a la medición exterior.

La tabla 1 muestra el error máximo permitido E_{MPE} del valor de indicación del error de contacto de la superficie de medición parcial.

El valor se puede obtener insertando un bloque patrón, o un equivalente a este, entre las superficies de medición exteriores (Fig. 3), midiendo la posición diferente a lo largo de la punta en una posición arbitraria en el intervalo de medición y luego restando la dimensión del calibrador del valor indicado.

Error por desplazamiento S_{MPE} [JIS B 7507: 2016]

El error por desplazamiento en un calibrador es un error de indicación de la medición interior, medición de profundidad, etc., si se utilizan superficies de medición distintas de las superficies de medición externas.

El error máximo permitido S_{MPE} del valor de indicación para la medición interior se da en la Tabla 1. El error máximo permitido S_{MPE} de la medida de profundidad se obtiene sumando 0.02 mm a un valor en la Tabla 1.

El error de indicación para la medición interior se puede obtener utilizando bloques patrón (o patrones equivalentes) y puntas estándar de un juego de accesorios para formar dimensiones internas exactas para la calibración (Fig. 4), con el error dado por el valor indicado menos el valor del bloque.

Tabla 1: Error máximo permitido E_{MPE} de error de contacto de superficie de medición parcial en un calibrador convencional

Unidad: mm

Intervalo de medición	Intervalo de la escala, graduación o resolución	
	0.05	0.02
50 o menos	± 0.05	± 0.02
Más de 50, 100 o menos	± 0.06	± 0.03
Más de 100, 200 o menos	± 0.07	
Más de 200, 300 o menos	± 0.08	± 0.04

Nota: E_{MPE} incluye el error de medición que surge de la rectitud, planitud y paralelismo de las superficies de medición.

Fig. 3: Determinación del error de contacto de la superficie de medición parcial

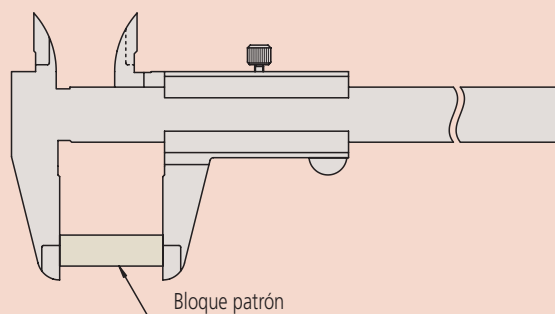
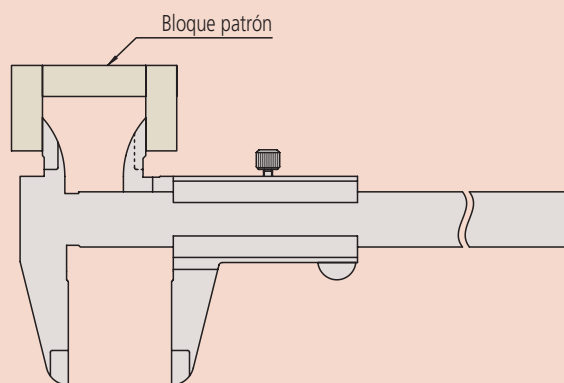


Fig. 4: Determinación del error de indicación de medición interior



El "Error instrumental" que indica el error de indicación de JIS se ha cambiado a "Error máximo permitido (MPE)" para los siguientes tres modelos:

- **Calibrador Vernier SERIE 530 — Modelo estándar** descrito en la página D-8 (530-101 530-108 530-109)
- **Calibrador Vernier SERIE 532 — con ajuste fino** descrito en la página D-10 (Todos los modelos)
- **Calibrador Vernier SERIE 531 — con rodillo para el pulgar** descrito en la página D-11 (Todos los modelos)

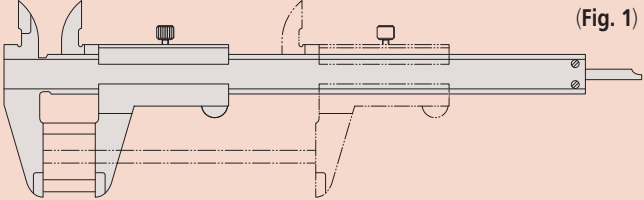
Soporte para ISO 13385-1:2019

La norma ISO para calibradores, ISO 13385-1, se revisó y publicó como ISO 13385-1:2019 en agosto de 2019. El punto principal de esta revisión es que cuantifica más específicamente la notación y los métodos de inspección, etc. relacionados con la exactitud del calibrador. Esta cuantificación no afecta a la calidad de los calibradores fabricados en el pasado, ya que se medían e inspeccionaban de forma consensuada y estandarizada de acuerdo con determinados métodos y criterios. Los siguientes párrafos explican puntos y cambios en la revisión de ISO 13385-1:2019.

Error de contacto con superficie parcial $E_{(MPE)}$

El error de contacto de la superficie de medición parcial de un calibrador es un error de indicación aplicado a la medición exterior. La norma ISO-2019 cuantifica para cada intervalo de medición el método y los criterios de prueba, como los puntos de prueba, el número de pruebas y la disposición de las pruebas que antes se dejaban al criterio de los propios fabricantes. (Fig. 1, Tabla 1)

Ejemplo) Para un calibrador con un intervalo de medición de 150 mm, el equipo revisado requiere cinco o más puntos de prueba.



Número de puntos de prueba de Error de contacto con superficial parcial (Tabla 1)

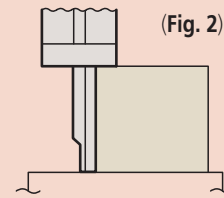
Intervalo de medición (mm)	Número mínimo de puntos de prueba
150	5
300	6
1000	7
1000 o más	8

Además, las normas revisadas requieren pruebas en el 90 % o más de los puntos dentro del intervalo de medición del equipo, así como pruebas en la raíz y la punta, considerando el punto máximo/mínimo. Por lo tanto, es importante realizar pruebas siguiendo la definición establecida. El siguiente es un ejemplo de medición para un calibrador de 150 mm. Para cumplir con la norma ISO-2019, el número mínimo de puntos de prueba es cinco para un calibrador de 150 mm. (Tabla 1)

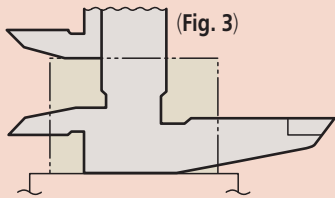
Se necesitan cinco o más puntos de prueba para cumplir con la norma ISO-2019. Estos incluyen pruebas en el punto máximo y mínimo, así como a lo largo de la punta del equipo. Estos puntos de prueba deben sumar un total de cinco.

Error por desplazamiento $S_{(MPE)}$

El error por desplazamiento para calibradores es el error de indicación para áreas distintas a las caras de medición de exteriores. En la norma ISO-2019, todos los errores de medición (error de medición interior, profundidad, peldaño, diámetro Interior) que no sean el error de medición exterior ($E_{(MPE)}$) son errores por desplazamiento ($S_{(MPE)}$). Los puntos de prueba y su número se cuantificaron nuevamente a medida que se especificaba mejor el tipo de errores incluidos en el error por desplazamiento. (Fig. 2, 3, Tabla 3)



Ejemplo de medición de error por desplazamiento: medición de profundidad



Ejemplo de medición de error por desplazamiento: medición de peldaño

Ej.) Medición de profundidades y peldaños

[ISO 13385-1:2019]		(Tabla 3)
Número de prueba	Punto de prueba	Patrón de referencia
1	menos de 50 mm	Bloque patrón

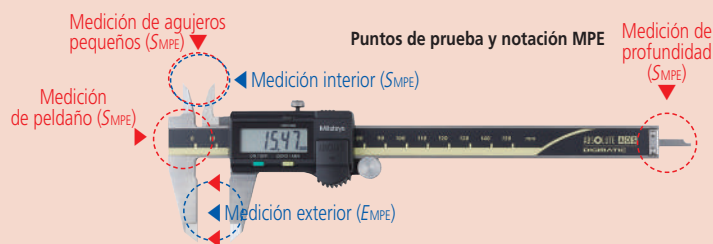
Por ejemplo, para la medición de profundidad o la medición de pasos, la norma requiere específicamente uno o más puntos de prueba a menos de 50 mm y una disposición de prueba que utilice bloques patrón. (véase la Tabla 3)

Cambio de notación de exactitud (con respecto a la notación MPE)

El "error instrumental" utilizado hasta ahora cambiará a "MPE (E_{MPE}/S_{MPE})". El error de cambio de escala (S_{MPE}) describirá el error permitido, incluidos los de profundidad y peldaño. (Tabla 4)

Normas	E_{MPE}	S_{MPE}			
	Medición exterior	Medición interior	Medición de profundidad	Medición de peldaño	Medición diámetro interior
ISO13385-1:2019	Notación de exactitud para medición exterior	Valores admisibles incluidos los de todas las medidas: interior, profundidad, escalón, etc.			
ISO13385-1:2011 (JIS B 7507:2016)	Notación de exactitud para medición exterior	Medición Interior = E_{MPE}	Profundidad, peldaño, = $E_{MPE} + 0.02$ mm		

El error máximo permitido incluye la repetibilidad y el error de cuantificación.



Ejemplo) calibrador 200 mm (Tabla 4-1)

Error ± 0.02 mm (notación convencional)

Desglose	Medición exterior	± 0.02
	Medición interior	± 0.02

Para la medición de profundidad y peldaño, agregue 0.02 mm al valor de medición exterior.

S_{MPE} se describe para mediciones que no sean la medición exterior, pero el error máximo permitido para la medición interior sigue siendo el mismo que antes. Los valores admisibles para medidas distintas de la medida exterior (medida interior, profundidad, peldaño y diámetro interior) deben describirse como S_{MPE} de acuerdo con la norma ISO-2019. Dado que los valores permitidos para la medición de profundidad y paso son mayores que los de la medición interior, esto podría dar la impresión de que la exactitud se ha visto afectada. Sin embargo, esto se debe simplemente al cambio de notación de acuerdo con la norma ISO-2019; ni se ha deteriorado la exactitud de la medición interior ni ha cambiado el desempeño del producto. (Tabla 6-1, 6-2)

(Tabla 6-1) Unidad: mm

Longitud de medición	Intervalo de la escala graduación o resolución	
	0.05	0.02 o 0.01
50 o menos	± 0.05	± 0.02
Más de 50, 100 o menos	± 0.06	± 0.03
Más de 100, 200 o menos	± 0.07	
Más de 200, 300 o menos	± 0.08	± 0.04

Nota: E_{MPE} incluye el error de medición que surge de la rectitud, planitud y paralelismo de la superficie de medición.

Error máximo permitido E_{MPE} de error de contacto con superficie parcial en JIS B 7507

Ej.) Valor permitido de un calibrador con intervalo de 200 mm (Tabla 6-2)

Longitud de medición (mm)	Error máximo permitido (MPE)	
	E_{MPE} (mm)	S_{MPE} (mm)
$0 \leq L \leq 50$	± 0.02	± 0.04
$50 \leq L \leq 100$	± 0.02	± 0.04
$100 \leq L \leq 150$	± 0.02	± 0.04
$150 \leq L \leq 200$	± 0.02	± 0.04

Ej.) Desglose de S_{MPE}

Medición interior	Medición de peldaño	Medición de profundidad	Medición diámetro interno
± 0.02	± 0.04	± 0.04	$+0.01$ -0.03

Cambio de notación de exactitud (para productos personalizados)

La norma ISO-2019 estipula la notación de exactitud para productos compatibles. Sin embargo, nada está estipulado para productos personalizados que no cumplan con dicha norma (como calibradores con caras de medición dedicadas), por lo que para estos productos la notación de exactitud se deja a criterio de cada fabricante. Mitutoyo, con muchos calibradores personalizados, describe MPE para todos sus calibradores basándose en el siguiente concepto. Por ejemplo, MPE es "Error de cambio de escala (S_{MPE})" para "calibradores cuya cara de medición es diferente a la cara de ajuste a cero = calibradores con método de medición exclusivo" como calibradores de línea central, calibradores internos, etc. (Fig. 5, Tabla 7) La exactitud se describe usando S_{MPE} medido, no usando la cantidad de puntos de prueba estipulada en el estándar ISO-2019, sino con la misma cantidad de puntos de prueba y método de prueba anterior.

(Fig. 5) Modelo no catalogado en ISO (Ej.)

573-605-20



(Tabla 7-1)

Error máximo permitido (MPE)	
E_{MPE} (mm)	S_{MPE} (mm)
—	± 0.04

Número de puntos de prueba: 3

573-646-20



(Tabla 7-2)

Error máximo permitido (MPE)	
E_{MPE} (mm)	S_{MPE} (mm)
—	± 0.03

Número de puntos de prueba: 3

Apéndice: Lista de errores máximos permisibles (MPE) para productos típicos

La siguiente lista muestra MPE para modelos compatibles con ISO. (Tabla 8)

Serie 500			Serie 505 (0.01 mm)			Serie 505 (0.02 mm)		
Errores máximos permitidos			Errores máximos permitidos			Errores máximos permitidos		
Longitud de medición	E_{MPE} (mm)	S_{MPE} (mm)	Longitud de medición	E_{MPE} (mm)	S_{MPE} (mm)	Longitud de medición	E_{MPE} (mm)	S_{MPE} (mm)
$0 \leq L \leq 50$	± 0.02	± 0.04	$0 \leq L \leq 50$	± 0.02	± 0.04	$0 \leq L \leq 50$	± 0.02	± 0.04
$50 \leq L \leq 100$	± 0.02	± 0.04	$50 \leq L \leq 100$	± 0.02	± 0.04	$50 \leq L \leq 100$	± 0.03	± 0.05
$100 \leq L \leq 150$	± 0.02	± 0.04	$100 \leq L \leq 150$	± 0.02	± 0.04	$100 \leq L \leq 150$	± 0.03	± 0.05
$150 \leq L \leq 200$	± 0.02	± 0.04	$150 \leq L \leq 200$	± 0.03	± 0.05	$150 \leq L \leq 200$	± 0.03	± 0.05
$200 \leq L \leq 300$	± 0.03	± 0.05	$200 \leq L \leq 300$	—	—	$200 \leq L \leq 300$	± 0.04	± 0.06
$300 \leq L \leq 400$	± 0.04	± 0.06	$300 \leq L \leq 400$	—	—	$300 \leq L \leq 400$	—	—
$400 \leq L \leq 500$	± 0.05	± 0.07	$400 \leq L \leq 500$	—	—	$400 \leq L \leq 500$	—	—
$500 \leq L \leq 600$	± 0.05	± 0.07	$500 \leq L \leq 600$	—	—	$500 \leq L \leq 600$	—	—
$600 \leq L \leq 700$	± 0.06	± 0.08	$600 \leq L \leq 700$	—	—	$600 \leq L \leq 700$	—	—
$700 \leq L \leq 800$	± 0.06	± 0.08	$700 \leq L \leq 800$	—	—	$700 \leq L \leq 800$	—	—
$800 \leq L \leq 900$	± 0.07	± 0.09	$800 \leq L \leq 900$	—	—	$800 \leq L \leq 900$	—	—
$900 \leq L \leq 1000$	± 0.07	± 0.09	$900 \leq L \leq 1000$	—	—	$900 \leq L \leq 1000$	—	—

El punto de referencia (0) está a 10.1 mm para las Series 550 y 551.

Serie 550			Serie 551			Serie 530		
Errores máximos permitidos			Errores máximos permitidos			Errores máximos permitidos		
Longitud de medición	E_{MPE} (mm)	S_{MPE} (mm)	Longitud de medición	E_{MPE} (mm)	S_{MPE} (mm)	Longitud de medición	E_{MPE} (mm)	S_{MPE} (mm)
$10.1 (0) \leq L \leq 50$	± 0.02	± 0.02	$10.1 (0) \leq L \leq 50$	± 0.02	± 0.02	$0 \leq L \leq 50$	± 0.05	± 0.07
$50 \leq L \leq 100$	± 0.03	± 0.03	$50 \leq L \leq 100$	± 0.03	± 0.03	$50 \leq L \leq 100$	± 0.05	± 0.07
$100 \leq L \leq 200$	± 0.03	± 0.03	$100 \leq L \leq 200$	± 0.03	± 0.03	$100 \leq L \leq 150$	± 0.05	± 0.07
$200 \leq L \leq 300$	± 0.04	± 0.04	$200 \leq L \leq 300$	± 0.04	± 0.04	$150 \leq L \leq 200$	± 0.05	± 0.07
$300 \leq L \leq 400$	± 0.04	± 0.04	$300 \leq L \leq 400$	± 0.04	± 0.04	$200 \leq L \leq 300$	± 0.08	± 0.10
$400 \leq L \leq 450$	± 0.05	± 0.05	$400 \leq L \leq 500$	± 0.06	± 0.06	$300 \leq L \leq 400$	± 0.09	± 0.11
$450 \leq L \leq 500$	± 0.05	± 0.05	$500 \leq L \leq 600$	± 0.06	± 0.06	$400 \leq L \leq 500$	± 0.10	± 0.12
$500 \leq L \leq 600$	± 0.05	± 0.05	$600 \leq L \leq 700$	± 0.06	± 0.06	$500 \leq L \leq 600$	± 0.10	± 0.12
$600 \leq L \leq 700$	± 0.06	± 0.06	$700 \leq L \leq 750$	± 0.06	± 0.06	$600 \leq L \leq 700$	± 0.12	± 0.14
$700 \leq L \leq 800$	± 0.06	± 0.06	$750 \leq L \leq 800$	± 0.06	± 0.06	$700 \leq L \leq 800$	± 0.13	± 0.15
$800 \leq L \leq 900$	± 0.07	± 0.07	$800 \leq L \leq 900$	± 0.07	± 0.07	$800 \leq L \leq 900$	± 0.14	± 0.16
$900 \leq L \leq 1000$	± 0.07	± 0.07	$900 \leq L \leq 1000$	± 0.07	± 0.07	$900 \leq L \leq 1000$	± 0.15	± 0.17

El tamaño de medición interior mínimo es de 20.1 mm para 550-203, 205, y 207.

El tamaño de medición interior mínimo es de 20.1 mm para 551-204, 206, y 207.

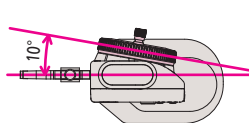
Nota: Excluye productos JIS

Medidor de Alturas

MeasurLink[®] ENABLED
Data Management Software by Mitutoyo

Medidor de Alturas Digimatic SERIE 192 — Tipo Multifunción con Salida de Datos para SPC

- Estructura de doble columna que garantiza la exactitud de la medición de altura.
- La base ergonómica se adapta cómodamente a la mano.
- La inclinación de la perilla mejora la ergonomía del cursor
- **192-663-10, 192-664-10, 192-665-10, 192-670-10, 192-671-10, 192-672-10 y 192-673-10** cuentan con un trazador largo (150 mm).



192-663-10

ESPECIFICACIONES

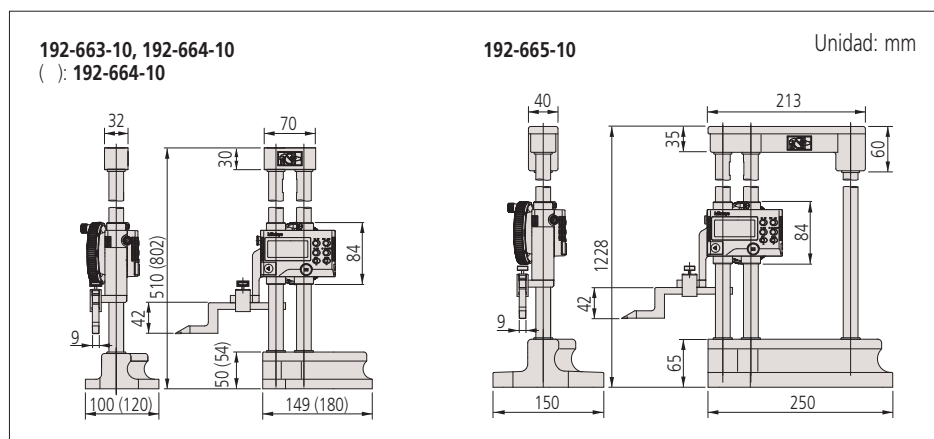
mm						
Código No.	Intervalo (mm)	Resolución (mm)	Error máximo permitido E_{MPE} (mm)*	Máxima velocidad de respuesta (mm/s)	Altura (mm)	Masa (kg)
192-663-10	0 - 300	0.01/0.005 (seleccionable)	±0.02	500	510	5.7
192-664-10	0 - 600		±0.04		802	8.3
192-665-10	0 - 1000		±0.06		1228	15.7

pulg/mm						
Código No.	Intervalo (pulg)	Resolución	Error máximo permitido E_{MPE} (pulg)*	Máxima velocidad de respuesta (mm/s)	Altura (mm)	Masa (kg)
192-670-10	0 - 12	0.01 mm/0.005 mm (seleccionable)	±0.001	500	510	5.7
192-671-10	0 - 18		±0.0015		649	7.5
192-672-10	0 - 24		±0.0015		802	8.3
192-673-10	0 - 40	0.0005 pulg/0.0002 pulg (seleccionable)	±0.0025		1228	15.7

- Pila: SR44 (1 pieza), **938882**, para comprobaciones operativas iniciales (accesorio estándar)
- Duración de la pila: Aproximadamente 3 500 horas en uso continuo.
- Accesorios estándar: Trazador **905200** (**192-663-10, 192-664-10, 192-665-10**), abrazadera de trazador **05GZA033**

* Error máximo permitido, E_{MPE} es el término (notación) utilizado en JIS B 7517: 2018, revisado en base a ISO/TR 14253-6: 2012.

DIMENSIONES



Funciones

- Fijado del origen (modo de medición ABS):
Cualquier valor arbitrario puede ser almacenado como el punto de origen.
- Fijado del cero (modo de medición INC):
El valor mostrado se puede ajustar a cero en cualquier posición arbitraria del cursor.
- Restauración de origen:
El origen fijado previamente se restablece cuando se cambia de nuevo al modo ABS.
- Prefijado (modo de medición INC ABS):
El valor mostrado se puede fijar a cualquier valor arbitrario, incluyendo valores negativos.
- Dirección de la medición:
La dirección de la medición se puede cambiar con sólo pulsar un botón.
- Mantener el dato:
El valor mostrado se puede mantener. Se revierte al modo ABS o INC cuando se cancela.
- Alarma:
El mensaje de error se muestra cuando se rebasa la capacidad del contador o por sobre velocidad y la medición se detiene.
- Salida de datos:
Permite la integración en el control estadístico del proceso y el sistemas de medición. (Refiérase a la página A-3)
- El ajuste fino y rápido de la altura a través de la combinación de la manivela y la perilla. La manivela de ajuste de altura del cursor permite el ajuste fino y rápido de la altura.
- Compensación del diámetro de la punta del palpador:
Se aplica un ajuste a los datos de medición sin procesar para compensar el efecto del tamaño de la punta usada por el palpador de señal de contacto bidireccional.
- Prefijado (2 posiciones):
Con dos funciones de prefijado, se pueden usar dos alturas de referencia con relación a la superficie plana.

Accesorios Opcionales

Código No.	Tipo	Descripción
905338	F	Cables de conexión para IT/DP/MUX (1 m)
905409	F	Cables de conexión para IT/DP/MUX (2 m)
06AFM380F	F	USB Input Tool Direct (2 m)
02AZD790F	F	Cables de conexión para U-WAVE-T (160 mm)
02AZE140F	F	Cables de conexión para U-WAVE-T Para interruptor de pedal

• Palpador de señal de contacto bidireccional:

192-007 (mm), 192-008 (pulg)

Mejora la exactitud en la medición de escalones, el espesor interno y el espesor exterior al minimizar el error de reproducibilidad. Un palpador de señal de contacto bidireccional está disponible como accesorio opcional para **192-663-10, 192-664-10, 192-665-10, 192-670-10, 192-671-10, 192-672-10 y 192-673-10**.



Medidor de Alturas Digimatic
SERIE 192 — Tipo Multifunción con Salida de Datos para SPC

- Estructura de doble columna que garantiza la exactitud de la medición de altura.
- La base ergonómica se adapta cómodamente a la mano.
- El palpador bidireccional de activación por contacto no está disponible como accesorio opcional.



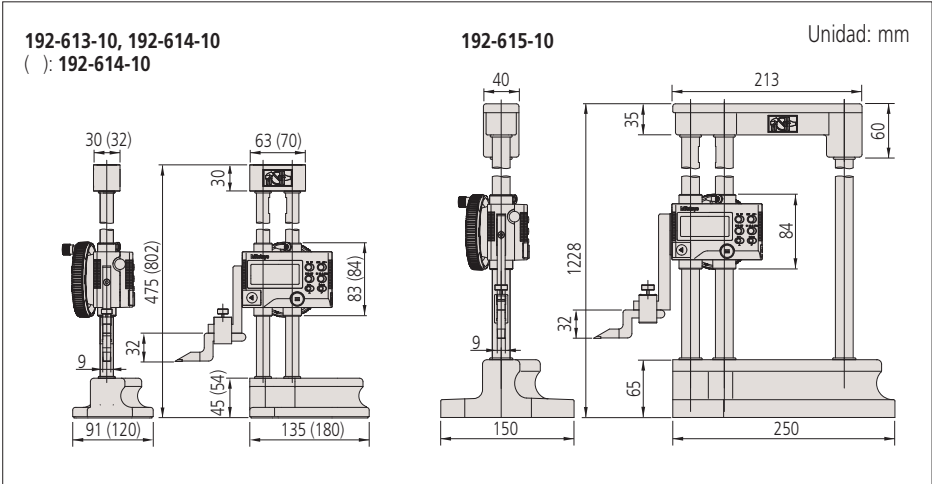
ESPECIFICACIONES

mm						
Código No.	Intervalo (mm)	Resolución (mm)	Error máximo permitido E_{MPE} (mm)*	Máxima velocidad de respuesta (mm/s)	Altura (mm)	Masa (kg)
192-613-10	0 - 300	0.01/0.005 (seleccionable)	±0.02	500	475	4.7
192-614-10	0 - 600		±0.05		802	8.3
192-615-10	0 - 1000		±0.07		1228	15.7

pulg/mm						
Código No.	Intervalo (pulg)	Resolución	Error máximo permitido E_{MPE} (pulg)*	Máxima velocidad de respuesta (mm/s)	Altura (mm)	Masa (kg)
192-630-10	0 - 12	0.01 mm/0.005 mm (seleccionable)	±0.001	500	475	4.7
192-631-10	0 - 18		±0.002		649	7.5
192-632-10	0 - 24	0.0005 pulg/0.0002 pulg (seleccionable)	±0.002		802	8.3
192-633-10	0 - 40		±0.003		1228	15.7

- Pila: SR44 (1 pieza), **938882**, para comprobaciones operativas iniciales (accesorio estándar)
 - Duración de la pila: Aproximadamente 3 500 horas en uso continuo
 - Accesorios estándar: Trazador **07GZA000**
abrazadera de trazador **05GZA033**
- * Error máximo permitido, E_{MPE} es el término (notación) utilizado en JIS B 7517: 2018, revisado en base a ISO/TR 14253-6: 2012.

DIMENSIONES



Medidor de Alturas

MeasurLink[®] ENABLED
Data Management Software by Mitutoyo

ABSOLUTE[™]

Medidor de Alturas Digimatic ABSOLUTE SERIE 570 — Con base ergonómica

- Columna única, Medidor de Alturas Digimatic de entrada con pantalla grande y parte inferior para una buena operabilidad.
- El asa para mover el deslizador permite un movimiento vertical suave.
- Los pilares de gran rigidez y las grandes palancas de sujeción proporcionan una operación suave y fiable.



570-402

ESPECIFICACIONES

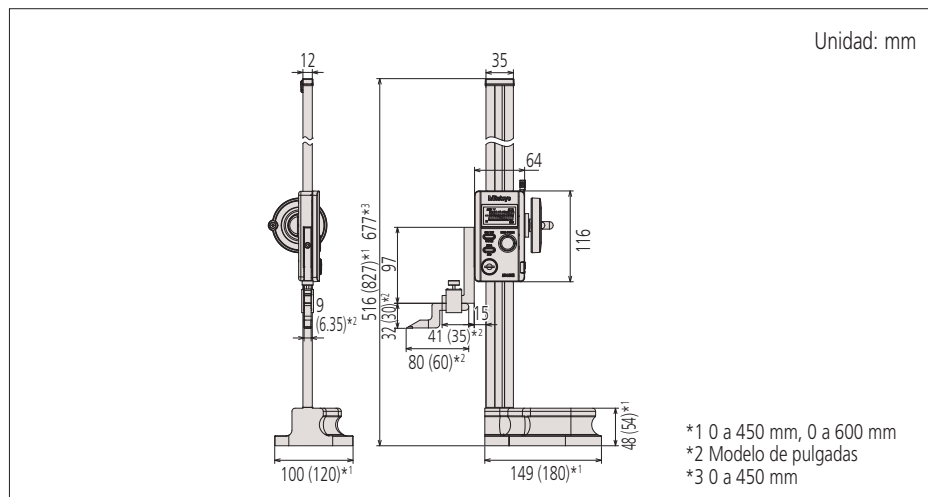
mm					
Código No.	Intervalo (mm)	Resolución (mm)	Error máximo permitido EMPE (mm)*	Máxima velocidad de respuesta	Masa (kg)
570-402	0 - 300	0.01	±0.03	Ilimitada	4.6
570-404	0 - 600		±0.05		6.4

pulg/mm						
Código No.	Intervalo	Resolución	Error máximo permitido EMPE*	Máxima velocidad de respuesta	Masa (kg)	
570-412	0 a 12 pulg/0 a 300 mm	0.0005 pulg/ 0.01 mm	±0.0015 pulg/±0.03 mm	Ilimitada	4.6	
570-413	0 a 18 pulg/0 a 450 mm		±0.0020 pulg/±0.05 mm		5.9	
570-414	0 a 24 pulg/0 a 600 mm				6.4	

Accesorios Estándar: Abrazadera de trazador **05GZA033**, Trazador **07GZA000**

* Error máximo permitido, EMPE es el término (notación) usado en JIS B 7517: 2018, revisado en base a ISO/TR 14253-6: 2012.

DIMENSIONES



Ejemplo de medición



Funciones

- Establecimiento de origen:
Cualquier superficie de referencia conveniente, como una mesa de planitud, etc., se puede almacenar como punto de origen absoluto
- Medición Absolute:
Después de encender el equipo, se puede iniciar la medición sin ajuste a cero, si se realizó previamente el ajuste de origen. La posición de origen absoluta se puede cambiar con el botón ORIGIN.
- Medición incremental: Permite establecer el origen en cualquier posición arbitraria. En este caso, el punto de origen no se almacena después de apagar la alimentación
- Mantener el dato
El valor visualizado se puede mantener.
- Salida de datos:
Permite la integración en el control estadístico del proceso y sistemas de medición. (Refiérase a la página A-3).
- Alerta de bajo voltaje:
Si el voltaje de la batería es bajo, aparece una "B" en la pantalla para alertar al usuario antes de que ya no sea posible realizar la medición para que la batería se pueda cambiar a tiempo.

Accesorios Opcionales

Código No.	Tipo	Descripción
905338	F	Cables de conexión para IT/DP/MUX (1 m)
905409	F	Cables de conexión para IT/DP/MUX (2 m)
06AFM380F	F	USB Input Tool Direct (2 m)
02AZD790F	F	Cables de conexión para U-WAVE-T (160 mm)
902053	—	Abrazadera (con ranura en cola de milano)*
953638	—	Barra de fijación*

* Para montar indicadores de prueba, etc. (Consulte la página F-67 para obtener más detalles).

Medidor de Alturas Digimatic ABSOLUTE SERIE 570 — Modelo estándar

Funciones

- Fijado del cero
- Medición direccional +/-
- Mantener el dato
- Salida de datos
- Prefijado
- Lectura pulg/mm (modelos pulg/mm)
- Memoria del valor prefijado
- Restauración del origen
- Alerta de bajo voltaje de la pila
- Alerta de error de composición del valor de conteo

Accesorios estándar

Código No.	Descripción	Modelos
900173	Trazador con punta de carburo	570-227 570-244
905200	Trazador con punta de carburo	570-230 570-248
901338	Abrazadera de trazador	570-227 570-244
05GZA033	Abrazadera de trazador	570-230 570-248

Accesorios Opcionales

Código No.	Tipo	Descripción
905338	F	Cables de conexión para (1 m)
905409	F	Cables de conexión para (2 m)
06AFM380F	F	USB Input Tool Direct (2 m)
02AZD790F	F	Cables de conexión para U-WAVE-T (160 mm)
02AZE140F	F	Cables de conexión para U-WAVE-T Para interruptor de pedal

- Los modos de medición ABS e INC permiten un funcionamiento eficiente.
- La estructura rígida hace que el instrumento sea adecuado para su uso en entornos de trabajo severos.
- La función de medición +/- amplía la variedad de aplicaciones.
- El trazador con punta de carburo se proporciona como un accesorio estándar.
- Cuando se usa un indicador de carátula o de tipo palanca, con el 570-227 y 244, se recomienda usar la barra de sujeción dedicada (953639, longitud total de 50 mm) Sin embargo, el MPE (error máximo permitido) puede ser mayor porque el punto de medición está más alejado de la columna.



570-227

ESPECIFICACIONES

mm						
Código No.	Intervalo (mm)	Resolución (mm)	Avance fino (mm)	Error máximo permitido E_{MPE} (mm)*	Altura (mm)	Masa (kg)
570-227	0 - 200	0.01	4	± 0.03	355	1.4
570-230	0 - 1000		6	± 0.07	1260	16.8

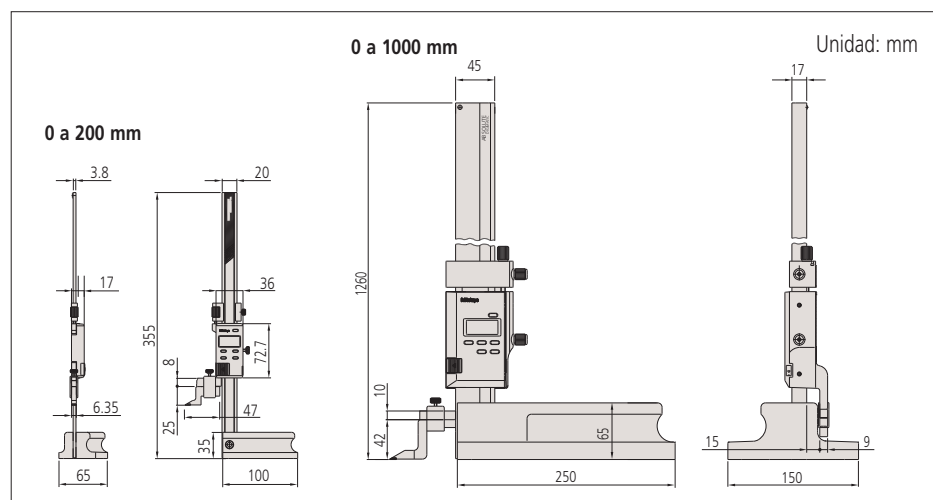
pulg/mm						
Código No.	Intervalo (pulg)	Resolución	Avance fino (pulg)	Error máximo permitido E_{MPE} (pulg)*	Altura (mm)	Masa (kg)
570-244	0 - 8	0.0005 pulg/0.01 mm	0.16	± 0.002	355	1.4
570-248	0 - 40		0.24	± 0.003	1260	16.8

• Pila: SR44 (1 pieza), 938882, para asegurar la operación inicial (accesorio estándar).

• Duración de la pila: Aproximadamente 5 000 horas en uso continuo

* Error máximo permitido, E_{MPE} es el término (notación) usada en JIS B 7517: 2018, revisado en base a ISO/TR 14253-6: 2012.

DIMENSIONES



Medidor de Alturas

Medidor de Alturas con Vernier
SERIES 514, 506 — Medidor de altura estándar con escala principal ajustable

- Se adapta cómodamente a la mano y se mueve con facilidad sobre la superficie de referencia.
- El trazador con punta de carburo se proporciona como accesorio estándar.
- La escala principal se desliza y sujeta dentro de la columna para un rápido y conveniente fijado a cero.



Accesorios estándar

Código No.	Descripción	Modelos
07GZA000	Trazador con punta de carburo	514-102, 514-104, 514-106, 514-103, 514-105, 514-107
905200	Trazador con punta de carburo	514-108, 514-109
05GZA033	Abrazadera de trazador	514-102, 514-104, 514-106, 514-108, 514-103, 514-105, 514-107, 514-109

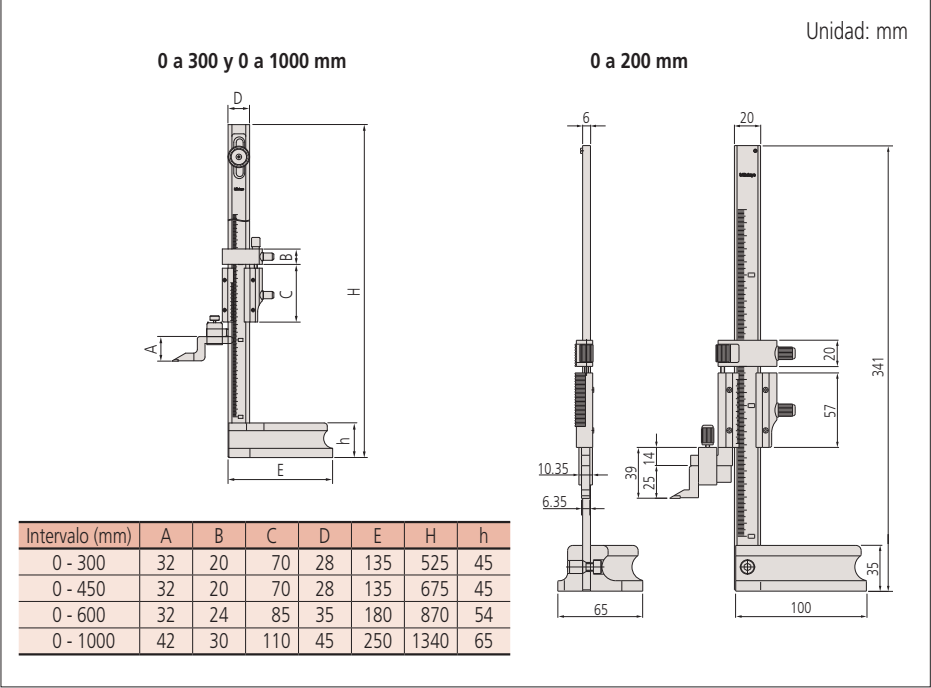
ESPECIFICACIONES

mm							
Código No.	Intervalo (mm)	Lectura mínima (mm)	Ajuste de la escala (mm)	Avance fino (mm)	Error máximo permitido E_{MPE} (mm)*	Altura (mm)	Masa (kg)
506-207	0 - 200	0.02	—	4	±0.03	341	1.4
514-102	0 - 300		15		±0.04	525	3.1
514-104	0 - 450		7	±0.05	675	3.4	
514-106	0 - 600				870	7.4	
514-108	0 - 1000		25	6	±0.07	1340	20

pulg/mm							
Código No.	Intervalo (pulg)	Lectura mínima	Ajuste de la escala (pulg)	Avance fino (pulg)	Error máximo permitido E_{MPE} (pulg)*	Altura (mm)	Masa (kg)
506-208	0 - 8	0.001 pulg/0.02 mm	—	0.16	±0.001	341	1.4
514-103	0 - 12		0.6		0.27	±0.002	525
514-105	0 - 18			675			3.4
514-107	0 - 24			1	0.24	±0.003	870
514-109	0 - 40		1340				20

• Lupa de lectura (opcional): 514-102/104/106: 07GZA003, 514-108: 07GZA015
* Error máximo permitido, E_{MPE} es el término (notación) usado en JIS B 7517: 2018, revisado en base a ISO/TR 14253-6: 2012.

DIMENSIONES



D

Medidor de Alturas

Medidor de Alturas con Carátula
SERIE 192 — Con Contador Digital

- Lectura fácil y sin errores con contadores digitales ascendentes y descendentes, así como una carátula.
- Se puede poner a cero en cualquier posición arbitraria.
- Provisto de una gran rueda de alimentación para facilitar el ajuste de la altura.
- Trazador con punta de carburo (**07GZA000**) se adjunta como estándar. (Accesorio estándar: Abrazadera de trazador **05GZA033**)



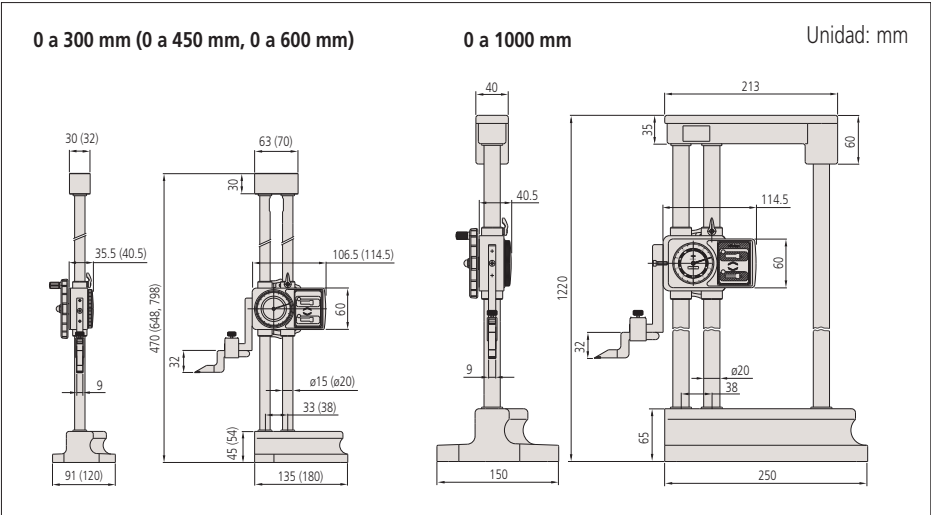
ESPECIFICACIONES

mm					
Código No.	Intervalo (mm)	Graduación (mm)	Error máximo permitido <i>E_{MPE}</i> (mm)*	Altura (mm)	Masa (kg)
192-130	0 - 300	0.01	±0.03	470	4.2
192-131	0 - 450		±0.05	648	9.2
192-132	0 - 600			798	9.8
192-133	0 - 1000		±0.07	1220	17.0

pulg					
Código No.	Intervalo (pulg)	Graduación (pulg)	Error máximo permitido <i>E_{MPE}</i> (pulg)*	Altura (mm)	Masa (kg)
192-150	0 - 12	0.001	±0.0015	470	4.2
192-151	0 - 18		±0.002	648	9.2
192-152	0 - 24			798	9.8
192-153	0 - 40		±0.003	1220	17.0

* Error máximo permitido, *E_{MPE}* es el término (notación) usado en JIS B 7517: 2018, revisado en base a ISO/TR 14253-6: 2012.

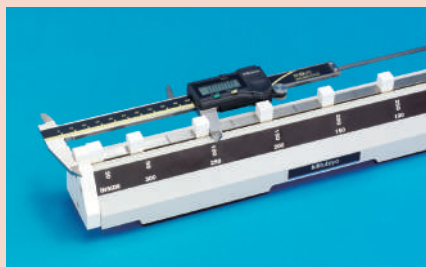
DIMENSIONES



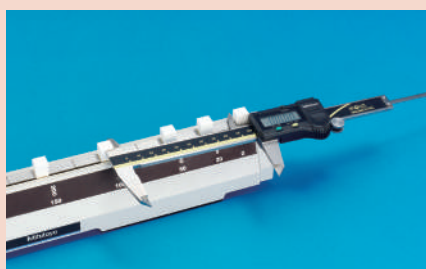


Patrón de CERÁMICA para Calibradores SERIE 515

Aplicaciones Típicas



Comprobación de la exactitud del calibrador
(Medición exterior)



Comprobación de la exactitud del calibrador
(Medición interior)



Comprobación de la exactitud del medidor
de altura

Accesorios Opcionales

- 602162: Caja de madera para los modelos de 300 mm, 12 pulg
- 602164: Caja de madera para los modelos de 600 mm

- Permite la fijación y ajuste eficiente de calibradores y medidores de altura.



515-555

ESPECIFICACIONES

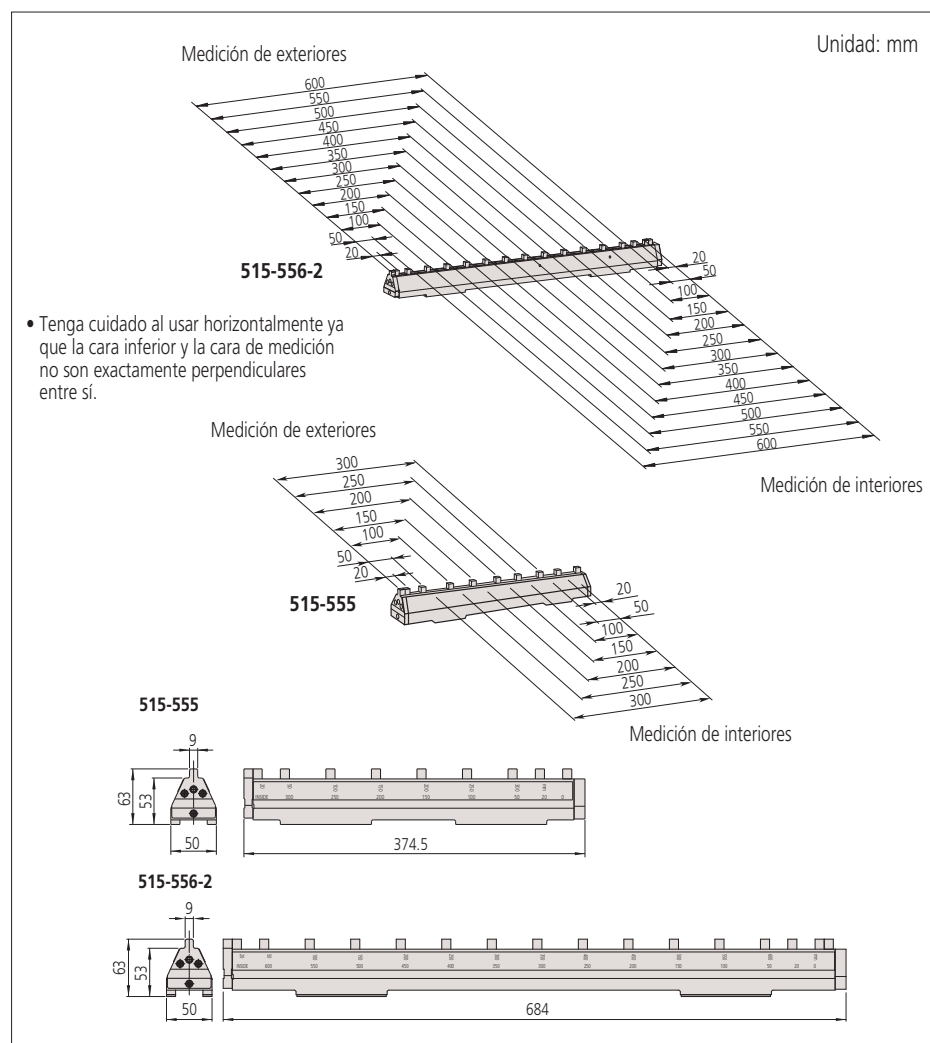
Código No.	Intervalo (mm)	Desviación del paso del bloque*		Paralelismo de los bloques*		Masa (kg)
		20 - 300 mm	350 - 600 mm	20 - 300 mm	350 - 600 mm	
515-555	0 - 300	±5.0 µm	—	2.0 µm	—	4
515-556-2	0 - 600		±7.0 µm		4.0 µm	8.5

Código No.	Intervalo (pulg)	Desviación del paso del bloque*		Paralelismo de los bloques*		Masa (kg)
		1 - 12 pulg	1 - 12 pulg	1 - 12 pulg	1 - 12 pulg	
515-565	0 - 12	±0.0002 pulg		0.00008 pulg		4

* La exactitud y el paralelismo de los bloques se basan en lo siguiente:

- Medición exterior con calibrador y medidor de alturas: el extremo del equipo es utilizado como plano de referencia
- Medición interior con calibrador: plano de referencia interior

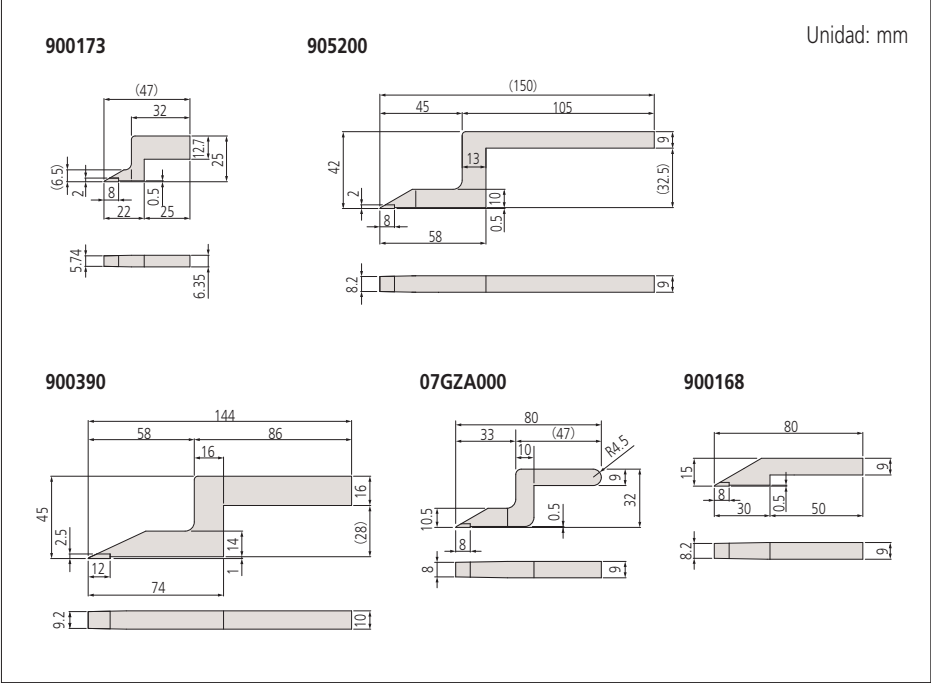
DIMENSIONES



Medidor de Alturas

Medidores de Alturas Accesorios opcionales para medidores de alturas

Trazador DIMENSIONES



ESPECIFICACIONES

mm	
Código No.	Medidor de Alturas Aplicable
07GZA000	Medidor de Alturas Digimatic serie 192 (192-613-10, 192-614-10, 192-615-10)
	Medidor de Alturas Digimatic serie 570 (570-302, 570-304)
	Medidor de Alturas con Carátula serie 192 (192-130, 192-131, 192-132, 192-133)
	Medidor de Alturas con Vernier serie 514 (514-102, 514-104, 514-106, 514-103, 514-105, 514-107)
	Medidor de Alturas Heightmatic serie 574 (574-112-1, 574-111-1, 574-110-1)
	Medidor de Alturas Digimatic serie (570-402/404)
900168	Medidor de Alturas con Vernier serie 514 (514-160/172)
905200	Medidor de Alturas Digimatic serie 192 (192-663-10, 192-664-10, 192-665-10)
	Medidor de Alturas Digimatic serie 570 (570-230)
	Medidor de Alturas con Vernier serie 514 (514-108, 514-109)
900390	Medidor de Alturas con Vernier serie 514 (514-170)
pulg	
Código No.	Medidor de Alturas Aplicable
900173	Medidor de Alturas Digimatic serie 570 (570-227, 570-244)
	Medidor de Alturas con Vernier serie 506 (506-201/207/204, 506-208)
900258	Medidor de Alturas Digimatic serie 192 (192-630-10, 192-631-10, 192-632-10, 192-633-10)
	Medidor de Alturas Digimatic serie 570 (570-412, 570-413, 570-414)
	Medidor de Alturas Heightmatic serie 574 (574-212-1, 574-211-1, 574-210-1)
905201	Medidor de Alturas Digimatic serie 192 (192-670-10, 192-671-10, 192-672-10, 192-673-10)
	Medidor de Alturas Digimatic serie 570 (570-248)

Indicadores tipo palanca

- Para obtener información sobre la instalación de indicadores de carátula tipo palanca, consulte la página F-75.

Sensor de Contacto



900872

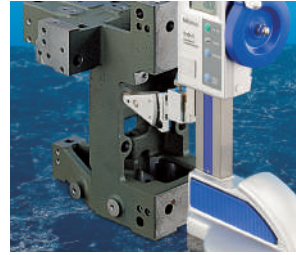
- Colocado tanto a la pieza de trabajo*¹ como al medidor de altura*² al medir alturas usando un medidor de altura con un trazador, el sensor de contacto es un detector, que ilumina una lámpara cuando el trazador toca la pieza de trabajo.

*1 Solo piezas conductoras.

*2 Colocar a una parte conductora.

- Imán incorporado.
- Pila (PR44, 2 piezas son necesarias) no están incluidas.
- Para Superficies Planas de Referencia, consulte la página E-47.

Palpador de centrado



951144

- Permite la medición rápida de distancias de centro a centro entre agujeros.
- Diámetros de agujeros medibles: 1 a 38 mm
- Sección de la barra de montaje: 9x9 mm

Accesorio para Medir Profundidades



900764

- Se sujeta al medidor de altura para medir ranura y agujeros profundos.
- Diámetro mínimo del agujero: 5.5 mm
- Distancia máxima desde la parte inferior de la barra de sujeción hasta el punto de contacto:
80 mm (tipo mm),
2.95 pulg (tipo pulg)
- Se pueden utilizar las puntas de contacto del indicador de carátula. (Consulte las páginas F-57 y F-58.)
- Sección de la barra de montaje: 9x9 mm
- Longitud de la barra de sujeción: 100 mm

Medidor de Alturas

Linear Height

SERIE 518 — Sistema de medición 2D de alto rendimiento

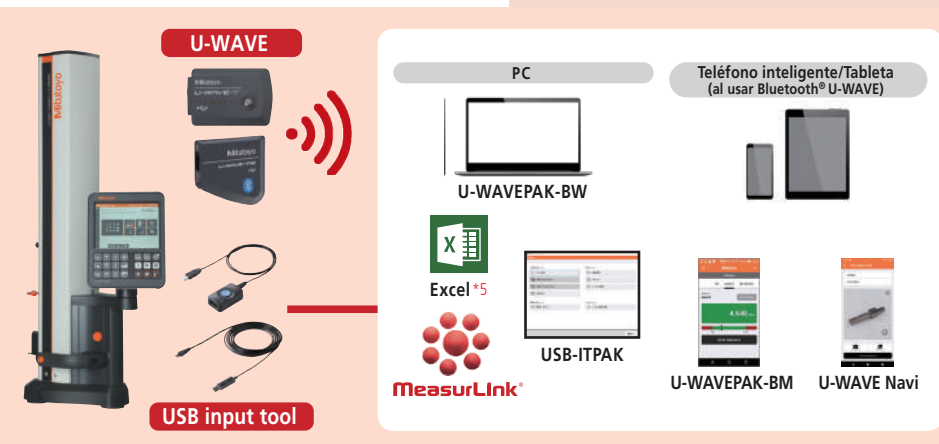
- Sistema de medición 2D de alta exactitud, error de indicación $\pm (1.1 + 0.6L/600)$ μm , que incorpora una amplia gama de funciones.
- Para lograr la mejor exactitud de su clase, se utiliza un codificador incremental fotoeléctrico STVC-20Z.



LH-600E

- Los comandos basados en íconos permiten una fácil operación con una sola tecla.
- Los resultados de las mediciones se pueden transferir a la PC y al teléfono inteligente mediante el uso de accesorios de comunicación de datos opcionales.

Comunicación de datos



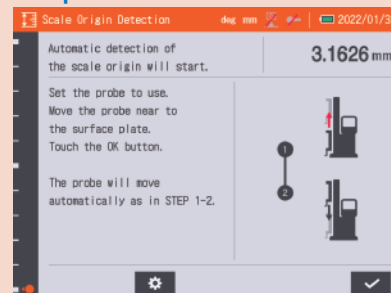
MeasurLink[®] ENABLED
Data Management Software by Mitutoyo

ABSOLUTE[™]



U-WAVE^{fit}

Comprobación automática de escala



En el inicio, el usuario es guiado a través del menú para configurar el origen de la escala y ejecutar el procedimiento automatizado para comprobar si la escala está contaminada.

ESPECIFICACIONES

Modelo		LH-600F	LH-600FG
		518-360-13	518-361-13
Manija motorizada		Sin manija motorizada	Con manija motorizada
Intervalo de medición (recorrido)		0 a 977 mm (600 mm)	
		0 a 38 pulg (24 pulg)	
Resolución		0.0001/ 0.001/ 0.01/ 0.1 mm (seleccionable)	
		0.00001/ 0.00001/ 0.0001/ 0.001 pulg (seleccionable)	
Error (a 20 °C)	Error de indicación ^{*8}	$\pm (1.1 + 0.6L / 600) \mu\text{m}$, L= Longitud medición (mm)	
	Repetibilidad ^{*8}	Plano: 0.4 μm (2 ϕ), Agujero: 0.9 μm (2 ϕ)	
	Perpendicularidad (adelante y atrás) ^{*9}	5 μm (después de la compensación)	
	Rectitud (adelante y hacia atrás) ^{*9}	4 μm (exactitud mecánica)	
	Método de dirección (velocidad)	Motorizado (5, 10, 15, 20, 25, 30, 40 mm/s: 7 pasos) / Manual	
Unidad de escala		Codificador incremental fotoeléctrico STVC-20Z	
Fuerza de medición		1 N (función automática de fuerza constante)	
Modo de movimiento de la unidad principal		Totalmente flotante (en movimiento) / Semi-flotante (medición) Cojinete de aire (compresor integrado)	
Pantalla		Pantalla táctil de 8.4 pulgadas, LCD	
Ajuste de la unidad de visualización		Ajuste de inclinación continuo: 0 a 40°	
		Ajuste giratorio continuo: -30 a 180°	
Mantenimiento preventivo		Notificación del estado de la escala, notificación del programa de calibración	
Compensación del diámetro del palpador		· Compensación semiautomática mediante el patrón de calibración del diámetro del palpador (accesorio estándar)	
		· Compensación ingresando el diámetro del palpador	
Fuente de alimentación		Adaptador de CA 100-240V $\pm$ 10% 50/60Hz/ Pila (NiMH)	
Tiempo de funcionamiento de la pila ^{*10}		Alimentado por pila (estándar): 4 horas, Alimentado por 2 pilas: 8 horas	
Tiempo de carga de la pila ^{*11}		Aproximadamente 3.5 horas (se puede usar mientras se carga)	
Dimensiones (Ancho x Profundidad x Alto)		238 (ancho) x 492 (profundidad) x 996 (alto) mm	
Masa		26.1 kg	26.6 kg
Intervalos de temperatura/humedad de funcionamiento		5 a 40 °C/ 20 a 80 % HR (sin condensación)	
Salida de datos		Digimatic d2/ S1 (comunicación bidireccional)	

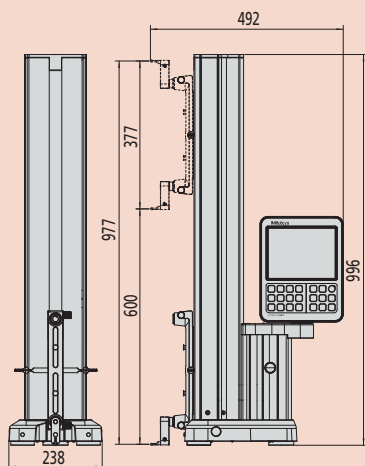
*8: Especificación determinada a temperatura ambiente interna

*10: Estándar interno (movimiento vertical flotante y motorizado, operado al 25%)

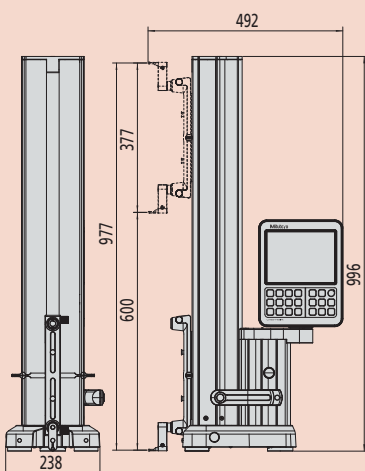
*9: Garantizado al usar el palpador tipo palanca (519-521) y el Mu-Checker (519-561).

*11: Cuando la temperatura ambiente es de 30 °C o superior, es posible que la batería no se cargue lo suficiente.

DIMENSIONES

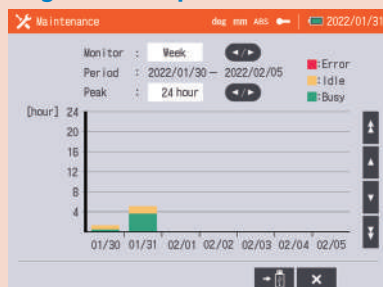


LH-600F (sin manija)



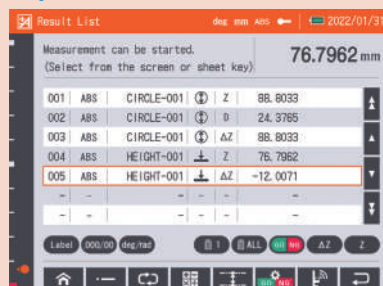
LH-600FG (con manija)

Registro de operaciones



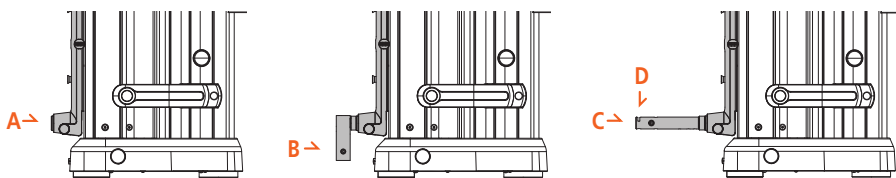
Los datos del registro de operación se conservan hasta por 2 meses y se pueden enviar a un dispositivo de memoria USB.

Repetir la función de medición



Para permitir mediciones eficientes, el usuario puede repetir la última medición con el interruptor de pie opcional o el botón en pantalla.

Posiciones de montaje de los palpadores opcionales



Accesorios Opcionales

Soportes/palpadores para la posición A

Ejemplo de montaje	Código No.	Nombre del producto	Número de pesas
Para soporte de extensión 100	12AA343	Palpador escalonado ø5 (accesorio estándar)	2
	12AAA792	Soporte para Indicador de carátula (milímetro)	0
	12AAA793	Soporte (largo)	*1
Para palpadores de medición de profundidad	12AAB136	Palpador universal cilíndrica ø10	2
	12AA595	Soporte de extensión 100	*1
	12AA596	Soporte de extensión 200	*1
Para palpador cónico (ø20)	12AAC072	Palpador de profundidad	2
	12AAC073	Palpador cónico (ø20)	2

Palpadores para la posición B/C

Ejemplo de montaje	Código No.	Nombre del producto	Número de pesas ³
Palpador de 5 bolas L130 en posición B	12AAF666	Palpador de bola de ø1 (tipo coaxial)	2
	957261	Palpador de bola de ø2 (tipo coaxial)	2
	12AAF667	Palpador de bola de ø2 (tipo coaxial), bola de rubí	2
	957262	Palpador de bola de ø3 (tipo coaxial)	2
	957263	Palpador de bola de ø4 (tipo coaxial)	2
Palpador de 5 bolas L130 en posición C	12AAB552	Palpador esférico ø10 (tipo coaxial), L=50	2
	12AAF668	Palpador esférico ø10 (tipo coaxial), L=82	1
	12AAF669	Palpador esférico ø10 (tipo coaxial), L=120	1
	12AAF670	Palpador de disco ø5	2
	12AAF671	Palpador de disco ø10	2
	957264	Palpador de disco ø14	2
	957265	Palpador de disco ø20	2
	12AAF672	Palpador de bola de ø1 (tipo excéntrico)	2
	12AAF673	Palpador de bola de ø2 (tipo excéntrico)	2
	12AAA788	Palpador de bola de ø4 (tipo excéntrico)	2
	12AAA789	Palpador de bola de ø6 (tipo excéntrico)	1
	226117	Vástago con rosca M2 ²	2
	226118	Vástago con rosca M3 ²	2
	12AA597	Palpador bola ø5 L130	1
	12AA598	Palpador de disco ø25	1

*2: Se puede montar el palpador para la máquina de medición por coordenadas. *3: Cuando se utiliza un soporte de extensión Nota: Cuando no se describe el material, la punta del palpador es de carburo.

Palpadores para la posición D

Ejemplo de montaje	Código No.	Nombre del producto	Número de pesas ⁴
El palpador de profundidad 70 está montado en la posición D	12AA599	Palpador de profundidad 70	2
	12AA600	Palpador de profundidad 150	1
	12AA601	Palpador de profundidad 300	0
	12AA602	Palpador profundidad 70 ø2 bola	2
	12AA603	Palpador de profundidad 150 ø2 bola	1
El palpador de profundidad 150 ø4 bola está montado en la posición D	12AA604	Palpador de profundidad 300 ø2 bola	0
	12AA605	Palpador de profundidad 70 ø4 bola	2
	12AA606	Palpador de profundidad 150 ø4 bola	1
	12AA607	Palpador de profundidad 300 ø4 bola	0

*4: Solo se puede conectar al soporte de extensión. * Donde no se describe el material, la punta del palpador es de carburo.

* El accesorio para fijar el cable de conexión se proporciona de serie

QM-Height

SERIE 518 — Medidor de altura de alta exactitud

- La mejor exactitud de su clase $\pm(2.4 + 2.1L/600)$ μm
- Modelo con/sin estructura flotante de aire. La función permite un movimiento suave en la placa de superficie.
- El panel de control simple y fácil de ver permite realizar la mayoría de las mediciones con solo presionar una tecla.
- Producto ecológico, operable durante aproximadamente 1 200 horas con cuatro pilas alcalinas AA. (También se pueden usar cuatro baterías de hidruro de níquel disponibles comercialmente).



518-246

ESPECIFICACIONES

Código No.	mm	518-240	518-242	518-244	518-246
	pulg/mm	518-241	518-243	518-245	518-247
Intervalo de medición (recorrido)		0 a 465 mm (350 mm/14 pulg)	0 a 715 mm (600 mm/24 pulg)	0 a 465 mm (350 mm/14 pulg)	0 a 715 mm (600 mm/24 pulg)
Resolución	mm	0.001 mm/0.005 mm (Seleccionable)			
	pulg/mm	0.001/0.005 mm 0.00005/0.0001/0.0002 pulg (Seleccionable)			
Error a 20 °C	Error de indicación* ¹	± (2.4 + 2.1L/600) µm			
	Repetibilidad* ¹	2 σ ≤ 1.8 µm			
Perpendicularidad* ² (20 °C)		7 µm	12 µm	7 µm	12 µm
Método de desplazamiento		Rodamiento de rodillos			
Método de dirección		Manual (perilla)			
Principio de medición		Codificador absoluto de inducción electromagnética			
Fuerza de medición		1.5±0.5 N			
Puertos de salida de datos		Digimatic/USB* ³			
Función de elevación por aire		No incluido		Incluido (solo para posicionamiento)* ⁴	
Suministro de energía		Pilas alcalinas AA/LR6 x 4 (accesorios estándar)/adaptador de CA (accesorio opcional)* ⁵ / Admite baterías recargables NiMH (HR6) x 4			
Duración de la batería* ⁶		Aproximadamente 1 200 horas (sin utilizar la función de elevación de aire) Aproximadamente 90 horas (cuando se utiliza la función de elevación de aire)			
Masa		25 kg	29 kg	26 kg	30 kg
Dimensiones (anchoxlargoxprofundidad)		Recorrido del cursor 350 mm tipo: 280x273x784 mm Recorrido del cursor 600 mm tipo: 280x273x1016 mm			
Temperatura de operación (recomendado)		0 a 40 °C (10 a 30 °C)			
Intervalo de humedad de funcionamiento		20 a 80% HR (sin condensación)			
Intervalo de temperatura de almacenamiento		-10 a 50 °C			
Intervalo de humedad de almacenamiento		5 a 90% HR (sin condensación)			

- Accesorios estándar: **05HZA148** Palpador de $\phi 5$ mm, **12AAA715** Bloque de compensación de diámetro de palpador, Pilas alcalinas x4 (AA/LR6)
- *1 El error máximo y la repetibilidad de la indicación representan los valores obtenidos de la medición de la altura de una superficie plana utilizando el soporte estándar con punto de contacto de bola de $\phi 5$. En el caso del diámetro, el valor mínimo (máximo), el paso del círculo o la diferencia de medición, los errores de medición pueden ser mayores que las clasificaciones de exactitud, enumeradas en la tabla debido a las variaciones en la fuerza de medición durante una medición de escaneo, que difiere de la medición de altura.
- *2 Indica el valor obtenido de la medición de una superficie plana, colocada perpendicularmente a la superficie de referencia base, utilizando el palpador (**519-521**) y el amplificador electrónico (**519-551**).
- *3 Requiere controlador de comunicación especial. Consulte a su oficina de ventas local de Mitutoyo para obtener más detalles. Estos se pueden descargar desde el sitio web de Mitutoyo. <https://www.mitutoyo.co.jp/eng/contact/products/usb/index.html>
- *4 Cuando se utiliza un modelo con la función de elevación de aire, se recomienda utilizar una superficie plana de referencia, clase JIS 1 o superior. El uso en superficies con rayones o irregularidades puede impedir que el sistema opere con el rendimiento especificado.
- *5 El adaptador de CA no se puede utilizar para recargar pilas recargables.
- *6 La duración de la batería depende de las condiciones de funcionamiento. En particular, es más económico utilizar el adaptador de CA opcional para alimentar el instrumento si la aplicación requiere un uso prolongado de la función de elevación de aire.

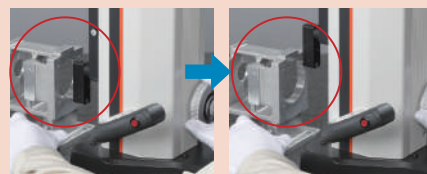
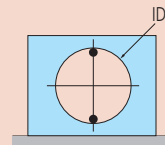


Ejemplo de medición

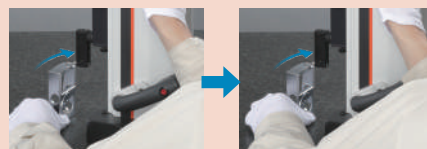
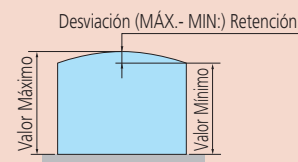
- Medición de altura



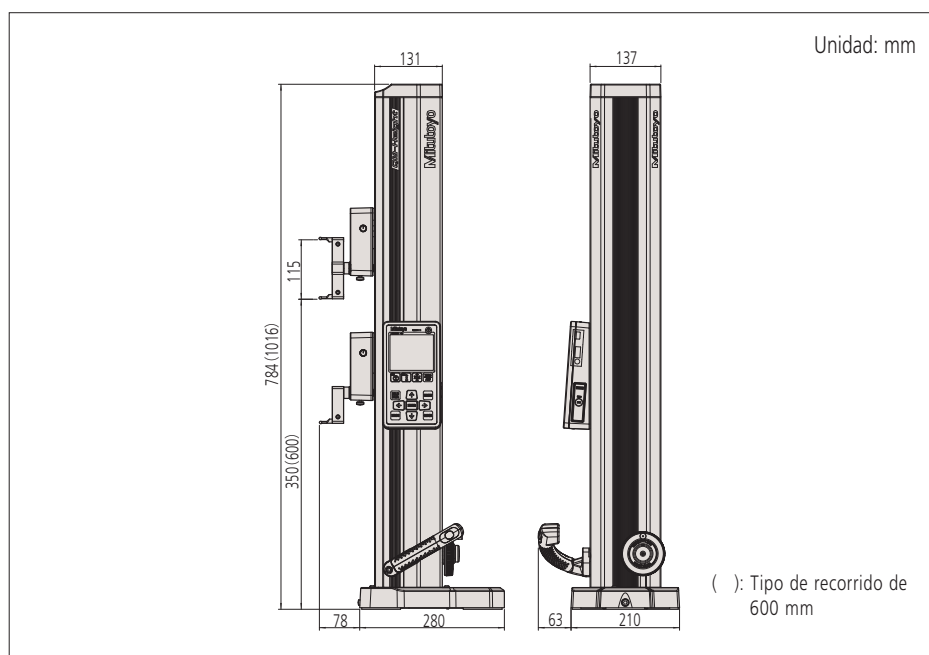
- Medición Diámetro interno



- Medición de desviación



DIMENSIONES



Accesorios Opcionales



Puntas de contacto para una amplia gama de mediciones

Artículo	Código No.	Descripción
		Palpador de profundidad
(1)	12AAC072	Palpador de profundidad
		Sujetador especial
(2)	12AAA792	Sujetador para indicador
(3)	12AAA793	Sujetador (Largo)
		Puntos de contacto intercambiables para palpador escalonado de ø5 mm
(4)	957265	Disco de ø20 mm
(5)	957264	Disco de ø14 mm
(6)	957261	Bola de ø2 mm (tipo coaxial)
(7)	957262	Bola de ø3 mm (tipo coaxial)
(8)	957263	Bola de ø4 mm (tipo coaxial)
(9)	12AAA789	Bola de ø6 mm (tipo excéntrico)
(10)	12AAA788	Bola de ø4 mm (tipo excéntrico)
		Adaptador AC
	06AFZ950JA	AD620JA para Japón/E.U.
	06AFZ950D	AD620D para la Unión Europea
	06AFZ950E	AD620E para el Reino Unido
	06AFZ950K	AD620K para Corea
	06AEG180DC	AD620DC para China
		Otros
	05HZA143	Adaptador de 9x9 mm (se requiere una abrazadera)
	05GZA033	Abrazadera (para adaptador 9x9 mm)
	05HZA144	Adaptador de 6.35x12.7 mm (se requiere una abrazadera)
	901385	Abrazadera (para adaptador 6.35x12.7 mm)
	05HZA173	Trazador*

Accesorios opcionales que permiten gestión centralizada de datos

Código No.	Nombre del artículo
	Pequeña impresora equipada con registrador de datos
264-505	DP-1VA LOGGER
936937	Cable de conexión Digimatic (1 m)
965014	Cable de conexión Digimatic (2 m)
06AFZ050	Cable USB (A-microB)
	Unidad de entrada de datos de medición
06AFM380D	USB Input Tool Direct USB-ITN-D
	Sistema de comunicación inalámbrica de datos de medición
02AZD730G	U-WAVE-T (Unidad de transmisión) (tipo IP67)
02AZD880G	U-WAVE-T (Unidad de transmisión) (tipo zumbador)
02AZD790D	U-WAVE-T Cable dedicado (uso estándar)
02AZE140D	U-WAVE-T Cable dedicado (para interruptor de pedal)
02AZD810D	U-WAVE-R Receptor
02AZE990	U-WAVE Placa de montaje
	Software de recopilación de datos de medición para Excel USB-IT PAK V2.1
	Sistema de red de datos de medición MeasurLink®

* Se utiliza para medir, no se puede utilizar para trazar.
Nota: Es posible que se requiera un bloque patrón para el ajuste a cero de acuerdo a la punta de contacto que se utilice.

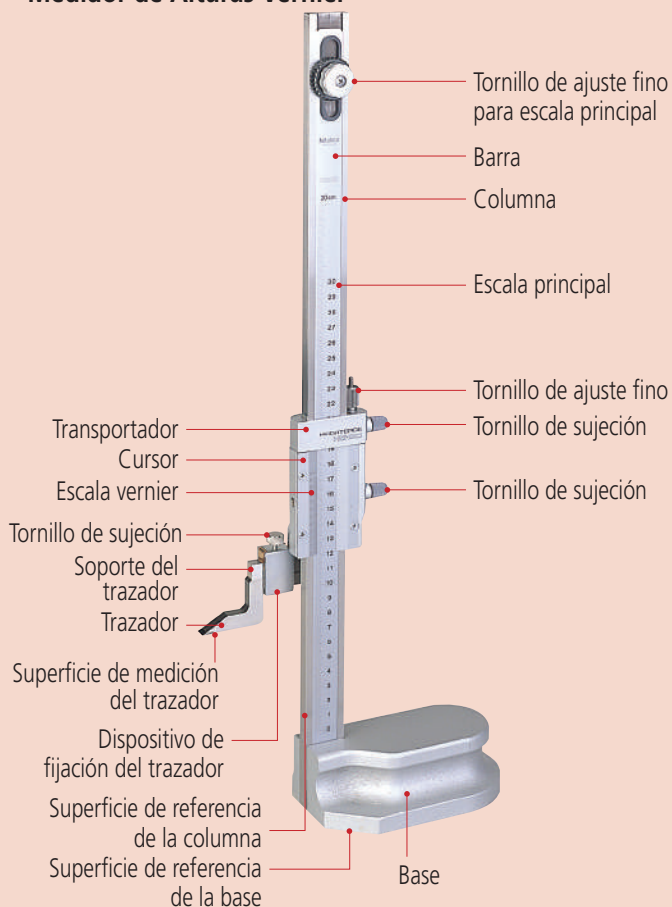
Guía Rápida para Instrumentos de Medición de Exactitud



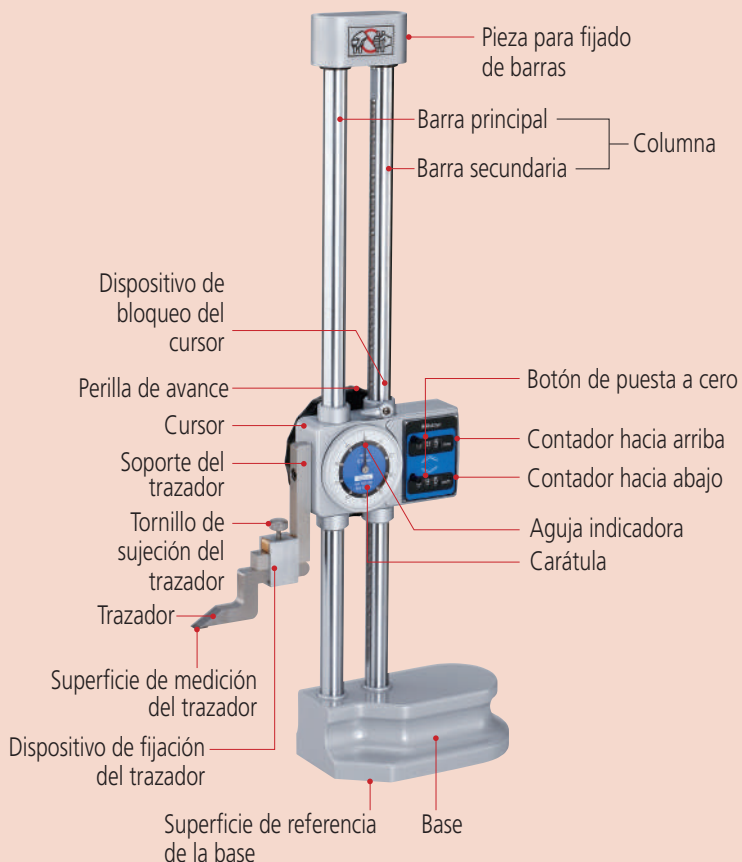
Medidor de alturas

Nomenclatura

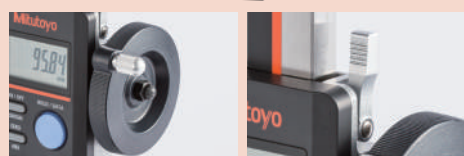
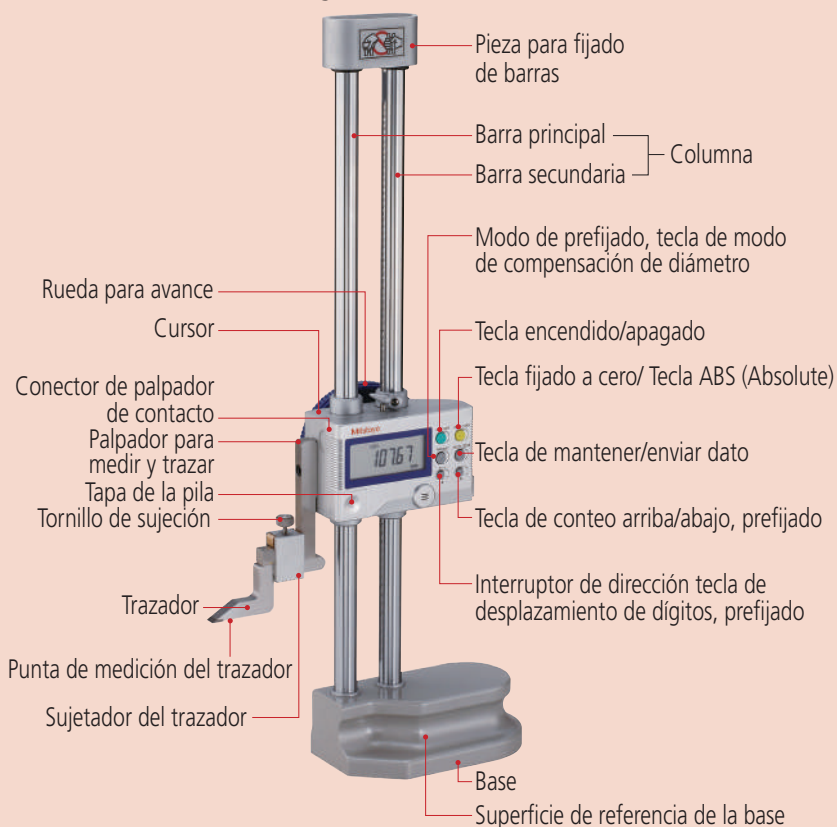
Medidor de Alturas Vernier



Medidor de Alturas con Contador



Medidor de Alturas Digimatic

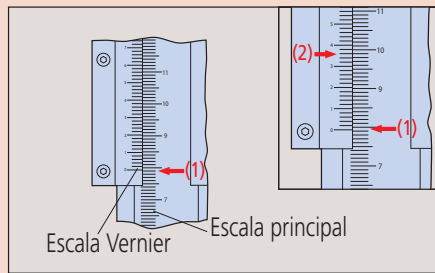


Perilla de avance

Palanca de freno

Cómo leer

Medidor de alturas Vernier



Graduación 0.02 mm

(1) Escala Principal 79 mm

(2) Vernier 0.36 mm

Lectura 79.36 mm

Notas generales sobre el uso de medidores de altura

1. Posibles causas de error

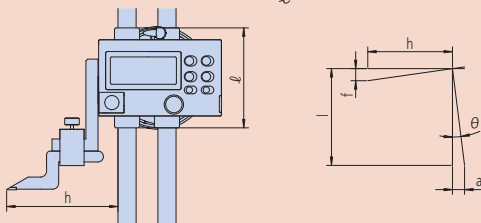
Al igual que el calibrador, los factores de error involucrados incluyen efectos de paralaje, error de medición causado por la fuerza excesiva debido al hecho de que un medidor de alturas no se ajusta al principio de Abbe, y la expansión térmica diferencial debido a la diferencia de temperatura entre el medidor de alturas y la pieza de trabajo.

También hay otros factores de error causados por la estructura del medidor de altura. En particular, los factores de error relacionados con un borde de referencia deformado y la instalación del trazador que se describen a continuación deben estudiarse antes de su uso.

2. Instalación de trazador y deformación del borde de referencia (columna)

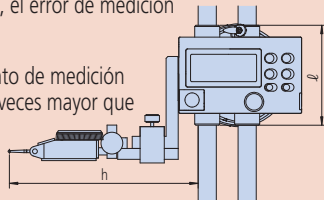
Al igual que el calibrador, y como se muestra en la siguiente figura, se producen errores de medición, cuando se usa el medidor de altura, si la columna de referencia, que guía al trazador, se deforma. Este error se puede representar con la misma fórmula de cálculo para los errores causados por la no conformidad con el Principio de Abbe

$$f = h \theta = h \frac{a}{L}$$



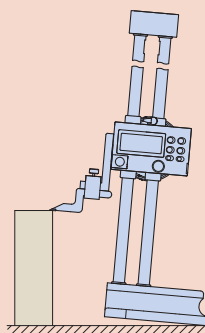
La instalación del trazador (o un indicador de carátula tipo palanca) requiere una consideración cuidadosa porque afecta el tamaño de cualquier error debido a una columna de referencia deformada al aumentar la dimensión h en la fórmula anterior. En otras palabras, si se utiliza un indicador de carátula tipo palanca o trazador largo opcional, el error de medición se vuelve más grande.

Ejemplo: efecto de la posición del punto de medición
Cuando h es 150 mm, el error es 1.5 veces mayor que cuando h es 100 mm.



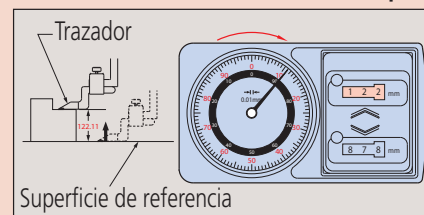
3. Elevación de la base con respecto a la superficie de referencia

Cuando se establece la altura del trazador con un bloque patrón, o desde una característica de una pieza de trabajo, la base puede levantarse de la superficie de referencia, al aplicar fuerza excesiva hacia abajo en la rueda de avance, dando como resultado un error de medición. Para una medición correcta, mueva la rueda de avance lentamente hacia abajo, mientras mueve la punta del trazador de un lado a otro sobre la superficie del bloque patrón. Considere la medida cuando sienta que el trazador toca ligeramente el bloque o pieza, a medida que se mueve sobre el borde de la superficie. También es necesario asegurarse de que la superficie plana y la superficie de referencia de la base del medidor de altura estén libres de polvo o rebabas antes de su uso.



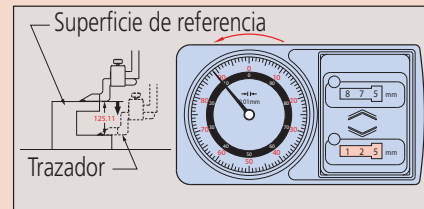
Medidor de altura digital mecánico

Medición hacia arriba desde una superficie de referencia



Contador 122 mm
Carátula 0.11 mm
Lectura 122.11 mm

Medición hacia abajo desde una superficie de referencia



Contador 125 mm
Carátula 0.11 mm
Lectura 125.11 mm

4. Error por inclinación de la escala principal (columna)

De acuerdo con las normas JIS, la perpendicularidad del borde de referencia de la columna a la superficie de referencia base debe ser mejor que:

$$\left(0.01 + \frac{L}{1000}\right) \text{ mm} \quad L \text{ indica la longitud de medición (unidad: mm)}$$

Esta no es una especificación muy onerosa. Por ejemplo, el límite de la perpendicularidad permisible es de 0.61 mm cuando L es de 600 mm. Esto es debido a este factor de error que tiene una pequeña influencia y no cambia la inclinación de cursor, a diferencia de una columna deformada.

5. Relación entre la exactitud y temperatura

Los Medidores de altura están hechos de varios materiales. Tenga en cuenta que algunas combinaciones del material de la pieza de trabajo, la temperatura ambiente y la temperatura de la pieza de trabajo puede afectar la exactitud de la medición si este efecto no se permite mediante la realización de un cálculo de corrección.

6. La punta del trazador del medidor de alturas es muy filosa y debe de ser manejada con cuidado para evitar lesiones.

7. No dañe la escala del medidor de alturas digital grabando un número de identificación u otro tipo de información rotulador eléctrico.

8. Maneje con cuidado el medidor de alturas y no lo deje caer o golpear contra algo.

Recomendaciones en el uso de medidor de alturas

1. Mantener limpia la columna, la cual guía el cursor. Si el polvo o la suciedad se acumula, se hace difícil el deslizamiento, lo que lleva a errores en el ajuste y la medición.
2. Cuando traslade la dimensión medida, asegure bloqueando el cursor en su posición usando los mecanismos de sujeción suministrados. Es recomendable confirmar el ajuste después de la sujeción porque el acto de sujeción en algunos medidores de alturas puede modificar el ajuste ligeramente. Si es así, deberá tenerse en cuenta al fijar, para permitir este efecto.
3. Paralelismo entre la superficie de medición del trazador y la superficie de referencia de la base debe de 0.01 mm o mejor. Limpie el polvo o rebabas en la superficie de montaje durante la instalación del trazador o el indicador tipo palanca antes de la medición. Mantenga la punta del trazador y otras partes firmemente fijados en su lugar durante la medición.
4. Si la escala principal del medidor de altura se puede mover, mueva según sea necesario para ajustar el punto cero, y apriete firmemente las tuercas de fijación.
5. Los errores debidos a errores de paralaje no son insignificantes. Cuando se lee un valor, siempre mire directamente las graduaciones.
6. Manejo después de su uso: Limpie completamente el agua y el aceite. Aplique ligeramente una fina capa de aceite anticorrosión y deje secar antes de guardarlo.
7. Notas sobre el almacenamiento:
 - Evite la luz solar directa, altas y bajas temperaturas, y alta humedad durante el almacenamiento.
 - Si un medidor de altura digital no se usa por más de tres meses, retire la batería antes de guardarlo.
 - Si es provista una cubierta protectora, utilice la cubierta durante el almacenamiento para evitar que el polvo se adhiera a la columna.

Método de evaluación del desempeño del medidor de altura

JIS B 7517 se revisó y emitió en 2018 como las Normas industriales Japonesas del medidor de altura, y el "Error instrumental" que indica el error de indicación del medidor de altura se cambió a "Error máximo permisible (MPE) de indicación". El "error instrumental" del antiguo JIS adopta el criterio de aceptación de que el intervalo de especificación (especificación de exactitud) es igual al intervalo de aceptación, y el juicio PASA / NO PASA no incluye la incertidumbre de la medición (Fig. 1). El "Error Máximo Permisible (MPE) de indicación" del nuevo JIS emplea el concepto básico del juicio PASA / NO PASA teniendo en cuenta la incertidumbre adoptada en la norma ISO (ISO 14253-1).

La verificación de conformidad y no conformidad con las especificaciones está claramente estipulada para utilizar los criterios de aceptación reconocidos internacionalmente (aceptación simple) cuando el intervalo de especificación es igual al intervalo de aceptación, y se acepta que el intervalo de especificación es igual al intervalo de aceptación si una condición dada considerando que la incertidumbre se cumple.

El mencionado criterio de aceptación internacionalmente reconocido es ISO / TR 14253-6: 2012 (Fig. 2).

A continuación se describe el método de inspección estándar, incluido el contenido revisado de JIS 2018.

Fig. 1 JIS convencional Error instrumental

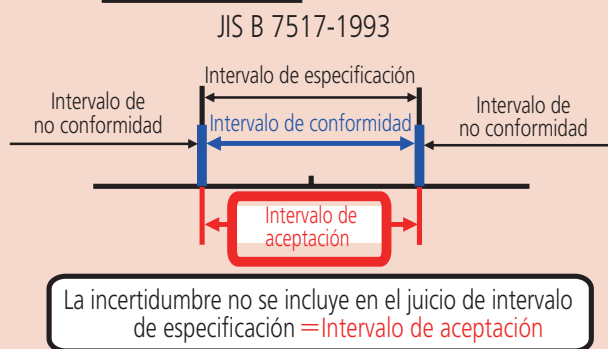
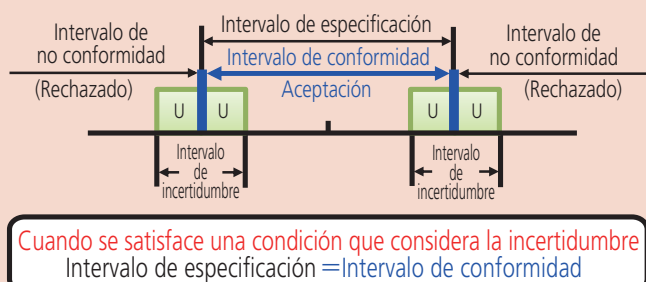


Fig. 2 Nuevo JIS Error máximo permitido (MPE)

JIS B 7517: 2018 (ISO/TR 14253-6: 2012)



Error máximo permitido de medición de altura

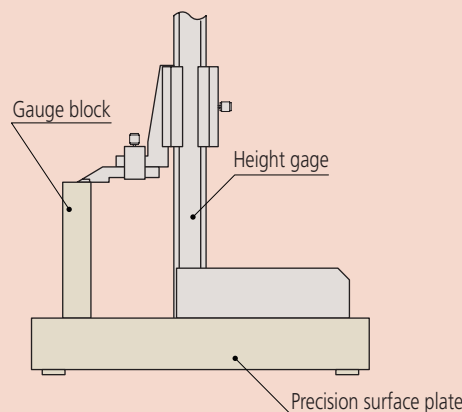
E_{MPE} [JIS B 7517: 2018] El error de medición de altura en un medidor de altura es el error de indicación cuando el borde de referencia (columna) es perpendicular a la superficie de referencia de la base y la dirección de contacto es hacia abajo.

La **Tabla 1** muestra el error de medición de altura máximo permitido E_{MPE} .

El E_{MPE} para cualquier altura deseada se obtiene midiendo un bloque patrón, o equivalente, con un medidor de altura en una placa de superficie de referencia (Fig. 3) y luego restando el tamaño del bloque patrón del tamaño medido.

Tabla 1: Error de medición de altura máximo permitido E_{MPE} un medidor de altura convencional

Fig. 3: Determinación del error de medición de altura



El "Error instrumental" que indica el error de indicación de JIS se ha cambiado a "Error máximo permitido (MPE) de indicación" para los siguientes modelos:•

- **SERIE 192 Medidor de alturas Digimatic** descrito en la página D-49 (Todos los modelos)
- **SERIE 570 Medidor de alturas Digimatic ABSOLUTE** descrito en la página D-51 (Todos los modelos)
- **SERIE 570 Medidor de alturas Digimatic ABSOLUTE** descrito en la página D-52 (Todos los modelos)
- **SERIE 514, 506 Medidor de altura estándar con escala principal ajustable** descrito en la página D-53 (Todos los modelos)
- **SERIE 192 Con contador digital** descrito en la página D-55 (Todos los modelos)

Funciones de serie 329

Configuración del punto de origen (Sistema de medición ABS):

Restablece el origen del ABS en la posición actual del husillo al valor mínimo del intervalo de medición y cambia al modo ABS.

Ajuste a cero (Sistema de medición INC):

Una breve presión en el botón ZERO / ABS pone la pantalla a cero en la posición actual del husillo y cambia al modo de medición incremental (INC). Una pulsación más larga restablece el modo de medición ABS.

Mantener (Hold):

Al presionar el botón HOLD se congela el valor actual en la pantalla. Esta función es útil para preservar una medición en situaciones de poca visibilidad donde el instrumento debe alejarse de la pieza de trabajo antes de poder grabar la lectura.

Salida de datos:

Los modelos equipados con esta función tienen un puerto de salida para transferir datos de medición a un sistema de Control Estadístico de Procesos (SPC).

Encendido / apagado automático:

La lectura en la pantalla LCD desaparece después de que este instrumento está inactivo durante aproximadamente 20 minutos, pero el modo de lectura y medición se retiene. Al girar el eje, la lectura vuelve a aparecer.

Alarma de error:

En caso de un desbordamiento en la pantalla LCD o un error informático, aparece un mensaje de error en la pantalla LCD y la función de medición se detiene. Esto evita que un instrumento dé una lectura errónea. Además, cuando el voltaje de la batería cae a un cierto nivel, el indicador de alarma de bajo voltaje de batería aparece mucho antes de que el micrómetro quede inutilizable.

Función de bloqueo:

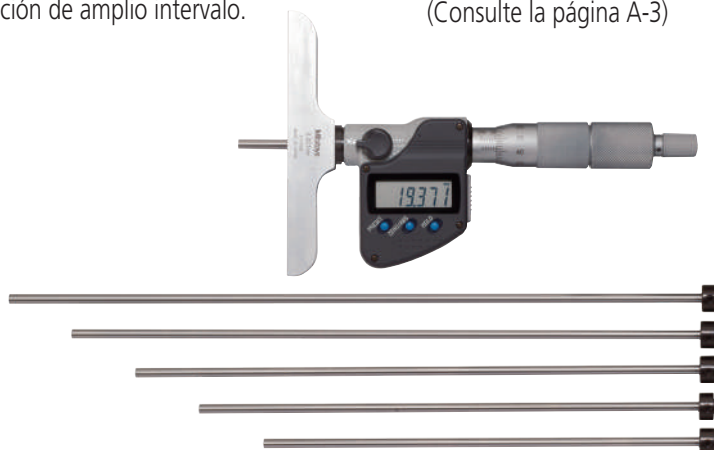
Esta función permite bloquear la función PRESET (ajuste del punto de origen) y la función ZERO (ajuste de cero) para evitar que estos puntos se restablezcan accidentalmente.

Accesorios Opcionales

Código No.	Tipo	Descripción
05CZA662	B	Cables de conexión (1 m)
05CZA663	B	Cables de conexión (2 m)
06AFM380B	B	USB Input Tool Direct (2 m)
02AZD790B	B	Cables de conexión para U-WAVE-T (160 mm)
02AZE140B	B	Cables de conexión para U-WAVE-T Para interruptor de pedal
264-622	IP67	U-WAVE-TM
264-623	Zumbador	U-WAVE-TM
264-626	IP67	Transmisor U-WAVE-TMB
264-627	Zumbador	Transmisor U-WAVE-TMB
02AZF310	IP67 / Zumbador	Unidad de conexión para U-WAVE-TM

Micrómetro para Profundidad SERIES 329, 129 — Tipo Varilla Intercambiable

- Las varillas intercambiables permiten una medición de amplio intervalo.
- **Serie 329** con función de salida de datos. (Consulte la página A-3)



ESPECIFICACIONES

329-250-30									
mm									
Código No.	Intervalo (mm)	Resolución (mm)	Base (mm)	Error de alimentación del husillo (μm)	Planitud de la superficie de referencia (base) (μm)	Planitud de la cara de medición (varilla) (μm)	Paralelismo entre la cara de referencia y la cara de la varilla de medición (μm)	Error del punto cero de las varillas (μm)	No. de varillas
Digimatic (LCD)									
329-250-30	0 - 150	0.001	101.6×16	3	2	0.3	7	±4	6
329-251-30	0 - 300						10	±6	12

pulg/mm									
Código No.	Intervalo (pulg)	Resolución	Base (pulg)	Error de alimentación del husillo	Planitud de la superficie de referencia (base) (pulg)	Planitud de la cara de medición (varilla) (pulg)	Paralelismo entre la cara de referencia y la cara de la varilla de medición (pulg)	Error del punto cero de las varillas (pulg)	No. de varillas
Digimatic (LCD)									
329-350-30	0 - 6	0.00005 pulg/ 0.001 mm	4x0.63	0.00015 pulg/ 3 µm	0.00008	0.000012	0.00035	±0.0002	6
329-351-30	0 - 12	0.0001 pulg/ 0.001 mm					0.0005	±0.0003	12

mm										
Código No.	Intervalo (mm)	Graduación (mm)	Base (mm)	Error de alimentación del husillo (μm)	Planitud de la superficie de referencia (base) (μm)	Planitud de la cara de medición (varilla) (μm)	Paralelismo entre la cara de referencia y la cara de la varilla de medición (μm)	Error del punto cero de las varillas (μm)	No. de varillas	
Análogo										
129-154	0 - 25	0.01	63.5x16	3	1.3	0.3	5	3	1	
129-155			101.6x16		2		5	3		
129-109			63.5x16		1.3		5	3		
129-113	0 - 50		101.6x16		2		5	3	2	
129-110			63.5x16		1.3		6	3		
129-114			101.6x16		2		6	3		
129-111	0 - 75		63.5x16		1.3		6	3	3	
129-115			101.6x16		2		6	4		
129-112			63.5x16		1.3		7	4		
129-116	0 - 100		101.6x16		2		1.3	10	6	4
129-152			63.5x16		2		10	6		
129-153			101.6x16		2		10	6		
129-116	0 - 150	101.6x16	2	1.3	7	4	6			
129-152		63.5x16	2	10	6					
129-153		101.6x16	2	10	6					
129-152	0 - 300	63.5x16	1.3	10	6	12				
129-153		101.6x16	2	10	6					

pulg									
Código No.	Intervalo (pulg)	Graduación (pulg)	Base (pulg)	Error de alimentación del husillo (pulg)	Planitud de la superficie de referencia (base) (pulg)	Planitud de la cara de medición (varilla) (pulg)	Paralelismo entre la cara de referencia y la cara de la varilla de medición (pulg)	Error del punto cero de las varillas (pulg)	No. de varillas
Análogo									
129-129	0 - 2	0.001	4x0.63	0.00015	0.00008	0.000012	0.00025	0.00015	2
129-126	0 - 3		2.5x0.63		0.00005		0.00030	0.00015	3
129-130			4x0.63		0.00008		0.00030	0.00015	
129-127	0 - 4		2.5x0.63		0.00005		0.00030	0.00020	4
129-131			4x0.63		0.00008		0.00030	0.00020	
129-128	0 - 6		2.5x0.63		0.00005		0.00035	0.00020	6
129-132			4x0.63		0.00008		0.00035	0.00020	
129-149	0 - 12		2.5x0.63		0.00005		0.00050	0.00030	12
129-150			4x0.63		0.00008		0.00050	0.00030	

- Pila*: SR44 (1 pieza.), **938882**, para verificar la operación inicial (accesorio estándar)
- Duración de la pila*: Aproximadamente 2.4 años bajo uso normal
- * Modelos Digimatic
- Tipo de escala: Codificador absoluto de inducción electromagnética
- Accesorios estándar: **301336** Llave. **04GA274** Llave. **202863** Llave hexagonal

Medidor de profundidad

Micrómetro para Profundidad
SERIES 329, 129 — Varilla Intercambiable

Varilla intercambiable (Accesorio opcional)

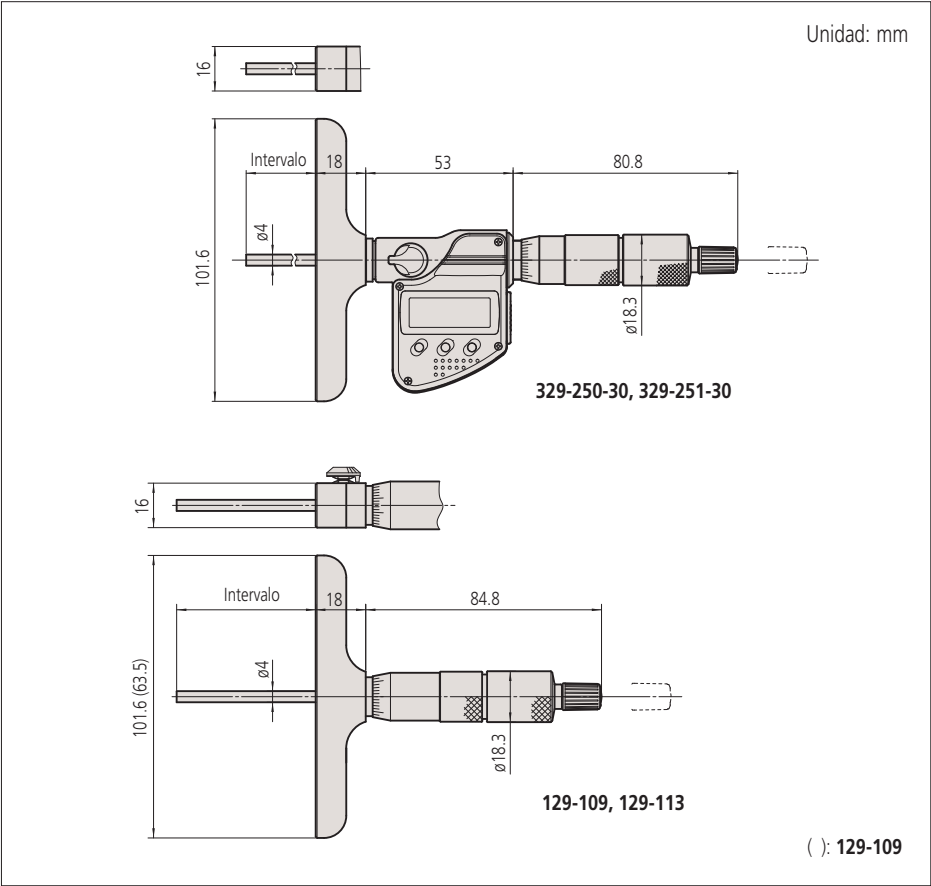
(Verificar y ajustar el punto de origen antes de medir)



Intervalo (mm)	0 - 25	25 - 50	50 - 75	75 - 100	100 - 125	125 - 150	150 - 175	175 - 200	200 - 225	225 - 250	250 - 275	275 - 300
Modelos	Código No.	983501	983503	983505	983507	983509	983511	983525	983527	983529	983531	983535
Análogos	L (mm)	104	129	154	179	204	229	254	279	304	329	379
Modelos	Código No.	983505	983507	983509	983511	983525	983527	983529	983531	983533	983535	981781
Digimatic	L (mm)	154	179	204	229	254	279	304	329	354	379	429

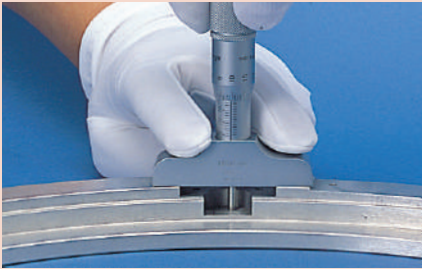
Intervalo (pulg)	0 - 1	1 - 2	2 - 3	3 - 4	4 - 5	5 - 6	6 - 7	7 - 8	8 - 9	9 - 10	10 - 11	11 - 12
Modelos	Código No.	983502	983504	983506	983508	983510	983512	983526	983528	983530	983532	983536
Análogos	L (mm)	104.3	129.7	155.1	180.5	205.9	231.3	256.7	282.1	307.5	332.9	358.3
Modelos	Código No.	983506	983508	983510	983512	983526	983528	983530	983532	983534	983536	981783
Digimatic	L (mm)	155.1	180.5	205.9	231.3	256.7	282.1	307.5	332.9	358.3	383.7	434.5

DIMENSIONES

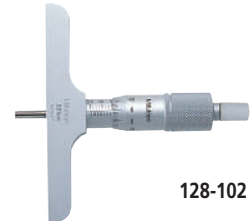


Micrómetro para Profundidad SERIE 128

Ejemplo de medición



- Diámetro de la varilla de medición: 4 mm
- Con abrazadera de varilla de medición.
- El modelo de varilla de medición con punta de carburo está disponible.
- El freno de trinquete proporciona fuerza de medición constante.



ESPECIFICACIONES

mm							
Código No.	Intervalo (mm)	Graduación (mm)	Error máximo permitido J_{MPE} (μm)	Planitud de la superficie de referencia (base) (μm)	Planitud de la cara de medición (varilla) (μm)	Paralelismo entre la cara de referencia y la cara de la varilla de medición (μm)	Base (mm)
128-101	0 - 25	0.01	±3	1.3	0.3	dentro de 5	63.5×16
128-103*				1.3			
128-102				2			101.6×16
128-104*				2			
pulg							
Código No.	Intervalo (pulg)	Graduación (pulg)	Error máximo permitido J_{MPE} (pulg)	Planitud de la superficie de referencia (base) (pulg)	Planitud de la cara de medición (varilla) (pulg)	Paralelismo entre la cara de referencia y la cara de la varilla de medición (pulg)	Base (pulg)
128-105	0 - 1	0.001	±0.00015	0.00005	0.000012	dentro de 0.00025	2.5×0.63
128-106				0.00008			4×0.63

- Accesorios estándar: **301336** Llave
- * Con varilla de medición con punta de carburo

Patrón para Micrómetros de Profundidad SERIE 515

- El patrón para micrómetros de profundidad está diseñado para inspeccionar eficientemente el punto cero de un micrómetro de profundidad.
- 

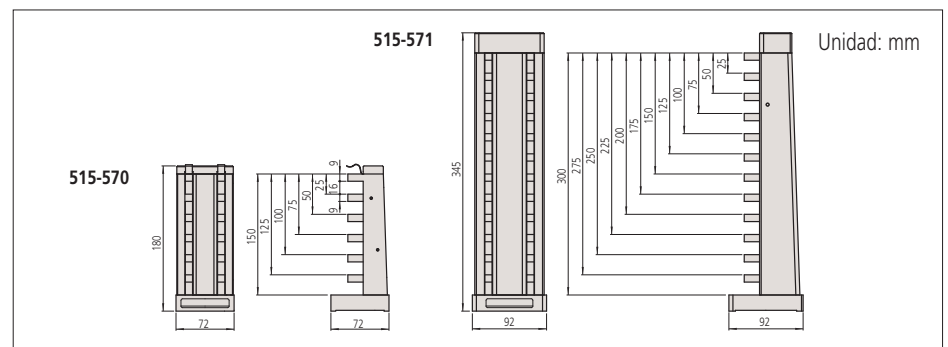


ESPECIFICACIONES

mm			
Código No.	Intervalo (mm)	Error del paso de los bloques	Error del bloque auxiliar (μm)
515-570	0 - 150	$\pm(1 + L/150) \mu m$, L=Longitud a inspeccionar (mm)	± 0.5
515-571	0 - 300		

pulg			
Código No.	Intervalo (pulg)	Error del paso de los bloques	Error del bloque auxiliar (μpulg)
515-575	0 - 6	$\pm(40 + L/0.15) \mu pulg$, L=Longitud a inspeccionar (pulg)	± 20

DIMENSIONES



Medidor de profundidad

Medidor de Profundidad Digimatic ABSOLUTE
SERIE 571

- Los modelos a prueba de refrigerante alcanzan el nivel de protección IP67.
- Permite una medición de profundidad estable con una resolución de 0.01 mm.
- Permite la integración en sistemas de medición y control estadístico de procesos para modelos con conector de salida de datos de medición.
(Consulte la página A-3)
- Hay disponibles bases de extensión más largas opcionales.
(Consulte la página D-76)

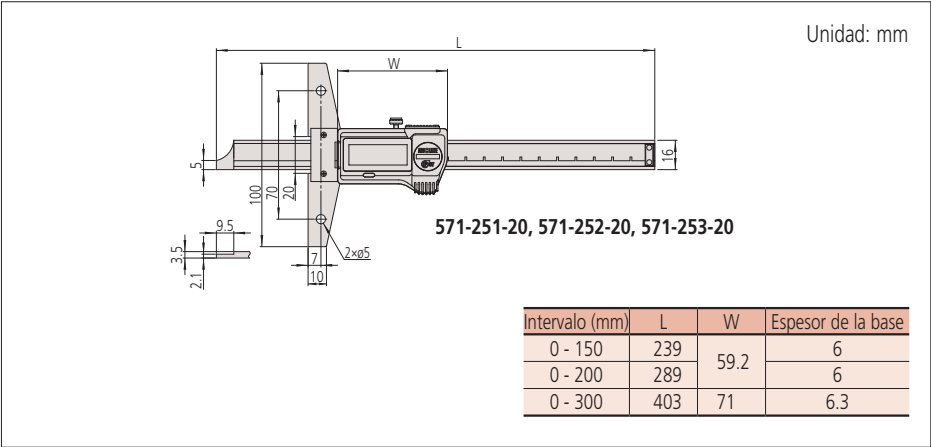


SPECIFICATIONS

mm				
Código No.	Intervalo (mm)	Resolución (mm)	Base (Anch. x Alt) (mm)	Error máximo permitido <i>E_{MPE}</i> (mm)*
571-251-20	0 - 150	0.01	100×6	±0.02
571-252-20	0 - 200		100×6.3	±0.03
571-253-20	0 - 300			
pulg/mm				
Código No.	Intervalo (pulg)	Resolución	Base (Anch. x Alt) (pulg)	Error máximo permitido <i>E_{MPE}</i> (pulg)*
571-261-20	0 - 6	0.0005 pulg/ 0.01mm	3.93×0.23	±0.001 pulg/±0.02 mm
571-262-20	0 - 8			
571-263-20	0 - 12		3.93×0.25	±0.0015 pulg/±0.03 mm

- Pila: SR44 (1 pieza), **938882**, para verificar la operación inicial (accesorio estándar).
 - Duración de la pila: Aproximadamente 5 años.
- * Error máximo permitido, *E_{MPE}*, es el término (notación) usadas en JIS B 7518: 2018, revisado en base a ISO/TR 14253-6: 2012.

DIMENSIONES



MeasurLink[®] **ENABLED**
Data Management Software by Mitutoyo

U-WAVE^{fit}

ABSOLUTE[™]

IP67

TÜV Rheinland
CERTIFIED
Dust- and Water-Protected
www.tuv.com
ID 0000045042

Ejemplo de medición



Accesorios Opcionales

Código No.	Tipo	Descripción
05CZA624	A	Cables de conexión (1 m)
05CZA625	A	Cables de conexión (2 m)
06AFM380A	A	USB Input Tool Direct (2 m)
02AZD790A	A	Cables de conexión para U-WAVE-T (160 mm)
02AZE140A	A	Cables de conexión para U-WAVE-T Para interruptor de pedal
02AZE140C	C	Cables de conexión para U-WAVE-T Para interruptor de pedal
264-620	IP67	U-WAVE-TC
264-621	Zumbador	U-WAVE-TC
264-624	IP67	Transmisor U-WAVE-TCB
264-625	Zumbador	Transmisor U-WAVE-TCB
02AZF310	IP67	Unidad de conexión para U-WAVE-TC/TCB

Medidor de Profundidad Digimatic ABSOLUTE SERIE 571

- Permite una medición de profundidad estable con una resolución de 0.01 mm.
- Permite la integración en sistemas de medición y control estadístico de procesos para modelos con conector de salida de datos de medida. (Consulte la página A-3)
- Hay disponibles bases de extensión más largas opcionales. (Consulte la página D-76)



Accesorios Opcionales

Código No.	Tipo	Descripción
959149	C	Cables de conexión (1 m)
959150	C	Cables de conexión (2 m)
06AFM380C	C	USB Input Tool Direct (2 m)
02AZD790C	C	Cables de conexión para U-WAVE-T (160 mm)
02AZE140A	A	Cables de conexión para U-WAVE-T Para interruptor de pedal
02AZE140C	C	Cables de conexión para U-WAVE-T Para interruptor de pedal
264-620	IP67	U-WAVE-TC
264-621	Zumbador	U-WAVE-TC*
264-624	IP67	Transmisor U-WAVE-TCB
264-625	Zumbador	Transmisor U-WAVE-TCB *
02AZF310	IP67	Unidad de conexión para U-WAVE-TC/TCB

* No se puede usar con 571-20X-10 y 571-21X-10.

ESPECIFICACIONES

mm					
Código No.	Intervalo (mm)	Resolución (mm)	Duración de la pila	Base (Anch. x Alt) (mm)	Error máximo permitido E_{MPE} (mm)*1
571-201-30	0 - 150	0.01	Aprox. 5 años	100x6	±0.02
571-202-30	0 - 200			100x6.3	±0.03
571-203-30	0 - 300				
571-204-10*2	0 - 450	0.01	Aprox. 3 años	250x10	±0.05
571-205-10*2	0 - 600				±0.06
571-206-10*2	0 - 750				
571-207-10*2	0 - 1000				±0.07

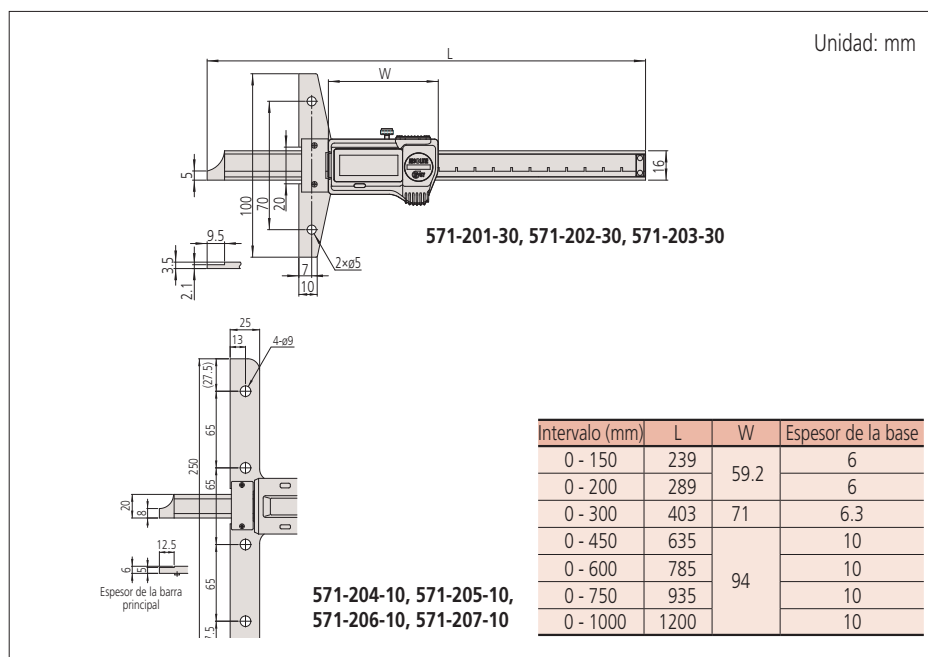
pulg/mm					
Código No.	Intervalo (pulg)	Resolución	Duración de la pila	Base (Anch. x Alt) (pulg)	Error máximo permitido E_{MPE} (pulg)*1
571-211-30	0 - 6	0.0005 pulg/ 0.01mm	Aprox. 5 años	3.93x0.23	±0.001 in/±0.02 mm
571-212-30	0 - 8			3.93x0.25	±0.0015 in/±0.03 mm
571-213-30	0 - 12				
571-214-10*2	0 - 18	0.0005 pulg/ 0.01mm	Aprox. 3 años	9.8x0.39	±0.002 in/±0.05 mm
571-215-10*2	0 - 24				±0.0025 in/±0.06 mm
571-216-10*2	0 - 30				
571-217-10*2	0 - 40				±0.0025 in/±0.07 mm

• Pila: SR44 (1 pieza), 938882. para verificar la operación inicial (accesorio estándar).

*1 Error máximo permitido, E_{MPE} , es el término (notación) usadas en JIS B 7518: 2018, revisado en base a ISO/TR 14253-6: 2012.

*2 No se puede usar con U-WAVE-TC

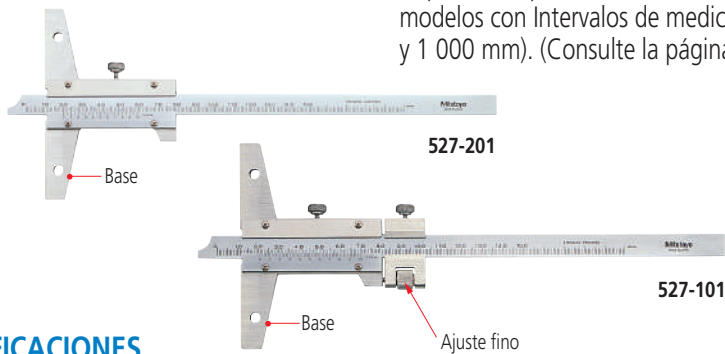
DIMENSIONES



Medidor de profundidad

Medidor de Profundidad con Vernier
SERIE 527

- Instrumento estándar para medición de profundidad.
- Bases de extensión más grandes están disponibles opcionalmente. (Excepto modelos con Intervalos de medición de 600 y 1 000 mm). (Consulte la página D-76)



ESPECIFICACIONES

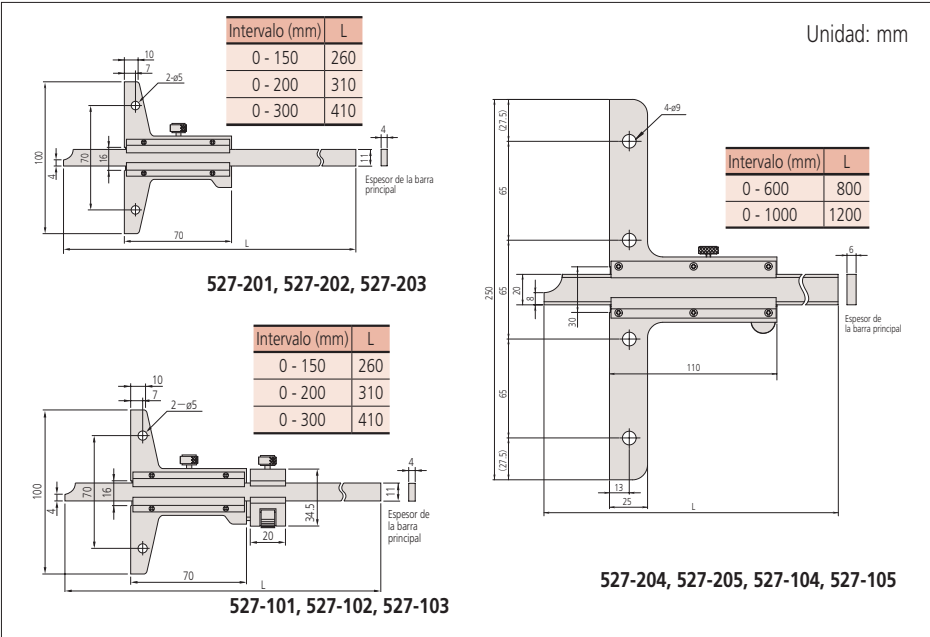
mm					
Código No.	Intervalo (mm)	Lectura mínima (mm)	Base (Anch. x Alt) (mm)	Error máximo permitido E_{MPE} (mm)*	Obsevaciones
527-201	0 - 150	0.05	100x6.5	±0.05	—
527-202	0 - 200			±0.05	—
527-203	0 - 300			±0.08	—
527-204	0 - 600		250x10	±0.10	—
527-205	0 - 1000			±0.15	—

mm					
Código No.	Intervalo (mm)	Lectura mínima (mm)	Base (Anch. x Alt) (mm)	Error máximo permitido E_{MPE} (mm)*	Obsevaciones
527-101	0 - 150	0.02	100x6.5	±0.03	Con ajuste fino
527-102	0 - 200			±0.03	
527-103	0 - 300			±0.04	
527-104	0 - 600		250x10	±0.05	
527-105	0 - 1000			±0.07	

pulg					
Código No.	Intervalo (pulg)	Lectura mínima (pulg)	Base (Anch. x Alt) (pulg)	Error máximo permitido E_{MPE} (pulg)*	Obsevaciones
527-111	0 - 6	0.001	3.93x0.25	±0.001	Con ajuste fino
527-112	0 - 8			±0.001	
527-113	0 - 12			±0.0015	
527-114	0 - 24		9.8x0.39	±0.002	
527-115	0 - 40			±0.003	

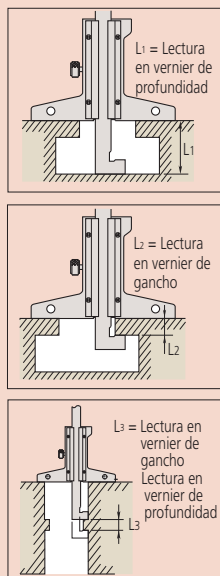
* Error máximo permitido, E_{MPE} , es el término (notación) usada en JIS B 7518: 2018, revisado en base a ISO/TR 14253-6: 2012.

DIMENSIONES



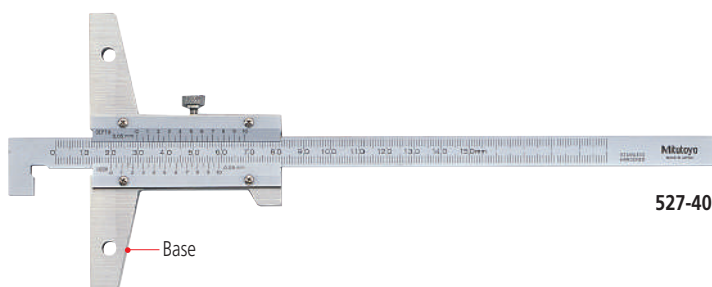
Medidor de Profundidad SERIE 527 — Tipo de extremo de gancho y de pasador

Aplicaciones Típicas



- El extremo de la escala principal tiene forma de gancho para permitir mediciones de profundidad y espesor de una porción proyectada o labio en un orificio, además de la medición de profundidad estándar.

- La profundidad se puede medir directamente con el vernier superior del control deslizante y el espesor con el vernier inferior.
- Hay disponibles bases de extensión más largas opcionales. (Consulte la página D-76)



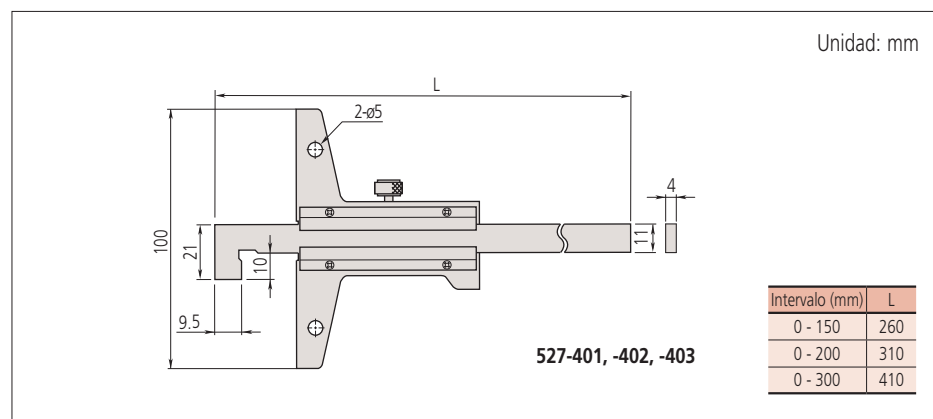
ESPECIFICACIONES

mm					
Código No.	Intervalo (mm): L1 (L2 y L3)	Resolución/Graduación (mm)	Base (An.xAlt.) (mm)	Error máximo permitido EMPE (mm)*	
527-401	10 - 150 (0 - 150)	0.05	100x6.5	±0.05	
527-402	10 - 200 (0 - 200)			±0.08	
527-403	10 - 300 (0 - 300)			±0.03	
527-411	10 - 150 (0 - 150)	0.02		±0.03	
527-412	10 - 200 (0 - 200)			±0.04	
527-413	10 - 300 (0 - 300)			±0.04	

• Pila: SR44 (1 pieza), **938882**, para verificar la operación inicial (accesorio estándar).

* Error máximo permitido, EMPE, es el término (notación) usadas en JIS B 7518: 2018, revisado en base a ISO/TR 14253-6: 2012.

DIMENSIONES



Medidor de profundidad

Medidor de Profundidad
SERIE 571 — Tipo de extremo de gancho

- El extremo de la escala principal tiene forma de gancho para permitir mediciones de profundidad y espesor de una porción proyectada o labio en un orificio, además de la medición de profundidad estándar.
- Los modelos a prueba de refrigerantes alcanzan el nivel de protección IP67.
- Hay disponibles bases de extensión más largas opcionales.
(Consulte la página D-76)
- El resultado de la medición directamente legible por la función OFFSET.

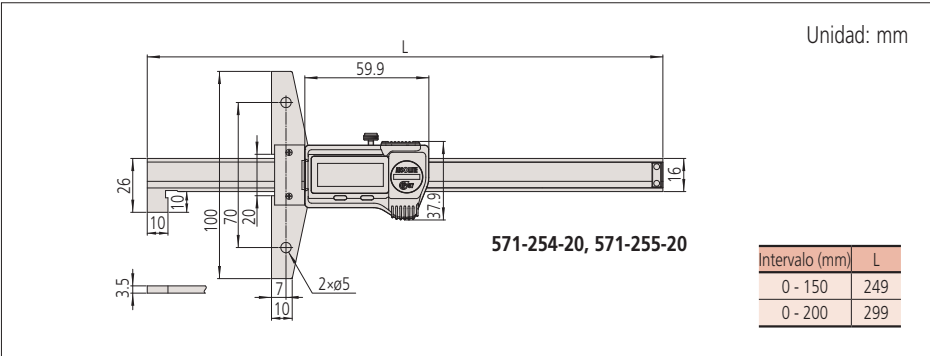


ESPECIFICACIONES

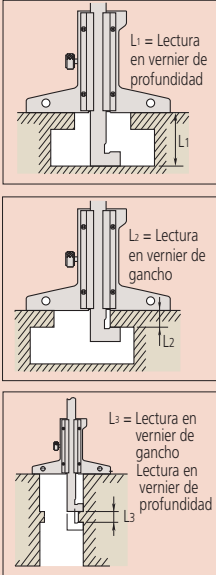
mm				
Código No.	Intervalo (mm): L1 (L2 y L3)	Resolución (mm)	Base (An.xAlt.) (mm)	Error máximo permitido <i>EMPE</i> (mm)*
571-254-20	10.1 - 160 (0 - 150)	0.01	100x6	±0.03
571-255-20	10.1 - 210 (0 - 200)			
pulg/mm				
Código No.	Intervalo: L1 (L2 y L3)	Resolución	Base (An.xAlt.) (mm)	Error máximo permitido <i>EMPE</i> *
571-264-20	0.4 pulg - 6.4 pulg (0 - 6 pulg)	0.0005 pulg/0.01 mm	100x6	±0.0015 pulg/±0.03 mm
571-265-20	0.4 pulg - 8.4 pulg (0 - 8 pulg)			

- Pila: SR44 (1 pieza), **938882**, para verificar la operación inicial (accesorio estándar).
- Duración de la pila: Aproximadamente 5 años
- * Error máximo permitido, *EMPE*, es el término (notación) usadas en JIS B 7518: 2018, revisado en base a ISO/TR 14253-6: 2012.

DIMENSIONES



Aplicaciones Típicas



Accesorios Opcionales

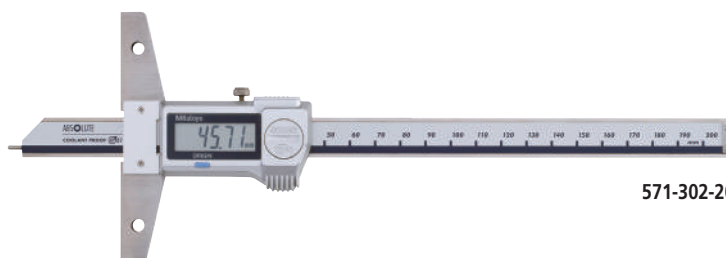
Código No.	Tipo	Descripción
05CZA624	A	Cables de conexión (1 m)
05CZA625	A	Cables de conexión (2 m)
06AFM380A	A	USB Input Tool Direct (2 m)
02AZD790A	A	Cables de conexión para U-WAVE-T (160 mm)
02AZE140A	A	Cables de conexión para U-WAVE-T Para interruptor de pedal
264-620	IP67	U-WAVE-TC
264-621	Zumbador	U-WAVE-TC
264-624	IP67	Transmisor U-WAVE-TCB
264-625	Zumbador	Transmisor U-WAVE-TCB
02AZF310	IP67	Unidad de conexión para U-WAVE-TC/TCB

Accesorios Opcionales

Código No.	Tipo	Descripción
02AZE140A	A	Cables de conexión para U-WAVE-T Para interruptor de pedal
264-620	IP67	U-WAVE-TC
264-621	Zumbador	U-WAVE-TC
264-624	IP67	Transmisor U-WAVE-TCB
264-625	Zumbador	Transmisor U-WAVE-TCB
02AZF310	IP67	Unidad de conexión para U-WAVE-TC/TCB

Medidor de Profundidad SERIE 571 — Tipo de pasador

- Los modelos a prueba de refrigerantes alcanzan el nivel de protección IP67.
- Hay disponibles bases de extensión más largas opcionales. (Consulte la página D-76)
- Permite la integración en sistemas de medida y control estadístico de procesos para modelos con conector de salida de datos de medida. (Consulte la página A-3)



571-302-20

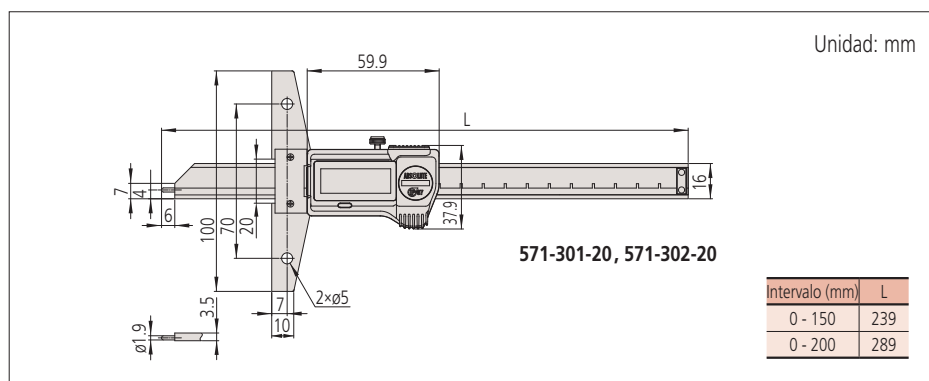
ESPECIFICACIONES

mm				
Código No.	Intervalo (mm): L1 (L2 y L3)	Resolución (mm)	Base (An.xAlt.) (mm)	Error máximo permitido E_{MPE} (mm)*
571-301-20	0 - 150	0.01	100×6	±0.02
571-302-20	0 - 200			
pulg/mm				
Código No.	Intervalo: L1 (L2 y L3)	Resolución	Base (An.xAlt.) (mm)	Error máximo permitido E_{MPE} *
571-311-20	0 - 150 mm/0 - 6 pulg	0.0005 pulg/0.01 mm	100×6	±0.001 pulg/±0.02 mm
571-312-20	0 - 200 mm/0 - 8 pulg			

- Pila: SR44 (1 pieza), 938882, para verificar la operación inicial (accesorio estándar).
- Duración de la pila: Aproximadamente 5 años

* Error máximo permitido, E_{MPE} , es el término (notación) usadas en JIS B 7518: 2018, revisado en base a ISO/TR 14253-6: 2012.

DIMENSIONES



Medidor de profundidad

Calibrador Digital para Profundidad
del Grabado de las llantas
SERIE 571

- Permite la medición de la profundidad de la huella de rodadura del neumático.
- Calibrador digital ABSOLUTE para profundidad
- Permite la integración en sistemas de medición y control estadístico de procesos para modelos con conector de salida de datos de medición.
(Consulte la página A-3.)
- La pantalla digital con resolución de 0.01 mm permite la medición sin errores de lectura.



571-100-20

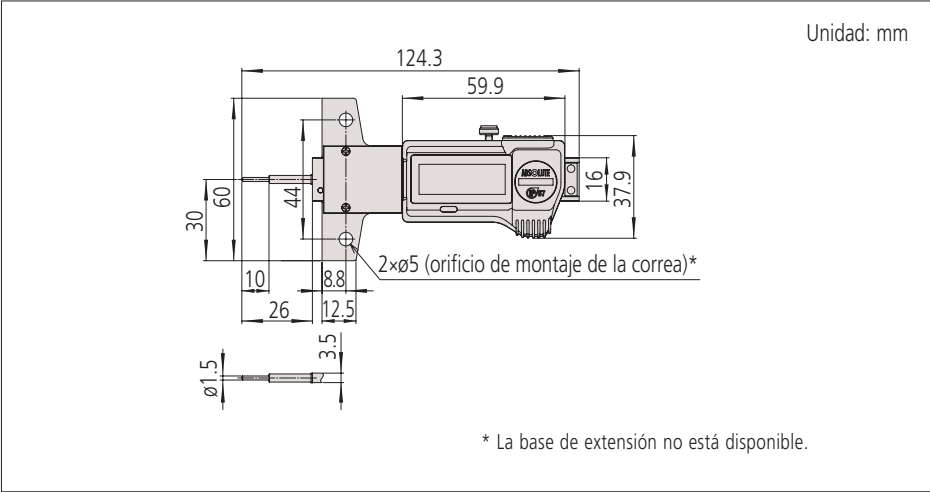
ESPECIFICACIONES

mm				
Código No.	Intervalo (mm)	Resolución (mm)	Base (mm)	Error máximo permitido <i>E_{MPE}</i> (mm)*
571-100-20	0 - 25	0.01	60 (espesor 6.65)	±0.02

pulg/mm				
Código No.	Intervalo (pulg)	Resolución (pulg)	Base (pulg)	Error máximo permitido <i>E_{MPE}</i> (pulg)*
571-200-20	0 - 1	0.0005	2.36	±0.001

- Pila: SR44 (1 pieza), **938882**, para verificar la operación inicial (accesorio estándar).
- Duración de la pila: Aproximadamente 5 años
- * Error máximo permitido, *E_{MPE}*, es el término (notación) usadas en JIS B 7518: 2018, revisado en base a ISO/TR 14253-6: 2012.

DIMENSIONES



MeasurLink[®] **ENABLED**
Data Management Software by Mitutoyo

U-WAVE^{fit}

ABSOLUTE[™]

IP67

Dust- and Water-Protected
www.tuv.com
ID 000045042

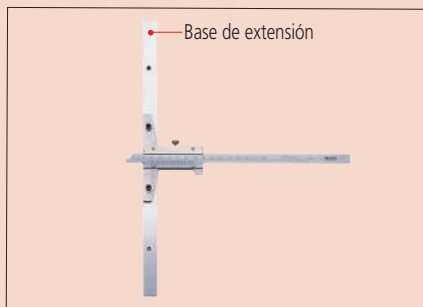
Ejemplo de medición



Accesorios Opcionales

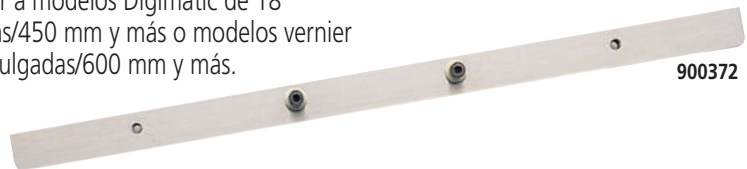
Código No.	Tipo	Descripción
05CZA624	A	Cables de conexión para IT/DP/MUX (1 m)
05CZA625	A	Cables de conexión para IT/DP/MUX (2 m)
06AFM380A	A	USB Input Tool Direct (2 m)
02AZD790A	A	Cables de conexión para U-WAVE-T (160 mm)
02AZE140A	A	Cables de conexión para U-WAVE-T Para interruptor de pedal
264-620	IP67	U-WAVE-TC
264-621	Zumbador	U-WAVE-TC
264-624	IP67	Transmisor U-WAVE-TCB
264-625	Zumbador	Transmisor U-WAVE-TCB
02AZF310	IP67	Unidad de conexión para U-WAVE-TC/TCB

Ejemplo de fijación de la base de extensión



Base de Extensión Accesorio opcional para Medidor de Profundidad

- Se conecta a la base (cara de referencia) de un medidor de profundidad para extender su alcance
- Estas bases de extensión no se pueden conectar a modelos Digimatic de 18 pulgadas/450 mm y más o modelos vernier de 24 pulgadas/600 mm y más.
- Para estos modelos más grandes, las bases de extensión de tamaño especial están disponibles como se muestra a la izquierda.

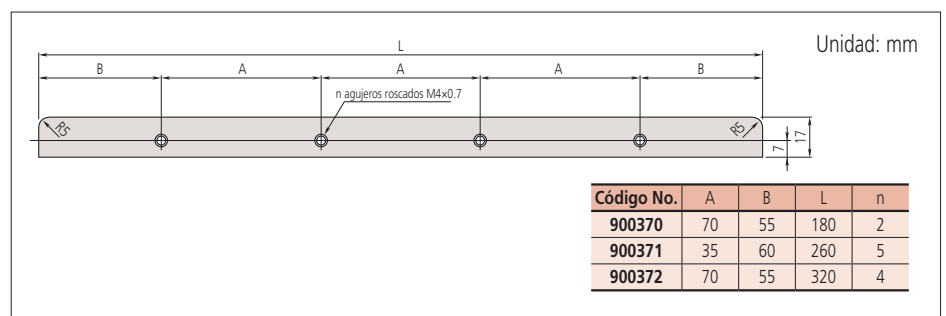


ESPECIFICACIONES

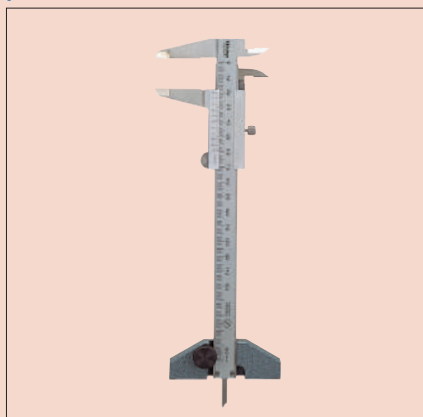
mm				
Código No.	Tamaño L (mm)	Espesor (mm)	Material	n
900370	180	8	Acero inoxidable martensítico	2
900371	260			5
900372	320			4

pulg				
Código No.	Tamaño L (pulg)	Espesor (pulg)	Material	n
900367	7	0.3	Acero inoxidable martensítico	2
900368	10			5
900369	12			4

DIMENSIONES

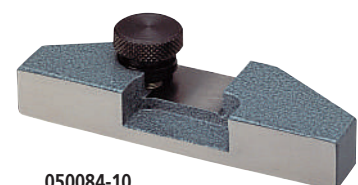


Ejemplo de montaje de la base de profundidad



Base para profundidad Accesorio opcional para Calibradores

- La conexión de este accesorio de calibre de profundidad a la cara de medición de profundidad del calibrador hace que la medición de profundidad sea exacta y segura.

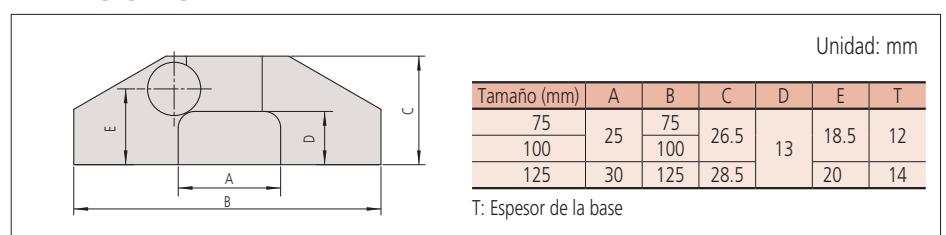


050084-10

ESPECIFICACIONES

mm		
Código No.	Tamaño (mm)	Intervalo de medición aplicable al calibrador
050083-10	75	100 mm, 150 mm, 200 mm, 4 pulg, 6 pulg y 8 pulg
050084-10	100	100 mm, 150 mm, 200 mm, 4 pulg, 6 pulg y 8 pulg
050085-10	125	300 mm (12 pulg)

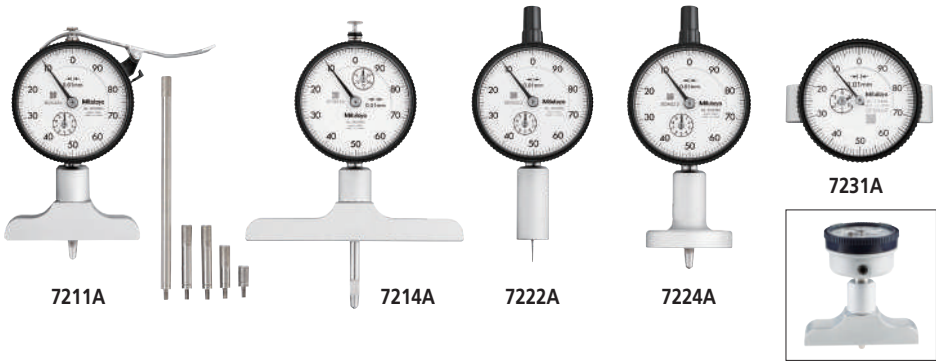
DIMENSIONES



Medidor de profundidad

Medidor de Profundidad con Carátula
SERIE 7

- Óptimo para agujeros, ranura angosta y medición de peldaño.



ESPECIFICACIONES

mm									
Código No.	Intervalo (mm)	Graduación (mm)	Recorrido (mm)	Error de indicación (µm)	Fuerza de medición (N)	Base			
						A (mm)	E (mm)	Planitud (µm)	Posición de montaje del indicador de caratula
7210A	0 - 10	0.01	10	±15	1.4	40	16	5	1
7211A	0 - 200					63.5			
7212A						101.6			
7213A	0 - 210		30	±30	2.5	63.5	18		2
7214A						101.6			
7220A	0 - 200		10	±15	1.4	100	18		3
7221A						150			
7222A	0 - 10					ø16	1		
7223A						ø25			
7224A						ø40			
7231A	0 - 200		5			63.5			16

Código No.	Punta de contacto*1	Varilla de extensión*2	Indicador*3 (indicador de carátula)
7210A	Incluye una punta de aguja (137413)	—	2902AB Para medidor de profundidad
7211A	Incluye una punta de bola de carburo (21JAA224)	5 piezas (10, 20, 30, 30, 100 mm)	2902AB
7212A			Para medidor de profundidad
7213A			2952AB Para medidor de profundidad
7214A			
7220A	Incluye una punta de bola de carburo (21JAA224)	5 piezas (10, 20, 30, 30, 100 mm)	2902AB
7221A			Para medidor de profundidad
7222A	Incluye una punta de aguja (137413)	—	2902AB Para medidor de profundidad
7223A			
7224A			
7231A	Incluye una punta de bola de carburo (21JAA224: 17 mm)	5 piezas (10, 20, 30, 30, 100 mm) Punta de contacto intercambiable (21JAA226)	1162A Para Medidor de Profundidad (Tipo vástago posterior)

*1 Se debe tener precaución al intercambiar una punta de contacto de un medidor de profundidad (indicador de carátula/digital):

- Si se monta una punta de contacto de diferente tamaño, el desplazamiento de la punta de contacto desde la superficie de contacto de la base cambiará y, como resultado, es posible que no se mantenga el intervalo de medición.
- No se puede montar una punta de contacto en un medidor de profundidad si su diámetro es demasiado grande para el diámetro del orificio de la base.
- Se requiere un ajuste de paralelismo con la cara inferior de la base cuando se monta una punta de contacto plana como la punta de contacto plana/aguja o con punta de carburo.

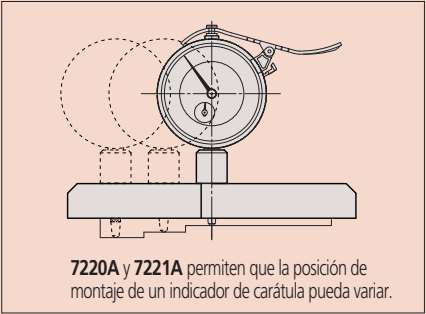
*2 Se debe tener precaución al usar una barra de extensión:

- Si la longitud total de la barra de extensión supera los 110 mm (4.5 pulg) utilice el instrumento en posición vertical (punto de contacto hacia abajo).
- Use un patrón maestro (como bloques patrón) para realizar la puesta a cero cuando la barra de extensión esté montada. (El indicador maestro es un accesorio opcional).

*3 Se debe tener precaución cuando se utilizan indicadores en un medidor de profundidad:

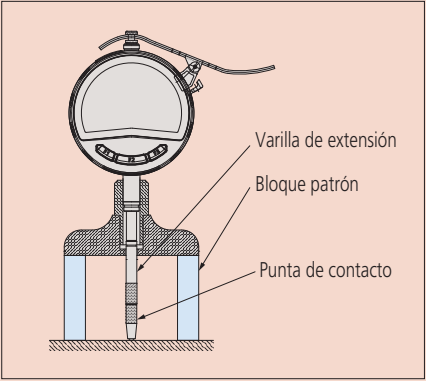
- Cuando se cambia el indicador y se conecta una varilla de extensión más larga, el punto de contacto puede desviarse significativamente con un efecto adverso en la exactitud de la medición.
- Código No.543-710B/543-712B para medidor de profundidad tiene una fuerza de medición inferior a 1.5 N. (Consulte la página D-79.)

Aplicación típica



7220A y 7221A permiten que la posición de montaje de un indicador de carátula pueda variar.

Cuando utilice una barra de extensión



Medidor de profundidad Digimatic ABSOLUTE
SERIE 547

- Carátula de fácil lectura que evita eficazmente lecturas erróneas. (Consulte la página F-5 para conocer las funciones.)
- Permite la integración en sistemas de medida y control estadístico de procesos para modelos con conector de salida de datos de medida. (Consulte la página A-3.)



ESPECIFICACIONES

mm																
Código No.	Intervalo (mm)	Resolución (mm)	Recorrido (mm)	Error de indicación (μm)	Fuerza de medición (N)	Base										
						A (mm)	E (mm)	Planitud (μm)								
						547-211A	0 - 200	0.01	12.7	±20	1.5 o menos	63.5	16	5		
						547-212A		0.0005 (0.001/0.01 mm seleccionable)		±5		101.6		2		
						547-251A						63.5				
547-252A	101.6															

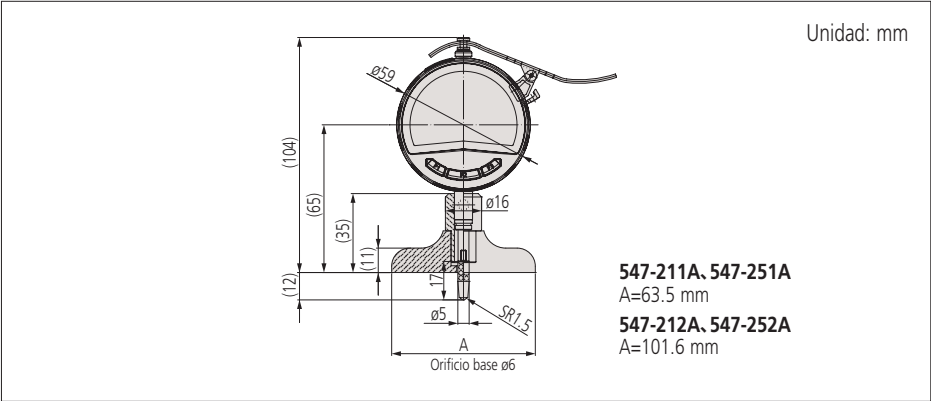
Código No.	Punta de contacto*	Varilla de extensión*	Indicador*
547-211A	Incluye una punta de bola de carburo (21JAA224)	5 piezas (10, 20, 30, 30, 100 mm)	543-710B
547-212A			543-700B
547-251A			
547-252A			

pulg/mm								
Código No.	Intervalo (pulg)	Resolución	Recorrido (pulg)	Error de indicación (pulg)	Fuerza de medición (N)	Base		
						A (pulg)	E (pulg)	Planitud (pulg)
547-217SA	0 - 8	0.0005 pulg/0.01 mm	0.5	±0.001	1.5 o menos	2.5	0.63	0.0002
547-218SA				4				
547-257SA		0.00002 pulg (0.00005/0.0001/0.0005 pulg 0.0005/0.001/0.01 mm seleccionable)		±0.0002		2.5		
547-258SA						4		

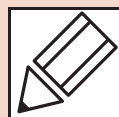
Código No.	Punta de contacto*	Varilla de extensión*	Indicador*
547-217SA	Incluye una punta de bola de carburo (21JZA242)	4 piezas (0.5 pulg, 1 pulg, 2 pulg, 4 pulg)	543-712B
547-218SA			543-702B
547-257SA			
547-258SA			

* Consulte las notas correspondientes en la página D-77.

DIMENSIONES



Guía rápida para instrumentos de medición de exactitud



Medidor de profundidad

Método de evaluación del desempeño del medidor de profundidad

JIS B 7518 se revisó y emitió en 2018 como la Norma Industrial Japonesa de medidor de profundidad, y el "Error instrumental" que indica el error de indicación del medidor de profundidad se ha cambiado a "Error máximo permitido (MPE) de indicación".

El "error instrumental" del antiguo JIS adopta el criterio de aceptación de que el intervalo de especificación (especificación de exactitud) es igual al intervalo de aceptación, y el juicio PASA / NO PASA no incluye la incertidumbre de la medición (**Fig. 1**).

El "Error Máximo Permissible (MPE) de indicación" del nuevo JIS emplea el concepto básico del juicio PASA / NO PASA teniendo en cuenta la incertidumbre adoptada en la norma ISO (ISO 14253-1).

La verificación de conformidad o no conformidad con las especificaciones está claramente estipulada para utilizar los criterios de aceptación reconocidos internacionalmente (aceptación simple) cuando el intervalo de especificación es igual al intervalo de aceptación, y se acepta que el intervalo de especificación es igual al intervalo de aceptación si una condición dada considerando la incertidumbre se cumple.

El mencionado criterio de aceptación internacionalmente reconocido es ISO / TR 14253-6: 2012 (**Fig. 2**).

A continuación se describe el método de inspección estándar, incluido el contenido revisado de JIS 2018.

Fig. 1 JIS convencional Error instrumental

JIS B 7518-1993

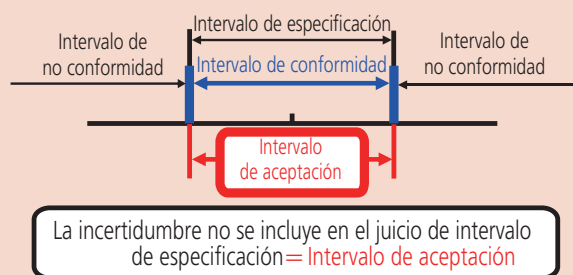
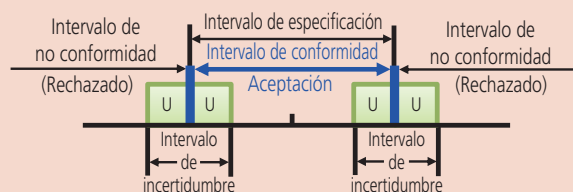


Fig. 2 Nuevo JIS Error máximo permitido (MPE)

JIS B 7518: 2018 (ISO/TR 14253-6: 2012)



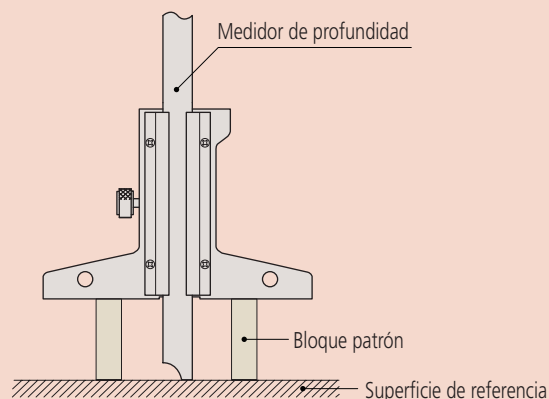
Cuando se satisface una condición que considera la incertidumbre
Intervalo de especificación = Intervalo de conformidad

Error máximo permitido del contacto frontal de parcial de la superficie de medición E_{MPE} [JIS B 7518: 2018]

El error máximo permitido E_{MPE} de un medidor de profundidad es un error de indicación aplicado a la medición de profundidad. La **Tabla 1** muestra el error máximo permitido E_{MPE} del valor de indicación del error de contacto parcial de la superficie de medición.

El E_{MPE} para cualquier altura deseada se obtiene midiendo la altura de dos bloques patrón de igual longitud, o equivalente, con un medidor de altura en una mesa de superficie de referencia (**Fig. 3**) y luego restando el tamaño del bloque patrón del tamaño medido.

Fig. 3: Determinación del error de medición de profundidad



El "Error instrumental" que indica el error de indicación de JIS se ha cambiado a "Error máximo permitido (MPE) de indicación" para los siguientes modelos:

- **SERIE 571 Medidor de profundidad Digimatic ABSOLUTE** descrito en la página D-69 a D-70 (Todos los modelos)
- **SERIE 527 Medidor de profundidad Vernier** descrito en la página D-71 (Todos los modelos)
- **SERIE 527, 571 Tipo de extremo de gancho** descrito en la página D-72 a D-74 (Todos los modelos)
- **SERIE 571 Mini Medidor de profundidad** descrito en la página D-75 (Todos los modelos)



Bloques Patrón de Cerámica de Ultra Baja Expansión (ZERO CERA Blocks)

Refiérase a la página E-6 para detalles.



Comparador de Bloques Patrón GBCD-100A

Refiérase a la página E-31 para detalles.



Maestro de Alturas Digital

Refiérase a la página E-35 para detalles.

E

Instrumentos de Medición Instrumentos de Medición y Patrones de Referencia

MeasurLink® ENABLED

Data Management Software by Mitutoyo

Sistema de red de datos de medición

MeasurLink® es un sistema de gestión de datos de medición basado en bases de datos (SQL Server). Puede construir una red para administrar los resultados de medición y máquinas de medición simplemente combinando las funciones necesarias para su propósito.

MeasurLink® es una marca registrada de Mitutoyo Corporation en Japón y Mitutoyo America Corporation en los Estados Unidos.



Instrumentos de medición enviados con certificado de inspección

Mitutoyo garantiza la calidad del producto como fabricante líder de instrumentos de medición de exactitud y envía instrumentos de medición con un certificado de inspección que incluye datos de inspección para que los clientes puedan usarlos con confianza.

ÍNDICE

Bloques patrón

Características y Exactitud	E-3
Bloques Patrón con Coeficiente de Expansión Térmica Calibrado	E-6
Bloques patrón ZERO CERA	E-6
Juegos de Bloques Patrón Rectangulares en mm/pulg	E-7
Juegos de Bloques Patrón para Calibración de Micrómetros	E-11
Bloques Patrón Rectangulares Individuales en mm	E-13
Bloques Patrón Rectangulares Individuales en pulg	E-15
Accesorios para Bloques Patrón Rectangulares	E-17
Accesorios para Bloques Patrón mayores a 100 mm	E-19
Juegos de Bloques Patrón Cuadrados mm/pulg	E-21
Bloques Patrón Cuadrados métricos individuales	E-23
Bloques Patrón Cuadrados en pulg individuales	E-24
Juegos de accesorios para Bloques Patrón Cuadrados	E-25
Patrón de Paso	E-27
Bloques y dispositivos hechos a medida	E-28
Juego de Mantenimiento para Bloques Patrón	E-29
Ceraston	E-30

Calibración de Bloques Patrón

GBCD-100A	E-31
GBCD-250	E-32
Guía Rápida para Instrumentos de Medición de Exactitud	E-33

Maestro de Alturas, Escalas patrón, Patrones de referencia y Superficie Plana de referencia

Maestro de Alturas	E-35
Maestro de Alturas Universal	E-37
Check Master	E-38
Escala Patrón	E-39
Escala Patrón de Trabajo	E-40
Escuadra de Alta Exactitud	E-41
Maestro de Perpendicularidad	E-42
Reglas de Acero	E-43
Lainas (Medidores de espesores)	E-44
Calibradores de Radios	E-45
Calibradores de Paso de Rosca	E-45
Transportador Universal Digital	E-46
Transportador Universal	E-46
Transportador	E-46
Superficies Planas de Referencia	E-47

Bloques Patrón

Características y Exactitud

Características de los Bloques Patrón Mitutoyo

Mitutoyo ofrece 3 tipos de bloques patrón para usarlos como patrones de longitud: acero rectangular, cerámica rectangular (bloques CERA) y bloques patrón cuadrados de acero. Además, están disponibles bloques de protección rectangulares y cuadrados (1 mm y 2 mm para cada uno) en carburo de tungsteno. Los bloques patrón Mitutoyo son de la más alta calidad y están disponibles en varios grados para satisfacer todas las necesidades con respecto a las condiciones de trabajo, el medio ambiente y la aplicación.

Exactitud

Como fabricante líder mundial de equipos de medición de alta exactitud, Mitutoyo está acreditado por el gobierno japonés como laboratorio de calibración acreditado, lo que significa que la exactitud de sus bloques patrón está garantizada mediante la trazabilidad al patrón nacional de longitud mantenido por el Center of the National Institute of Advanced Industrial Science and Technology (AIST).

Adhesión

Lapear superficies de medición es una de las especialidades de Mitutoyo. Nuestra técnica avanzada, desarrollada durante más de medio siglo, nos permite lograr la planitud y el acabado de superficie óptimos necesarios para los bloques patrón y así maximizar la fuerza de adhesión.

Resistencia a la abrasión y estabilidad dimensional de los bloques de acero

El acero con alto contenido de cromo y alto contenido de carbono se emplea para satisfacer una variedad de las características del material requeridas para los bloques patrón. Nuestra avanzada tecnología de tratamiento térmico para bloques de acero, que implica repetidos ciclos de temperatura, logra una excelente resistencia a la abrasión y minimiza cualquier cambio en la longitud con el tiempo.

Bloques de CERA

Los bloques CERA están hechos de un material cerámico con un acabado de superficie superior, creado por las técnicas de mecanizado de ultra exactitud de Mitutoyo, que proporciona un bloque de calidad superior con ventajas significativas:

(1) Resistencia a la corrosión

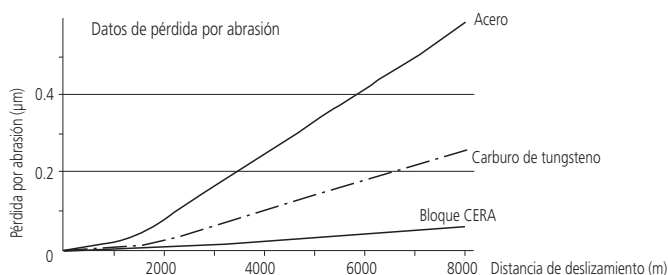
No se requiere tratamiento anticorrosión cuando se maneja normalmente (es decir, con los dedos), lo que resulta en un mantenimiento y almacenamiento sencillos.

(2) Sin rebabas causadas por el mal manejo accidental

Como el bloque de cerámica es muy duro, no se raya fácilmente y es muy resistente a la formación de rebabas. Si se forma una rebaba, se puede quitar fácilmente con una piedra de desbarbado de cerámica (Cerastone).

(3) Resistencia a la abrasión

Los Bloques CERA tienen 10 veces más resistencia a la abrasión que los bloques patrón de acero.



(4) Dimensionalmente estable

Los bloques de cerámica están libres de cambios dimensionales a lo largo del tiempo.

(5) Tamaños claramente marcados

Los caracteres negros, que indican la longitud nominal, están grabados con láser y son claramente visibles contra la superficie blanca del bloque.

(6) La naturaleza no magnética evita la contaminación por viruta de acero

(7) Fuerza superior de adhesión

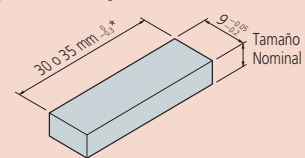
La planitud y el acabado de la superficie proporcionan la máxima fuerza de adhesión.



Clasificación de Bloques Patrón por Forma

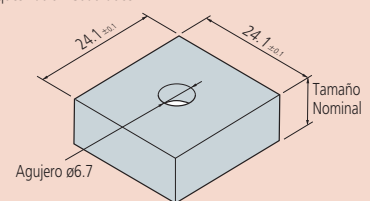
Mitutoyo divide ampliamente los bloques patrón en dos categorías según la forma del bloque.

Bloques Patrón Rectangulares

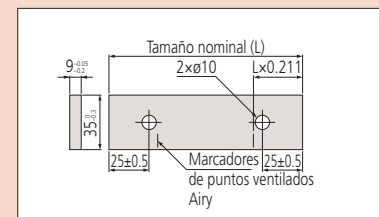


* Depende del tamaño nominal.
Más de 10 mm: 35 mm
10 mm o menos: 30 mm

Bloques Patrón Cuadrados



Todos los bloques patrón largos de 125 mm o más tienen dos orificios de acoplamiento en el cuerpo.



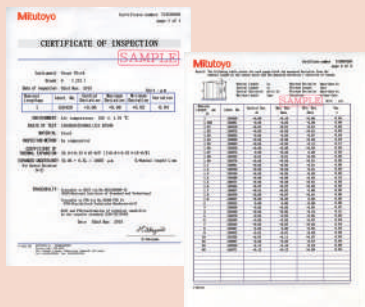
Bloques patrón rectangulares largos

Selección de Bloques Patrón

- Seleccione bloques patrón de acuerdo con el intervalo requerido.
Si se requiere una gran longitud, seleccione un juego de bloques patrón largos.
- Seleccione bloques patrón de acuerdo con el paso de longitud mínimo requerido. Agregue un bloque de desgaste en cada extremo, si el material de la pieza de trabajo es abrasivo o si se usará con frecuencia.
- Si se selecciona un conjunto que contiene una gran cantidad de bloques patrón, se reduce la cantidad de bloques patrón necesarios para cualquier longitud en particular y se aumenta la cantidad de combinaciones. La exactitud de los bloques en el conjunto se mantendrá por más tiempo porque el desgaste normal se distribuirá entre una mayor cantidad de bloques.
- Hay disponibles conjuntos de bloques patrón dedicados a la inspección de micrómetros y calibradores (consulte la página E-11 para más detalles).
- Si usa solo una longitud repetidamente, es una buena idea comprar bloques patrón individuales. (consulte las páginas E-13, E-14, E-15, E-16, E-23, y E-24 para obtener detalles).
- Los productos se pueden proporcionar en combinaciones distintas a las de nuestros conjuntos estándar. Al realizar dichos pedidos, especifique si se requiere una caja de almacenamiento. No dude en consultarnos si necesita bloques patrón que cumplan con las normas estadounidenses u otras.
La especificación federal de EE. UU. para bloques patrón fue reemplazada por ASME B89.1.9 en 2002. Comuníquese con su oficina de ventas local de Mitutoyo para obtener más información.
- Los bloques patrón basados en 2 mm, que toman la base del paso de longitud mínima como 2 mm, están disponibles y muchas personas los encuentran más fáciles de manejar que los bloques patrón basados en 1 mm.
- Todos los bloques patrón de Mitutoyo, ya sea que se vendan en juegos o individualmente, vienen con un certificado de inspección.

Bloques Patrón y Certificados de Inspección

Se entrega un Certificado de Inspección con todos los bloques patrón de Mitutoyo con un número de serie en la caja (en el caso de los juegos) y un número de identificación en cada bloque. Se indica la desviación de cada bloque de la longitud nominal, en el momento de la inspección. Para esta inspección, cada bloque patrón se mide en relación con el patrón de nivel superior, utilizando un comparador de bloques patrón. Los bloques patrón de grado K se miden mediante un método de medición absoluta usando un interferómetro.



Grado y Aplicación

Basándose en la siguiente tabla puede seleccionar el grado de bloque patrón de acuerdo al uso (especificado por DIN861, BS4311, y JIS B 7506).

	Aplicaciones	Grado
Uso en taller	Montaje de herramientas y cortadores	2
	- Fabricación de patrones - Calibración de instrumentos	1 o 2
Uso en inspección	Inspección de partes mecánicas, herramientas, etc.	1 o 2
	- Verificación de la exactitud de patrones - Calibración de instrumentos	0 o 1
Uso en calibración	- Comprobación de la exactitud de los bloques patrón de taller - Comprobación de bloques patrón para inspección - Comprobación de la exactitud de los instrumentos.	K o 0
Uso de referencia	- Comprobación de la exactitud de los bloques patrón para la calibración - Para la investigación académica	K

Construcción de una pila de bloques patrón

Los siguientes puntos deben tenerse en cuenta al construir una pila de bloques patrón:

- Use la menor cantidad posible de bloques patrón para obtener la longitud requerida seleccionando bloques gruesos siempre que sea posible.
- Seleccione primero el bloque para el dígito menos significativo, luego trabaje hacia atrás a través de los dígitos más significativos hasta alcanzar la longitud requerida.
- Existen múltiples combinaciones para la parte entera de una longitud. Para evitar el desgaste tanto como sea posible, no utilice siempre los mismos bloques patrón.

Ejemplo: longitud requerida = 45.6785 mm

• Para un conjunto de bloques patrón basados en 1 mm

$$\begin{array}{r} 1.0005 \\ 1.008 \\ 1.17 \\ 17.5 \\ + \quad 25 \\ \hline 45.6785 \text{ mm} \end{array}$$

• Para un conjunto de bloques patrón basados en 2 mm

$$\begin{array}{r} 2.0005 \\ 2.008 \\ 2.17 \\ 14.5 \\ + \quad 25 \\ \hline 45.6785 \text{ mm} \end{array}$$

Nota: Con respecto al método de adhesión, consulte la "Guía rápida de instrumentos de medición de exactitud" en la página E-33.



(8) Características superiores del material de los Bloques CERA

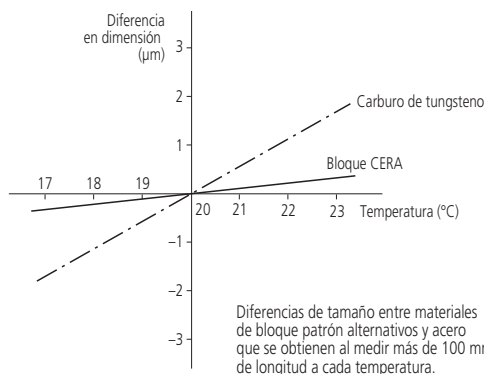
Propiedad	Material	Bloque CERA (ZrO ₂)	Acero (Fe)	Carburo de Tungsteno (WC-Co)	Bloques ZERO CERA (Baja expansión térmica)
Dureza (HV)		1350	800	1650	826
Coefficiente de expansión térmica (10 ⁻⁶ /K)		9.3±0.5	10.8±0.5	5.5±1.0	0±0.02
Resistencia a la Flexión, sobre 3 puntos (MPa)		1270	1960	1960	210
Resistencia a la fractura K _{1c} (MPa·m ^{1/2})		7	120	12	1.2
Módulo Young ×10 ⁴ (MPa)		20.6	20.6	61.8	130
Coefficiente de Poisson		0.3	0.3	0.2	0.3
Gravedad específica		6.0	7.8	14.8	2.5
Conductividad térmica (W/m·k)		2.9	54.4	79.5	3.7

Nota: Las cerámicas tienen la ventaja de una respuesta lenta a los cambios de temperatura debido a la baja conductividad térmica.

Sin embargo, se requiere precaución al usar bloques CERA en el entorno de cambios severos de temperatura.

(9) La diferencia en el coeficiente de expansión entre los bloques de acero y CERA es solo 1.5×10⁻⁶/K

El coeficiente de expansión térmica de un bloque CERA es bastante similar al de un bloque patrón de acero.



Diferencias de tamaño entre materiales de bloque patrón alternativos y acero que se obtienen al medir más de 100 mm de longitud a cada temperatura.

(10) Altamente resistente a caídas y daños por impacto

El material de los bloques CERA Block es una de las cerámicas más resistentes. Es extremadamente difícil romper un bloque CERA en uso normal.

Características de los bloques patrón cuadrados



(1) Los bloques patrón en una pila se pueden sujetar juntos

Después de adherir los bloques cuadrados, se puede insertar una varilla de unión a través del orificio central para sujetar los bloques entre sí para mayor seguridad.



(2) Se puede hacer fácilmente un patrón de referencia de altura

Se puede hacer un patrón de referencia de altura con exactitud, de manera fácil y económica utilizando accesorios como un limitador plano y la base de bloque.



(3) Se puede hacer fácilmente un dispositivo de inspección dedicado

Un dispositivo de inspección dedicado para la inspección periódica de los instrumentos se puede fabricar de manera fácil y económica.



(4) Se encuentra disponible una amplia superficie de medición con dimensiones de sección transversal de 24.1×24.1 mm.

Un bloque patrón cuadrado conserva una orientación estable tanto longitudinal como lateralmente. Se cubre una amplia gama de aplicaciones, incluido el posicionamiento de herramientas de corte, la medición de ángulos con una regla de senos, la medición de conicidad con un rodillo y la inspección de micrómetros de profundidad.

Bloques patrón largos y ultradelgados

Mitutoyo ofrece bloques patrón extra finos de 0.10 mm a 0.99 mm (incrementos de 0.01 mm), así como bloques patrón largos de hasta 1 000 mm como productos estándar.

ESPECIFICACIONES DE EXACTITUD: JIS B 7506-2004 (JAPÓN)

Longitud nominal (mm)		Grado K		Grado 0	
		Desviación límite de longitud en cualquier punto (µm)	Tolerancia de variación en longitud (µm)	Desviación límite de longitud en cualquier punto (µm)	Tolerancia de variación en longitud (µm)
Desde 0.5	hasta 10	±0.20	0.05	±0.12	0.10
Mayor a 10	hasta 25	±0.30	0.05	±0.14	0.10
Mayor a 25	hasta 50	±0.40	0.06	±0.20	0.10
Mayor a 50	hasta 75	±0.50	0.06	±0.25	0.12
Mayor a 75	hasta 100	±0.60	0.07	±0.30	0.12
Mayor a 100	hasta 150	±0.80	0.08	±0.40	0.14
Mayor a 150	hasta 200	±1.00	0.09	±0.50	0.16
Mayor a 200	hasta 250	±1.20	0.10	±0.60	0.16
Mayor a 250	hasta 300	±1.40	0.10	±0.70	0.18
Mayor a 300	hasta 400	±1.80	0.12	±0.90	0.20
Mayor a 400	hasta 500	±2.20	0.14	±1.10	0.25
Mayor a 500	hasta 600	±2.60	0.16	±1.30	0.25
Mayor a 600	hasta 700	±3.00	0.18	±1.50	0.30
Mayor a 700	hasta 800	±3.40	0.20	±1.70	0.30
Mayor a 800	hasta 900	±3.80	0.20	±1.90	0.35
Mayor a 900	hasta 1000	±4.20	0.25	±2.00	0.40

ESPECIFICACIONES DE EXACTITUD: BS 4311:2007 (UK)

Longitud nominal (pulg)		Grado K		Grado 0	
		Desviación límite de longitud en cualquier punto (µpulg)	Tolerancia de variación en longitud (µpulg)	Desviación límite de longitud en cualquier punto (µpulg)	Tolerancia de variación en longitud (µpulg)
Mayor a 0	hasta 0.4	±8	2	±5	4
Mayor a 0.4	hasta 1	±12	2	±6	4
Mayor a 1	hasta 2	±16	3	±8	4
Mayor a 2	hasta 3	±20	3	±10	5
Mayor a 3	hasta 4	±24	3	±12	5

ESPECIFICACIONES DE EXACTITUD: ASME B89.1.9-2002 (USA)

Longitud nominal (pulg)		Grado K		Grado 00		Grado 0		Grado 1		Grado 2	
		Desviación límite de longitud en cualquier punto (µpulg)	Tolerancia de variación en longitud (µpulg)	Desviación límite de longitud en cualquier punto (µpulg)	Tolerancia de variación en longitud (µpulg)	Desviación límite de longitud en cualquier punto (µpulg)	Tolerancia de variación en longitud (µpulg)	Desviación límite de longitud en cualquier punto (µpulg)	Tolerancia de variación en longitud (µpulg)	Desviación límite de longitud en cualquier punto (µpulg)	Tolerancia de variación en longitud (µpulg)
Mayor a / hasta											
0.05	0.4	±12	2	±4	2	±6	4	±12	6	±24	12
0.05	0.4	±10	2	±3	2	±5	4	±8	6	±18	12
0.45	1	±12	2	±3	2	±6	4	±12	6	±24	12
1	2	±16	2	±4	2	±8	4	±16	6	±32	12
2	3	±20	2	±5	3	±10	4	±20	6	±40	14
3	4	±24	3	±6	3	±12	5	±24	8	±48	14
4	5	±32	3	±8	3	±16	5	±32	8	±64	16
5	6	±32	3	±8	3	±16	5	±32	8	±64	16
6	7	±40	4	±10	4	±20	6	±40	10	±80	16
7	8	±40	4	±10	4	±20	6	±40	10	±80	16
8	10	±48	4	±12	4	±24	6	±48	10	±104	18
10	12	±56	4	±14	4	±28	7	±56	10	±112	20
12	16	±72	5	±18	5	±36	8	±72	12	±144	20
16	20	±88	6	±20	6	±44	10	±88	14	±176	24
20	24	±104	6	±25	6	±52	10	±104	16	±200	28
24	28	±120	7	±30	7	±60	12	±120	18	±240	28
28	32	±136	8	±34	8	±68	12	±136	20	±260	32
32	36	±152	8	±38	8	±76	14	±152	20	±300	36
36	40	±160	10	±40	10	±80	16	±168	24	±320	40

Nota 1: La desviación de las longitudes nominales de 0.1 mm hasta menos de 0.5 mm es como la de las longitudes nominales desde 0.5 mm hasta 10 mm.
Nota 2: Los bloques patrón de grado K solo están disponibles como bloques patrón rectangulares bajo pedido.
Nota 3: Los bloques patrón de grado K se suministran con un certificado de calibración JCSS. Al realizar el pedido, proporcione su razón social e información de contacto

Desviación límite de la longitud en cualquier punto

Esta es la desviación permitida de longitud.
La desviación de longitud, expresada como “longitud real - longitud nominal”, se mide en un total de cinco puntos: el “punto medio” de la cara de medición del bloque patrón y las “cuatro esquinas, a 1.5 mm hacia el interior desde el borde de la cara”.

Tolerancia de variación en longitud

Esta es la variación en longitud permitida.
La variación de longitud se expresa como “desviación de longitud para el máximo (longitud mayor) - desviación de longitud para el mínimo (longitud menor)” entre las medidas en los cinco puntos mencionados anteriormente.

ISO 3650:1998

Longitud nominal (mm)		Grado 1		Grado 2	
		Desviación límite de longitud en cualquier punto (µm)	Tolerancia de variación en longitud (µm)	Desviación límite de longitud en cualquier punto (µm)	Tolerancia de variación en longitud (µm)
Desde 0.5	hasta 10	±0.20	0.16	±0.45	0.30
Mayor a 10	hasta 25	±0.30	0.16	±0.60	0.30
Mayor a 25	hasta 50	±0.40	0.18	±0.80	0.30
Mayor a 50	hasta 75	±0.50	0.18	±1.00	0.35
Mayor a 75	hasta 100	±0.60	0.20	±1.20	0.35
Mayor a 100	hasta 150	±0.80	0.20	±1.60	0.40
Mayor a 150	hasta 200	±1.00	0.25	±2.00	0.40
Mayor a 200	hasta 250	±1.20	0.25	±2.40	0.45
Mayor a 250	hasta 300	±1.40	0.25	±2.80	0.50
Mayor a 300	hasta 400	±1.80	0.30	±3.60	0.50
Mayor a 400	hasta 500	±2.20	0.35	±4.40	0.60
Mayor a 500	hasta 600	±2.60	0.40	±5.00	0.70
Mayor a 600	hasta 700	±3.00	0.45	±6.00	0.70
Mayor a 700	hasta 800	±3.40	0.50	±6.50	0.80
Mayor a 800	hasta 900	±3.80	0.50	±7.50	0.90
Mayor a 900	hasta 1000	±4.20	0.60	±8.00	1.00

Longitud nominal (pulg)		Grado 1		Grado 2	
		Desviación límite de longitud en cualquier punto (µpulg)	Tolerancia de variación en longitud (µpulg)	Desviación límite de longitud en cualquier punto (µpulg)	Tolerancia de variación en longitud (µpulg)
Mayor a 0	hasta 0.4	±8	6	±18	12
Mayor a 0.4	hasta 1	±12	6	±24	12
Mayor a 1	hasta 2	±16	7	±32	12
Mayor a 2	hasta 3	±20	7	±40	14
Mayor a 3	hasta 4	±24	8	±48	14

Longitud nominal (mm)		Grado K		Grado 00		Grado 0		Grado 1		Grado 2	
		Desviación límite de longitud en cualquier punto (µm)	Tolerancia de variación en longitud (µm)	Desviación límite de longitud en cualquier punto (µm)	Tolerancia de variación en longitud (µm)	Desviación límite de longitud en cualquier punto (µm)	Tolerancia de variación en longitud (µm)	Desviación límite de longitud en cualquier punto (µm)	Tolerancia de variación en longitud (µm)	Desviación límite de longitud en cualquier punto (µm)	Tolerancia de variación en longitud (µm)
Mayor a / hasta											
0.5	10	±0.30	0.05	±0.10	0.05	±0.14	0.10	±0.30	0.16	±0.60	0.30
0.5	10	±0.20	0.05	±0.07	0.05	±0.12	0.10	±0.20	0.16	±0.45	0.30
10	25	±0.30	0.05	±0.07	0.05	±0.14	0.10	±0.30	0.16	±0.60	0.30
25	50	±0.40	0.06	±0.10	0.06	±0.20	0.10	±0.40	0.18	±0.80	0.30
50	75	±0.50	0.06	±0.12	0.06	±0.25	0.12	±0.50	0.18	±1.00	0.35
75	100	±0.60	0.07	±0.15	0.07	±0.30	0.12	±0.60	0.20	±1.20	0.35
100	150	±0.80	0.08	±0.20	0.08	±0.40	0.14	±0.80	0.20	±1.60	0.40
150	200	±1.00	0.09	±0.25	0.09	±0.50	0.16	±1.00	0.25	±2.00	0.40
200	250	±1.20	0.10	±0.30	0.10	±0.60	0.16	±1.20	0.25	±2.40	0.45
250	300	±1.40	0.10	±0.35	0.10	±0.70	0.18	±1.40	0.25	±2.80	0.50
300	400	±1.80	0.12	±0.45	0.12	±0.90	0.20	±1.80	0.30	±3.60	0.50
400	500	±2.20	0.14	±0.50	0.14	±1.10	0.25	±2.20	0.35	±4.40	0.60
500	600	±2.60	0.16	±0.65	0.16	±1.30	0.25	±2.60	0.40	±5.00	0.70
600	700	±3.00	0.18	±0.75	0.18	±1.50	0.30	±3.00	0.45	±6.00	0.70
700	800	±3.40	0.20	±0.85	0.20	±1.70	0.30	±3.40	0.50	±6.50	0.80
800	900	±3.80	0.20	±0.95	0.20	±1.90	0.35	±3.80	0.50	±7.50	0.90
900	1000	±4.20	0.25	±1.00	0.25	±2.00	0.40	±4.20	0.60	±8.00	1.00



*1: Número de sufijo (-III) para seleccionar la norma requerida

ISO/DIN/JIS			
Sufijo No.	Grado	Certificado de inspección	Certificado de calibración JCSS
-01B	K	✓	✓

ASME			
Sufijo No.	Grado	Certificado de inspección	Certificado de calibración JCSS
-51B	K	✓	✓

BS			
Sufijo No.	Grado	Certificado de inspección	Certificado de calibración JCSS
-11B	K	✓	✓

Nota: solo para el tipo de 100 mm



Certificado de Inspección

Bloques Patrón con Coeficiente de Expansión Térmica Calibrado

- Mitutoyo ofrece bloques patrón de alta calidad (acero y cerámica), superiores a los bloques de clase K debido a sus avanzadas tecnologías de fabricación.



- Cuenta con un coeficiente de expansión térmica calibrado con exactitud medido con un interferómetro de doble cara (DFI). Cada bloque patrón está calibrado por la longitud en un sistema de interferómetro para bloque patrón (GBI) de alta exactitud.
- Disponible como bloques patrón rectangulares en el intervalo de 100 a 500 mm.



ESPECIFICACIONES

Bloques con CTE en mm			Bloques con CTE en pulg		
Código No. (Acero)*1	Código No. (CERA)*1	Longitud (mm)	Código No. (Acero)*1	Código No. (CERA)*1	Longitud (pulg)
611681	613681	100	611204	613204	4
611802	613802	125	611205	613205	5
611803	613803	150	611206	613206	6
611804	613804	175	611207	613207	7
611682	613682	200	611208	613208	8
611805	613805	250	611222	613222	10
611683	613683	300	611223	613223	12
611684	613684	400	611224	613224	16
611685	613685	500	611225	613225	20

Grado	Grado K en JIS/DIN/ISO, ASME
Incertidumbre del coeficiente de expansión térmica	$0.035 \times 10^{-6}/K$ ($k=2$)
Incertidumbre de la medición de la longitud	30 nm ($k=2$), para bloque patrón de 100 mm

Nota: Un certificado de inspección y un certificado de calibración JCSS se suministran como estándar. También se incluye un informe de calibración y un certificado de calibración para el coeficiente de expansión térmica.

Bloques patrón ZERO CERA

- Bloque Zero Cera es un bloque patrón de última generación hecho de una cerámica ligera especial que tiene una expansión térmica extremadamente baja ($0 \pm 0.02 \times 10^{-6}/K$ (20 °C)) y que casi no presenta cambios seculares, tanto en dimensión como en coeficiente de expansión térmica.



- Disponible como bloques patrón rectangulares en el intervalo de 30 a 1000 mm.

ESPECIFICACIONES

Bloque patrón en mm			
Código No.			Longitud (mm)
JIS/ISO/DIN	BS	ASME	
617673-016	617673-116	617673-516	30
617675-016	617675-116	617675-516	50
617681-016	617681-116	617681-516	100
617682-016	617682-116	617682-516	200
617683-016	617683-116	617683-516	300
617684-016	617684-116	617684-516	400
617685-016	617685-116	617685-516	500
617840-016	617840-116	617840-516	600
617841-016	617841-116	617841-516	700
617843-016	617843-116	617843-516	800
617844-016	617844-116	617844-516	900
617845-016	617845-116	617845-516	1000
516-771-60	516-771-61	516-771-66	Con las 12 pzas. anteriores

Bloques Patrón



Juegos de Bloques Patrón Rectangulares en mm/pulg SERIE 516

- Mitutoyo le brinda una amplia selección de juegos de bloques patrón para satisfacer diversas necesidades de la industria. La selección del mejor juego, o juegos, dependerá de la exactitud requerida para la aplicación deseada, el nivel de conveniencia deseado (juegos más grandes ofrecen más posibilidades de combinación) y las condiciones ambientales en las cuales serán usadas.

Juegos de bloques patrón de acero base 1 mm



Juego de 112 bloques patrón de acero



Juego de 103 bloques patrón de acero



Juego de 76 bloques patrón de acero



Juego de 56 bloques patrón de acero



Juego de 47 bloques patrón de acero



Juego de 46 bloques patrón de acero



Juego de 34 bloques patrón de acero



Juego de 32 bloques patrón de acero

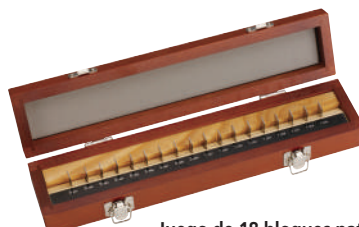
Juegos de bloques patrón de acero paso 0.001 mm



Juego de 9 bloques patrón de acero (1.001 a 1.009 mm)



Juego de 9 bloques patrón de acero (0.991 a 0.999 mm)



Juego de 18 bloques patrón de acero

Juegos de bloques patrón de acero largos



Juego de 8 bloques patrón de acero

Juegos de bloques patrón de acero para desgaste



Juego de acero (1 mm)

Juegos de bloques patrón delgados de acero



Juego de 9 bloques patrón de acero

Nota: detalles de los contenidos de cualquier juego en particular son proporcionados en la página E-9 a E10.

Juegos de bloques patrón de cerámica (CERA) base 1 mm



Juego de 112 bloques patrón CERA



Juego de 103 bloques patrón de CERA



Juego de 76 bloques patrón CERA



Juego de 56 bloques patrón CERA



Juego de 47 bloques patrón CERA



Juego de 46 bloques patrón CERA



Juego de 34 bloques patrón CERA



Juego de 32 bloques patrón CERA

Juegos de bloques patrón de cerámica (CERA) paso 0.001 mm



Juego de 9 bloques patrón CERA
(1.001 a 1.009 mm)



Juego de 9 bloques patrón CERA
(0.991 a 0.999 mm)

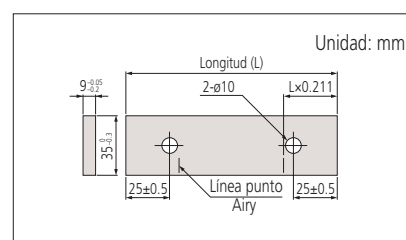


Juego de 18 bloques patrón de CERA

Juegos de bloques patrón largos de cerámica (CERA)



Juego de 8 bloques patrón CERA



Juegos de bloques de cerámica para desgaste (CERA)



Juego de 2 bloques patrón CERA (1 mm)

Nota: detalles de los contenidos de cualquier juego en particular son proporcionados en la página E-9 a E-10.

Bloques Patrón

ESPECIFICACIONES

Juego de Bloque Patrón con Base 1 mm

Bloques por juego	Código No.		Norma /grado disponible y Sufijo No.*1			Bloques incluidos en cada juego		
	Acero	CERA (Cerámica)	ISO/DIN/JIS	ASME	BS	Tamaño (mm)	Paso (mm)	Cantidad
122	—	—	—	—	—	1.0005	—	1
	516-596	—	K: -#0	—	—	1.001 - 1.009	0.001	9
	516-597	—	O: -#0	—	—	1.01 - 1.49	0.01	49
	516-598	—	1: -#0	—	—	1.6 - 1.9	0.1	4
	516-599	—	2: -#0	—	—	0.5 - 24.5	0.5	49
112	516-531	516-541	—	K: -#6	—	1.0005	—	1
	516-937	516-337	K: -#0	00: -#6	K: -#1	1.001 - 1.009	0.001	9
	516-938	516-338	O: -#0	0: -#6	O: -#1	1.01 - 1.49	0.01	49
	516-939	516-339	1: -#0	1: -#6	1: -#1	0.5 - 24.5	0.5	49
	516-940	516-340	2: -#0	2: -#6	2: -#1	25 - 100	25	4
103	516-533	516-542	—	K: -#6	—	1.005	—	1
	516-941	516-341	K: -#0	00: -#6	K: -#1	1.01 - 1.49	0.01	49
	516-942	516-342	O: -#0	0: -#6	O: -#1	0.5 - 24.5	0.5	49
	516-943	516-343	1: -#0	1: -#6	1: -#1	25 - 100	25	4
	516-944	516-344	2: -#0	2: -#6	2: -#1	—	—	—
88	—	—	—	—	—	1.0005	—	1
	516-969	516-369	—	—	K: -#1	1.001 - 1.009	0.001	9
	516-970	516-370	O: -#0	—	O: -#1	1.01 - 1.49	0.01	49
	516-971	516-371	1: -#0	—	1: -#1	0.5 - 9.5	0.5	19
	516-972	516-372	2: -#0	—	2: -#1	10 - 100	10	10
87	516-535	515-543	—	K: -#6	—	1.001 - 1.009	0.001	9
	516-945	516-345	K: -#0	00: -#6	K: -#1	1.01 - 1.49	0.01	49
	516-946	516-346	O: -#0	0: -#6	O: -#1	0.5 - 9.5	0.5	19
	516-947	516-347	1: -#0	1: -#6	1: -#1	10 - 100	10	10
	516-948	516-348	2: -#0	2: -#6	2: -#1	—	—	—
76	—	—	—	—	—	1.005	—	1
	516-949	516-349	K: -#0	—	—	1.01 - 1.49	0.01	49
	516-950	516-350	O: -#0	—	—	0.5 - 9.5	0.5	19
	516-951	516-351	1: -#0	—	—	10 - 40	10	4
	516-952	516-352	2: -#0	—	—	50 - 100	25	3
56	516-536	516-544	—	K: -#6	—	0.5	—	1
	516-953	516-353	K: -#0	00: -#6	—	1.001 - 1.009	0.001	9
	516-954	516-354	O: -#0	0: -#6	—	1.01 - 1.09	0.01	9
	516-955	516-355	1: -#0	1: -#6	—	1.1 - 1.9	0.1	9
	516-956	516-356	2: -#0	2: -#6	—	1 - 24	1	24
47	516-537	516-545	—	K: -#6	—	1.005	—	1
	516-957	516-357	K: -#0	00: -#6	—	1.01 - 1.09	0.01	9
	516-958	516-358	O: -#0	0: -#6	—	1.1 - 1.9	0.1	9
	516-959	516-359	1: -#0	1: -#6	—	1 - 24	1	24
	516-960	516-360	2: -#0	2: -#6	—	25 - 100	25	4
47	—	—	—	—	—	1.005	—	1
	516-961	516-361	K: -#0	—	K: -#1	1.01 - 1.19	0.01	19
	516-962	516-362	O: -#0	—	O: -#1	1.2 - 1.9	0.1	8
	516-963	516-363	1: -#0	—	1: -#1	1 - 9	1	9
	516-964	516-364	2: -#0	—	2: -#1	10 - 100	10	10
46	—	—	—	—	—	1.001 - 1.009	0.001	9
	516-994	516-394	K: -#0	—	—	1.01 - 1.09	0.01	9
	516-995	516-395	O: -#0	—	—	1.1 - 1.9	0.1	9
	516-996	516-396	1: -#0	—	—	1 - 9	1	9
	516-997	516-397	2: -#0	—	—	10 - 100	10	10
34	—	—	—	—	—	1.0005	—	1
	516-128	516-178	K: -#0	—	K: -#1	1.001 - 1.009	0.001	9
	516-129	516-179	O: -#0	—	O: -#1	1.01 - 1.09	0.01	9
	516-130	516-180	1: -#0	—	1: -#1	1.1 - 1.9	0.1	9
	516-131	516-181	2: -#0	—	2: -#1	1 - 5	1	5
32	—	—	—	—	—	1.005	—	1
	516-965	516-365	K: -#0	—	K: -#1	1.01 - 1.09	0.01	9
	516-966	516-366	O: -#0	—	O: -#1	1.1 - 1.9	0.1	9
	516-967	516-367	1: -#0	—	1: -#1	1 - 9	1	9
	516-968	516-368	2: -#0	—	2: -#1	10 - 30	10	3

Juego de Bloques Patrón Delgados

Bloques por juego	Código No.		Norma /grado disponible y Sufijo No.*1			Bloques incluidos en cada juego		
	Acero	CERA (Cerámica)	ISO/DIN/JIS	ASME	BS	Tamaño (mm)	Paso (mm)	Cantidad
9	516-990	—	O: -#0	—	—	0.10 - 0.50	0.05	9
	516-991	—	1: -#0	—	—	—	—	—
	516-992	—	2: -#0	—	—	—	—	—

Nota: Los detalles de los tamaños generales para las formas de bloque se dan en la página E-3 y las normas de fabricación se dan en la página E-5.



*1: Número de sufijo (I) para seleccionar la norma y el certificado incluido

ISO/DIN/JIS		
Sufijo No.	Certificado de Inspección	Certificado de Calibración JCSS
1	✓	—
6	✓	✓

Sufijo No. 1: No disponible para conjuntos de grado K.

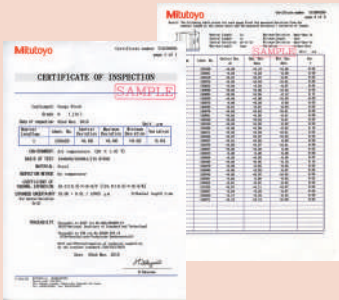
ASME		
Sufijo No.	Certificado de Inspección	Certificado de Calibración JCSS
1	✓	—
6	✓	✓

Sufijo No. 1: No disponible para juegos de Grado K.
Sufijo No. 6: Solo para juegos de Grado K.

BS		
Sufijo No.	Certificado de Inspección	Certificado de Calibración JCSS
1	✓	—
6	✓	✓

Sufijo No. 1: No disponible para juegos de Grado K.
Sufijo No. 6: Solo para juegos de Grado K.

Certificado de inspección





ESPECIFICACIONES

Juegos de Bloques Patrón Con paso de 0.001mm

Bloques por juego	Código No.		Norma/grado disponible y Sufijo No.*1			Bloques incluidos en cada juego		
	Acero	CERA (Cerámica)	ISO/DIN/JIS	ASME	BS	Tamaño (mm)	Paso (mm)	Cantidad
18	516-973	516-373	K: -H0	—	—	0.991 - 0.999	0.001	9
	516-974	516-374	0: -H0	—	—	1.001 - 1.009	0.001	9
	516-975	516-375	1: -H0	—	—			
	516-976	516-376	2: -H0	—	—			
9	516-981	516-381	K: -H0	—	K: -H1	1.001 - 1.009	0.001	9
	516-982	516-382	0: -H0	—	0: -H1			
	516-983	516-383	1: -H0	—	1: -H1			
	516-984	516-384	2: -H0	—	2: -H1			
9	516-985	516-385	K: -H0	—	—	0.991 - 0.999	0.001	9
	516-986	516-386	0: -H0	—	—			
	516-987	516-387	1: -H0	—	—			
	516-988	516-388	2: -H0	—	—			

Juego de Bloques Patrón Largos

Bloques por juego	Código No.		Norma/grado disponible y Sufijo No.*1			Bloques incluidos en cada juego		
	Acero	CERA (Cerámica)	ISO/DIN/JIS	ASME	BS	Tamaño (mm)	Paso (mm)	Cantidad
8	516-540	516-546	—	K: -H6	—	125 - 175	25	3
	516-701	516-731	K: -H0	00: -H6	—	200 - 250	50	2
	516-702	516-732	0: -H0	0: -H6	—	300 - 500	100	3
	516-703	516-733	1: -H0	1: -H6	—			
	516-704	516-734	2: -H0	2: -H6	—			

Juego de Bloques Patrón para Desgaste

Bloques por juego	Código No.		Norma/grado disponible y Sufijo No.*1			Bloques incluidos en cada juego		
	Carburo	CERA (Cerámica)	ISO/DIN/JIS	ASME	BS	Tamaño (mm)	Paso (mm)	Cantidad
2	516-807	516-832	0: -H0	0: -H6	—	1		2
	516-806	516-833	1: -H0	1: -H6	—			
2	516-803	516-830	0: -H0	0: -H6	—	2		2
	516-802	516-831	1: -H0	1: -H6	—			

Juego de Bloques Patrón pulg

Bloques por juego	Código No.		Norma/grado disponible y Sufijo No.*1			Bloques incluidos en cada juego		
	Acero	CERA (Cerámica)	ISO/DIN/JIS	ASME	BS	Tamaño (pulg)	Paso (pulg)	Cantidad
82	516-548	516-556	—	K: -H6	—	0.10005		1
	516-905	516-305	—	00: -H6	—	0.1001 - 0.1009	0.0001	9
	516-906	516-306	—	0: -H6	0: -H1	0.101 - 0.149	0.001	49
	516-907	516-307	—	1: -H6	1: -H1	0.05 - 0.95	0.05	19
	516-908	516-308	—	2: -H6	2: -H1	1 - 4	1	4
81	516-549	516-557	—	K: -H6	—	0.1001 - 0.1009	0.0001	9
	516-901	516-301	—	00: -H6	—	0.101 - 0.149	0.001	49
	516-902	516-302	—	0: -H6	0: -H1	0.05 - 0.95	0.05	19
	516-903	516-303	—	1: -H6	1: -H1	1 - 4	1	4
	516-904	516-304	—	2: -H6	2: -H1			
49	—	—	—	—	—	0.1001 - 0.1009	0.0001	9
	516-910	—	—	—	—	0.101 - 0.109	0.001	9
	516-911	—	—	—	0: -H1	0.01 - 0.19	0.01	19
	516-912	—	—	—	1: -H1	0.2 - 0.9	0.1	8
35	516-550	516-558	—	K: -H6	—	0.10005		1
	516-913	516-313	—	00: -H6	—	0.1001 - 0.1009	0.0001	9
	516-914	516-314	—	0: -H6	0: -H1	0.101 - 0.109	0.001	9
	516-915	516-315	—	1: -H6	1: -H1	0.11 - 0.19	0.01	9
	516-916	516-316	—	2: -H6	2: -H1	0.1 - 0.3	0.1	3
						0.5, 1, 2, 4		4

Juegos de Bloques Patrón Delgados

Bloques por juego	Código No.		Norma/grado disponible y Sufijo No.*1			Bloques incluidos en cada juego		
	Acero	CERA (Cerámica)	ISO/DIN/JIS	ASME	BS	Tamaño (pulg)	Paso (pulg)	Cantidad
28	516-551	—	—	K: -H6	—	0.02005		1
	516-917	—	—	00: -H6	—	0.0201 - 0.0209	0.0001	9
	516-918	—	—	0: -H6	—	0.021 - 0.029	0.001	9
	516-919	—	—	1: -H6	—	0.01 - 0.09	0.01	9
	516-920	—	—	2: -H6	—			
10	516-926	—	—	0: -H6	0: -H1	0.005 - 0.050	0.005	10
	516-927	—	—	1: -H6	1: -H1			
	516-928	—	—	—	2: -H1			

Juego de Bloques Patrón Largos

Bloques por juego	Código No.		Norma/grado disponible y Sufijo No.*1			Bloques incluidos en cada juego		
	Acero	CERA (Cerámica)	ISO/DIN/JIS	ASME	BS	Tamaño (pulg)	Paso (pulg)	Cantidad
8	—	516-564	—	K: -H6	—	5 - 7	1	3
	—	516-741	—	00: -H6	—	8, 10, 12	2	3
	516-712	516-742	—	0: -H6	—	16, 20	4	2
	516-713	516-743	—	1: -H6	—			

Juego de Bloques Patrón para Desgaste

Bloques por juego	Código No.		Norma/grado disponible y Sufijo No.*1			Bloques incluidos en cada juego		
	Carburo	CERA (Cerámica)	ISO/DIN/JIS	ASME	BS	Tamaño (pulg)	Paso (pulg)	Cantidad
2	516-809	516-836	—	0: -H6	—	0.05		2
	516-808	516-837	—	1: -H6	—			
2	516-805	516-834	—	0: -H6	—	0.1		2
	516-804	516-835	—	1: -H6	—			

Nota: Los detalles de los tamaños generales para las formas de bloque se dan en la página E-3, y las normas de fabricación se dan en la página E-5.

Bloques Patrón

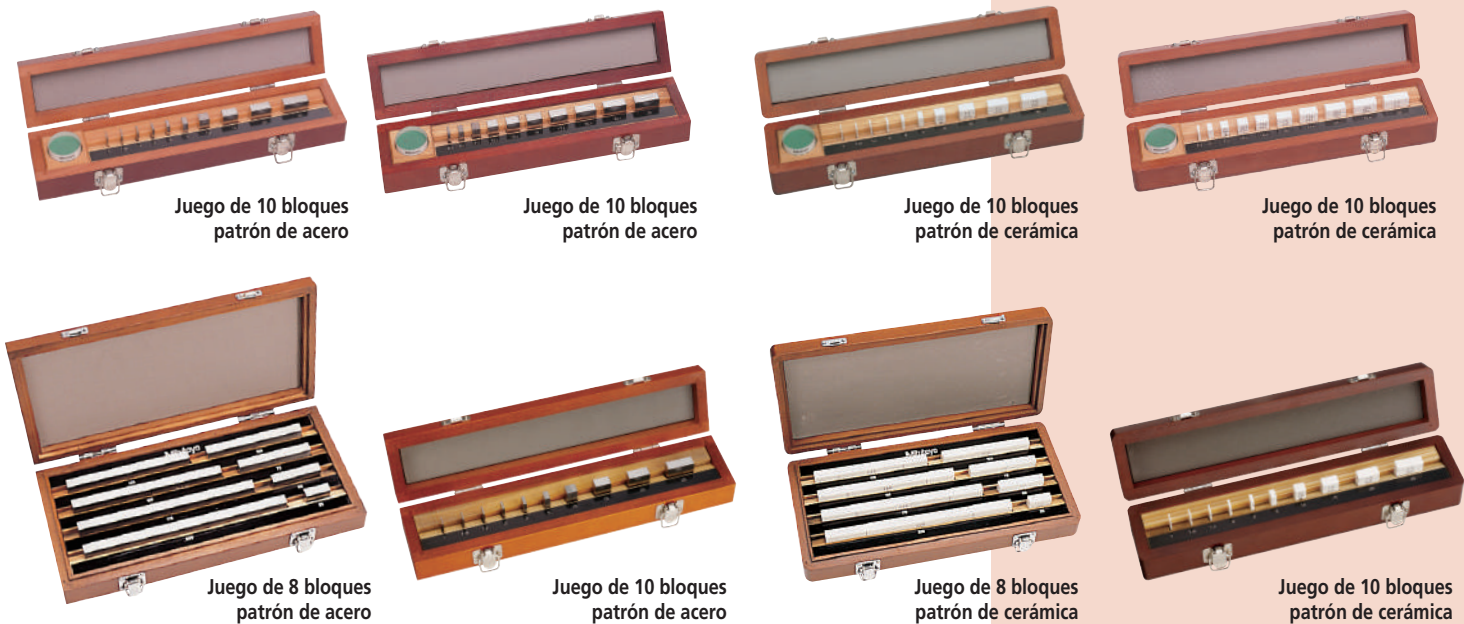


Juegos de Bloques Patrón para Calibración de Micrómetros
SERIE 516

- Juegos de bloques patrón dedicados para inspección de micrómetros.
Los juegos **516-106/7/8** y **516-322/3** son recomendados para verificar el error máximo permitido en micrómetros debido a la elección de los tamaños de bloque, lo que garantiza que el instrumento se verifique mediante una rotación completa del husillo en el intervalo de 0 a 25 mm (ó 0 a 1 pulg).
Los juegos **516-115/6/7**, **516-165/6** y **516-177** contienen bloques en pasos de 25 mm (o 1 pulgada) para facilitar la inspección de micrómetros grandes en conjunto con uno de los juegos mencionados anteriormente.
Los juegos **516-580/1/2**, **516-390/1/2** están dedicados al QuantuMike con su avance de husillo de 2 mm/rev.

Acero

CERA (Cerámica)



E

Juegos de Bloques Patrón para Calibración de Micrómetros

Este juego consiste en un Micro Checker y bloques patrón para calibración de micrómetros
(516-132/3/4/5/6/7)

- Micro Checker**
Puede sujetar un apilamiento de bloques patrón a ser usados para la calibración de micrómetros.

516-607

Aplicación típica

(Los bloques patrón y la paralela óptica que se muestran son accesorios opcionales)

ESPECIFICACIONES	
mm	Micro Checker (sólo soporte)
Código No.	516-607
Juego de bloques patrón aplicable	516-106/107/108, 516-156/157/158
Tamaño de bloques patrón aplicable (mm)	2.5, 5.1, 7.7, 10.3, 12.9, 15, 17.6, 20.2, 22.8, 25
pulg	Micro Checker (sólo soporte)
Código No.	516-608
Juego de bloques patrón aplicable	516-921/922/923, 516-321/322/323
Tamaño de bloques patrón aplicable (pulg)	0.105, 0.210, 0.315, 0.420, 0.5, 0.605, 0.710, 0.815, 0.920, 1



*1: Sufijo No. (I) para seleccionar norma y certificado incluido

ISO/DIN/JIS		
Sufijo No.	Certificado de Inspección	Certificado de Calibración JCSS
1	✓	
6	✓	✓

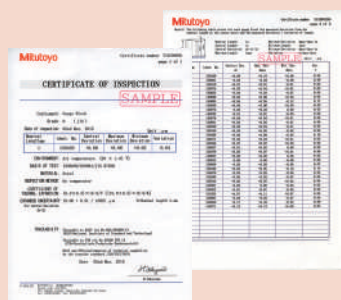
Sufijo No. 1: No disponible para juegos grado K.

ASME		
Sufijo No.	Certificado de Inspección	Certificado de Calibración JCSS
1	✓	
6	✓	✓

Sufijo No. 1: No disponible para juegos grado K.
Sufijo No. 6: Solo para juegos grado K.

BS		
Sufijo No.	Certificado de Inspección	Certificado de Calibración JCSS
1	✓	

Certificado de Inspección



ESPECIFICACIONES

Juegos de Bloques Patrón mm						
Bloques por juego	Código No.		Norma / grado disponible y Sufijo No.*1			Bloques incluidos en cada juego
	Acero	CERA (Cerámica)	ISO/DIN/JIS	ASME	BS	
16	516-111	516-161	0: -H0	—	—	1.00, 1.25, 1.5, 2, 3, 5, 10, 15, 20, 25, 25.25, 30, 35, 40, 45, 50 mm, Cerastone, Paralelas ópticas (t=12 mm, 25 mm)
	516-112	516-162	1: -H0	—	—	
	516-113	516-163	2: -H0	—	—	
10	516-977	—	K: -H0	—	—	1.00, 1.25, 1.50, 2, 3, 5, 10, 15, 20, 25 mm, Paralelas ópticas (t=12 mm)
	516-978	516-378	0: -H0	—	—	
	516-979	516-379	1: -H0	—	—	
	516-980	516-380	2: -H0	—	—	
10	516-103	516-152	0: -H0	0: -H6	—	1.00, 1.25, 1.50, 2, 3, 5, 10, 15, 20, 25 mm
	516-101	516-153	1: -H0	1: -H6	—	
	—	516-154	2: -H0	—	—	
10	516-580	516-390	0: -H0	—	—	2.2, 4.8, 7.8, 10.4, 12, 15.2, 17.4, 19.6, 22.6, 25 mm
	516-581	516-391	1: -H0	—	—	
	516-582	516-392	2: -H0	—	—	
10	516-106	516-156	0: -H0	—	—	2.5, 5.1, 7.7, 10.3, 12.9, 15, 17.6, 20.2, 22.8, 25 mm, Paralelas ópticas (t=12 mm)
	516-107	516-157	1: -H0	—	—	
	516-108	516-158	2: -H0	—	—	
10	516-132	516-182	0: -H0	—	—	1.25, 1.50, 1, 2, 3, 5, 10, 15, 20, 25 mm, Micro Checker, Paralelas ópticas (t=12 mm)
	516-133	516-183	1: -H0	—	—	
	516-134	516-184	2: -H0	—	—	
10	516-135	516-185	0: -H0	—	—	2.5, 5.1, 7.7, 10.3, 12.9, 15, 17.6, 20.2, 22.8, 25 mm, Micro Checker, Paralelas ópticas (t=12 mm)
	516-136	516-186	1: -H0	—	—	
	516-137	516-187	2: -H0	—	—	
	—	516-547	—	K: -H6	—	
8	—	516-164	K: -H0	00: -H6	—	25, 50, 75, 100, 125, 150, 175, 200 mm
	516-115	516-165	0: -H0	0: -H6	—	
	516-116	516-166	1: -H0	1: -H6	—	
	516-117	516-167	2: -H0	2: -H6	—	
	—	—	—	—	—	
	—	—	—	—	—	

Juegos de bloques patrón pulg						
Bloques por juego	Código No.		Norma / grado disponible y Sufijo No.*1			Bloques incluidos en cada juego
	Acero	CERA (Cerámica)	ISO/DIN/JIS	ASME	BS	
10	516-528	516-318	—	00: -H6	0: -H1	0.087, 0.189, 0.307, 0.409, 0.472, 0.598, 0.669, 0.772, 0.890, 1 pulg
	516-529	516-319	—	0: -H6	1: -H1	
	516-530	516-320	—	1: -H6	2: -H1	
10	516-552	516-559	—	K: -H6	—	0.105, 0.210, 0.315, 0.420, 0.500, 0.605, 0.710, 0.815, 0.920, 1 pulg, Paralelas ópticas (t=0.5 pulg)
	516-921	516-321	—	00: -H6	0: -H1	
	516-922	516-322	—	0: -H6	1: -H1	
	516-923	516-323	—	1: -H6	2: -H1	
10	516-553	516-560	—	K: -H6	—	0.105, 0.210, 0.315, 0.420, 0.500, 0.605, 0.710, 0.815, 0.920, 1 pulg, Micro checker, Paralelas ópticas (t=0.5 pulg)
	516-138	516-188	—	00: -H6	0: -H1	
	516-139	516-189	—	0: -H6	1: -H1	
	516-140	516-190	—	1: -H6	2: -H1	
9	516-554	516-561	—	K: -H6	—	0.0625, 0.100, 0.125, 0.200, 0.250, 0.300, 0.500, 1, 2 pulg, Paralelas ópticas (t=0.5 pulg)
	516-929	516-333	—	00: -H6	—	
	516-930	516-334	—	0: -H6	—	
	516-931	516-335	—	1: -H6	—	
	516-932	516-336	—	2: -H6	—	
	—	—	—	—	—	
9	516-555	516-562	—	K: -H6	—	0.0625, 0.100, 0.125, 0.200, 0.250, 0.300, 0.500, 1, 2 pulg, Micro Checker, Paralelas ópticas (t=0.5 pulg)
	516-141	516-191	—	00: -H6	—	
	516-142	516-192	—	0: -H6	—	
	516-143	516-193	—	1: -H6	—	
	516-144	516-194	—	2: -H6	—	
	—	—	—	—	—	
9	—	516-563	—	K: -H6	—	0.0625, 0.100, 0.125, 0.200, 0.250, 0.300, 0.500, 1, 2 pulg
	—	516-329	—	00: -H6	—	
	516-934	516-330	—	0: -H6	—	
	516-935	516-331	—	1: -H6	—	
8	516-936	516-332	—	2: -H6	—	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 pulg
	516-126	516-176	—	0: -H6	—	
—	516-127	516-177	—	1: -H6	—	—

SERIE 516 – Juegos de Bloques Patrón para Calibración de Calibradores

ESPECIFICACIONES

Juegos de Bloques Patrón mm						
Bloques por juego	Código No.		Norma / grado disponible y Sufijo No.			Bloques incluidos en cada juego
	Acero	CERA (Cerámica)	ISO/DIN/JIS	ASME	BS	
5	—	516-174	—	—	—	5 pzas.: 10.3, 24.5, 50, 75, 100 mm, Limitadores planos de cerámica, Sujetador (250 mm), Guantes
4	516-526	516-566	1: -10	—	—	4 pzas.: 10, 30, 50, 125 mm, Anillo de fijado (ø 4 mm, ø 10 mm), Perno patrón (ø 10 mm), Guantes
	516-527	516-567	2: -10	—	—	
3	516-124	516-150	1: -10	—	—	3 pzas.: 30, 41.3, 131.4 mm, Anillo de fijado (ø 4 mm, ø 25 mm), Guantes
	516-125	516-151	2: -10	—	—	
2	516-122	516-172	1: -10	—	—	2 pzas.: 41.3, 131.4 mm, Anillo de fijado (ø 20 mm), Guantes
	516-123	516-173	2: -10	—	—	

Bloques Patrón

Bloques Patrón Rectangulares Individuales en mm

- Si usa solamente una longitud de forma repetida, resulta una buena opción comprar bloques patrón individuales.
- Los tamaños nominales que no están incluidos en la tabla a continuación se pueden solicitar bajo pedido.
- Cada bloque patrón de grado K según la norma ISO/DIN/JIS, BS o ASME se suministra con un certificado de calibración que certifica que el bloque patrón fue calibrado por interferometría.



ESPECIFICACIONES

Bloques Patrón (mm)

Longitud (mm)	Código No.*1	
	Acero	Cerámica
0.1	611821	—
0.11	611860	—
0.12	611861	—
0.13	611862	—
0.14	611863	—
0.15	611822	—
0.16	611864	—
0.17	611865	—
0.18	611866	—
0.19	611867	—
0.2	611823	—
0.21	611868	—
0.22	611869	—
0.23	611870	—
0.24	611871	—
0.25	611824	—
0.26	611872	—
0.27	611873	—
0.28	611874	—
0.29	611875	—
0.3	611825	—
0.31	611876	—
0.32	611877	—
0.33	611878	—
0.34	611879	—
0.35	611826	—
0.36	611880	—
0.37	611881	—
0.38	611882	—
0.39	611883	—
0.4	611827	—
0.41	611884	—
0.42	611885	—
0.43	611886	—
0.44	611887	—
0.45	611828	—
0.46	611888	—
0.47	611889	—
0.48	611890	—
0.49	611891	—
0.5	611506	613506
0.51	611892	—
0.52	611893	—

Longitud (mm)	Código No.*1	
	Acero	Cerámica
0.53	611894	—
0.54	611895	—
0.55	611896	—
0.56	611897	—
0.57	611898	—
0.58	611899	—
0.59	611900	—
0.6	611901	—
0.61	611902	—
0.62	611903	—
0.63	611904	—
0.64	611905	—
0.65	611906	—
0.66	611907	—
0.67	611908	—
0.68	611909	—
0.69	611910	—
0.7	611911	—
0.71	611912	—
0.72	611913	—
0.73	611914	—
0.74	611915	—
0.75	611916	—
0.76	611917	—
0.77	611918	—
0.78	611919	—
0.79	611920	—
0.8	611921	—
0.81	611922	—
0.82	611923	—
0.83	611924	—
0.84	611925	—
0.85	611926	—
0.86	611927	—
0.87	611928	—
0.88	611929	—
0.89	611930	—
0.9	611931	—
0.91	611932	—
0.92	611933	—
0.93	611934	—
0.94	611935	—
0.95	611936	—

Longitud (mm)	Código No.*1	
	Acero	Cerámica
0.96	611937	—
0.97	611938	—
0.98	611939	—
0.99	611940	—
0.991	611551	613551
0.992	611552	613552
0.993	611553	613553
0.994	611554	613554
0.995	611555	613555
0.996	611556	613556
0.997	611557	613557
0.998	611558	613558
0.999	611559	613559
1	611611	613611
1.0005	611520	613520
1.001	611521	613521
1.002	611522	613522
1.003	611523	613523
1.004	611524	613524
1.005	611525	613525
1.006	611526	613526
1.007	611527	613527
1.008	611528	613528
1.009	611529	613529
1.01	611561	613561
1.02	611562	613562
1.03	611563	613563
1.04	611564	613564
1.05	611565	613565
1.06	611566	613566
1.07	611567	613567
1.08	611568	613568
1.09	611569	613569
1.1	611570	613570
1.11	611571	613571
1.12	611572	613572
1.13	611573	613573
1.14	611574	613574
1.15	611575	613575
1.16	611576	613576
1.17	611577	613577
1.18	611578	613578
1.19	611579	613579

Nota: Los detalles de los tamaños generales para las formas de bloque se dan en la página E-3, y las normas de fabricación se dan en la página E-5.



*1: Sufijo No. (-III) para Seleccionar Norma y Certificado incluido

ISO/DIN/JIS				
Sufijo No.	Grado	Certificado de Inspección	Certificado de Calibración	
-016	K	✓	✓	
-021	0	✓		
-026	0	✓	✓	
-031	1	✓		
-036	1	✓	✓	
-041	2	✓		
-046	2	✓	✓	

ASME				
Sufijo No.	Grado	Certificado de Inspección	Certificado de Calibración	
-516	K	✓		✓
-521	00	✓		
-531	0	✓		
-541	1	✓		
-551	2	✓		

BS				
Sufijo No.	Grado	Certificado de Inspección	Certificado de Calibración	
-116	K	✓		✓
-121	0	✓		
-126	0	✓		✓
-131	1	✓		
-136	1	✓		✓
-141	2	✓		
-146	2	✓		✓



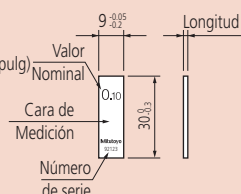
Certificado de inspección



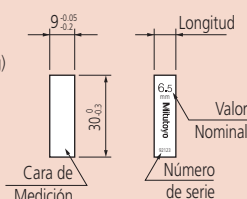
Dimensiones

Unidad: mm

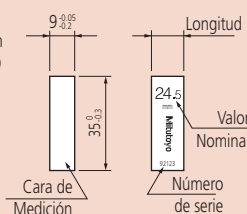
Longitud Nominal:
0.1 mm a 5.5 mm
(0.004 pulg a 0.25 pulg)



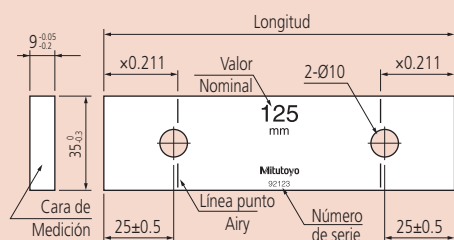
Longitud Nominal:
6 mm a 10 mm
(0.3 pulg a 0.4 pulg)



Longitud Nominal:
10.3 mm a 100 mm
(0.45 pulg a 4 pulg)



Longitud Nominal 125 mm a 1000 mm (5 pulg a 20 pulg)



Longitud (mm)	Código No.*1	
	Acero	Cerámica
1.2	611580	613580
1.21	611581	613581
1.22	611582	613582
1.23	611583	613583
1.24	611584	613584
1.25	611585	613585
1.26	611586	613586
1.27	611587	613587
1.28	611588	613588
1.29	611589	613589
1.3	611590	613590
1.31	611591	613591
1.32	611592	613592
1.33	611593	613593
1.34	611594	613594
1.35	611595	613595
1.36	611596	613596
1.37	611597	613597
1.38	611598	613598
1.39	611599	613599
1.4	611600	613600
1.41	611601	613601
1.42	611602	613602
1.43	611603	613603
1.44	611604	613604
1.45	611605	613605
1.46	611606	613606
1.47	611607	613607
1.48	611608	613608
1.49	611609	613609
1.5	611641	613641
1.6	611516	613516
1.7	611517	613517
1.8	611518	613518
1.9	611519	613519
2	611612	613612
2.0005	611690	—
2.001	611691	—
2.002	611692	—
2.003	611693	—
2.004	611694	—
2.005	611695	—
2.006	611696	—
2.007	611697	—
2.008	611698	—
2.009	611699	—
2.01	611701	—
2.02	611702	—
2.03	611703	—
2.04	611704	—
2.05	611705	—
2.06	611706	—
2.07	611707	—
2.08	611708	—
2.09	611709	—
2.1	611710	—
2.11	611711	—
2.12	611712	—
2.13	611713	—
2.14	611714	—
2.15	611715	—
2.16	611716	—

Longitud (mm)	Código No.*1	
	Acero	Cerámica
2.17	611717	—
2.18	611718	—
2.19	611719	—
2.2	611720	—
2.21	611721	—
2.22	611722	—
2.23	611723	—
2.24	611724	—
2.25	611725	—
2.26	611726	—
2.27	611727	—
2.28	611728	—
2.29	611729	—
2.3	611730	—
2.31	611731	—
2.32	611732	—
2.33	611733	—
2.34	611734	—
2.35	611735	—
2.36	611736	—
2.37	611737	—
2.38	611738	—
2.39	611739	—
2.4	611740	—
2.41	611741	—
2.42	611742	—
2.43	611743	—
2.44	611744	—
2.45	611745	—
2.46	611746	—
2.47	611747	—
2.48	611748	—
2.49	611749	—
2.5	611642	613642
2.6	611750	—
2.7	611751	—
2.8	611752	—
2.9	611753	—
3	611613	613613
3.5	611643	613643
4	611614	613614
4.5	611644	613644
5	611615	613615
5.1	611850	613850
5.5	611645	613645
6	611616	613616
6.5	611646	613646
7	611617	613617
7.5	611647	613647
7.7	611851	613851
8	611618	613618
8.5	611648	613648
9	611619	613619
9.5	611649	613649
10	611671	613671
10.3	611852	613852
10.5	611650	613650
11	611621	613621
11.5	611651	613651
12	611622	613622
12.5	611652	613652
12.9	611853	613853

Longitud (mm)	Código No.*1	
	Acero	Cerámica
13	611623	613623
13.5	611653	613653
14	611624	613624
14.5	611654	613654
15	611625	613625
15.5	611655	613655
16	611626	613626
16.5	611656	613656
17	611627	613627
17.5	611657	613657
17.6	611854	613854
18	611628	613628
18.5	611658	613658
19	611629	613629
19.5	611659	613659
20	611672	613672
20.2	611855	613855
20.5	611660	613660
21	611631	613631
21.5	611661	613661
22	611632	613632
22.5	611662	613662
22.8	611856	613856
23	611633	613633
23.5	611663	613663
24	611634	613634
24.5	611664	613664
25	611635	613635
25.25	611754	613754
30	611673	613673
35	611755	613755
40	611674	613674
41.3	611857	613857
45	611756	613756
50	611675	613675
60	611676	613676
70	611677	613677
75	611801	613801
80	611678	613678
90	611679	613679
100	611681	613681
125	611802	613802
131.4	611858	613858
150	611803	613803
175	611804	613804
200	611682	613682
250	611805	613805
300	611683	613683
400	611684	613684
500	611685	613685
600	611840	—
700	611841	—
750	611842	—
800	611843	—
900	611844	—
1000	611845	—

Bloques patrón de desgaste mm

Longitud (mm)	Código No.*1	
	Carburo de tungsteno	
1	612611	
2	612612	

Nota: Los detalles de los tamaños generales para las formas de bloque se dan en la página E-3, y las normas de fabricación se dan en la página E-5.

Bloques Patrón Rectangulares Individuales en pulgadas

ESPECIFICACIONES

Bloques Patrón (pulg)

Longitud (pulg)	Código No. *1	
	Acero	Cerámica
0.004	611304	—
0.005	611305	—
0.006	611306	—
0.007	611307	—
0.008	611308	—
0.009	611309	—
0.01	611310	—
0.011	611311	—
0.012	611312	—
0.013	611313	—
0.014	611314	—
0.015	611315	—
0.016	611316	—
0.017	611317	—
0.018	611318	—
0.019	611319	—
0.02	611320	—
0.02005	611240	—
0.0201	611231	—
0.0202	611232	—
0.0203	611233	—
0.0204	611234	—
0.0205	611235	—
0.0206	611236	—
0.0207	611237	—
0.0208	611238	—
0.0209	611239	—
0.021	611321	—
0.022	611322	—
0.023	611323	—

Longitud (pulg)	Código No. *1	
	Acero	Cerámica
0.024	611324	—
0.025	611325	—
0.026	611326	—
0.027	611327	—
0.028	611328	—
0.029	611329	—
0.03	611330	—
0.031	611331	—
0.03125 (1/32)	611101	613103
0.032	611332	—
0.033	611333	—
0.034	611334	—
0.035	611335	—
0.036	611336	—
0.037	611337	—
0.038	611338	—
0.039	611339	—
0.04	611340	—
0.041	611341	—
0.042	611342	—
0.043	611343	—
0.044	611344	—
0.045	611345	—
0.046	611346	—
0.046875 (3/64)	611102	613104
0.047	611347	—
0.048	611348	—
0.049	611349	—
0.05	611105	613105
0.06	611106	—

Longitud (pulg)	Código No. *1	
	Acero	Cerámica
0.0625	611303	613303
0.07	611107	—
0.078125 (5/64)	611103	613100
0.08	611108	—
0.09	611109	—
0.09375 (3/32)	611104	613101
0.1	611191	613191
0.100025	611111	613110
0.10005	611135	613135
0.100075	611112	613111
0.1001	611121	613121
0.1002	611122	613122
0.1003	611123	613123
0.1004	611124	613124
0.1005	611125	613125
0.1006	611126	613126
0.1007	611127	613127
0.1008	611128	613128
0.1009	611129	613129
0.101	611141	613141
0.102	611142	613142
0.103	611143	613143
0.104	611144	613144
0.105	611145	613145
0.106	611146	613146
0.107	611147	613147
0.108	611148	613148
0.109	611149	613149
0.109375 (7/64)	611110	613102

Nota: Los detalles de los tamaños generales para las formas de bloque se dan en la página E-3, y las normas de fabricación se dan en la página E-5.



*1: Sufijo No. (- III) para Seleccionar Norma y Certificado incluido

ASME			
Sufijo No.	Grado	Certificado de inspección	Certificado de calibración JCSS
-516	K	✓	✓
-521	00	✓	
-531	0	✓	
-541	1	✓	
-551	2	✓	

BS			
Sufijo No.	Grado	Certificado de inspección	Certificado de calibración JCSS
-121	0	✓	
-131	1	✓	
-141	2	✓	

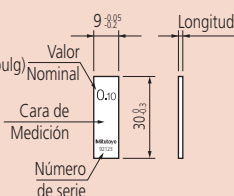


Certificado de inspección

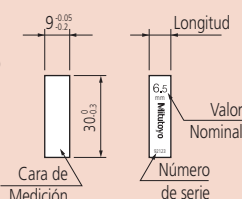
Dimensiones

Unidad: mm

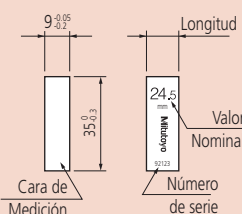
Longitud Nominal:
0.1 mm a 5.5 mm
(0.004 pulg a 0.25 pulg)



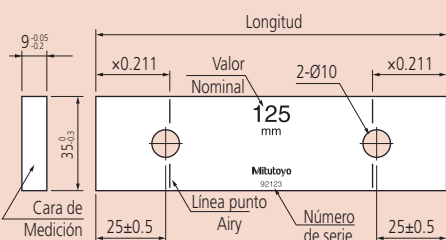
Longitud Nominal:
6 mm a 10 mm
(0.3 pulg a 0.4 pulg)



Longitud Nominal:
10.3 mm a 100 mm
(0.45 pulg a 4 pulg)



Longitud Nominal 125 mm a 1000 mm (5 pulg a 20 pulg)



ESPECIFICACIONES

Bloques Patrón (pulg)

Longitud (pulg)	Código No.*1	
	Acero	Cerámica
0.11	611150	613150
0.111	611151	613151
0.112	611152	613152
0.113	611153	613153
0.114	611154	613154
0.115	611155	613155
0.116	611156	613156
0.117	611157	613157
0.118	611158	613158
0.119	611159	613159
0.12	611160	613160
0.121	611161	613161
0.122	611162	613162
0.123	611163	613163
0.124	611164	613164
0.125	611165	613165
0.126	611166	613166
0.127	611167	613167
0.128	611168	613168
0.129	611169	613169
0.13	611170	613170
0.131	611171	613171
0.132	611172	613172
0.133	611173	613173
0.134	611174	613174
0.135	611175	613175
0.136	611176	613176
0.137	611177	613177
0.138	611178	613178

Longitud (pulg)	Código No.*1	
	Acero	Cerámica
0.139	611179	613179
0.14	611180	613180
0.141	611181	613181
0.142	611182	613182
0.143	611183	613183
0.144	611184	613184
0.145	611185	613185
0.146	611186	613186
0.147	611187	613187
0.148	611188	613188
0.149	611189	613189
0.15	611115	613115
0.16	611116	613116
0.17	611117	613117
0.18	611118	613118
0.19	611119	613119
0.2	611192	613192
0.21	611221	613221
0.25	611212	613212
0.3	611193	613193
0.315	611209	613209
0.35	611213	613213
0.375 (3/8)	611113	613112
0.4	611194	613194
0.420	611210	613210
0.45	611214	613214
0.5	611195	613195
0.55	611215	613215
0.6	611196	613196

Longitud (pulg)	Código No.*1	
	Acero	Cerámica
0.605	611211	613211
0.65	611216	613216
0.7	611197	613197
0.710	611220	613220
0.75	611217	613217
0.8	611198	613198
0.815	611226	613226
0.85	611218	613218
0.9	611199	613199
0.920	611227	613227
0.95	611219	613219
1	611201	613201
2	611202	613202
3	611203	613203
4	611204	613204
5	611205	613205
6	611206	613206
7	611207	613207
8	611208	613208
10	611222	613222
12	611223	613223
16	611224	613224
20	611225	613225

Bloques para desgaste (pulg)

Longitud (pulg)	Código No.*1	
	Carburo de tungsteno	
0.05	612105	
0.1	612191	

Nota: Los detalles de los tamaños generales para las formas de bloque se dan en la página E-3, y las normas de fabricación se dan en la página E-5.

4 pulgadas o más no figura en la norma de la Institución de Estándares Británicos.

Bloques Patrón

Accesorios para Bloques Patrón Rectangulares SERIE 516

- Juegos de accesorios para ampliar el campo de aplicación de los bloques patrón rectangulares. Por ejemplo, la construcción de medidores pasa no pasa para lotes pequeños de productos donde los dispositivos personalizados no serían económicos de fabricar.
- Disponible en juegos de 22 y 14 piezas. Cada accesorio también está disponible por separado para aplicaciones en las que no se necesita un juego completo.
- Se puede utilizar con bloques de acero o CERA (cerámica).



516-601
(22 piezas)



516-602
(14 piezas)

ESPECIFICACIONES

Descripción de accesorios	Código No.	Capacidad nominal / dimensión (mm)	Juego		Cantidad suministrada
			22 piezas 516-601	14 piezas 516-602	
Sujetador	619002	15 a 60		✓	1 pieza
	619003	5 a 100	✓	✓	
	619004	15 a 160	✓	✓	
	619005	20 a 250	✓	✓	
Base	619009	35	✓	✓	Un par (2 piezas)
Limitador semi cilíndrico	619010*	2	✓	✓	
	619011*	5	✓	✓	
	619012*	8	✓	✓	
	619013*	12	✓		
	619014*	20	✓		
Limitador plano	619018*	160	✓		1 pieza
Punta para trazar	619019	—	✓	✓	
Punta para centrar	619020	—	✓	✓	Un par (2 piezas)
Punta de control	619021*	—	✓		
Regla de tres cantos	619022	100	✓	✓	1 pieza
	619023	160	✓		

* Se suministra una sola pieza para cada No. de código, excepto para las puntas semicirculares, puntas planas (tipo B) y puntas de control, que se suministran en un paquete de dos.

Aplicación típica 1



Accesorios utilizados en la aplicación 1:
Limitador semicilíndrico (619013) 2 piezas
Sujetador (619002) 1 pieza
Bloque patrón

Aplicación típica 2



Accesorios utilizados en la aplicación 2:
Base (619009) 1 pieza
Sujetador (619003) 1 pieza
Punta para trazar (619019) 1 pieza
Bloque patrón

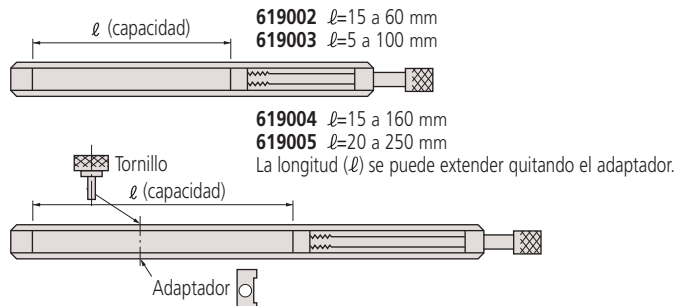
Aplicación típica 3



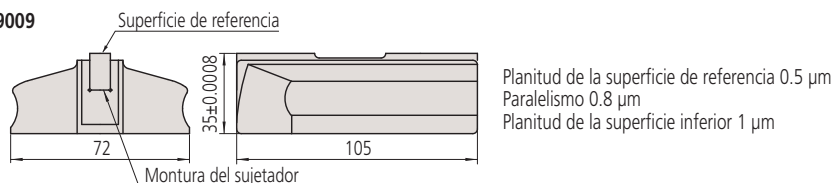
Ajuste de un medidor de agujeros utilizando un soporte con un par de limitadores semicilíndricos tipo 1, utilizadas como superficies de contacto planas.

Sujetador

Espesor=15 mm
Ancho=29.5 mm



Base 619009

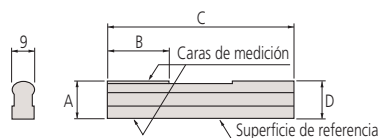


Limitador semi cilíndrico

Tipo I



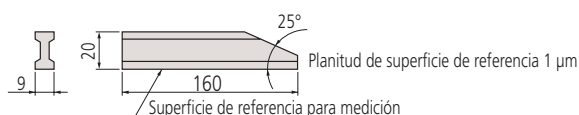
Tipo II



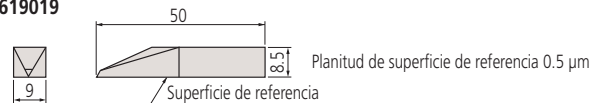
Código No.	Tipo	Tamaño (mm)	A (mm)	B (mm)	C (mm)	D (mm)
619010*	I	2	2 $\pm$ 0.0005	5.5	40	7.5
619011*		5	5 $\pm$ 0.0005	15.5	45	7.5
619012*		8	8 $\pm$ 0.0005	20	50	8.5
619013*	II	12	12 $\pm$ 0.0005	25	75	13
619014*		20	20 $\pm$ 0.0005	25	125	20.5

Limitador plano

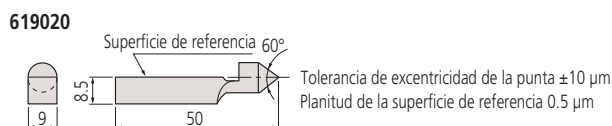
(tipo B) 619018*



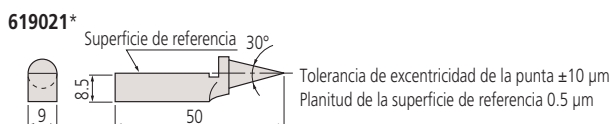
Punta para trazar 619019



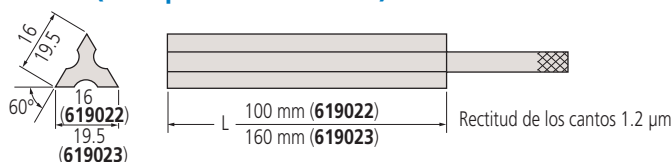
Punta para centrar



Punta de control



Regla de tres cantos (solo para uso manual)



* Se suministra una sola pieza para cada número de pedido, excepto los limitadores semicilíndricos, los limitadores planos (tipo B) y la punta de control, que se suministran en par.

Bloques Patrón

Accesorios para bloques patrón mayores a 100 mm SERIE 516

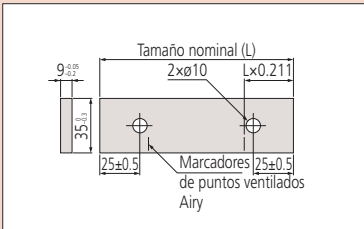
- Especialmente diseñado para bloques patrón rectangulares largos de 100 mm y sobre los que se dispone de dos orificios de acoplamiento en el cuerpo: es posible el acoplamiento de dos bloques patrón largos, una apilamiento de bloques patrón regulares y fijación de mordazas.
- Estos accesorios se pueden utilizar para bloques largos de acero o CERA (cerámica).



516-605
(14 piezas)

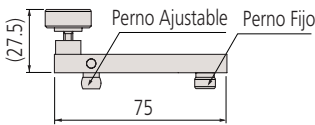
ESPECIFICACIONES

Código No. de juego	Código No. (individual)	Descripción	Cantidad suministrada
516-605	619031	Conector A	1 pieza
	619032	Conector B	
	619033	Conector C	
	619034	Conector D	
	619035	Conector E	
	619036	Adaptador	3 piezas
	619009	Base	1 pieza
	619018	Limitador plano (tipo B)	2 piezas
	619013	Limitador semicilindrico	
	619019	Punta para trazar	1 pieza



Agujeros para acoplamiento en bloques patrón

Conector A 619031

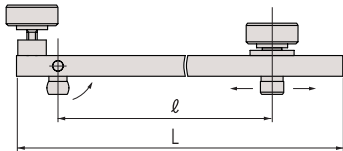


Usado para unir directamente dos bloques patrón largos.



Uso de un conector tipo A

Conectores B y C



Adaptador (2 piezas) 619036

Además de conectar bloques patrón largos, los soportes también pueden conectar bloques patrón largos con otros tipos de bloques patrón insertados en la parte central. El soporte B, es para bloques patrón con un tamaño nominal de 40 mm o menos, y el soporte C, para bloques patrón con un tamaño nominal de 150 mm o menos (el soporte C también se puede usar para conectar bloques patrón sin agujeros de 100 mm, o menos con varios tipos de accesorio). Los adaptadores se pueden usar para unir accesorios en los bordes de bloques patrón largos.

Código No.	ℓ (max.)	L	Cantidad de adaptadores
619032	90	126	Conector B
619033	200	236	Conector C



Uso de conectores tipo B en la construcción de una dimensión

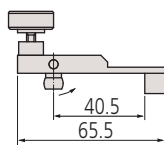
Ejemplo de aplicación



Colocación de un palpador tipo palanca con un bloque largo, unido a la base con un conector tipo D

Conector D

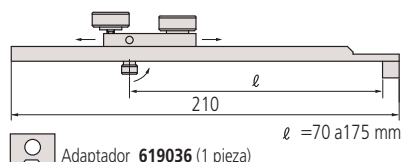
619034



Usado para sujetar un bloque patrón largo directamente a la base.

Conector E

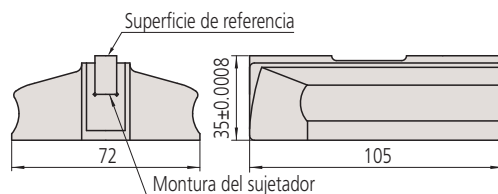
619035



Usado para sujetar un bloque patrón largo, a la base sobre un apilamiento de bloques patrón cortos adheridos entre la base y un bloque patrón largo. La longitud l es altamente ajustable para acomodar la longitud variable del apilamiento.

Base

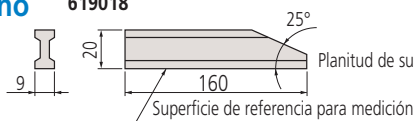
619009



Planitud de la superficie de referencia 0.5 μ m
Paralelismo 0.8 μ m
Planitud de la superficie inferior 1 μ m

Limitador plano (Tipo B)

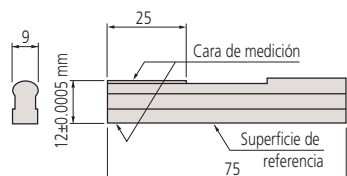
619018



Planitud de superficie de referencia 1 μ m

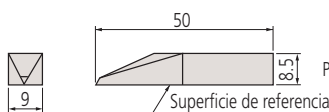
Limitador semi cilíndrico

619013



Planitud de superficie de referencia 0.5 μ m
Paralelismo 0.5 μ m

Punta para trazar 619019



Planitud de superficie de referencia 0.5 μ m

Ejemplo de uso de accesorios con bloques patrón largos

La siguiente tabla muestra la combinación adecuada de bloques patrón rectangulares largos y accesorios para realizar mediciones interiores y exteriores en el intervalo aproximado de 300 mm a 1000 mm en pasos de 100 mm. Los números de la tabla representan el número de bloques patrón o accesorios en uso. Tenga en cuenta que los intervalos que se muestran, no tienen en cuenta el grosor combinado de los limitadores semicilíndricos para la medición interior (24 mm) y la longitud de cualquier apilamiento de bloques patrón normal utilizada.

Accesorios		Código No.	300 mm		400 mm		500 mm		600 mm		700 mm		800 mm		900 mm		1000 mm	
			Interior	Exterior	Interior	Exterior	Interior	Exterior	Interior	Exterior	Interior	Exterior	Interior	Exterior	Interior	Exterior	Interior	Exterior
Bloque patrón rectangular (dimensión nominal)	200 mm	611682							1	1								
	300 mm	611683	1	1							1	1	1	1				
	400 mm	611684			1	1			1	1	1	1			1	1		
	500 mm	611685					1	1					1	1	1	1	2	2
Conector A		619031							1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Conector B*		619032	2		2		2		2		2		2		2		2	
Limitadores semicilíndricos 2 piezas/ juego		619013	2		2		2		2		2		2		2		2	
Adaptador		619036	(2)		(2)		(2)		(2)		(2)		(2)		(2)		(2)	

* Provisto de adaptadores (2 piezas).

Bloques Patrón



Juegos de bloques patrón cuadrados mm/pulgadas SERIE 516 — Juegos de bloques métricos, bloques largos, y bloques de desgaste

- Los conjuntos de bloques patrón cuadrados tienen varias características únicas (consulte la página E-4 para obtener más detalles). Se proporciona una amplia variedad para adaptarse mejor a las aplicaciones de destino: hay disponibles conjuntos que contienen de 2 a 112 bloques.
- Se recomienda utilizar solo juegos de accesorios de Mitutoyo con estos bloques patrón, ya que las tolerancias en los avellanados de los orificios de ensamblaje en los bloques, y las cabezas de los tornillos de acoplamiento en los juegos son 5 veces más estrictas que el estándar aplicable y, por lo tanto, se garantiza que encajen correctamente.



Juego de 112 bloques patrón de acero



Juego de 103 bloques patrón de acero



Juego de 76 bloques patrón de acero



Juego de 47 bloques patrón de acero

Juego de bloques patrón de desgaste



Juego de 32-bloques patrón de acero



Carburo de tungsteno

Juego de bloques largo



Juego de 8-bloques patrón de acero

Estos bloques patrón de desgaste cuadrados hechos de carburo de tungsteno, tienen una excelente resistencia a la abrasión, lo que los hace ideales para proteger los extremos de un apilamiento de bloques sujetos a un uso frecuente. Disponibles en dos tamaños nominales: 1 mm y 2 mm. Recomendamos que estos bloques de desgaste, de ambos tamaños, se aprieten firmemente contra el apilamiento cuando estén en uso.



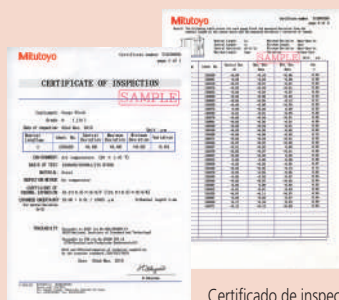
*1: Sufijo No. (I) para Seleccionar Norma y Certificado incluido

ISO/DIN/JIS

Sufijo No.	Certificado de Inspección	Certificado de Calibración JCSS
1	✓	
6	✓	✓

ASME

Sufijo No.	Certificado de Inspección	Certificado de Calibración JCSS
1	✓	



Certificado de inspección

ESPECIFICACIONES

Juegos de Bloques Patrón (mm)

Bloques por juego	Código No.		Norma/ grado y Sufijo No.*1		Bloques incluidos en cada juego		
	Acero	CERA (Cerámica)	ISO/DIN/JIS	ASME	Tamaño (mm)	Paso (mm)	Cantidad
112	516-437	—	—	00: -H6	1.005	—	1
	516-438	—	0: -H0	0: -H6	1.001 - 1.009	0.001	9
	516-439	—	1: -H0	1: -H6	1.01 - 1.49	0.01	49
	516-440	—	2: -H0	2: -H6	0.5 - 24.5	0.5	49
	—	—	—	—	25 - 100	25	4
103	516-441	—	—	00: -H6	1.005	—	1
	516-442	—	0: -H0	0: -H6	1.01 - 1.49	0.01	49
	516-443	—	1: -H0	1: -H6	0.5 - 24.5	0.5	49
	516-444	—	2: -H0	2: -H6	25 - 100	25	4
76	516-449	—	—	00: -H6	1.005	—	1
	516-450	—	0: -H0	0: -H6	1.01 - 1.49	0.01	49
	516-451	—	1: -H0	1: -H6	0.5 - 9.5	0.5	19
	516-452	—	2: -H0	2: -H6	10 - 40	10	4
	—	—	—	—	50 - 100	25	3
47	516-457	—	—	00: -H6	1.005	—	1
	516-458	—	0: -H0	0: -H6	1.01 - 1.09	0.01	9
	516-459	—	1: -H0	1: -H6	1.1 - 1.9	0.1	9
	516-460	—	2: -H0	2: -H6	1 - 24	1	24
	—	—	—	—	25 - 100	25	4
32	516-465	—	—	00: -H6	1.005	—	1
	516-466	—	0: -H0	0: -H6	1.01 - 1.09	0.01	9
	516-467	—	1: -H0	1: -H6	1.1 - 1.9	0.1	9
	516-468	—	2: -H0	2: -H6	1 - 9	1	9
	—	—	—	—	10 - 30	10	3
	—	—	—	—	60	—	1

Juegos de Bloques Patrón Largos (mm)

Bloques por juego	Código No.		Norma/ grado disponible y Sufijo No.*1		Bloques incluidos en cada juego		
	Acero	CERA (Cerámica)	ISO/DIN/JIS	ASME	Tamaño (mm)	Paso (mm)	Cantidad
8	516-751	—	—	00: -H6	125, 150, 175	25	3
	516-752	—	0: -H0	0: -H6	200, 250	50	2
	516-753	—	1: -H0	1: -H6	300, 400, 500	100	3
	516-754	—	2: -H0	2: -H6	—	—	—

Juegos de Bloques Patrón para desgaste (mm)

Bloques por juego	Código No.		Norma/ grado disponible y Sufijo No.*1		Bloques incluidos en cada juego		
	Carburo	CERA (Cerámica)	ISO/DIN/JIS	ASME	Tamaño (mm)	Paso (mm)	Cantidad
2	516-820	—	0: -H0	—	1	—	2
	516-821	—	1: -H0	—	—	—	—
2	516-822	—	0: -H0	—	2	—	2
	516-823	—	1: -H0	—	—	—	—

Juegos de Bloques Patrón (pulg)

Bloques por juego	Código No.		Norma/ grado disponible y Sufijo No.*1		Bloques incluidos en cada juego		
	Acero	CERA (Cerámica)	ISO/DIN/JIS	ASME	Tamaño (pulg)	Paso (pulg)	Cantidad
81	516-401	516-201	—	00: -H6	0.1001 - 0.1009	0.0001	9
	516-402	516-202	—	0: -H6	0.101 - 0.149	0.001	49
	516-403	516-203	—	1: -H6	0.05 - 0.95	0.05	19
	516-404	516-204	—	2: -H6	1 - 4	1	4
36	516-421	516-221	—	00: -H6	0.05	—	1
	516-422	516-222	—	0: -H6	0.1001 - 0.1009	0.0001	9
	516-423	516-223	—	1: -H6	0.101 - 0.109	0.001	9
	516-424	516-224	—	2: -H6	0.11 - 0.19	0.01	9
	—	—	—	—	0.1 - 0.5	0.1	5
	—	—	—	—	1, 2, 4	1	3
28	516-417	—	—	00: -H6	0.02005	—	1
	516-418	—	—	0: -H6	0.0201 - 0.0209	0.0001	9
	516-419	—	—	1: -H6	0.021 - 0.029	0.001	9
	516-420	—	—	2: -H6	0.010 - 0.090	0.01	9
	—	—	—	—	—	—	—

Juegos de Bloques Patrón Largos (pulg)

Bloques por juego	Código No.		Norma/ grado disponible y Sufijo No.*1		Bloques incluidos en cada juego		
	Acero	CERA (Cerámica)	ISO/DIN/JIS	ASME	Tamaño (pulg)	Paso (pulg)	Cantidad
8	516-762	—	—	0: -H0	5 - 7	1	3
	516-763	—	—	1: -H0	8, 10, 12	2	3
	—	—	—	—	16, 20	4	2

Juego de Bloques Patrón para desgaste (pulg)

Bloques por juego	Código No.		Norma/ grado disponible y Sufijo No.*1		Bloques incluidos en cada juego		
	Carburo	CERA (Cerámica)	ISO/DIN/JIS	ASME	Tamaño (pulg)	Paso (pulg)	Cantidad
2	516-824	516-846	—	0: -H0	0.05	—	2
	516-825	516-847	—	1: -H0	—	—	—
2	516-826	516-844	—	0: -H0	0.1	—	2
	516-827	516-845	—	1: -H0	—	—	—

Bloques Patrón

Bloques patrón cuadrados métricos individuales



ESPECIFICACIONES

Bloques patrón (mm)		
Longitud (mm)	Código No.	
	Acero	Cerámica
0.5	614506	—
1	614611	—
1.0005	614520	—
1.001	614521	—
1.002	614522	—
1.003	614523	—
1.004	614524	—
1.005	614525	—
1.006	614526	—
1.007	614527	—
1.008	614528	—
1.009	614529	—
1.01	614561	—
1.02	614562	—
1.03	614563	—
1.04	614564	—
1.05	614565	—
1.06	614566	—
1.07	614567	—
1.08	614568	—
1.09	614569	—
1.1	614570	—
1.11	614571	—
1.12	614572	—
1.13	614573	—
1.14	614574	—
1.15	614575	—
1.16	614576	—
1.17	614577	—
1.18	614578	—
1.19	614579	—
1.2	614580	—
1.21	614581	—
1.22	614582	—
1.23	614583	—
1.24	614584	—
1.25	614585	—
1.26	614586	—
1.27	614587	—
1.28	614588	—
1.29	614589	—
1.3	614590	—
1.31	614591	—
1.32	614592	—

Longitud (mm)	Código No.	
	Acero	Cerámica
1.33	614593	—
1.34	614594	—
1.35	614595	—
1.36	614596	—
1.37	614597	—
1.38	614598	—
1.39	614599	—
1.4	614600	—
1.41	614601	—
1.42	614602	—
1.43	614603	—
1.44	614604	—
1.45	614605	—
1.46	614606	—
1.47	614607	—
1.48	614608	—
1.49	614609	—
1.5	614641	—
1.6	614516	—
1.7	614517	—
1.8	614518	—
1.9	614519	—
2	614612	—
2.5	614642	—
3	614613	—
3.5	614643	—
4	614614	—
4.5	614644	—
5	614615	—
5.5	614645	—
6	614616	—
6.5	614646	—
7	614617	—
7.5	614647	—
8	614618	—
8.5	614648	—
9	614619	—
9.5	614649	—
10	614671	—
10.5	614650	—
11	614621	—
11.5	614651	—
12	614622	—
12.5	614652	—

Longitud (mm)	Código No.	
	Acero	Cerámica
13	614623	—
13.5	614653	—
14	614624	—
14.5	614654	—
15	614625	—
15.5	614655	—
16	614626	—
16.5	614656	—
17	614627	—
17.5	614657	—
18	614628	—
18.5	614658	—
19	614629	—
19.5	614659	—
20	614672	—
20.5	614660	—
21	614631	—
21.5	614661	—
22	614632	—
22.5	614662	—
23	614633	—
23.5	614663	—
24	614634	—
24.5	614664	—
25	614635	—
30	614673	—
40	614674	—
50	614675	—
60	614676	—
75	614801	—
100	614681	—
125	614802	—
150	614803	—
175	614804	—
200	614682	—
250	614805	—
300	614683	—
400	614684	—
500	614685	—

Bloques para desgaste mm	
Longitud (mm)	Código No. Carburo de tungsteno
1	615611
2	615612



Sufijo No. (- III) para Seleccionar Norma y Certificado incluido

ISO/DIN/JIS			
Sufijo No.	Grado	Certificado de inspección	Certificado de calibración JCSS
-021	0	✓	
-026	0	✓	✓
-031	1	✓	
-036	1	✓	✓
-041	2	✓	
-046	2	✓	✓

ASME			
Sufijo No.	Grado	Certificado de inspección	Certificado de calibración JCSS
-521	00	✓	
-531	0	✓	
-541	1	✓	
-551	2	✓	



Certificado de inspección

- Nota:
- Agregue el número de sufijo que representa la norma nacional y el grado requerido al final del código No. cuando ordene estos artículos.
 - Fabricamos bloques patrón de longitud personalizada.
 - No se garantiza la exactitud cuando se utiliza con accesorios de terceros.

Nota: Los detalles de los tamaños generales para las formas de bloque se dan en las páginas E-3 y E-24, y las normas de fabricación se indican en la página E-5.



*1: Sufijo No. (-III) para Seleccionar Norma y Certificado incluido

ASME			
Sufijo No.	Grado	Certificado de inspección	Certificado de calibración JCSS
-521	00	✓	
-531	0	✓	
-541	1	✓	
-551	2	✓	

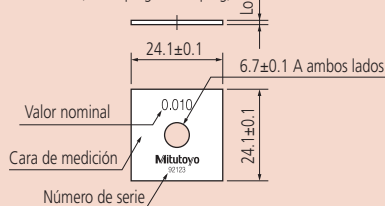


Certificado de inspección

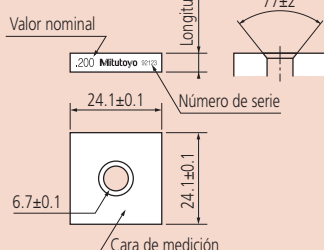
Dimensiones

Longitud nominal: 0.5 mm a 4.5 mm
(0.010 pulg a 0.19 pulg)

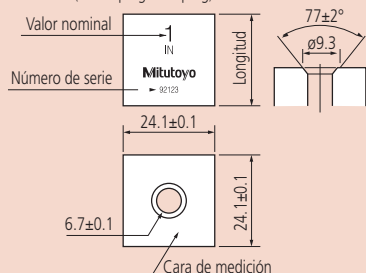
Unidad: mm



Longitud nominal: 5 mm a 14.5 mm
(0.02 pulg a 0.450 pulg)



Longitud nominal: 15 mm a 500 mm
(0.500 pulg a 20 pulg)



Bloques patrón cuadrados en pulgadas individuales

ESPECIFICACIONES

Bloques patrón (pulg)

Longitud (pulg)	Código No.*1	
	Acero	Cerámica
0.01	614310	—
0.02005	614240	—
0.0201	614231	—
0.0202	614232	—
0.0203	614233	—
0.0204	614234	—
0.0205	614235	—
0.0206	614236	—
0.0207	614237	—
0.0208	614238	—
0.0209	614239	—
0.02	614320	—
0.021	614321	—
0.022	614322	—
0.023	614323	—
0.024	614324	—
0.025	614325	—
0.026	614326	—
0.027	614327	—
0.028	614328	—
0.029	614329	—
0.03	614330	—
0.03125 (1/32)	614301	—
0.04	614340	—
0.046875 (3/64)	614302	—
0.05	614105	616105
0.06	614106	—
0.0625	614303	616303
0.07	614107	—
0.078125 (5/64)	614304	—
0.08	614108	—
0.09	614109	—
0.09375 (3/32)	614305	—
0.1	614191	616191
0.100025	614307	—
0.10005	614135	616135
0.100075	614308	—
0.1001	614121	616121
0.1002	614122	616122
0.1003	614123	616123
0.1004	614124	616124
0.1005	614125	616125
0.1006	614126	616126
0.1007	614127	616127
0.1008	614128	616128
0.1009	614129	616129
0.101	614141	616141
0.102	614142	616142
0.103	614143	616143
0.104	614144	616144
0.105	614145	616145

Longitud (pulg)	Código No.*1	
	Acero	Cerámica
0.106	614146	616146
0.107	614147	616147
0.108	614148	616148
0.109	614149	616149
0.109375 (7/64)	614306	—
0.11	614150	616150
0.111	614151	616151
0.112	614152	616152
0.113	614153	616153
0.114	614154	616154
0.115	614155	616155
0.116	614156	616156
0.117	614157	616157
0.118	614158	616158
0.119	614159	616159
0.12	614160	616160
0.121	614161	616161
0.122	614162	616162
0.123	614163	616163
0.124	614164	616164
0.125	614165	616165
0.126	614166	616166
0.127	614167	616167
0.128	614168	616168
0.129	614169	616169
0.13	614170	616170
0.131	614171	616171
0.132	614172	616172
0.133	614173	616173
0.134	614174	616174
0.135	614175	616175
0.136	614176	616176
0.137	614177	616177
0.138	614178	616178
0.139	614179	616179
0.14	614180	616180
0.141	614181	616181
0.142	614182	616182
0.143	614183	616183
0.144	614184	616184
0.145	614185	616185
0.146	614186	616186
0.147	614187	616187
0.148	614188	616188
0.149	614189	616189
0.15	614115	616115
0.16	614116	616116
0.17	614117	616117
0.18	614118	616118
0.19	614119	616119
0.2	614192	616192

Longitud (pulg)	Código No.*1	
	Acero	Cerámica
0.25	614212	616212
0.3	614193	616193
0.35	614213	616213
0.375 (3/8)	614309	—
0.4	614194	616194
0.45	614214	616214
0.5	614195	616195
0.55	614215	616215
0.6	614196	616196
0.65	614216	616216
0.7	614197	616197
0.75	614217	616217
0.8	614198	616198
0.85	614218	616218
0.9	614199	616199
0.95	614219	616219
1	614201	616201
2	614202	616202
3	614203	616203
4	614204	616204
5	614205	—
6	614206	—
7	614207	—
8	614208	—
10	614222	—
12	614223	—
16	614224	—
20	614225	—

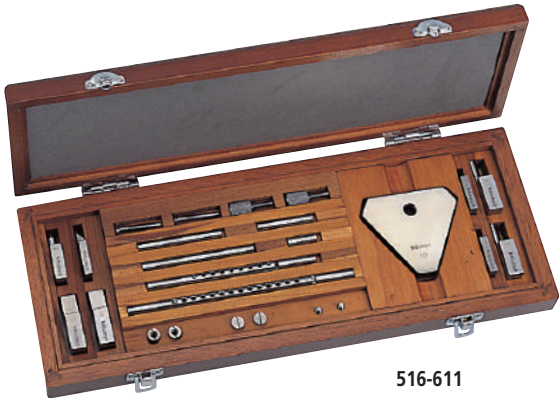
Bloques para desgaste (pulg)		
Longitud (pulg)	Código No. Carburo de tungsteno	
0.05	615105	
0.1	615191	

Nota: Los detalles de los tamaños generales para las formas de bloque se dan en la página E-3 y las normas de fabricación se indican en la página E-5.

Bloques Patrón

Accesorios para Bloques Patrón cuadrados SERIE 516

- Para ampliar la aplicación de bloques patrón cuadrados, Mitutoyo ofrece el juego de accesorios para bloques patrón.



516-611

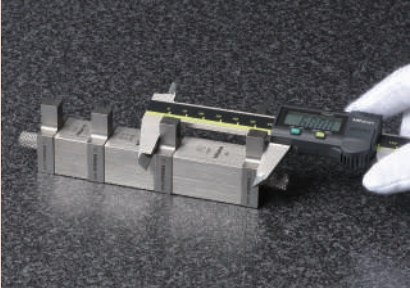
ESPECIFICACIONES

mm			pulg		
Código No. 516-611	Incluido en el juego	Cantidad Suministrada	Código No. 516-612	Incluido en el juego	Cantidad Suministrada
619070	Limitador semicilíndrico 2 mm	2 piezas	619050	Limitador semicilíndrico 0.125 pulg	2 piezas
619071	Limitador semicilíndrico 5 mm		619051	Limitador semicilíndrico 0.25 pulg	
619072	Limitador plano 10 mm	1 pieza	619052	Limitador plano 0.5 pulg	1 pieza
619073	Punta de centrar 2 mm		619053	Punta de centrar 0.1 pulg	
619054	Punta de trazar		619054	Punta de trazar	
619074	Base 10 mm		619055	Base 0.5 pulg	
619056	Tornillo para unión	2 piezas	619056	Tornillo para unión	2 piezas
619057	Tornillo de cabeza plana 1 1/4 pulg		619057	Tornillo de cabeza plana 1 1/4 pulg	
619058	Tornillo de cabeza plana 5/8 pulg		619058	Tornillo de cabeza plana 5/8 pulg	
619059	Tuerca de cabeza ranurada		619059	Tuerca de cabeza ranurada	
619060	Barra de acoplamiento ajustable 6 pulg	1 pieza	619060	Barra de acoplamiento ajustable 6 pulg	1 pieza
619061	Barra de acoplamiento ajustable 4 1/2 pulg		619061	Barra de acoplamiento ajustable 4 1/2 pulg	
619062	Barra de acoplamiento 3 pulg		619062	Barra de acoplamiento 3 pulg	
619063	Barra de acoplamiento 2 1/4 pulg		619063	Barra de acoplamiento 2 1/4 pulg	
619064	Barra de acoplamiento 1 1/2 pulg	2 piezas	619064	Barra de acoplamiento 1 1/2 pulg	2 piezas
619065	Barra de acoplamiento 3/4 pulg		619065	Barra de acoplamiento 3/4 pulg	
619066	Tornillo de cabeza moleteada	2 piezas	619066	Tornillo de cabeza moleteada	2 piezas

Nota: Cada juego incluye 2 piezas de limitador semicilíndrico, limitador plano, tornillo para unión, tornillo de cabeza plana, tuerca de cabeza ranurada, barra ajustable y tornillo de cabeza moleteada. Tenga en cuenta que el número de pedido mencionado anteriormente indica solo 1 juego.

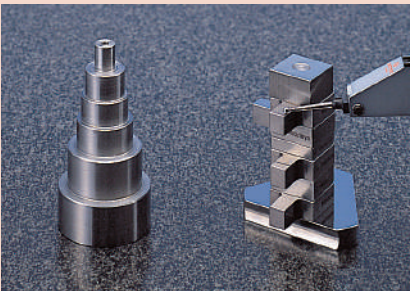
Aplicaciones de bloque patrón cuadrado

Ejemplo de un arreglo para verificar la exactitud de un calibrador



Usando limitadores planos, bloques patrón, una barra de acoplamiento y un tornillo de cabeza moleteada, se construyó un dispositivo para permitir la verificación rápida de la exactitud de un calibrador en puntos seleccionados

Ejemplo de un medidor para la comparación de una pieza de trabajo escalonada. (medición comparativa)

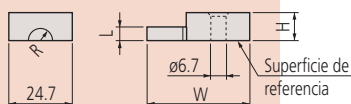


Usando limitadores planos, bloques patrón, una barra de acoplamiento y un tornillo de cabeza moleteada se construyó un dispositivo para permitir una medición de comparación rápida de una pieza de trabajo escalonada. (Pieza de muestra)

Nota: No se garantiza la exactitud cuando se utilizan accesorios de terceros.

Limitador semicilíndrico

Unidad: mm

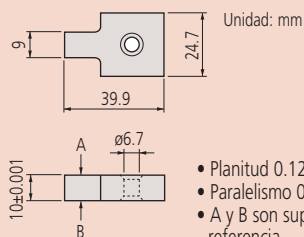


Código No.	R (mm)	L (mm)	W (mm)	H (mm)
619070	1.95	2	33.6	5.3
619071	4.95	5	39.9	10.3

- Planitud 0.5 μ m
- Paralelismo de L 0.5 μ m
- Tolerancia de L ± 0.5 μ m

Limitador plano

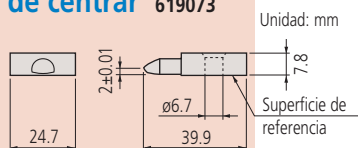
619072



- Planitud 0.12 μ m
- Paralelismo 0.12 μ m
- A y B son superficies de referencia

Punta de centrar

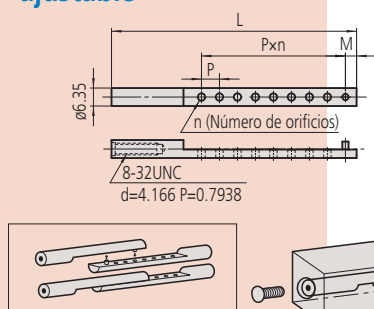
619073



- Flatness 0.5 μ m

Barra de acoplamiento ajustable

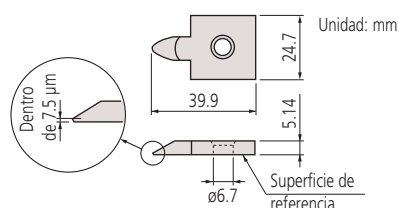
Unidad: mm



Código No.	L (mm)	M (mm)	P (mm)	n (Número orificios)
619060	124.5	3.85	6.35	14
619061	86.5	3.95	6.35	8

Punta para trazar

619054

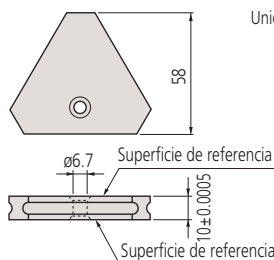


- Planitud de la superficie de referencia 0.5 μ m

Base

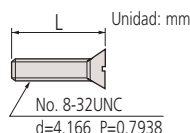
619074

Unidad: mm



- Planitud 1.5 μ m
- Paralelismo 1.5 μ m
- (Se excluye la superficie dentro del 1.5 mm del borde)

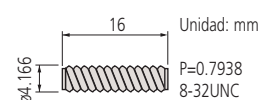
Tornillo de cabeza plana



Código No.	L (mm)
619057	31.6
619058	15.8

Tornillo para unión

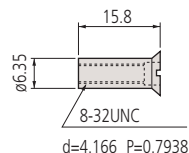
619056



Tuerca de cabeza ranurada

619059

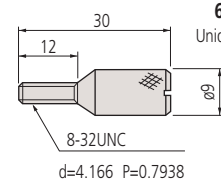
Unidad: mm



Tornillo de cabeza moleteada

619066

Unidad: mm



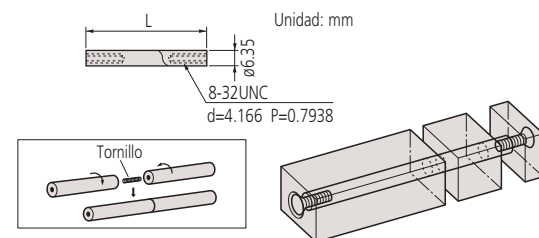
- Contracción causada por la fuerza de sujeción

El par mínimo recomendado para aplicar a los tornillos de sujeción es de aproximadamente 600 mN·m. El siguiente gráfico muestra la contracción de longitud aproximada de un apilamiento de patrones de 100 mm utilizando valores de torsión típicos.

Torque	Contracción
Valor de 600 mN·m	0.2 μ m/100 mm
Valor ordinario 700 a 800 mN·m	0.3 μ m/100 mm

Barra de acoplamiento

Unidad: mm



Código No.	L (mm)
619065	19
619064	38
619063	57
619062	76

Accesorios utilizados para combinar bloques patrón cuadrados

	Longitud total (mm)	Min.	21	36	34	41	45	58	64	72	77	82	91	95	109	117	130	148	121	167	143	160	205	180	223	240	258	295	375
Código No.	Incluido en el juego	Máx.	30	43	43	50	60	72	79	88	91	97	107	109	125	135	150	169	180	184	210	255	270	285	288	345	363	445	520
619059	Tuerca de cabeza ranurada		1	1		1																							
619058	Tornillo de cabeza plana		1		2	1	2	1	2		1	2		1	2	1	2	2		2	2		2	2	2	2	2	2	2
619056	Tornillo para unión			1		1				2	1		2	1	2	1	1	1		1			1		1	1	1	1	2
619065	Barra de acoplamiento				1	1											1	1											
619064							1	1		1									1										
619063									1		1	1								1				1					
619062												1		1	1	1	1	1							1		1		1
619061	Barra de acoplamiento ajustable																		2		2		2		2		2	2	2
619060																					2		2		2	2	2	2	2

Ministry guarantees the product quality.

PROPRIETARY INSPECTION CERTIFICATE

Ministry guarantees the product quality.

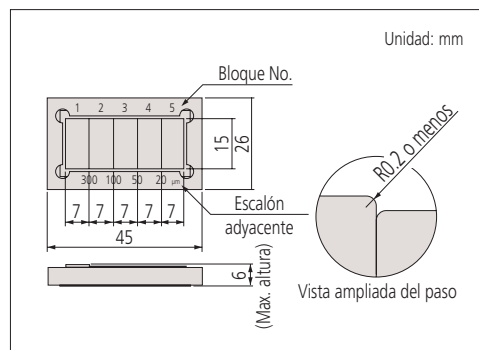
-

ESPECIFICACIONES

Código No.	516-198					516-199				
Bloque No.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Escalón acumulativo (µm)	0	10	15	17	18	0	300	400	450	470
Valor de escalón entre bloques adyacentes (µm)		10	5	2	1		300	100	50	20

Código No.	516-498					516-499				
Bloque No.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Escalón acumulativo (µm)	0	10	15	17	18	0	300	400	450	470
Valor de escalón entre bloques adyacentes (µm)		10	5	2	1		300	100	50	20

DIMENSIONES



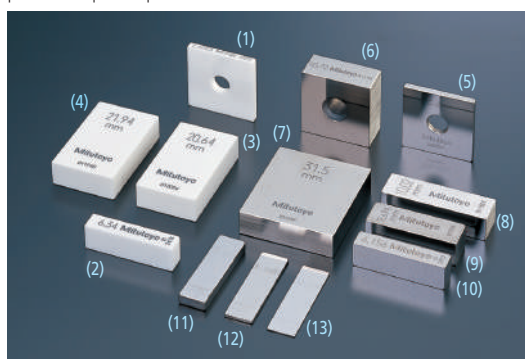
Bloques y dispositivos hechos a la medida

- Mitutoyo puede fabricar bloques patrón y calibres de referencia de su tamaño y diseño, incluidos espaciadores de exactitud y maestros escalonados, que normalmente requieren mucho tiempo y esfuerzo para fabricarlos internamente. Se encuentra disponible un procesamiento especial que incluye perforación, calibre escalonado y marcado especial. Consúltenos para más detalles.
- Intervalo de tamaño nominal
 - 0.1 mm a 1000 mm (acero)
 - 0.5 mm a 500 mm (cerámica)
 - 30 mm a 1000 mm (Bloques ZERO CERA (cerámica de baja expansión))
- Incremento de tamaño nominal
 - 0.0005 mm (hasta 100 mm)
 - 0.001 mm (más de 100 mm)
- Sección transversal (igual que el producto estándar)
 - Longitud nominal de 10 mm o menos: 30x9 mm
 - Longitud nominal de más de 10 mm: 35x9 mm
 - Los tipo cuadrados también están disponibles.

Notas sobre "orificios de acoplamiento" en bloques patrón personalizados:

- Acero de 100 mm a menos de 500 mm sin orificios de acoplamiento (Si es necesario, por favor notifíquelo.)
- Acero, de 500 mm a menos de 1000 mm Con agujeros de acoplamiento (Si no es necesario, por favor notifíquelo)
- Cerámica, de 100 mm a menos de 500 mm Con agujeros de acoplamiento. (Si no es necesario, por favor notifíquelo)

Ejemplos típicos de bloques de bloques patrón personalizados y calibres de referencia. Por favor, pregunte por el precio y los plazos de entrega para sus requisitos particulares.



Cerámica

- (1) Bloque patrón cuadrado (2.1005 mm)
- (2) Bloque patrón rectangular (6.34 mm)
- (3) Bloque patrón rectangular (20.64 mm)
- (4) Bloque patrón rectangular (21.94 mm)

Acero

- (5) Bloque patrón cuadrado (2.2065 mm)
- (6) Bloque patrón cuadrado (10.72 mm)
- (7) Bloque patrón rectangular (31.5 mm)
- (8) Bloque patrón rectangular (10.02 mm)
- (9) Bloque patrón rectangular (9.694 mm)
- (10) Bloque patrón rectangular (6.156 mm)
- (11) Bloque patrón rectangular (3.603 mm)
- (12) Bloque patrón rectangular (1.1505 mm)
- (13) Bloque patrón rectangular (0.555 mm)

Bloques patrón especiales (T: nominal), Bloque patrón de CERÁMICA escalonado



Unidad: mm

Bloques Patrón

Juego de Mantenimiento para Bloques Patrón
SERIE 516

- El juego de mantenimiento para bloques patrón incluye todas las herramientas de mantenimiento necesarias para eliminar rebabas y suciedad, y aplicar un tratamiento anticorrosión después de su uso.



Código No. 516-650E

Herramientas y accesorios incluidos:

- (1) Ceraston (601645)
(Ambos lados acabados mediante lapeado)
(100x25x12 mm)

(2) Plano óptico (158-117)
(ø45, 12 mm espesor, planitud 0.2 µm)
Se utiliza para comprobar la adherencia de bloques patrón y la presencia de rebabas.

(3) Pinzas (600004)
Usadas para manejar bloques patrón delgados.

(4) Pera de aire con brocha (600005)
Usada para quitar el polvo de las superficies de medición.

(5) Papel de limpieza (600006)
(papel para lente, 82x304 mm, 500 piezas)
Usado para limpiar el aceite anti corrosión y la contaminación. Libre de pelusa.

(6) Piel artificial (tamaño B4, piel de ante artificial) (600007)
Se utiliza como tapete para los bloques patrón para evitar rayones en las caras de medición.

(7) Botella para solvente (600008)
(contenedor de polietileno, 100 ml)
Botella para solución limpiadora.
(Mitutoyo emplea n-Heptano como solvente).

(8) Guantes (600009)
Usados para manejar bloques patrón largos.
Efectivo para la prevención de corrosión y expansión térmica.



Recomendación para la calibración regular

Como es bien sabido, los bloques patrón son patrones de referencia basadas en mediciones de distancia trazables a la longitud de onda del láser He-Ne estabilizado con yodo. Debido a que sirven como el patrón basado en el cual se ajustan los dispositivos de medición, incluso los errores más pequeños pueden ser críticos; sin embargo, los usuarios a menudo se olvidan de calibrarlos periódicamente, porque rara vez se usan. Calibre sus bloques patrón como se describe en la siguiente tabla, (las mejores prácticas pueden variar según la frecuencia de uso y el grado).

Aplicación	Ciclo (años)	Grado
Estándar de referencia	1 a 2	K
Calibración	2	K o 0
Inspección	2	0 o 1
Taller	0.5 a 1	1 o 2

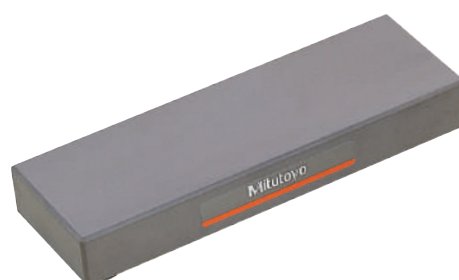
Como laboratorio de calibración acreditado, Mitutoyo ofrece un servicio de calibración trazable para los bloques patrón de los clientes. Características de nuestro servicio de calibración:

- Se pueden calibrar bloques patrón de cualquier marca.
 - Limpieza y remoción de diminutas rebabas.
 - Dimensión central y desviaciones dimensionales de cada bloque son medidos.
 - Los resultados de la calibración se proporcionan para uso inmediato y para crear un historial de calibración de cada bloque.
- Para obtener información detallada, comuníquese con la oficina de ventas de Mitutoyo más cercana.

Ceraston SERIE 516 — Accesorios para mantenimiento de bloques patrón



- Piedra de asentar hecha de Cerámica-Alúmina para remover diminutas rebabas de materiales duros tales como cerámica que las piedras ordinarias de asentar no pueden manejar.
- Se puede utilizar tanto para bloques patrón de acero como para bloques CERA (cerámica).
- Excelente en la facilidad de eliminación de rebabas y durabilidad en comparación con las piedras de Arkansas.
- Se pueden usar ambos lados.



601644
150 (A) x 50 (L) x 20 (Alt) mm



601645
100 (A) x 25 (L) x 12 (Alt) mm

Eliminación de rebabas

Figura 1

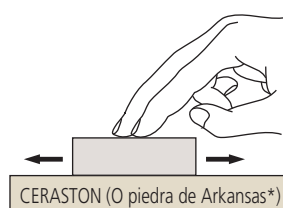
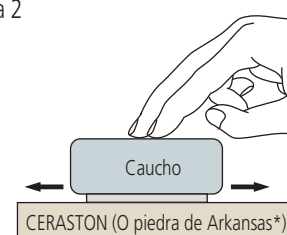


Figura 2



- (1) Limpie el polvo y las películas de aceite del bloque patrón y del Ceraston (o piedra de Arkansas*) con un solvente.
- (2) Coloque el bloque patrón sobre el Ceraston (o piedra de Arkansas*) de modo que la cara de medición que tiene rebabas, quede sobre la superficie abrasiva de la Ceraston. Mientras aplica una ligera presión, mueva el bloque patrón de un lado a otro unas diez veces (Fig. 1). Use un bloque de caucho para bloques patrón delgados para aplicar una presión uniforme (Fig. 2).
- (3) Compruebe si hay rebabas en la cara de medición con un plano óptico. Si no se han eliminado las rebabas, repita el paso (2). Si las rebabas son demasiado grandes, es posible que no se eliminen con una piedra de asentar. Si es así, deseche el bloque patrón.

* Mitutoyo no ofrece piedras de Arkansas.

Calibración de bloques patrón

Comparador de bloques patrón GBCD-100A SERIE 565 — Comparador Tipo Automático con Dos Palpadores

- Mide la longitud de bloques patrón rectangulares en el intervalo de tamaño de 0.5 mm a 100 mm. Compara automáticamente un bloque de prueba con un bloque patrón de referencia apropiado.
- El resultado de la compensación no se ve afectado por ninguna deformación de bloques patrón más delgados debido al uso de los palpadores superior e inferior (sistema de doble palpador).
- Configuración de medición: 1 ciclo de medición de comparación automática con un bloque patrón de referencia.



ESPECIFICACIONES

mm					
Intervalo	Resolución	Error máximo en intervalo corto (20 °C) $\pm(0.03 + 0.3L/1000) \mu\text{m}^*$ L=Longitud del bloque patrón (mm)	Palpador superior		
			Tipo	Fuerza de medición	Punta de contacto
0.5 mm - 100 mm	0.01 μm		Mu-Checker	1 N	Punta de contacto de carburo de radio 20 mm

Palpador inferior			Condiciones de operación
Tipo	Fuerza de medición	Punta de contacto	
Mu-Checker	0.6 N	Punta de contacto de carburo de radio 5 mm	20 °C $\pm$ 1 °C Humedad: 58% HR $\pm$ 15% HR (Se debe evitar el flujo de aire directo caliente o frío en condiciones de menor cambio de temperatura)

* Incertidumbre de medición al nivel de confianza del 95 % (sin incluir el error de calibración del bloque patrón de referencia).



- Juego de bloques patrón para la calibración del comparador (opcional)
Tipo estándar **516-145-E2**



Bloque especial tipo puente

516-145-E2



Comparador de Bloques Patrón GBCD-250 SERIE 565 — Comparador Manual con dos palpadores

- Mide bloques patrón rectangulares y bloques patrón cuadrados (este último requiere un soporte dedicado- accesorio opcional) por comparación manual con un bloque patrón de referencia apropiado en el intervalo de tamaño de 0.1 mm a 250 mm.
- Método de medición: Medición diferencial entre los palpadores superior e inferior. (sistema de doble palpador)

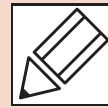


ESPECIFICACIONES

mm						
Intervalo		Resolución (Indicación efectiva)	Error máximo [Medición comparativa de la misma longitud nominal]		Error máximo Diferencias dimensionales entre bloque patrón de referencia y bloque patrón de medición: ±3 mm	
0.1 - 250 mm		0.001 μm (0.01 μm)	±(0.03 + 0.3L/1000) μm* L=Longitud del bloque patrón (mm)		±(0.06 + 0.3L/1000) μm* L=Longitud del bloque patrón (mm)	
Palpador superior			Palpador inferior			Condiciones de operación
Tipo	Fuerza de medición	Punta de contacto	Tipo	Fuerza de medición	Punta de contacto	
Linear Gage	0.4 N	Punta de contacto de carburo con radio de 20 mm	Linear Gage	0.2 N	Punta de contacto de carburo con radio de 5 mm	20 °C±1 °C Humedad: 30% HR a 60% HR (Se debe evitar el flujo de aire directo caliente o frío en condiciones de menor cambio de temperatura)

* Incertidumbre de medición al nivel de confianza del 95 % (sin incluir el error de calibración del bloque patrón de referencia).

Guía Rápida para Instrumentos de Medición de Exactitud



Bloques Patrón

Definición del Metro

La 17a Conferencia General de Pesos y Medidas en 1983 decidió una nueva definición de la unidad metro como la longitud de la trayectoria recorrida por la luz en el vacío durante un intervalo de $1/299\,792\,458$ de un segundo. El bloque patrón es la realización práctica de esta unidad y como tal se usa ampliamente en toda la industria.

Selección, Preparación y Adherencia de un apilamiento de Bloques Patrón

Seleccione los bloques patrón que se van a combinar para formar el tamaño requerido para la unión.

- (1) Tenga en cuenta lo siguiente al seleccionar bloques patrón.
 - a. Utilice el número mínimo de bloques siempre que sea posible.
 - b. Seleccione bloques patrón gruesos siempre que sea posible.
 - c. Seleccione el tamaño del que tiene el dígito menos significativo requerido y luego vuelva a trabajar con los dígitos más significativos.
- (2) Limpie los bloques patrón con un agente de limpieza apropiado.
- (3) Verifique las caras de medición en busca de rebabas usando un plano óptico de la siguiente manera:

Figura 1

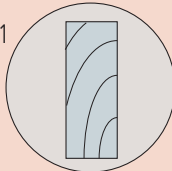
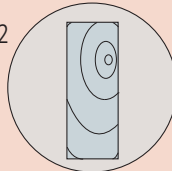


Figura 2



- a. Limpie cada cara de medición.
 - b. Coloque suavemente el plano óptico en la cara de medición del bloque patrón.
 - c. Deslice suavemente el plano óptico hasta que aparezcan franjas de interferencia.

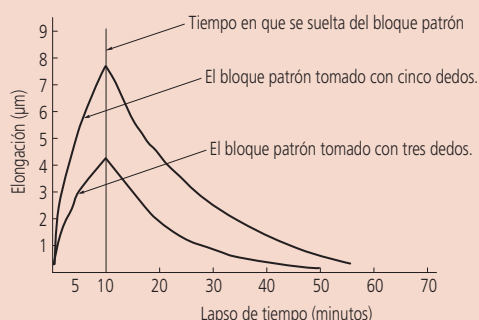
Juicio 1: Si no aparecen franjas de interferencia, se supone que hay una gran rebaba o contaminante en la cara de medición.
 - d. Presione ligeramente el plano óptico para comprobar que desaparecen las franjas de interferencia.

Juicio 2: Si desaparecen las franjas de interferencia, no existe rebaba en la cara de medición.

Juicio 3: Si algunas franjas de interferencia permanecen localmente mientras el plano se mueve suavemente de un lado a otro, existe una rebaba en la cara de medición. Si las franjas se mueven junto con el plano óptico, hay una rebaba en el plano óptico.
 - e. Para eliminar las rebabas, siga las instrucciones en la página E-30.
- (4) Aplique una cantidad muy pequeña de aceite en la cara de medición y extiéndalo uniformemente por toda la cara. (Limpia la cara hasta que casi se elimine la película de aceite). Comúnmente se usan grasa, aceite para husillos, vaselina, etc.

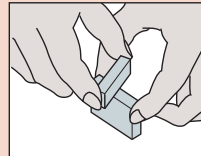
Tiempo de estabilización térmica

La siguiente figura muestra el grado de cambio dimensional al manipular un bloque patrón de acero de 100 mm con las manos desnudas.



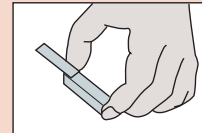
- (5) Superponga suavemente las caras de los bloques patrón que se unirán. Hay tres métodos para usar (a, b y c como se muestra a continuación) de acuerdo con el tamaño de los bloques que se adhieren:

a. Adhiriendo bloques patrón gruesos



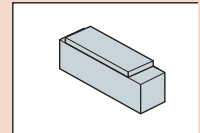
Ponga en contacto las caras de medición de los bloques patrón a 90° entre sí.

b. Adhiriendo un bloque patrón grueso y delgado

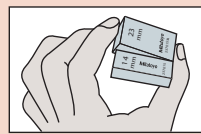


Coloque el borde de un bloque patrón delgado sobre un extremo del bloque patrón grueso.

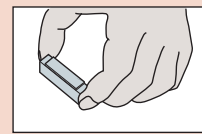
c. Adhiriendo bloques patrón delgados



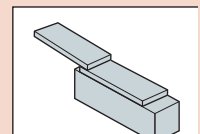
Para prevenir que los bloques patrón delgados se flexionen, primero adhiera uno delgado sobre otro grueso.



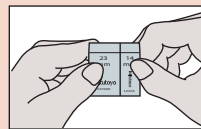
Gire los bloques patrón mientras les aplica una ligera presión. Sentirá como quedan unidos al deslizarlos.



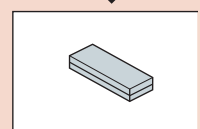
Deslice el bloque patrón delgado mientras presiona sobre la superficie para alinear las caras de medición una con otra.



Luego, adhiera el otro bloque patrón delgado sobre el primer bloque patrón delgado.

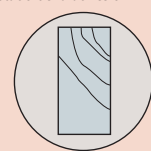
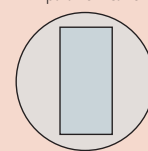


Alinee las caras de medición una contra la otra.

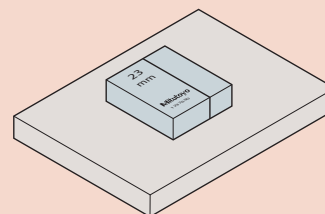


Finalmente, quite el bloque patrón grueso de la unión.

Coloque un plano óptico sobre la superficie del bloque patrón delgado para verificar el estado de la adhesión.



Franjas de interferencia irregulares



Limpie la(s) cara(s) de medición y continúe acumulando apilando bloques, de la misma manera que se indicó anteriormente, hasta que esté completa.

Patrones de Referencia

Maestro de Alturas SERIE 515

- El Maestro de Alturas es el producto de mayor venta que se ha convertido en la referencia de la industria para instrumentos de referencia de altura.



515-322

ESPECIFICACIONES

mm	Código No.	515-322
Intervalo (H)		$5 < H \leq 310$ mm
Graduación (escala analógica)		0.001 mm
Paso de bloque		20 mm (escalonado)
Ajuste del micrómetro		20 mm
Avance del micrómetro		0.5 mm/rev
Error del paso de los bloques		± 1.5 μ m
Paralelismo de los bloques		1.0 μ m
Error del avance		± 1.0 μ m
Error de retroceso		1.0 μ m
Masa		23 kg

Nota 1: La exactitud del bloque y el paralelismo de los bloques están en relación con la superficie de instalación de la unidad principal.

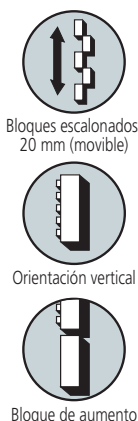
Nota 2: Incluye un estuche de madera.

pulg	Código No.	515-310	515-311
Intervalo (H)		$0.2 \text{ pulg} < H \leq 12.2 \text{ pulg}$	$0.2 \text{ pulg} < H \leq 12.2 \text{ pulg}$
Graduación (escala analógica)		0.0001 pulg	
Paso de bloque		0.5 pulg (recto)	1 pulg (escalonado)
Ajuste del micrómetro		1 pulg	
Avance del micrómetro		0.025 pulg/rev	
Error del paso de los bloques		± 50 μ pulg	
Paralelismo de los bloques		40 μ pulg	
Error del avance		± 40 μ pulg	
Error de retroceso		40 μ pulg	
Masa		23 kg	

Nota 1: La exactitud del bloque y el paralelismo de los bloques están en relación con la superficie de instalación de la unidad principal.

Nota 2: Incluye un estuche de madera.

Maestro de Alturas Digital SERIE 515



515-374

- Maestro de referencia de altura más vendido.
- Equipado con un puerto de salida de datos que permite la incorporación a redes de medición y sistemas de control estadístico de procesos. (Consulte la página A-3 para obtener más detalles)



ESPECIFICACIONES

mm	Código No.	515-374	515-376	515-378
Intervalo (H)		$10 < H \leq 310$ mm	$10 < H \leq 460$ mm	$10 < H \leq 610$ mm
Resolución (pantalla digital)		0.001 mm		
Paso de los bloques		20 mm (escalonado)		
Ajuste del micrómetro		20 mm		
Avance del micrómetro		0.5 mm/rev		
Error del paso de los bloques		± 1.5 μ m		
Paralelismo de los bloques		2.0 μ m		
Error del avance		± 2.0 μ m	± 2.5 μ m	± 2.5 μ m
Error de retroceso		2.0 μ m	2.5 μ m	2.5 μ m
Masa		9.5 kg	13.6 kg	16 kg

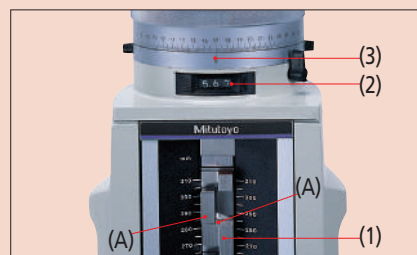
Nota: La exactitud del bloque y el paralelismo de los bloques están en relación con la superficie de instalación de la unidad principal, la cual no incluye el error de retroceso.



Aplicación típica



Lectura



(A) Altura A

(1) Escala	280. mm
(2) Contador	5.67 mm
(3) Tambor	0.000 mm
	285.670 mm

MeasurLink[®] ENABLED
Data Management Software by Mitutoyo



Datos Técnicos

- Pantalla: LCD 6 dígitos
- Pila: SR44 (2 piezas)
- Duración de la pila: aproximadamente 1.8 años en condiciones normales de uso

Función

Configuración de cero, Configuración de origen, Restauración de origen, Retención de datos, Apagado automático, Salida de datos

Accesorios opcionales

515-111: Juego de bloques auxiliares para medidor de agujeros (mm)

515-120: Juego de bloques auxiliares para medidor de agujeros (pulg)

—: Bloque de aumento (ver página E-36.)

959149: Cable para SPC (1 m)

959150: Cable para SPC (2 m)

pulg	Código No.	515-375	515-377	515-379
Intervalo (H)		$0.5 \text{ pulg} < H \leq 12 \text{ pulg}$	$0.5 \text{ pulg} < H \leq 18 \text{ pulg}$	$0.5 \text{ pulg} < H \leq 24 \text{ pulg}$
Resolución (pantalla digital)		0.0001 pulg		
Paso de los bloques		1 pulg (escalonado)		
Ajuste del micrómetro		1 pulg		
Avance del micrómetro		0.025 pulg/rev		
Error del paso de los bloques		± 100 μ pulg		
Paralelismo de los bloques		100 μ pulg		
Error del avance		± 100 μ pulg	± 100 μ pulg	± 100 μ pulg
Error de retroceso		100 μ pulg	100 μ pulg	100 μ pulg
Masa		9.5 kg	13.6 kg	16 kg

Nota: La exactitud del bloque y el paralelismo de los bloques están en relación con la superficie de instalación de la unidad principal, la cual no incluye el error de retroceso.



Aplicación típica



Ajuste a cero del Bore gage

Maestro de Alturas SERIE 515 — Accesorios Opcionales

Bloques de Aumento SERIE 515

- Estos bloques están diseñados para aumentar la altura medible.
- También se pueden usar en los Maestros de perpendicularidad **311-215** y **311-225**. (Consulte la página E-42 para más información.)



515-113

515-114

515-115

Juego de Bloques Auxiliares SERIE 515 — para Bore Gage

- Permite un ajuste eficiente del punto cero de los medidores de agujeros utilizando el Maestro de Alturas.
- Intervalo de ajuste del punto cero: 18 a 150 mm.



515-112

ESPECIFICACIONES

mm				
Código No.	Altura (mm)	Error (μm)	Variación de longitud (μm)	Masa (kg)
515-113	150	±0.6	0.6	5.7
515-114	300	±1.0	0.8	9.8
515-115	600	±2.0	1.0	26.8

pulg				
Código No.	Altura (pulg)	Error (μpulg)	Variación de longitud (μpulg)	Masa (kg)
515-116	6	±20	20	4.8
515-117	12	±40	30	11.3
515-118	24	±80	40	31

ESPECIFICACIONES

mm	
Código No.	Modelo
515-110	Maestro de Alturas Universal
515-111	Maestro de Alturas Digital (515-374 / 376 / 378)
515-112	Maestro de Alturas (515-322)

pulg	
Código No.	Modelo
515-119	Maestro de Alturas Universal, Maestro de Alturas (515-310)
515-120	Maestro de Alturas Digital (515-375 / 377 / 379)
515-121	Maestro de Alturas (515-311)

Patrones de Referencia

Maestro de Alturas Universal
SERIE 515 — Para usarse en Orientaciones Vertical y Horizontal

- El maestro de Alturas Universal está diseñado para colocarse tanto en orientación vertical como horizontal, proporcionando una amplia variedad de aplicaciones como la verificación del error de los movimientos en mesas de máquinas herramientas.
- Pantalla analógica con contador incorporado - la apariencia y las especificaciones son las mismas que el modelo 515-322. (Referirse a la página E-35 para detalles)



515-520

ESPECIFICACIONES

mm		
Código No.	515-520	515-523
Intervalo (H)	5 < H ≤ 610 mm	5 < H ≤ 1010 mm
Graduación (escala analógica)	0.001 mm	
Paso de los bloques	10 mm (escalonado)	
Ajuste del micrómetro	20 mm	
Avance del micrómetro	0.5 mm/rev	
Error del paso de los bloques	H ≤ 310 mm 310 < H ≤ 610 mm 610 < H ≤ 1010 mm	±1.5 µm ±2.5 µm —
Paralelismo de bloques	H ≤ 610 mm 610 < H ≤ 1010 mm	1.5 µm —
Error del avance	±1.2 µm	±1.5 µm
Error de retroceso	1.2 µm	1.5 µm
Masa	42 kg	63.5 kg

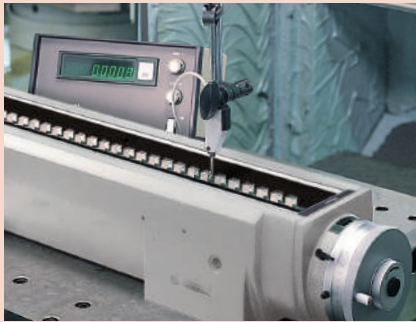
Nota 1: La exactitud del bloque y el paralelismo de los bloques están en relación con la superficie de instalación de la unidad principal.

Nota 2: Incluye un estuche de madera.

pulg			
Código No.	515-512	515-510	515-513
Intervalo (H)	0.2 pulg < H ≤ 18.2 pulg	0.2 pulg < H ≤ 24.2 pulg	0.2 pulg < H ≤ 40.2 pulg
Graduación (escala analógica)	0.00001 pulg		
Paso de los bloques	0.5 pulg (escalonado)		
Ajuste del micrómetro	1 pulg		
Avance del micrómetro	0.025 pulg/rev		
Error del paso de los bloques	H ≤ 12 pulg 12 pulg < H ≤ 24 pulg 24 pulg < H ≤ 40 pulg	— — —	±50 µpulg ±100 µpulg ±150 µpulg
Paralelismo de bloques	H ≤ 24 pulg 24 pulg < H ≤ 40 pulg	60 µpulg 80 µpulg	—
Error del avance	±40 µpulg	±60 µpulg	60 µpulg
Error de retroceso	40 µpulg	60 µpulg	60 µpulg
Masa	42 kg	63.5 kg	—

Nota 1: La exactitud del bloque y el paralelismo de los bloques están en relación con la superficie de instalación de la unidad principal.

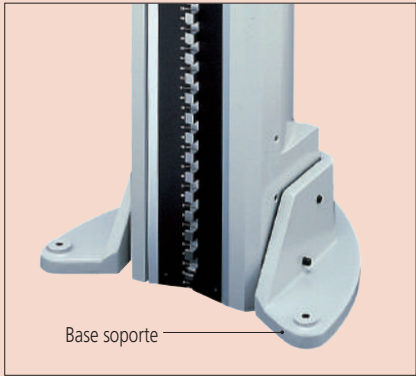
Nota 2: Incluye un estuche de madera.



Aplicación típica en orientación horizontal

Accesorios opcionales

Base soporte
900574 (Dedicada para Maestro de Alturas Universal. Proporcionada para 515-523 y 515-513 como estándar.)
• La orientación vertical estable está disponible.



E

Bloques en columna
10mm (móvil)

Orientación vertical

Orientación horizontal

Bloque de aumento

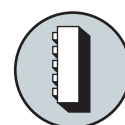


Check Master SERIE 515

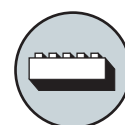
- Diseñado para verificar la exactitud de los movimientos en la mesa de máquinas herramienta y para calibrar CMM's
- Se puede utilizar en orientación vertical u horizontal.



Bloques en columna
10 mm (0.5 pulg)



Orientación
Vertical



Orientación
Horizontal

ESPECIFICACIONES

mm					
Código No.	515-720	515-721	515-722	515-723	515-724
Intervalo (H)	310 mm	450 mm	610 mm	1010 mm	1510 mm
Paso de los bloques	10 mm				
Error del paso de los bloques	H ≤ 310 mm	±2.5 µm			
	310 < H ≤ 610 mm	—	±3.5 µm		
	610 < H ≤ 1010 mm	—	—	±5.0 µm	
	1010 < H ≤ 1510 mm	—	—	—	±8.0 µm
Paralelismo de los bloques	H ≤ 310 mm	1.2 µm			
	310 < H ≤ 610 mm	—	1.5 µm		
	610 < H ≤ 1010 mm	—	—	2.0 µm	
	1010 < H ≤ 1510 mm	—	—	—	2.5 µm
Masa	7 kg	10 kg	13 kg	22 kg	30 kg

Nota 1: La exactitud del bloque y el paralelismo de los bloques están en relación con la superficie de instalación de la unidad principal.

Nota 2: Incluye un estuche de madera.

Nota 3: El tipo de alta exactitud está disponible por pedido especial.

pulg					
Código No.	515-710	515-711	515-712	515-713	
Intervalo (H)	12.5 pulg	18.5 pulg	24.5 pulg	40.5 pulg	
Paso de los bloques	0.5 pulg				
Error del paso de los bloques	H ≤ 12.5 pulg	±100 µpulg			
	12.5 pulg < H ≤ 24.5 pulg	—	±150 µpulg		
	24.5 pulg < H ≤ 40.5 pulg	—	—	—	±200 µpulg
Paralelismo de los bloques	H ≤ 12.5 pulg	50 µpulg			
	12.5 pulg < H ≤ 24.5 pulg	—	60 µpulg		
	24.5 pulg < H ≤ 40.5 pulg	—	—	—	80 µpulg
Masa	7 kg	10 kg	13 kg	22 kg	

Nota 1: La exactitud del bloque y el paralelismo de los bloques están en relación con la superficie de instalación de la unidad principal.

Nota 2: Incluye un estuche de madera.

Nota 3: El tipo de alta exactitud está disponible por pedido especial.

Patrones de Referencia

Escalas Patrón
SERIE 182 — Hechas de Vidrio de Baja Expansión

- Las escalas estándar se pueden utilizar como un patrón trazable de longitud para calibrar instrumentos de medición.
- Estas escalas se fabrican utilizando la tecnología de litografía de alta definición de Mitutoyo en una planta subterránea de fabricación de escalas dedicada a la producción de patrones de línea de alta exactitud y alta calidad.



Datos Técnicos

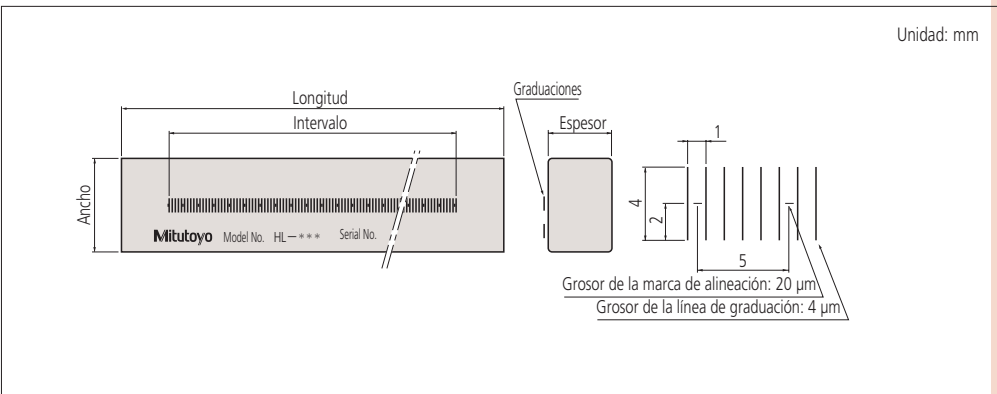
- Material: Vidrio de baja expansión
- Coefficiente de expansión térmica: $(0.00 \pm 0.02) \times 10^{-6} / K$
- Espesor de la línea de graduación: 4 μm
- Graduación: 1 mm
- Error máximo (a 20 °C): $(0.5 + L / 1000) \mu m$,
L=Longitud medida (mm)

ESPECIFICACIONES

mm				
Código No.	Intervalo (mm)	Longitud (mm)	Ancho (mm)	Espesor (mm)
182-501-50	250	280	20	10
182-501-60*				
182-502-50	500	530	30	20
182-502-60*				

* Con certificado JCSS.

DIMENSIONES



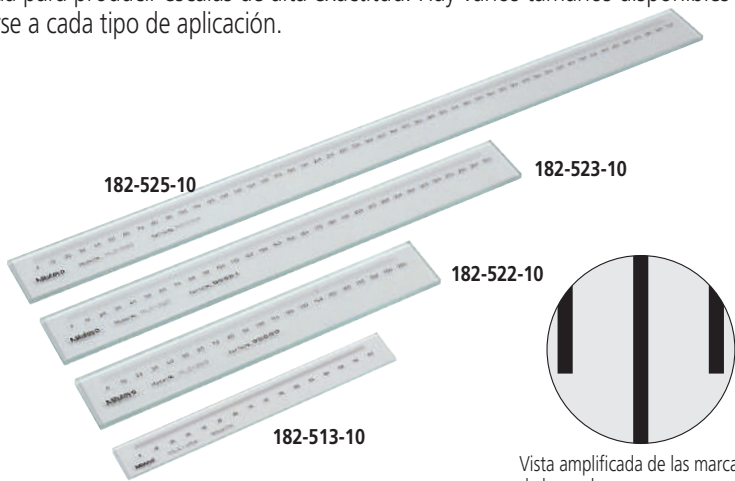


Escalas Patrón de Trabajo
SERIE 182

Datos Técnicos

- Material del vidrio: Vidrio de sodio
- Coeficiente de expansión térmica: $8.5 \times 10^{-6}/K$
- Error máximop (a 20 °C): $(1.5 + 2L/1000) \mu m$,
L=Longitud medida (mm)

- Estas escalas estándar se pueden usar para calibrar varios instrumentos de medición y para confirmar la trazabilidad a dispositivos de calibración de nivel superior e instrumentos de referencia. Por ejemplo, se pueden usar en inspecciones diarias y periódicas de proyectores de perfiles/platinas de microscopios y de sistemas ópticos de medición de longitud
- Estas escalas se fabrican utilizando tecnologías litográficas de alta exactitud. Mitutoyo ha desarrollado estas tecnologías en las instalaciones subterráneas dedicadas que se construyeron a medida para producir escalas de alta exactitud. Hay varios tamaños disponibles para adaptarse a cada tipo de aplicación.



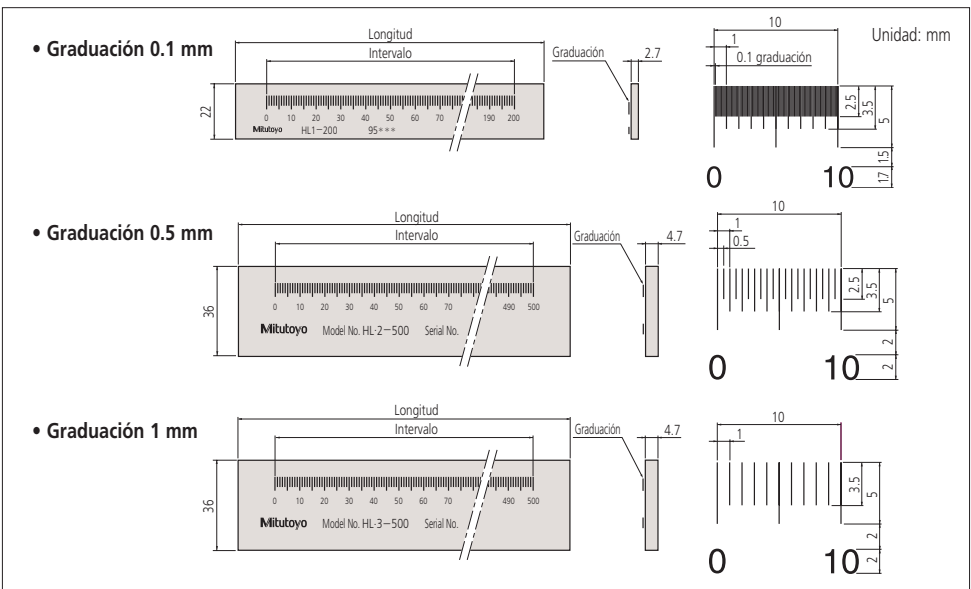
Vista ampliada de las marcas de la escala

ESPECIFICACIONES

Código No.	Intervalo (mm)	Graduación (mm)	Longitud (mm)	Paso de inspección (mm)	Espesor de la línea de graduación (μm)	Masa (kg)
182-511-10	50	0.1	75	5	20	0.23
182-512-10	100		125			0.24
182-513-10	150		175			0.25
182-514-10	200		225			0.26
182-521-10	100	0.5	130	20	50	0.27
182-522-10	200		230			0.32
182-523-10	300		330			0.57
182-524-10	400		430			0.71
182-525-10	500		530			0.86
182-531-10	250	1	280	25	100	0.55
182-532-10	500		530			1.22
182-533-10	750		780			0.23
182-534-10	1000		1030			1.54

Nota: Se suministra como estándar un certificado de inspección producido por un sistema de calibración automática de escala estándar.

DIMENSIONES



Patrones de Referencia

Escuadra de Alta Exactitud
SERIE 311

- La escuadra de alta exactitud es un patrón utilizado para inspeccionar la rectitud del desplazamiento y la perpendicularidad axial de elementos móviles en equipos como máquinas herramientas, CMM's, máquinas de medición de forma y equipos relacionados con semiconductores.
- Las cuatro superficies, acabadas con tecnología de ultra exactitud basada en nuestra experiencia en bloques patrón y otros productos, se pueden utilizar como superficies de referencia.
- Mejor que 1 µm/300 mm de rectitud y perpendicularidad de cada (cuatro) superficie de referencia. Además, las superficies delantera y trasera tienen una exactitud superior a 5 µm/300 mm.
- Hay tres tamaños nominales disponibles (90×110, 160×210 y 260×310 mm) para que pueda seleccionar el tamaño que mejor se adapte a la aplicación.



311-111



311-112



311-113

ESPECIFICACIONES

mm		
Código No.	Dimensiones (A×L×Alt) (mm)	Masa (kg)
311-111	90×110×25	1.5
311-112	160×210×25	5.0
311-113*	260×310×30	14.0

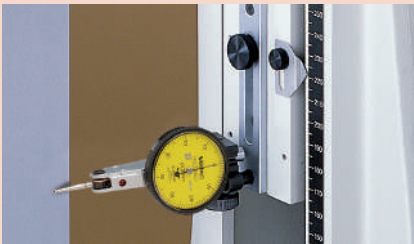
* Se suministra con un asa removible.



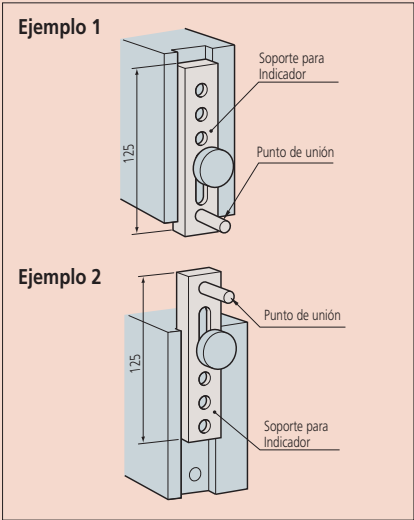
Datos Técnicos

- Superficie de referencia
Tolerancia de perpendicularidad: 1 µm
Tolerancia de rectitud: 1 µm
- Superficie frontal / posterior
Tolerancia de perpendicularidad: 5 µm
Tolerancia de rectitud: 5 µm
- Se proporciona una caja de madera.

Aplicación típica



Montaje del soporte para indicador



Accesorios estándar

- 513-401-10H (Métrico)
- 902053: Abrazadera
- 601471: Soporte para Indicador
- 538616: Llave de cabeza hexagonal (3 mm)

Nota: El certificado de inspección no está incluido. Póngase en contacto con su oficina de ventas local de Mitutoyo

Accesorios Opcionales

- 900565: Extensión del palpador
- 900571: Sujetador ajustable
- 900551: Extensión del sujetador

Maestro de Perpendicularidad
SERIE 311 — Patrón para la medición de la Perpendicularidad/ Rectitud

- Las mediciones de perpendicularidad y rectitud se pueden realizar con exactitud y eficiencia simplemente moviendo una palanca. Utilice la manija de movimiento vertical en la parte posterior de la unidad principal para la operación.
- Se puede obtener una medición de alta exactitud de la perpendicularidad y la rectitud utilizando una escuadra como patrón, junto con el mecanismo de ajuste de perpendicularidad incorporado.
- Fuerza de deslizamiento: Aproximadamente 2 a 5 N.



ESPECIFICACIONES

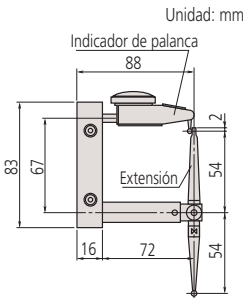
Código No.	Recorrido vertical (mm)	Perpendicularidad (μm)	Rectitud (μm)	Dimensiones (mm)			Masa (kg)
				Largo	Ancho	Alto	
311-215*	150	3	2	180	200	420	13.7
311-225*	250	6	2.5	180	200	520	16.2
311-245	450	9	3.5	220	220	720	24

* Se pueden usar bloques elevadores para extender la altura de Maestro de Perpendicularidad (consulte la página E-36 para obtener más detalles)

Accesorios opcionales

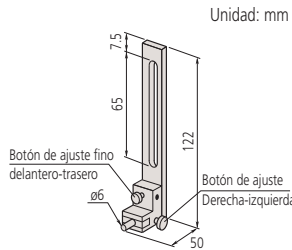
900565: Extensión del Palpador

Para alcanzar superficies que la punta de contacto de un indicador no puede alcanzar.



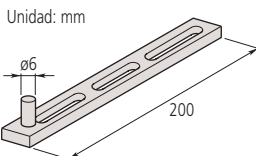
900571: Sujetador Ajustable

Permite un fácil ajuste de la posición del indicador.



900551: Extensión del sujetador

La posición de medición se puede extender usando este soporte de 200 mm de longitud en lugar del soporte para el indicador.



Patrones de Referencia

Reglas de Acero SERIE 182

- Graduaciones claras sobre acabado cromo satinado.
- Acero inoxidable templado.



182-101



182-102



182-103



182-105



182-201



182-202



182-205



182-302

ESPECIFICACIONES

mm	Reglas rígidas anchas		
Código No.	Graduaciones (mm)	Intervalo (mm)	Ancho (mm)
182-111	1, 0.5 (en ambas caras)	150	19
182-131		300	25
182-151		450	30
182-171		600	30

mm	Reglas flexibles		
Código No.	Graduaciones (mm)	Intervalo (mm)	Ancho (mm)
182-211	1, 0.5 (en ambas caras)	150	12
182-231		300	12
182-251		450	19
182-271		600	19

pulg/mm	Reglas semi flexibles		
Código No.	Graduaciones*	Intervalo	Ancho (pulg)
182-302	1/16 pulg, 1/32 pulg, 1/64 pulg, 1 mm, 0.5 mm	6 pulg/150 mm	0.51
182-303		8 pulg/200 mm	0.51
182-305		12 pulg/300 mm	0.59
182-307		20 pulg/500 mm	0.59
182-309		40 pulg/1000 mm	0.59

* Grabadas sólo en la parte frontal.

pulg/mm	Reglas rígidas anchas		
Código No.	Graduaciones	Intervalo	Ancho (pulg)
182-105	1/32 pulg, 1/64 pulg, 1 mm, 0.5 mm	6 pulg/150 mm	0.75
182-125		12 pulg/300 mm	0.98
182-145		18 pulg/450 mm	1.18
182-165		24 pulg/600 mm	1.18
182-106	1/50 pulg, 1/100 pulg, 1 mm, 0.5 mm	6 pulg/150 mm	0.75
182-126		12 pulg/300 mm	0.98
182-107	1/10 pulg, 1/100 pulg, 1 mm, 0.5 mm	6 pulg/150 mm	0.75
182-108	1/10 pulg, 1/50 pulg, 1 mm, 0.5 mm	6 pulg/150 mm	0.75

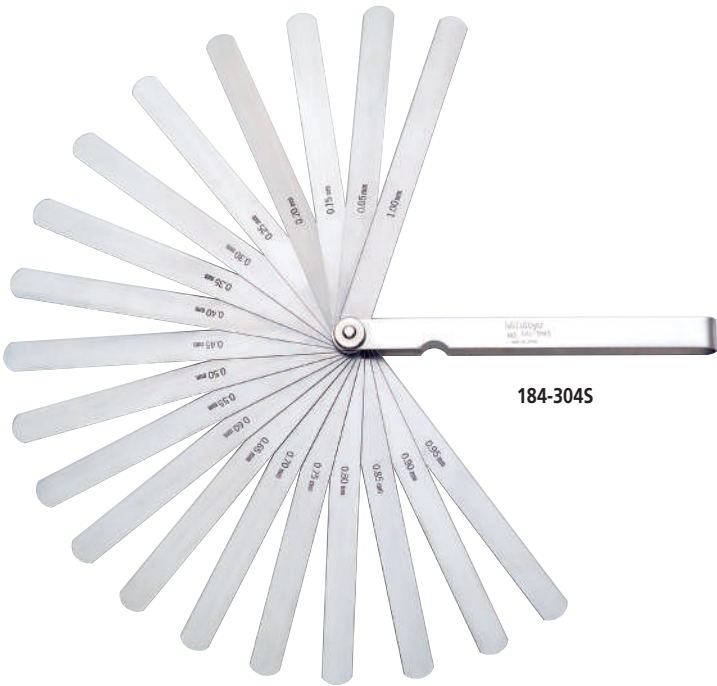
pulg/mm	Reglas flexibles		
Código No.	Graduaciones	Intervalo	Ancho (pulg)
182-205	1/32 pulg, 1/64 pulg, 1 mm, 0.5 mm	6 pulg/150 mm	0.47
182-225		12 pulg/300 mm	0.47
182-245		18 pulg/450 mm	0.75
182-265		24 pulg/600 mm	0.75
182-206	1/50 pulg, 1/100 pulg, 1 mm, 0.5 mm	6 pulg/150 mm	0.47
182-226		12 pulg/300 mm	0.47
182-207	1/10 pulg, 1/100 pulg, 1 mm, 0.5 mm	6 pulg/150 mm	0.47
182-208	1/10 pulg, 1/50 pulg, 1 mm, 0.5 mm	6 pulg/150 mm	0.47

pulg	Reglas rígidas anchas		
Código No.	Graduaciones (pulg)	Intervalo (pulg)	Ancho (pulg)
182-101	1/8, 1/16, 1/32, 1/64	6	0.75
182-121		12	0.98
182-141		18	0.71
182-161		24	1.18
182-102	1/50, 1/100, 1/32, 1/64	6	0.75
182-122		12	0.98
182-142		18	1.18
182-162		24	1.18
182-103	1/10, 1/100, 1/32, 1/64	6	0.75
182-123		12	0.98
182-143		18	1.18
182-163		24	1.18
182-104	1/10, 1/50, 1/32, 1/64	6	0.75
182-124		12	0.98

pulg	Reglas flexibles		
Código No.	Graduaciones (pulg)	Intervalo (pulg)	Ancho (pulg)
182-201	1/8, 1/16, 1/32, 1/64	6	0.47
182-221		12	0.47
182-241		18	1.18
182-261		24	0.75
182-202	1/50, 1/100, 1/32, 1/64	6	0.47
182-222		12	0.47
182-242		18	0.75
182-262		24	0.75
182-203	1/10, 1/100, 1/32, 1/64	6	0.47
182-223		12	0.47
182-243		18	0.75
182-263		24	0.75
182-204	1/10, 1/50, 1/32, 1/64	6	0.47
182-224		12	0.47

Medidor de Espesores
SERIE 184

- Los medidores de espesor métricos están disponibles con hojas cónicas.
- Cada hoja está marcada con su grosor.
- Cada hoja es desmontable si es necesario.



ESPECIFICACIONES

mm			
Código No.	Intervalo (mm)	Composición de hojas	Observaciones
184-313S	0.05 - 1	28 hojas: 0.05 - 0.15 mm en 0.01 mm, 0.2 - 1 mm en 0.05 mm	—
184-303S		28 hojas: 0.05 - 0.15 mm en 0.01 mm, 0.2 - 1 mm en 0.05 mm	Hoja larga
184-304S	0.05 - 1	20 hojas: 0.05 - 1 mm en 0.05 mm	Hoja larga
184-305S	0.05 - 1	13 hojas: 0.05 - 0.3 mm en 0.05 mm, 0.4 - 1 mm en 0.1 mm	—
184-301S		13 hojas: 0.05 - 0.3 mm en 0.05 mm, 0.4 - 1 mm en 0.1 mm	Hoja larga
184-306S	0.05 - 0.8	10 hojas: 0.05 - 0.2 mm en 0.05 mm, 0.3 - 0.8 mm en 0.1 mm	—
184-308S		10 hojas: 0.05 - 0.2 mm en 0.05 mm, 0.3 - 0.8 mm en 0.1 mm	Hoja larga
184-307S	0.03 - 0.5	13 hojas: 0.03 - 0.1 mm en 0.01 mm, 0.2 - 0.5 mm en 0.1 mm, 0.15 mm	—
184-302S		13 hojas: 0.03 - 0.1 mm en 0.01 mm, 0.2 - 0.5 mm en 0.1 mm, 0.15 mm	Hoja larga

DIMENSIONES

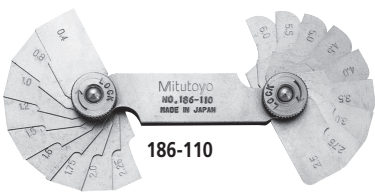
Unidad: mm

Código No.	L1	L2
184-313S	100	106
184-303S	150	156
184-304S	150	156
184-305S	100	106
184-301S	150	156
184-306S	100	106
184-308S	150	156
184-307S	100	106
184-302S	150	156

Patrones de Referencia

Calibres de Radios
SERIE 186

- El tamaño del radio está estampado en cada hoja.
- Con tuerca de sujeción.
- Cada hoja comprende un radio interno y externo del mismo tamaño.



ESPECIFICACIONES

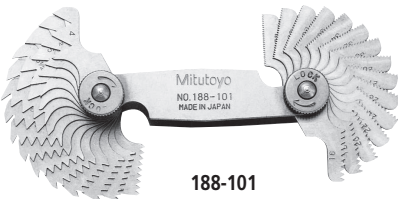
mm	Código No.	Intervalo (mm)	Error	Composición de las hojas	Observaciones
	186-110	0.4 - 6	±0.04 mm	18 hojas: 0.4, 0.8, 1, 1.2, 1.5, 1.6 mm, 1.75 - 3 mm en 0.25 mm, 3.5 - 6 mm en 0.5 mm	Arco de 90°
	186-902	0.5 - 13		26 hojas: 0.5 - 13 mm en 0.5 mm	Arco de 90°, tipo de pieza separada
	186-105	1 - 7		34 hojas: 1 - 3 mm en 0.25 mm, 3.5 - 7 mm en 0.5 mm	Arco de 180°
	186-106	7.5 - 15		32 hojas: 7.5 - 15 mm en 0.5 mm	Arco de 180°
	186-107	15.5 - 25		30 hojas: 15.5 - 20 mm en 0.5 mm, 21 - 25 mm en 1 mm	Arco de 180°

pulg	Código No.	Intervalo (pulg)	Error	Composición de las hojas	Observaciones
	186-103	1/32 - 17/64	±0.002 pulg	16 hojas: 1/32 pulg - 17/64 pulg en 64avos	Arco de 90°
	186-101	1/32 - 1/4		30 hojas: 1/32 pulg - 1/4 pulg en 64avos	Arco de 180°
	186-102	17/64 - 1/2		32 hojas: 17/64 pulg - 1/2 pulg en 64avos	Arco de 180°
	186-104	9/32 - 33/64		16 hojas: 9/32 pulg - 33/64 pulg en 64avos	Arco de 90°
	186-901*	1/64 - 1/2		25 hojas: 1/64 pulg - 17/64 pulg en 64avos, 9/32 pulg - 1/2 pulg en 32avos	—

* Cada calibradores tiene cinco radios por hoja.

Calibres de Paso (cuenta hilos)
SERIE 188

- El paso de rosca está estampado en cada hoja.
- Calibres de paso de tornillo métricos, unificados y Whitworth.



ESPECIFICACIONES

Calibres de Paso para Rosca Métrica

Código No.	Intervalo (mm)	Error de paso de integración	Composición de las hojas
188-130	0.35 - 6	±0.05 mm	22 hojas: 0.35, 0.4, 0.45, 0.5, 0.6, 0.7, 0.75, 0.8, 1, 1.25, 1.5, 1.75, 2, 2.5, 3, 3.5, 4, 4.5, 5, 5.5, 6 mm y calibrador de ángulo de 60°
188-122	0.4 - 7		21 hojas: 0.4, 0.5, 0.7, 0.75, 0.8, 0.9, 1, 1.25, 1.5, 1.75, 2, 2.5, 3, 3.5, 4, 4.5, 5, 5.5, 6, 6.5, 7 mm
188-121	0.4 - 7		18 hojas: 0.4, 0.5, 0.75, 1, 1.25, 1.5, 1.75, 2, 2.5, 3, 3.5, 4, 4.5, 5, 5.5, 6, 6.5, 7 mm

Calibradores de Paso para Rosca Unificada

Código No.	Intervalo	Error de paso de integración	Composición de las hojas
188-111	4 - 42 TPI	±0.002 pulg	30 hojas: 4, 4 1/2, 5, 5 1/2, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 11 1/2, 12, 13, 14, 15, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 27, 28, 30, 32, 34, 36, 38, 40, 42 TPI

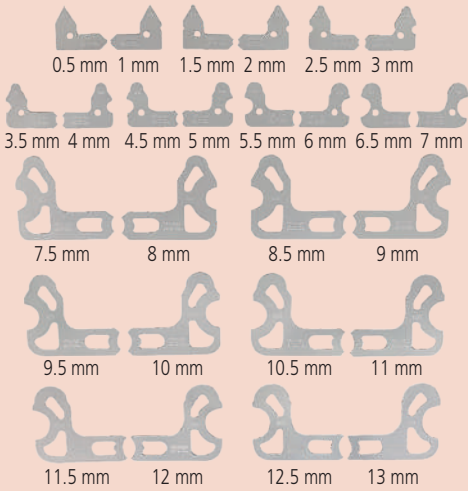
Nota: El juego de calibres de paso métrico y unificado (188-151) está disponible.

Juego de calibres de paso para Roscas Métrica y Unificada

Código No.	Intervalo	Error de paso de integración	Composición de las hojas
188-151	0.4 - 7 mm/4 - 42 TPI	±0.05 mm/ ±0.002 pulg	51 hojas: Los juegos de 188-122 y 188-111

Calibres de paso para Rosca Whitworth

Código No.	Intervalo	Error de paso de integración	Composición de las hojas
188-101	4 - 42 TPI	±0.002 pulg	30 hojas: 4, 4 1/2, 5, 5 1/2, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 11 1/2, 12, 13, 14, 15, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 27, 28, 30, 32, 34, 36, 38, 40, 42 TPI
188-102	4 - 60 TPI		28 hojas: 4, 4 1/2, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 18, 19, 20, 22, 24, 25, 26, 28, 30, 32, 34, 36, 40, 48, 60 TPI



Composición de hojas para 186-902

Datos Técnicos

- Pila: Pila de Litio
- Duración de la pila: 2 000 horas

Función

- Prefijado

Transportador Universal Digimatic
SERIE 187

- La función de salida de datos facilita la recopilación de datos estadísticos.
- Puede acoplarse a medidores de altura usando un soporte de medidor (950750, métrico)
- Configuración del valor preestablecido.
- Regleta extraíble.



187-501

ESPECIFICACIONES

Código No.	Longitud de regleta	Intervalo	Resolución	Error	Repetibilidad	Observaciones (accesorio estándar)
187-501	150 mm	-360° a +360°	1' (0.01°)	±2' (±0.03°)	1'	Sujetador a medidor de alturas (950750)
187-502	300 mm					Sujetador a medidor de alturas (950750)
187-551	6 pulg					Sujetador a medidor de alturas (950749)
187-552	12 pulg					Sujetador a medidor de alturas (950749)

Transportador Universal
SERIE 187

- Instrumento de alta exactitud para medición angular de máquinas, moldes y dispositivos.
- Graduación: 5 minutos



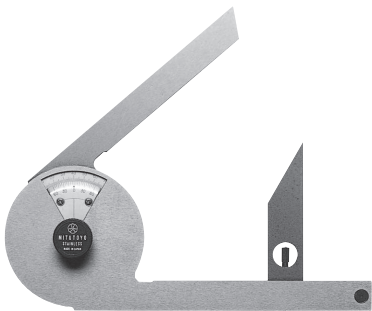
187-901

ESPECIFICACIONES

mm			pulg		
Código No.	Longitud de la regleta(mm)	Observaciones	Código No.	Longitud de la regleta (pulg)	Observaciones
187-901	150, 300	Con bordes de 60°, 45°, 30°	187-902	6, 12	Con bordes de 60°, 45°, 30°
187-907	150	Con bordes de 60°, 45°	187-904	6	Con bordes de 60°, 45°
187-908	300	Con bordes de 60°, 45°	187-906	12	Con bordes de 60°, 45°

Transportador
SERIE 187

- Consiste en tres hojas de acero inoxidable, la del medio está hecha para medir ángulos.



187-201

ESPECIFICACIONES

Código No.	Longitud de regleta (mm)	Intervalo	Graduación	Ángulo del borde de la hoja	Masa (g)	Observaciones
187-201	137	90°x4 (360°)	5' (0° a 90° a 0°)	30° y 60°	260	Con bordes de 60°, 30°

Superficies Planas de Referencia
SERIE 517

- El granito natural está libre de deterioro o cambio dimensional con el tiempo.
 - La característica más distintiva de la mesa de granito negro es su dureza, el doble que la del hierro fundido.
 - Libre de efectos de adherencia, por lo que no hay interrupción del trabajo.
 - Dado que el granito es más duro, de grano más fino y más frágil que el hierro fundido, no arroja rebabas ni protuberancias si se raya. (Consulte la Figura 1). Esto garantiza un alto grado de planitud sin riesgo de dañar los instrumentos o las piezas de trabajo.
- Utilice estas superficies en un entorno de temperatura estable.
Dado que el error de planitud ocurre cuando hay una diferencia de temperatura entre la superficie de trabajo y la parte inferior, evite trabajar bajo la luz solar directa.
Además, no coloque una superficie plana de referencia cerca de un acondicionador de aire o calentador. (Ambiente recomendado: Temperatura 20±1 °C, Humedad 58±2%)

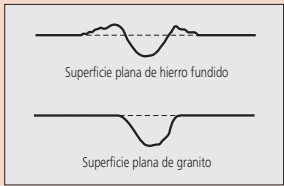


Figura 1

Grado 1				
Dimensiones (A x L x Alt) mm	Código No.	Planitud mm	Masa kg	Base sugerida Código No.
300 x 300 x 100	517-101	0.005	27	58ZZZ001W
450 x 300 x 100	517-111	0.006	40	58ZZZ002W
600 x 450 x 100	517-114	0.008	80	58ZZZ003W
600 x 600 x 130	517-103	0.008	140	58ZZZ004W
750 x 500 x 130	517-105	0.009	146	58ZZZ005W
1000 x 750 x 150	517-107	0.012	337	58ZZZ006W
1000 x 1000 x 150	517-109	0.013	450	58ZZZ007W
1200 x 600 x 100	517-911-1MEX	0.012	350	58ZZZ008W
1200 x 900 x 125	517-912-1MEX	0.012	408	58ZZZ009W
1200 x 1200 x 150	517-913-1MEX	0.013	750	58ZZZ010W
1500 x 1000 x 200	517-113	0.016	900	58ZZZ011W
2000 x 1000 x 250	517-110	0.019	1,500	58ZZZ012W
2000 x 1500 x 300	517-116	0.020	2,700	58ZZZ013W
2000 x 2000 x 300	517-117	0.022	4,200	58ZZZ014W
3000 x 2000 x 500	517-119	0.027	9,000	58ZZZ015W

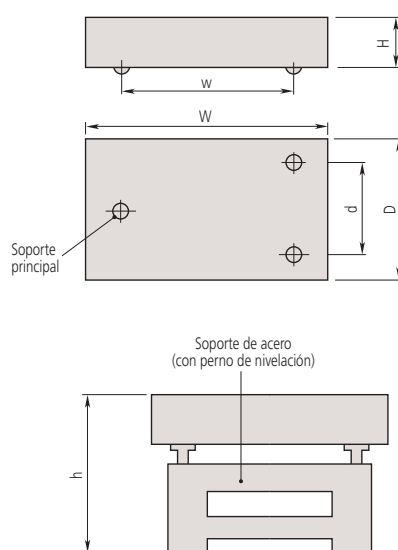
Grado 0				
Dimensiones (A x L x Alt) mm	Código No.	Planitud mm	Masa kg	Base sugerida Código No.
300 x 300 x 100	517-301	0.003	27	58ZZZ001W
450 x 300 x 100	517-311	0.003	40	58ZZZ002W
600 x 450 x 100	517-314	0.004	80	58ZZZ003W
600 x 600 x 130	517-303	0.005	140	58ZZZ004W
750 x 500 x 130	517-305	0.005	146	58ZZZ005W
1000 x 750 x 150	517-307	0.006	337	58ZZZ006W
1000 x 1000 x 150	517-309	0.007	450	58ZZZ007W
1200 x 600 x 100	517-911-0MEX	0.005	350	58ZZZ008W
1200 x 900 x 125	517-912-0MEX	0.006	408	58ZZZ009W
1200 x 1200 x 150	517-913-0MEX	0.006	750	58ZZZ010W
1500 x 1000 x 200	517-313	0.008	900	58ZZZ011W
2000 x 1000 x 250	517-310	0.010	1,500	58ZZZ012W
2000 x 1500 x 300	517-316	0.010	2,700	58ZZZ013W
2000 x 2000 x 300	517-317	0.011	4,200	58ZZZ014W
3000 x 2000 x 500mm	517-319	0.014	9,000	58ZZZ015W



Bases

Dimensiones de la superficie plana de referencia (A x L x Alt) mm	Código No.
300 x 300 x 100	58ZZZ001W
450 x 300 x 100	58ZZZ002W
600 x 450 x 100	58ZZZ003W
600 x 600 x 130	58ZZZ004W
750 x 500 x 130	58ZZZ005W
1000 x 750 x 150	58ZZZ006W
1000 x 1000 x 150	58ZZZ007W
1200 x 600 x 100	58ZZZ008W
1200 x 900 x 125	58ZZZ009W
1200 x 1200 x 150	58ZZZ010W
1500 x 1000 x 200	58ZZZ011W
2000 x 1000 x 250	58ZZZ012W
2000 x 1500 x 300	58ZZZ013W
2000 x 2000 x 300	58ZZZ014W
3000 x 2000 x 500mm	58ZZZ015W

DIMENSIONES



Unidad: mm

W	D	H	w	d
300	300	100	168	168
450	300	100	252	168
600	450	100	336	252
600	600	130	336	336
750	500	130	420	280
1000	750	150	560	420
1000	1000	150	560	560
1200	600	100	672	336
1200	900	125	672	504
1200	1200	150	672	672
1500	1000	200	840	560
2000	1000	250	1120	560
2000	1500	300	1120	840
2000	2000	300	1120	1120
3000	2000	300	1680	1120



Indicador Digimatic ABSOLUTE ID-CNX



Indicador de carátula (Tipo palanca)



Instrumentos para calibración de indicadores (i-Checker)

F

Instrumentos de Medición Indicadores Digimatic Indicadores de Carátula/ Indicadores Tipo Palanca

MeasurLink® ENABLED

Data Management Software by Mitutoyo

Sistema de red de datos de medición

MeasurLink® es un sistema de gestión de datos de medición basado en bases de datos (SQL Server). Puede construir una red para administrar los resultados de medición y máquinas de medición simplemente combinando las funciones necesarias para su propósito.

MeasurLink® es una marca registrada de Mitutoyo Corporation en Japón y Mitutoyo America Corporation en los Estados Unidos.



Códigos IP

Estos son códigos que indican el grado de protección proporcionado (por una carcasa) para la función eléctrica de un producto contra la entrada de cuerpos extraños, polvo y agua, tal como se define en las normas IEC (IEC 60529: 2001) y JIS C 0920: 2003. (Consulte la página IX)



Marcas de certificación TÜV Rheinland

Todos los productos con las marcas han pasado la prueba IP realizada por la organización de acreditación alemana TÜV Rheinland.



Instrumentos de medición enviados con certificado de inspección

Mitutoyo garantiza la calidad del producto como fabricante líder de instrumentos de medición de exactitud y envía instrumentos de medición con un certificado de inspección que incluye datos de inspección para que los clientes puedan usarlos con confianza.

ABSOLUTE™

Codificador lineal ABSOLUTE

Mitutoyo desarrolló el método absoluto único para retener la información de posición después de que se apaga el instrumento. El origen se establece una vez; a partir de entonces, la posición en vivo se muestra cuando se enciende.

ÍNDICE

ABSOLUTE, Económico, ID-SX2	F-3
ABSOLUTE, Estándar, ID-CNX	F-5
ABSOLUTE, IP66 a prueba de agua, ID-N/B	F-8
ABSOLUTE, Retención de valor máximo, ID-C	F-10
ABSOLUTE, para Medidor de agujeros, ID-C	F-12
ABSOLUTE, Cálculo, ID-C	F-14
ABSOLUTE, Función de salida de señal, ID-C	F-17
ABSOLUTE, Delgado, Económico, ID-U	F-19
Tipo Alta Exactitud y Alta Funcionalidad, ID-H	F-21
ABSOLUTE, Pantalla retroiluminada, ID-F	F-23
Ajuste del origen de los indicadores Digimatic	F-25
Contador EC	F-25
Características del indicador de carátula	F-26
Estándar, graduación 0.01 mm	F-28
Estándar, graduación, 0.001 & 0.005 mm	F-30
A prueba de agua, graduación de 0.01 mm y 0.001 mm	F-32
Estándar, lectura en pulgadas	F-34
Estándar, una revolución	F-36
Estándar de una revolución, a prueba de agua	F-38
Estándar de una revolución, ligero	F-40
Recorrido largo	F-42
Compacto, diámetro extrapequeño	F-44
Compacto, diámetro pequeño	F-46
Compacto, una revolución	F-48
Recorrido largo, gran diámetro	F-50
ANSI/AGD, Métrico	F-52
Modelos con características especiales	F-53
Vástago posterior	F-55
Puntas de contacto	F-57
Tapas intercambiables	F-61
Accesorios opcionales	F-62
Características del indicador de carátula tipo palanca	F-67
Horizontal	F-68
Horizontal (carátula inclinada 20°), Vertical, y paralelo	F-70
Universal	F-72
De bolsillo	F-73
Puntas de Contacto, vástagos y sujetadores para fijación	F-75
i-Checker, IC2000	F-77
Calibrador de indicadores UDT-2	F-78
Calibrador de indicadores	F-78
Medidor de Espesores	F-79
Medidor de fuerza de contacto	F-82
Indicador de carátula con Pasa / No pasa	F-83
Soportes Magnéticos	F-84
Soportes para indicadores	F-86
Soportes de comparación de granito	F-88
Soporte de comparación de hierro fundido	F-90
Soportes para transferencia	F-91
Guía Rápida para Instrumentos de Medición de Exactitud	F-93

Indicador Digimatic ABSOLUTE ID-SX2 SERIE 543

- Diseño orientado a la rentabilidad
Los indicadores **ID-SX2** vienen con el mínimo de funcionalidad para facilitar su uso. Hay una selección de modelos en la línea que permite seleccionar resoluciones de medición de 0.01 mm, 0.001 mm o pulgadas.
- Nivel de protección contra polvo/agua IP53
Los modelos enumerados a continuación también brindan especificaciones de nivel de protección contra polvo/agua:

543-794(B)-10, 543-795(B)-10 y 543-796(B)-10

- La escala ABS (absolute) restablece la última posición de origen* automáticamente cuando se enciende el indicador y logra una alta confiabilidad al eliminar los errores de exceso de velocidad.
- Equipado con un puerto de salida de datos que permite la incorporación a redes de medición y sistemas de control estadísticos de procesos. (Consulte la página A-3)

* Consulte "Configuración de origen de los indicadores Digimatic" en la página F-25.



ESPECIFICACIONES

mm											
Código No.	Intervalo (mm)	Resolución (mm)	Error máximo permitido*1 (mm)			Fuerza de medición MPL (N)	Tipo de tapa trasera	Duración de la pila*3	Masa neta (g)	Nivel de protección Polvo/Agua*4	
			MPE _E *2	Histéresis MPE _H	Repetibilidad MPE _R						
543-790-10	12.7	0.001	0.003	0.002	0.002	1.5 o menos	Con oreja	Aprox. 18 000 horas (uso continuo)	150	IP42	
543-790B-10							Plana		140		
543-794-10							Con oreja		155		
543-794B-10							Plana		155		
543-781-10		0.01	0.02	0.02	0.01	1.5 o menos	Con oreja	Aprox. 20 000 horas (uso continuo)	150	IP42	
543-781B-10	Plana						140				

pulg/mm											
Código No.	Intervalo	Resolución	Error máximo permitido*1			Fuerza de medición MPL (N)	Tipo de tapa trasera	Duración de la pila*3	Masa neta (g)	Nivel de protección Polvo/Agua*4	
			MPE _E *2	Histéresis MPE _H	Repetibilidad MPE _R						
543-791-10	0.5 pulg / 12.7 mm	0.00005 pulg / 0.001 mm	±0.0001 pulg / 0.003 mm	0.0001 pulg / 0.002 mm	0.0001 pulg / 0.002 mm	1.5 o menos	Con oreja	Aprox. 18 000 horas (uso continuo)	150	IP42	
543-791B-10							Plana		140		
543-792-10							Con oreja		165		
543-792B-10							Plana		140		
543-793-10		0.0001 pulg / 0.001 mm	±0.0001 pulg / 0.003 mm	0.0001 pulg / 0.002 mm	0.0001 pulg / 0.002 mm	2.5 o menos	Con oreja	Aprox. 5 años (uso normal)	165	IP53	
543-793B-10							Plana		140		
543-795-10							Con oreja		155		
543-795B-10							Plana		155		
543-796-10		0.00005 pulg / 0.001 mm	±0.0001 pulg / 0.003 mm	0.0001 pulg / 0.002 mm	0.0001 pulg / 0.002 mm	2.5 o menos	Con oreja	Aprox. 5 años (uso normal)	155	IP53	
543-796B-10							Plana		155		
543-782-10		0.0005 pulg / 0.01 mm	±0.0010 pulg / 0.02 mm	0.0010 pulg / 0.02 mm	0.0005 pulg / 0.01 mm	1.5 o menos	Con oreja	Aprox. 20 000 horas (uso continuo)	150	IP42	
543-782B-10							Plana		140		
543-783-10							Con oreja		165		
543-783B-10							Plana		140		

*1 Estos valores se aplican a 20 °C.

*2 Error de indicación para el intervalo de medición total

*3 La vida útil de la batería varía según la cantidad de veces que se usa un indicador Digimatic y la forma en que se usa.

Los valores enumerados anteriormente son aproximados.

*4 Esto solo es válido cuando la tapa del conector de datos está en su lugar. No se aplica si se quita la cubierta, se conecta un accesorio de elevación o se conecta un cable de conexión.

Nota: Con respecto a la configuración de origen, consulte "Configuración de origen de los indicadores Digimatic" en la página F-25.

Datos técnicos

- Pantalla: LCD de 6 dígitos y signo
- Posiciones para uso: Todas
- Tipo de escala: Codificador lineal electrostático ABSOLUTE
- Pila: SR44 (1 pieza), **938882** para comprobaciones operativas iniciales (accesorio estándar)
- Velocidad máxima de respuesta: Ilimitada (excepto para medición de escaneo)

Funciones

- Ajuste de origen (ajuste a cero)
- Cambio de dirección de conteo
- Salida de datos
- Pantalla de alarma de voltaje de batería baja
- Pantalla de alarma de error

Accesorios opcionales

Palanca de elevación Perilla de elevación



- Tipo de accesorio de elevación
- Palanca de elevación **21EZA198**
- Perilla de elevación **21EZA105**
- Cable de elevación **21JZA295**

Cable para SPC:

(1 m) **905338**

(2 m) **905409**

USB Input Tool Direct (2 m): **06AFM380F**

USB-ITPAK por separado ya que no hay un interruptor de salida de datos en el instrumento de medición.

• Serie Input Tool

IT-020U (Tipo de conversión de señal de teclado USB):

264-020

IT-007R (Tipo de conversión de comunicación RS-232C):

264-007

Cables de conexión para U-WAVE-T (160 mm):

02AZD790F

Para interruptor de pedal: **02AZE140F**

Mini procesador Digimatic **DP-1VA LOGGER: 264-505**

Puntas de contacto para los indicadores digimatic de Mitutoyo

(Consulte las páginas F-57 a F-60 para más detalles)

Tapas intercambiables para modelos SERIE 2

Nivel de protección polvo/agua IP53*

Nivel 5: Protección contra el polvo

Si bien no se proporciona una protección completa contra la entrada de polvo, la protección es adecuada para evitar la entrada de polvo en cantidades que inhibirían las operaciones prescritas y la seguridad del equipo electrónico.

Nivel 3: Protección contra el rocío de agua

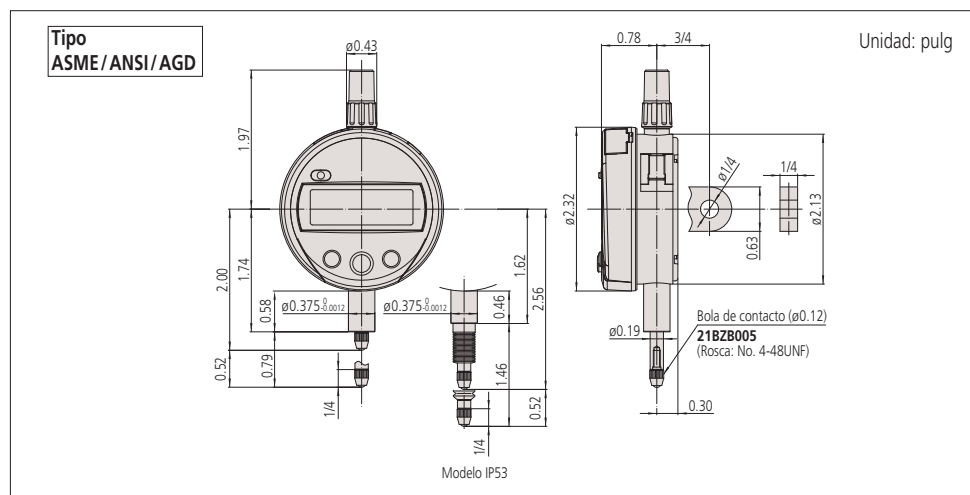
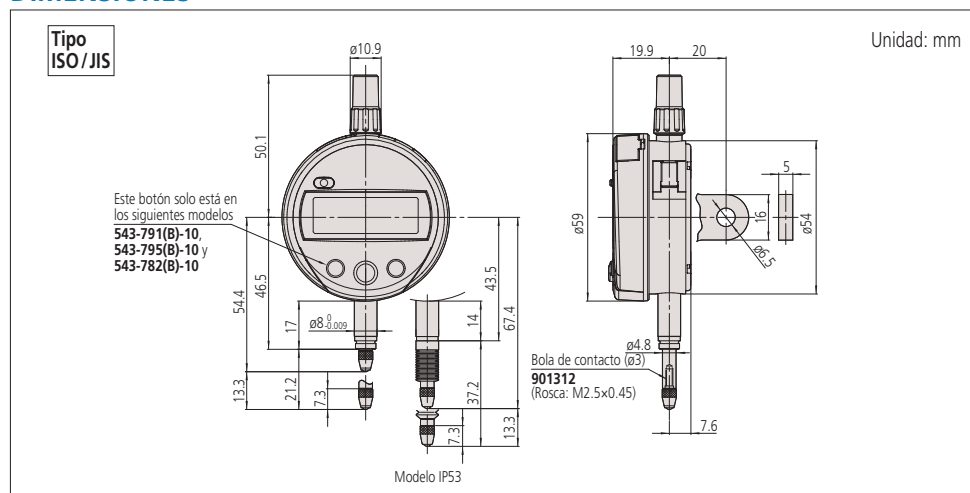
El producto no sufre efectos nocivos cuando se somete a agua rociada en un ángulo de hasta 60° en ambos lados.

Para obtener detalles sobre las condiciones de prueba del nivel de protección contra polvo/agua, consulte IEC 60529: 2001 y JIS C 0920: 2003.

* El código IP es el grado de protección contra la intrusión de objetos sólidos extraños y agua.

Mitutoyo ofrece una línea de indicadores a prueba de refrigerante, ID-N/B que tienen una excelente resistencia al aceite, agua y polvo y que son adecuados para su uso en ambientes que incluyen las salpicaduras de fluido de corte. (Consulte la página F-8 para obtener más detalles.)

DIMENSIONES



Indicador Digimatic ABSOLUTE ID-CNX SERIE 543 — Tipo estándar

- Admite la comunicación bidireccional entre el ID-C y la computadora, lo que permite la salida de datos a una computadora y la configuración de varias funciones de ID-C desde una computadora.
- La escala ABS (absolute) restablece la última posición de origen* automáticamente cuando se enciende el indicador y logra una alta confiabilidad al eliminar los errores de exceso de velocidad.
- El juicio de tolerancia se puede realizar estableciendo límites de tolerancia superior e inferior. El resultado de la evaluación (PASA/ NO PASA) se puede mostrar en caracteres de tamaño completo.
- Se ha integrado un indicador de barra analógico para que la lectura del límite superior/inferior y del punto de inflexión sea más cómoda.
- Se ha logrado que con una sola batería la duración de la batería sea de aproximadamente de 2.5 años de uso normal.
- Equipado con un puerto de salida de datos que permite la incorporación a redes de medición y sistemas de control estadístico de procesos. (Consulte la página A-3)

* Consulte "Configuración de origen de los indicadores Digimatic" en la página F-25.



Intervalo de medición
12.7 mm
543-700B



Tipo baja fuerza de medición
543-705B



Intervalo de medición
25.4 mm
543-720B



Intervalo de medición
50.8 mm
543-730B

Una gran pantalla LCD con un gráfico de barras analógico para mejorar la legibilidad de los valores de medición.



La facilidad de uso se ha mejorado mucho gracias a estos tres grandes botones. El usuario puede configurar libremente cualquier función de uso frecuente en los botones.



- Interruptor de encendido
- Salida de datos (cuando se conecta un dispositivo externo).
- Retención de datos (cuando no hay ningún dispositivo externo).

- Modo de ajuste de Parámetro
Cambio de dirección de conteo, configuración de juicio de tolerancia, cambio de resolución, configuración de factor de escala y configuración de bloqueo de función
- Conversión de pulg/mm (modelos de pulgadas/mm)
- Cambia entre los modos de medición ABS (preset) y el INC (ajuste a cero).

La pantalla se puede girar 330°, lo que permite su uso en una posición en la que se puede leer fácilmente el valor de medición.



- Se muestra un icono en la pantalla LCD para notificar al usuario el programa de calibración establecido. Esta función facilita la correcta gestión de la exactitud del instrumento de medición.



Icono de notificación



El icono de advertencia del programa de calibración comienza a parpadear en un momento determinado (por ejemplo, 1 semana antes de la fecha de calibración) antes del límite. Si se excede el límite, toda la pantalla comienza a parpadear para notificar al usuario.



Datos Técnicos

- Pantalla: LCD de 7 dígitos, señal y barra analógica
- Pila: CR2032 (1 pieza) para verificar la operación inicial (accesorio estándar)
- Duración de la pila: Aproximadamente. 2 700 horas de uso continuo.
Aproximadamente 2.5 años bajo uso normal.

- Velocidad máxima de respuesta: Sin límite (excepto para la medición con escaneo)

Funciones

- Detección de picos (MAX/MIN)
- Medición del intervalo de cabeceo (MAX - MIN)
- Puesta a cero (sistema INC)
- Preajuste (sistema ABS)
- Cambio de dirección de conteo
- Juicio de tolerancia Pasa / No pasa
- Cambio de resolución
(Para el tipo de resolución de 0.0005 mm o 0.00002 pulgadas)
- Cálculo: $f(x) = Ax$
- Función de bloqueo
- Advertencia de programa de calibración
- Encendido/apagado automático
- Salida de datos
- Muestra en la pantalla el valor retenido (cuando no hay ningún dispositivo externo conectado)
- Pantalla giratoria 330°
- Visualización de alarma de batería baja/ bajo voltaje
- Pantalla de alarma de error

Accesorios opcionales

Accesorio para elevación

Palanca de elevación:

21EZA198 (Tipo 12.7 mm/0.5 pulg)

Cable de elevación: **21JZA295**

(Recorrido 12.7 mm: Tipo 12.7 mm/0.5 pulg)

Perilla de elevación:

21EZA105 (Tipo 12.7 mm/0.5 pulg)*1

21EZA197 (Tipo 25.4 mm/1 pulg)

21EZA200 (Tipo 50.8 mm/2 pulg)

Palanca de elevación: **21EAA426** (para intervalo de medición de: 25.4 y 50.8 mm)

(incluido con modelos de 25.4 mm y 50.8 mm como estándar).

*1 No disponible para modelos de baja fuerza de medición

• Resorte auxiliar para husillo:

02ACA571 (Tipo 25.4 mm/1 pulg)*2

02ACA773 (Tipo 50.8 mm/2 pulg)*2

*2 Requerido al orientar el indicador al revés.

• Cable para SPC:

(1 m) **06AGL011**

(2 m) **06AGL021**

• USB Input Tool Direct (2 m): **06AGQ001F**

• Serie Input Tool

IT-020U (Tipo de conversión de señal de teclado USB):

264-020

IT-007R (Tipo de conversión de comunicación RS-232C):

264-007

• Cables de Conexión para **U-WAVE-T** (160 mm): **02AZG011**

Para interruptor de pedal: **02AZG021**

• Unidad de conexión para **U-WAVE-TM/TMB**:

02AZF700 (Tipo 12.7 mm/0.5 pulg)

• Mini procesador Digimatic **DP-1VA LOGGER: 264-505**

• Puntas de contacto para los indicadores digimatic de Mitutoyo

(Consulte las páginas F-57 a F-60 para obtener más información)

• Tapas intercambiables para modelos SERIE 2

(Consulte la página F-61 para obtener más información)•

- Modelos estándar con intervalo de medición de 12.7mm: Utilizable en todas las orientaciones
- Modelos con intervalo de medición de 25.4 o 50.8 mm: Utilizable entre el punto de contacto que apunta hacia abajo y el husillo en orientación horizontal. Para usar el punto de contacto que apunta hacia arriba, se requiere el resorte del husillo auxiliar (opcional).
- Modelo de fuerza de medición baja: Consulte "Configuración de la fuerza de medición en modelos de fuerza de medición baja" a continuación.

La fuerza de medición de los modelos con fuerza de medición baja se puede configurar combinando resortes y pesos de los accesorios estándar.

Orientación del husillo	Resorte	Peso (aproximadamente 0.1 N)	Fuerza máxima de medición (N)
Apuntando verticalmente hacia abajo	Si	Si	0.5 o menos
	Si	No	0.4 o menos
	No	Si	0.3 o menos
	No	No	0.2 o menos
Horizontal	Si	No	0.3 o menos

Nota: No se garantiza el funcionamiento con configuraciones distintas a las que se muestran arriba.

Orientación del husillo	Resorte	Peso (aproximadamente 0.1 N)	Fuerza máxima de medición (N)
Apuntando verticalmente hacia abajo	Si	Si	0.7 o menos
	Si	No	0.6 o menos
	No	Si	0.4 o menos
	No	No	No garantizado

Nota: No se garantiza el funcionamiento con configuraciones distintas a las que se muestran arriba.

mm Tipo ISO/JIS Tipo ASME/ANSI/AGD

Código No.		Intervalo (mm)	Resolución (mm)	Error máximo permitido MPE*1 (mm)			Fuerza de medición MPL (N)	Masa neta (g)	
Tapa con oreja	Tapa plana			MPE _E *3	Histéresis MPE _H	Repetibilidad MPE _R		Tapa con oreja	Tapa plana
543-700	543-700B	12.7	0.0005/ 0.001/0.01 (seleccionable)	0.003	0.002	0.002	1.5 o menos	175	165
543-705*2	543-705B*2						0.4 a 0.7	170	160
—	543-720B	25.4	0.005	0.02	0.01	0.01	1.8 o menos	—	195
—	543-730B	50.8					2.3 o menos	—	260
543-710	543-710B	12.7	0.01	0.02	0.02	0.01	0.9 o menos	170	160
543-715*2	543-715B*2						0.2 a 0.5	165	155
—	543-725B	25.4	0.04	0.02	0.01	0.01	1.8 o menos	—	190
—	543-735B	50.8					2.3 o menos	—	245

*1 Estos valores se aplican en 20 °C.

*2 Baja fuerza de medición

*3 Error de indicación para el intervalo de medición total

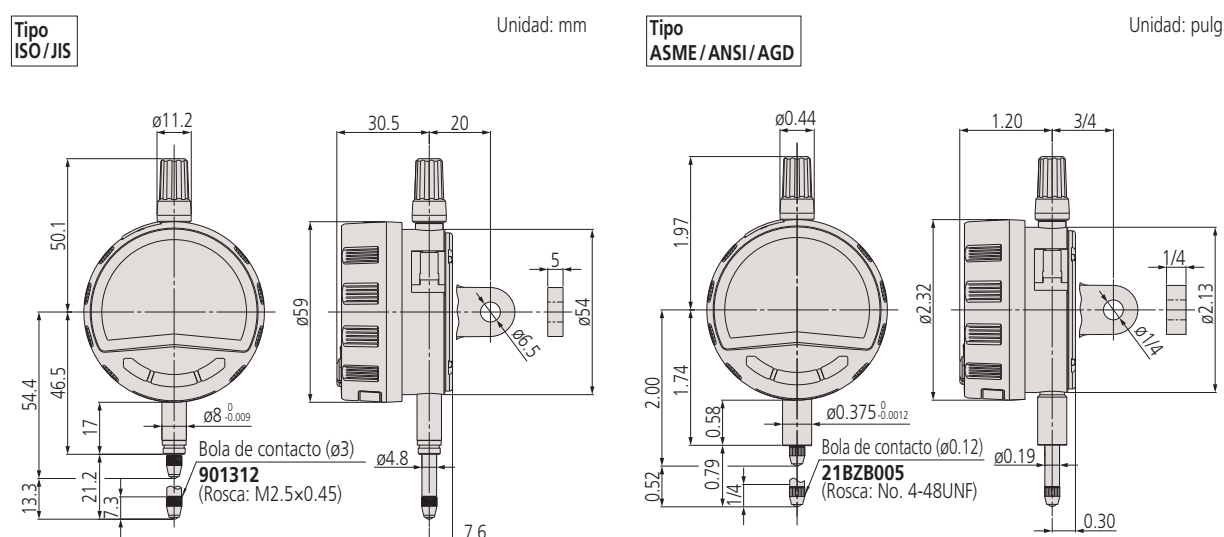
pulg/mm									
Código No.		Intervalo	Resolución	Error máximo permitido MPE*1			Fuerza de medición MPL (N)	Masa neta (g)	
Tapa con oreja	Tapa plana			MPE _E *3	Histéresis MPE _H	Repetibilidad MPE _R		Tapa con oreja	Tapa plana
543-701	543-701B	0.5 pulg/ 12.7 mm	0.00002 / 0.00005 / 0.0001 / 0.0005 pulg	±0.00012 pulg /0.003 mm	0.00008 pulg /0.002 mm	0.00008 pulg /0.002 mm	1.5 o menos	175	165
543-702	543-702B		1.5 o menos				195	165	
543-706*2	543-706B*2		0.4 a 0.7				170	160	
543-707*2	543-707B*2		0.4 a 0.7				190	160	
—	543-721B	1 pulg/ 25.4 mm	0.0005 / 0.001 / 0.01 mm (seleccionable)	±0.0002 pulg /0.005 mm			1.8 o menos	—	195
—	543-722B	1.8 o menos	—				195		
—	543-731B	2 pulg/ 50.8 mm	2.3 o menos				—	260	
—	543-732B						2.3 o menos	—	260
543-711	543-711B	0.5 pulg/ 12.7 mm	0.0005 pulg/ 0.01 mm	±0.001 pulg /0.02 mm	0.001 pulg /0.02 mm	0.0005 pulg /0.01 mm	0.9 o menos	170	160
543-712	543-712B						0.9 o menos	190	160
543-716*2	543-716B*2						0.2 a 0.5	165	155
543-717*2	543-717B*2						0.2 a 0.5	185	155
—	543-726B	1 pulg/ 25.4 mm	±0.0015 pulg /0.04 mm				1.8 o menos	—	190
—	543-727B	1.8 o menos					—	190	
—	543-736B	2 pulg/ 50.8 mm					2.3 o menos	—	245
—	543-737B	2.3 o menos					—	245	

*1 Estos valores se aplican en 20 °C.

*2 Baja fuerza de medición

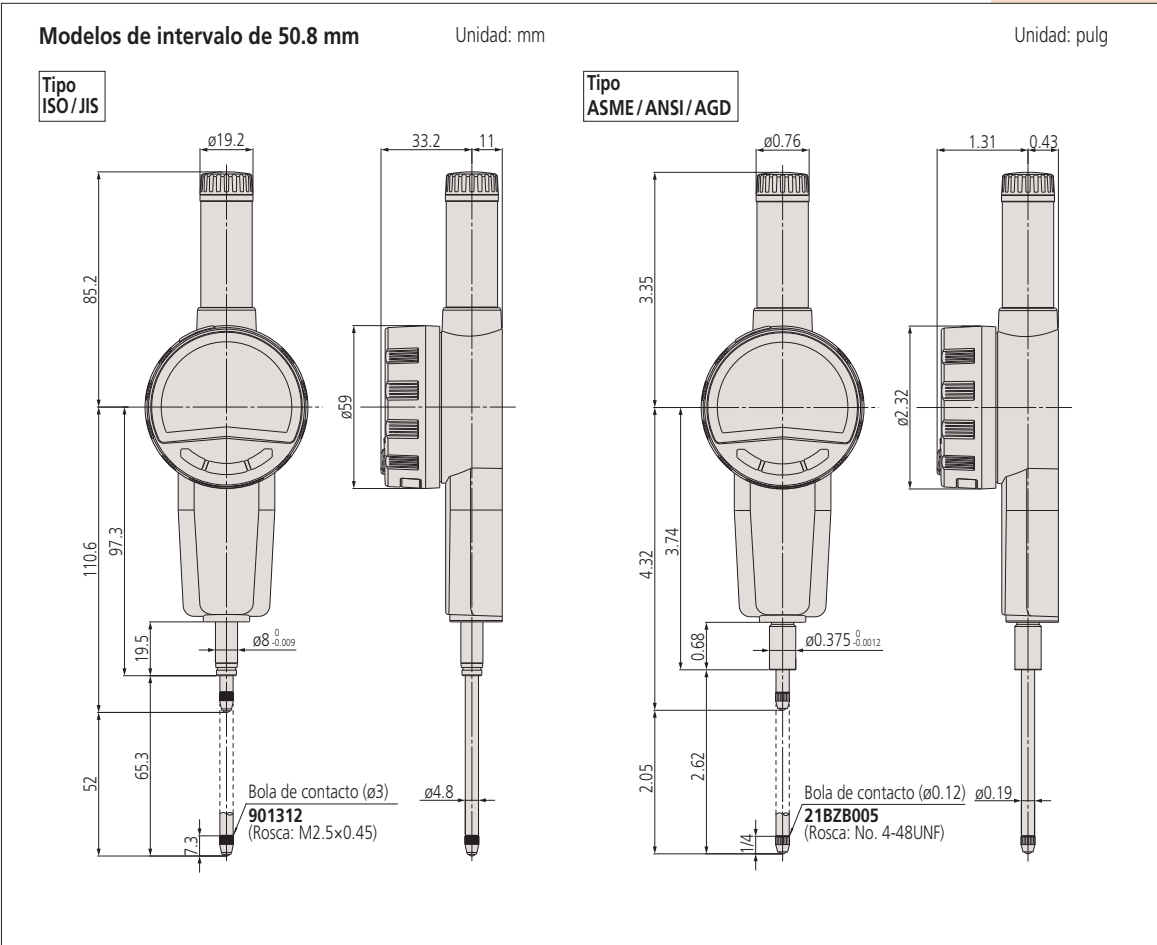
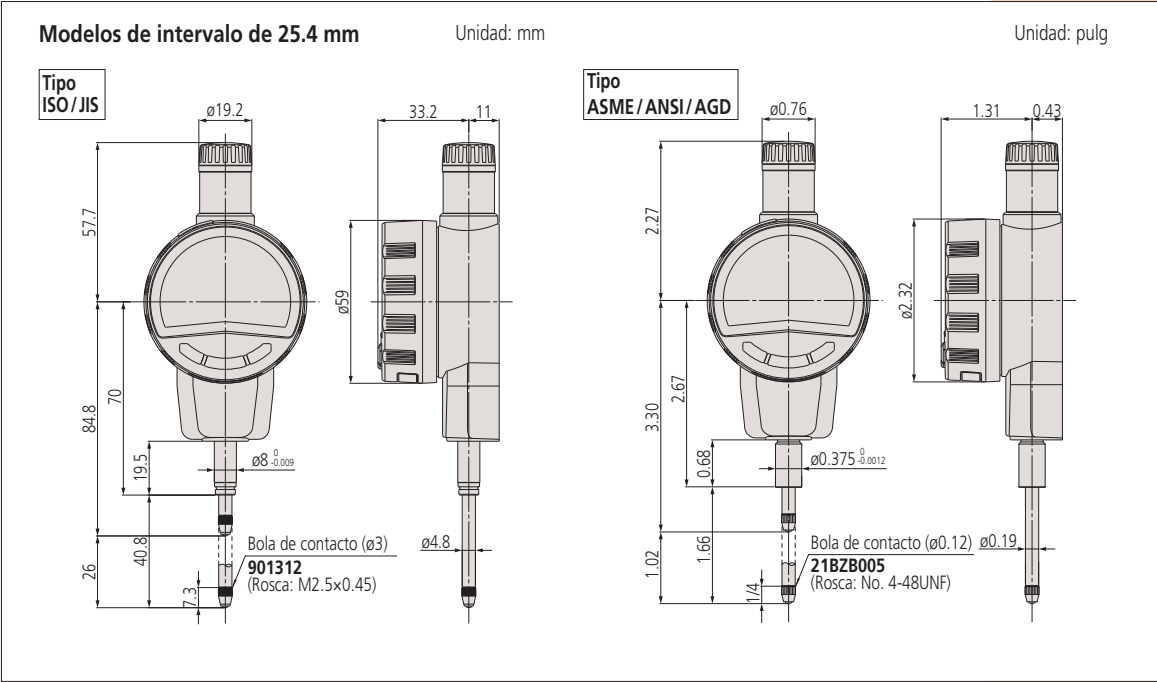
*3 Error de indicación para el intervalo de medición total

Modelos de intervalo de 12.7 mm



Nota: Los productos con un número de pedido con el sufijo "B" tienen una tapa trasera plana y otros modelos tienen una tapa trasera con oreja. Consulte la página F-61 para obtener detalles sobre las tapas.

DIMENSIONES



Nota: Los productos con un número de pedido con el sufijo "B" tienen una tapa trasera plana y otros modelos tienen una tapa trasera con oreja. Consulte la página F-61 para obtener detalles sobre las tapas.



Dust- and Water- Protected
www.tuv.com
ID: 000007181



Dust- and Water- Protected
www.tuv.com
ID: 000007182

Modelos aplicables:
543-57X

Modelos aplicables:
543-58X

Funciones

- Puesta a cero (sistema INC)
- Prefijado (Sistema ABS)
- Cambio de dirección
- Juicio de tolerancia
- Lectura Inversa de LCD
- Cambio de resolución (para modelos con resolución de 0.001 mm o 0.00005 pulg)
- Salida de datos
- Mantener la pantalla (cuando no hay ningún dispositivo externo conectado)
- Pantalla de alarma de bajo voltaje de batería
- Pantalla de alarma de error

Indicador Digimatic ABSOLUTE ID-N/B

SERIE 543 — Protección contra polvo/agua conforme a IP66

- La escala ABS (absolute) restablece la última posición de origen* automáticamente cuando se enciende el indicador y logra una alta confiabilidad al eliminar los errores de exceso de velocidad.
- Con clasificación IP66: se puede usar satisfactoriamente incluso en entornos adversos donde el indicador está sujeto a salpicaduras de líquido de corte o refrigerante.
- El diseño de cuerpo delgado (ancho del cuerpo: solo 35 mm) es una ventaja en situaciones de medición multipunto donde el espacio es restringido. La orientación LCD también se puede girar 180° para permitir la lectura desde la dirección más conveniente.

- Se logró la digitalización del tipo vástago posterior ampliamente utilizado para indicadores de carátula para ID-B. Se ha implementado un husillo de recorrido de 5 mm con un mayor grado de exactitud mediante la adopción de una escala de lectura directa para el desplazamiento del husillo.
- El juicio de tolerancia se puede realizar estableciendo límites de tolerancia superior e inferior. El resultado de la evaluación (PASA/NO PASA) se puede mostrar en caracteres de tamaño completo.
- Equipado con un puerto de salida de datos que permite la incorporación a redes de medición y sistemas de control estadístico de procesos. (Consulte la página A-3).

* Consulte "Configuración de origen de los indicadores Digimatic" en la página F-25.

543-575



543-585



Calificado según la norma IP66 a prueba de polvo/agua y resistencia al aceite mejorada



Ancho del cuerpo 35 mm



Función de inversión de lectura en LCD

ESPECIFICACIONES

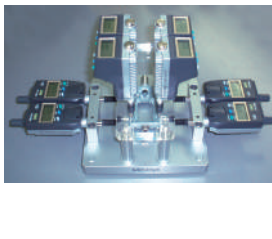
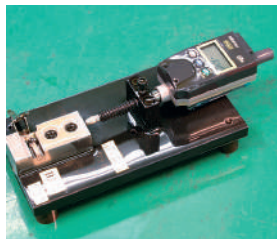
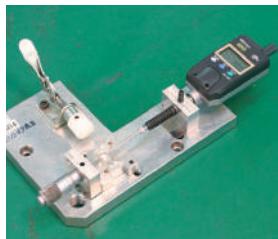
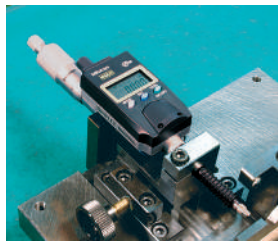
Código No.	Intervalo (mm)	Resolución (mm)	Error máximo permitido (mm)			Fuerza de medición MPL (N)	Observaciones
			MPE _E *	Histéresis MPE _H	Repetibilidad MPE _R		
543-570	12.7	0.01	0.02	0.02	0.01	2.5 o menos	Tipo esbelto
543-580	5.0					2.0 o menos	Tipo vástago posterior
543-575	12.7	0.01/0.001 (seleccionable)	0.01/0.003	0.002	0.002	2.5 o menos	Tipo esbelto
543-585	5.0					2.0 o menos	Tipo vástago posterior

Código No.	Intervalo (pulg)	Resolución	Error máximo permitido			Fuerza de medición MPL (N)	Observaciones
			MPE _E *	Histéresis MPE _H	Repetibilidad MPE _R		
543-571	0.5	0.0005 pulg/0.01 mm	±0.001 pulg/0.02 mm	0.001 pulg/0.02 mm	0.0005 pulg/0.01 mm	2.5 o menos	Tipo esbelto
543-581	0.2					2.0 o menos	Tipo vástago posterior
543-576	0.5	0.00005/0.0005 pulg 0.001/0.01 mm (seleccionable)	±0.0001 pulg/0.003 mm	0.0001 pulg/0.002 mm	0.0001 pulg/0.002 mm	2.5 o menos	Tipo esbelto
543-586	0.2					2.0 o menos	Tipo vástago posterior

* Error de indicación para el intervalo de medición total
Nota: Se incluye una pila de botón de óxido de plata (SR44)

Indicadores Digimatic

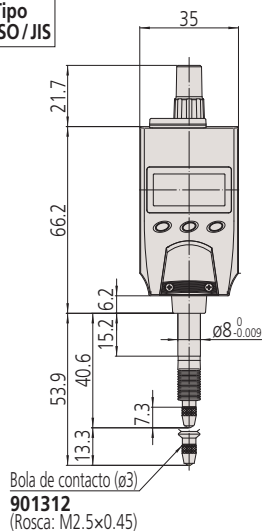
Aplicaciones Típicas



DIMENSIONES

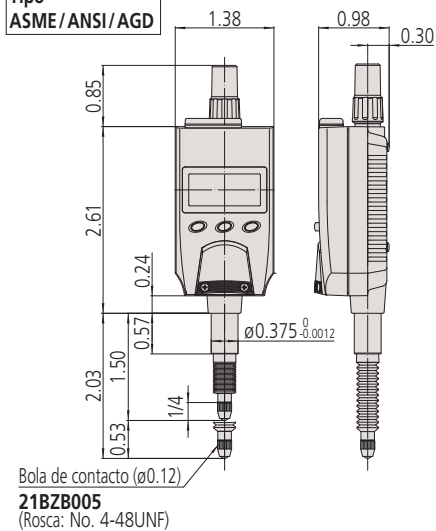
Tipo esbelto ID-N

Tipo ISO/JIS



Unidad: mm

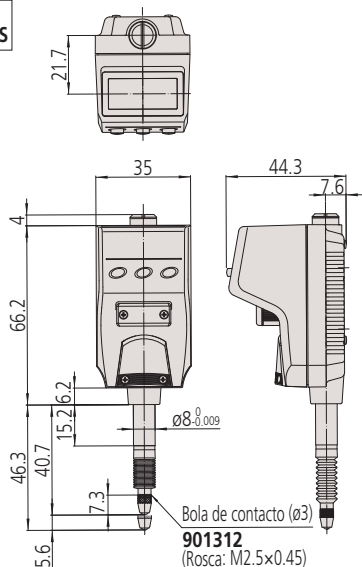
Tipo ASME/ANSI/AGD



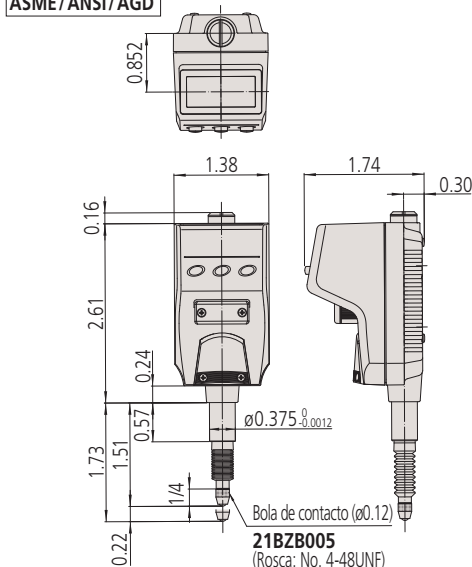
Unidad: pulg

Tipo vástago posterior ID-B

Tipo ISO/JIS



Tipo ASME/ANSI/AGD



Accesorios opcionales

- Oreja
 - **21EZA145** (Tipo ISO/JIS)
 - **21EZA146** (Tipo ASME/ANSI/AGD)
 - Puntas de contacto para indicadores digimatic de Mitutoyo. (Consulte las páginas F-57 a F-60 para obtener más detalles).
 - Perilla de elevación (únicamente para ID-N)
 - **21EZA150** (Tipo ISO/JIS)
 - **21EZA150** (Tipo ASME/ANSI/AGD)
- El husillo se puede levantar manualmente. Retire la tapa del husillo para ID-N y coloque la perilla de elevación en el husillo. Tenga en cuenta que la protección contra el agua no se mantiene en esta configuración.

Aplicación típica usando la perilla de elevación



Brazo para ID-B (fabricación a pedido)

Cubierta de hule

Para resistencia al aceite (NBR) **21EAA423** (para ID-N)

21AAB562 (para ID-B)

Para durabilidad (silicón) **238774** (para ID-N)

21EAA212 (para ID-B)

Cable para SPC:

(1 m) **21EAA194**

(2 m) **21EAA190**



Cable SPC

Cable de conexión bifurcado
Cable SPC con terminal de ajuste a cero

USB Input Tool Direct (2 m): **06AFM380G**

- Serie Input Tool
 - **IT-020U** (Tipo de conversión de señal de teclado USB): **264-020**
 - **IT-007R** (Tipo de conversión de comunicación RS-232C): **264-007**
 - Cables de conexión para U-WAVE-T (160 mm): **02AZD790G**
 - Para interruptor de pedal: **02AZE140G**
 - Mini-Procesador Digimatic **DP-1VA LOGGER**: **264-505**
 - Cable de conexión bifurcado con terminal de ajuste a cero:
 - (1 m) **21EAA210**
 - (2 m) **21EAA211**
- Dos de los alambres dentro del cable, están separados para la puesta a cero sin tocar el interruptor SET, en el cuerpo principal. Utilice estos cables en combinación con interruptores disponibles comercialmente. La puesta a cero se realiza conectando brevemente estos dos cables juntos (menos de un segundo), y el preajuste y recuperación del ABS conectándolos durante un segundo o más.



Funciones

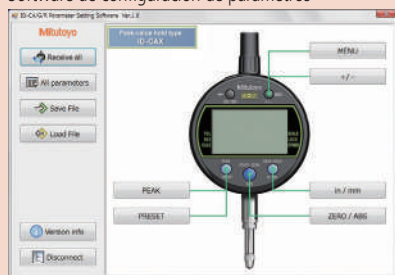
- Detección de valor (MAX/MIN)
- Mantener el valor de cabeceo (MAX - MIN)
- Nota: Detección de picos
 - 1) Tasa de muestreo: 50 lecturas/seg.
 - 2) Velocidad de captura: 50 µm/seg (máx.)
- Ajuste a cero (sistema INC)
- Función de Prefijado (sistema ABS)
- Cambio de dirección de conteo
- Juicio de tolerancia (3 pares de ABS, función de memoria INC)
- Selección de resolución
- Cálculo sencillo $f(x) = Ax$
- Selección de resolución de barra analógica
- Bloqueo de teclas
- Conversión pulg/mm (en modelos pulgadas/mm)
- Pantalla en espera (cuando no hay ningún dispositivo externo conectado)
- Salida de datos
- Entrada de configuración de PC externa
- Rotación de pantalla (330°)
- Pantalla de alarma de voltaje de batería baja
- Pantalla de alarma de error

Accesorios opcionales

- Accesorio de levantamiento
 - Palanca de elevación **21EZA198**
 - Perilla de elevación **21EZA105**
 - Cable para SPC:
 - (1 m) **905338**
 - (2 m) **905409**
 - USB Input Tool Direct (2 m) : **06AFM380F**
 - Serie Input Tool
 - IT-020U** (Tipo de conversión de señal de teclado USB): **264-020**
 - IT-007R** (Tipo de conversión de comunicación RS-232C): **264-007**
 - Cables de conexión para **U-WAVE-T** (160 mm): **02AZD790F**
 - Para interruptor de pedal: **02AZE140F**
 - Mini-Procesador Digimatic **DP-1VA LOGGER: 264-505**
 - Juego de configuración de parámetros: **21EZA313**
- Nota: También se requiere el software de configuración de parámetros (se puede descargar de forma gratuita desde el sitio web de Mitutoyo).



Software de configuración de parámetros



Indicadores Digimatic

Indicador Digimatic ABSOLUTE ID-C SERIE 543 — Tipo de retención de valor máximo

- La función mantener Cabeceo/MAX-MIN permite el juicio PASA/±NO PASA*¹ para valores máximos o de diferencia.
- Los cinco botones, los iconos de estado y las claras indicaciones de los botones permiten una fácil operación de una amplia variedad de funciones.
- La amplia pantalla LCD y el nuevo gráfico de barras analógico ahora son estándar en todos los modelos.
- La escala ABS (absolute) restaura la última posición de origen*² automáticamente cuando se enciende el indicador y logra una alta confiabilidad al eliminar los errores de exceso de velocidad.
- Usando el juego de configuración de parámetros (opcional) y el software dedicado, las funciones y los parámetros se pueden configurar usando una computadora.
- Equipado con un puerto de salida de datos que permite la incorporación a redes de medición y sistemas de control estadísticos de procesos. (Consulte la página A-3)

*1 Los resultados del juicio de tolerancia no se pueden transmitir.

*2 Con respecto a la configuración de origen, consulte "Configuración de origen de los indicadores Digimatic" en la página F-25.



ESPECIFICACIONES

mm			Tipo ISO/JIS			Tipo ASME/ANSI/AGD			
Código No. C/ oreja, tapa plana)	Intervalo (mm)	Resolución (mm)	Error máximo permitido (mm)			Fuerza de medición MPL (N)	Fuente de alimentación	Duración de la pila (uso normal)*2	Masa neta (g)
			MPE _E *1	Histéresis MPE _H	Repetibilidad MPE _R				
543-300-10	12.7	0.001/ 0.01 (seleccionable)	0.003	0.002	0.002	1.5 o menos	CR2032 x 1 pieza	Aproximadamente 1 año	180
543-300B-10*3									170

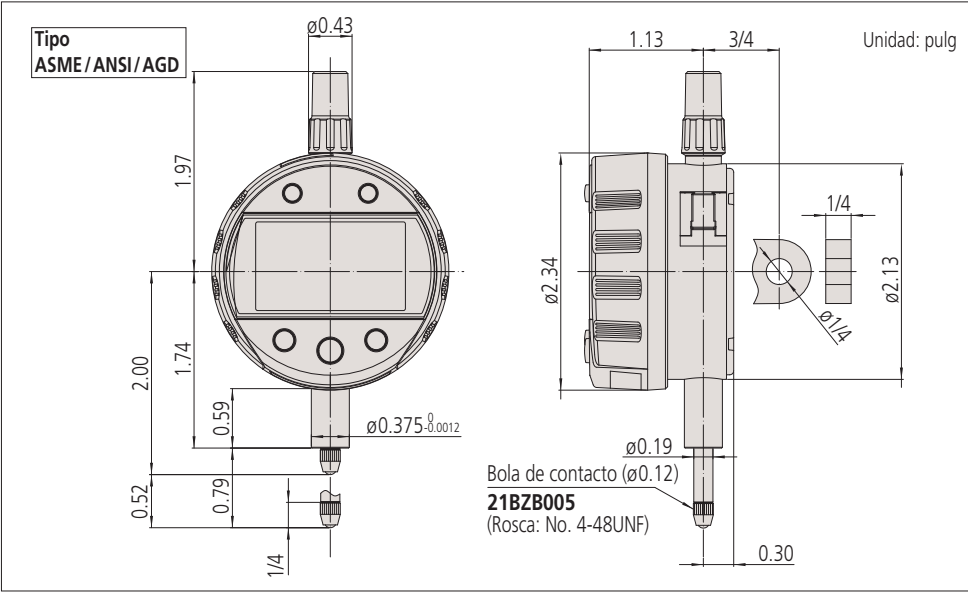
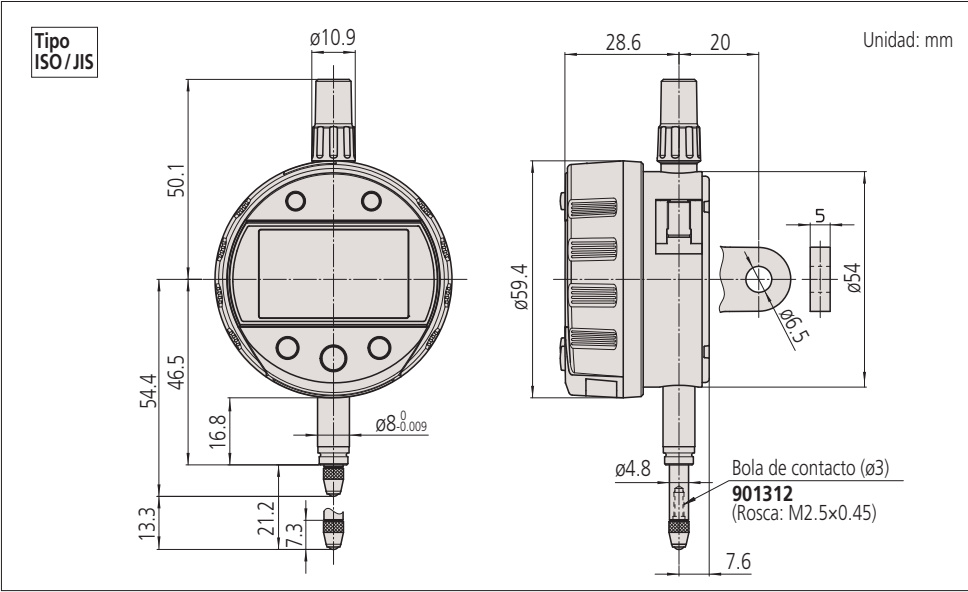
pulg/mm									
Código No. C/ oreja, tapa plana)	Intervalo	Resolución	Error máximo permitido			Fuerza de medición MPL (N)	Fuente de alimentación	Duración de la pila (uso normal)*2	Masa neta (g)
			MPE _E *1	Histéresis MPE _H	Repetibilidad MPE _R				
543-301-10	0.5 pulg/ 12.7 mm	0.00005/ 0.0001/ 0.0005 pulg, 0.001/0.01 mm (seleccionable)	±0.00010 pulg /0.003 mm	0.00010 pulg /0.002 mm	0.00010 pulg /0.002 mm	1.5 o menos	CR2032 x 1 pieza	Aproximadamente 1 año	180
543-301B-10*3									170
543-302-10									195
543-302B-10*3									170

*1 Error de indicación para el intervalo de medición total

*2 Se aplica solo si no está conectado a un procesador de datos. La duración de la batería depende del uso del indicador. Utilice el valor anterior solo como guía

*3 Tapa plana

DIMENSIONES





Funciones

- Detección de valor mínimo
- Nota: Detección de puntos máximos
 - 1) Tasa de muestreo: 50 lecturas/s
 - 2) Velocidad de captura: 50 µm/s (máx.)
- Preestablecido (se pueden almacenar hasta 3 valores)
- Juicio de tolerancia
- Selección de resolución
- Selección de resolución de barra analógica
- Bloqueo de teclas
- Pantalla en espera (cuando no hay ningún dispositivo externo conectado)
- Guardar datos/ llamar datos guardados (cuando no hay ningún dispositivo externo conectado)
- Salida de datos
- Entrada de configuración de PC externa
- Rotación de la pantalla (330°)
- Visualización de alarma de bajo voltaje
- Visualización de error en la pantalla

Accesorios Opcionales

- Cable para SPC:
 - (1 m) **905338**
 - (2 m) **905409**
 - USB Input Tool Direct (2 m): **06AFM380F**
 - Serie Input Tool
 - IT-020U** (Tipo de conversión de señal de teclado USB): **264-020**
 - IT-007R** (Tipo de conversión de comunicación RS-232C): **264-007**
 - Cables de conexión para **U-WAVE-T** (160 mm): **02AZD790F**
 - Para interruptor de pedal: **02AZE140F**
 - Mini-Procesador Digimatic **DP-1VA LOGGER**: **264-505**
 - Juego de configuración de parámetros: **21EZA313**
- Nota: También se requiere el software de configuración de parámetros (se puede descargar de forma gratuita desde el sitio web de Mitutoyo).

Medidor de Agujeros Digimatic ABSOLUTE



Están disponibles medidores de agujeros Digimatic ABSOLUTE que incluyen el medidor de agujeros con la pantalla. Consulte las páginas C-47 y C-48 para más detalles.



Indicadores Digimatic

Indicador Digimatic ABSOLUTE ID-C SERIE 543 — Tipo medidor de agujeros

- Dedicado a la medición interna con funciones de juicio de tolerancia*¹ y retención de valor mínimo. Utilícelo junto con un calibrador de orificios Mitutoyo (consulte las páginas C-29 a C-46 para más detalles).
- Los cinco botones, los iconos de estado y las claras indicaciones de los botones permiten una fácil operación de una amplia variedad de funciones.
- La amplia pantalla LCD y el nuevo gráfico de barras analógico ahora son estándar en todos los modelos.
- Puede almacenar hasta tres conjuntos de tolerancias y valores de referencia maestros, lo que alivia la necesidad de múltiples configuraciones para dominar los instrumentos.

- La escala ABS (absolute) restaura la última posición de origen*² automáticamente cuando se enciende el indicador y logra una alta confiabilidad al eliminar los errores de exceso de velocidad.
- Al usar el juego de configuración de parámetros (opcional) y el software dedicado, las funciones y los parámetros se pueden configurar usando una computadora.
- Equipado con un puerto de salida de datos que permite la incorporación a redes de medición y sistemas de control estadístico de procesos. (Consulte la página A-3)

*1 Los resultados del juicio de tolerancia no se pueden enviar.

*2 Consulte "Configuración de origen de los indicadores Digimatic" en la página F-25.



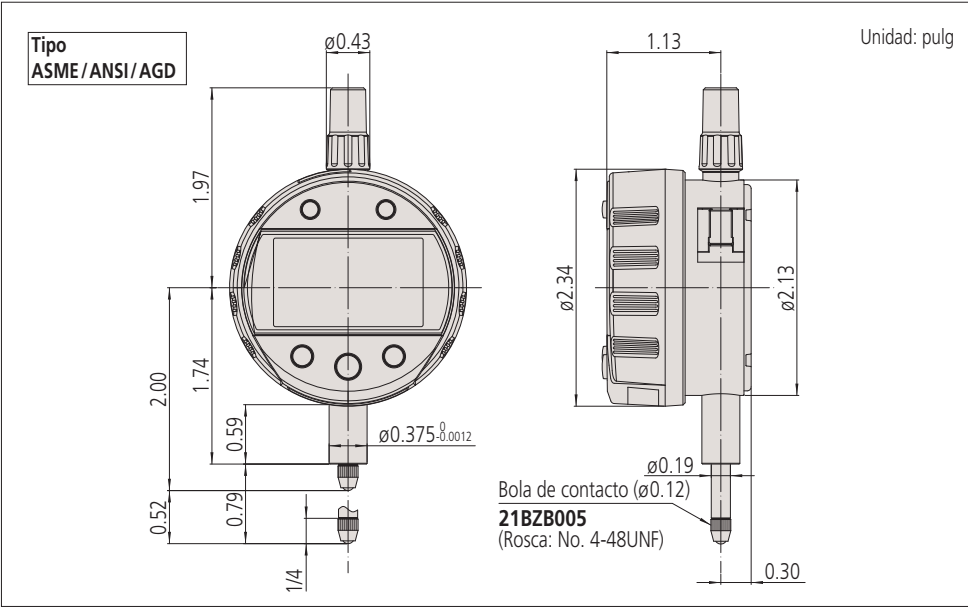
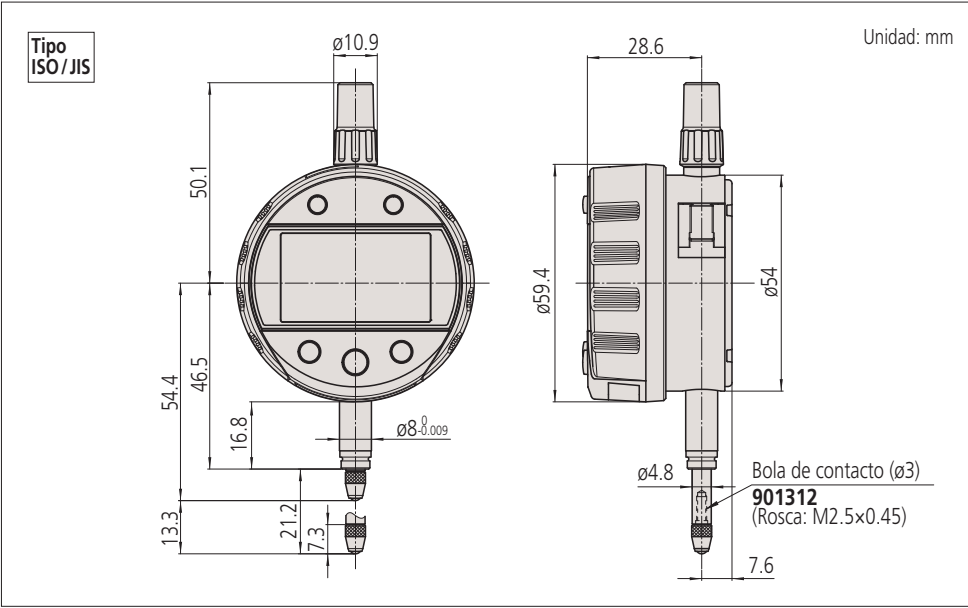
Ejemplo de aplicación
El medidor de agujeros es opcional.

ESPECIFICACIONES

mm		Tipo ISO/JIS Tipo ASME/ANSI/AGD							
Código No.	Intervalo (mm)	Resolución (mm)	Error máximo permitido (mm)			Fuerza de medición MPL (N)	Fuente de alimentación	Duración de la pila (uso normal)*2	Masa neta (g)
			MPE _E *1	Histéresis MPE _H	Repetibilidad MPE _R				
543-310B-10	12.7	0.001/0.01 (seleccionable)	0.003	0.002	0.002	1.5 o menos	CR2032 x1 pieza	Aproximadamente 1 año	170

pulg/mm									
Código No.	Intervalo	Resolución	Error máximo permitido			Fuerza de medición MPL (N)	Fuente de alimentación	Duración de la pila (uso normal)*2	Masa neta (g)
			MPE _E *1	Histéresis MPE _H	Repetibilidad MPE _R				
543-311B-10	0.5 pulg/ 12.7 mm	0.00005/0.0001/ 0.0005 pulg,	±0.00010 pulg /0.003 mm	0.00010 pulg /0.002 mm	0.00010 pulg /0.002 mm	1.5 o menos	CR2032 x1 pieza	Aproximadamente 1 año	170
543-312B-10		0.001/0.01 mm (seleccionable)							

DIMENSIONES





Funciones

- Cálculo de función $f(x') = Ax' + B + Cx'^{-1}$ ($x' = x + \text{compensación}$)

• • • • • Mantener • • • • • * Dado que la resolución del cálculo es de un micrómetro (0.001 mm), el uso de resoluciones abajo del micrómetro, puede dar lugar a que el dígito del cuarto lugar no sea fiable, especialmente cuando B está configurado en un valor muy bajo y C=0. No cambia en absoluto con ciertas combinaciones de coeficiente de cálculo (por ejemplo, A=1, B=C=0). El dígito del tercer lugar que representa los micrómetros (si se muestra) siempre es confiable.

Resolución (mm)		
0.0002	0.005	0.1
0.0005	0.01	0.2
0.001	0.02	0.5
0.002	0.05	1

A

• 21EZA198
21EZA105

Perilla de elevación

• Cable para SPC:
(1 m) 905338
(2 m) 905409

• USB Input Tool Direct (2 m): 06AFM380F

• Serie Input Tool

IT-020U (Tipo de conversión de señal de teclado USB):
264-020

IT-007R (Tipo de conversión de comunicación RS-232C):
264-007

• Cables de conexión para U-WAVE-T (160 mm):
02AZD790F

Para interruptor de pedal: 02AZE140F

• Mini-Procesador Digimatic DP-1VA LOGGER: 264-505

• Juego de configuración de parámetros: 21EZA313

Nota: También se requiere el software de configuración de parámetros (se puede descargar de forma gratuita desde el sitio web de Mitutoyo).

Indicator Digimatic ABSOLUTE ID-C SERIE 543 — Tipo función de cálculo

- La función de cálculo opera en el desplazamiento del husillo. Ingresar los factores de fórmula apropiados para un accesorio dedicado a la aplicación permite la lectura directa de la medición, eliminando así cualquier necesidad de las tablas de conversión que antes se necesitaban para aquellas aplicaciones donde los accesorios se usan típicamente.
- Los cinco botones, los íconos de estado y las claras indicaciones de los botones permiten una fácil operación de una amplia variedad de funciones.
- La amplia pantalla LCD y el nuevo gráfico de barras analógico, ahora son estándar en todos los modelos.

- La escala ABS (ABSOLUTE) restablece la última posición de origen* automáticamente cuando se enciende el indicador y logra una alta confiabilidad al eliminar los errores de exceso de velocidad.
- Usando el juego de configuración de parámetros (opcional) y el software dedicado, las funciones y los parámetros se pueden configurar usando una computadora.
- Equipado con un puerto de salida de datos que permite la incorporación a redes de medición y sistemas de control estadístico de procesos. (Consulte la página A-3)

* Consulte "Configuración de origen de los indicadores Digimatic" en la página F-25.



ESPECIFICACIONES

mm						Tipo ISO/JIS		Tipo ASME/ANSI/AGD	
Código No.	Intervalo (mm)	Resolución (seleccionable)	Error máximo permitido*1 (mm)			Fuerza de medición MPL (N)	Fuente de alimentación	Duración de la pila (Uso normal)*4	Masa neta (g)
			MPE _E *2	Histéresis MPE _H	Repetibilidad MPE _R				
543-340B-10	12.7	12 pasos*4	0.003	0.002	0.002	1.5 o menos	CR2032 x1 pieza	Aprox. 1 año	170
543-590B-10	25.4					1.8 o menos*3			190
543-595B-10	50.8		0.006			2.3 o menos*3			260
pulg/mm									
Código No.	Intervalo	Resolución (seleccionable)	Error máximo permitido*1			Fuerza de medición MPL (N)	Fuente de alimentación	Duración de la pila (Uso normal)*4	Masa neta (g)
			MPE _E *2	Histéresis MPE _H	Repetibilidad MPE _R				
543-341B-10	0.5 pulg	12 pasos*4	±0.0001 pulg / 0.003 mm	0.0001 pulg / 0.002 mm	0.0001 pulg / 0.002 mm	1.5 o menos	CR2032 x1 pieza	Aprox. 1 año	170
543-342B-10	12.7 mm					1.8 o menos*3			190
543-591B-10	1 pulg								
543-592B-10	25.4 mm								
543-596B-10	2 pulg								
543-597B-10	50.8 mm	±0.00025 pulg / 0.006 mm	2.3 o menos*3	260					

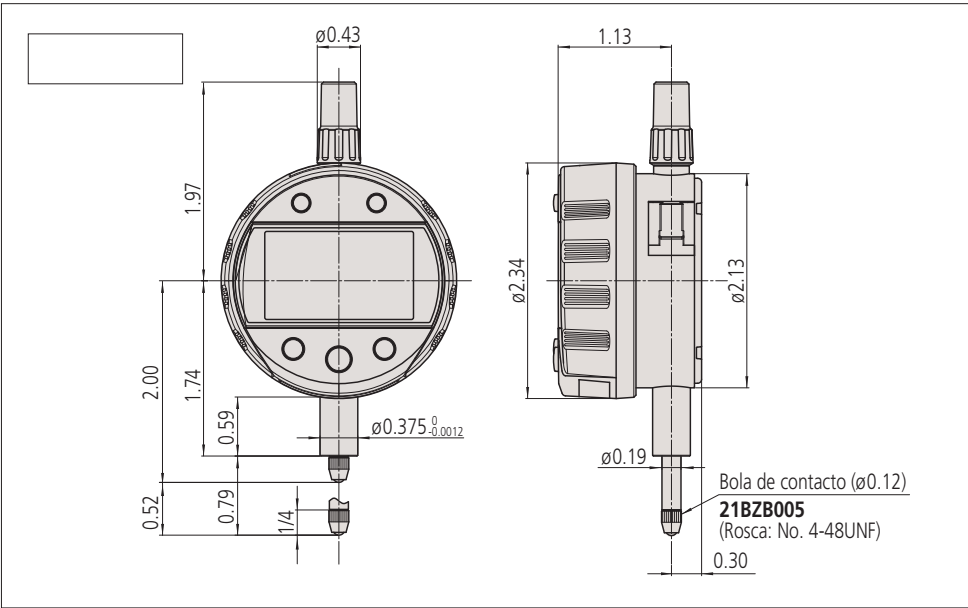
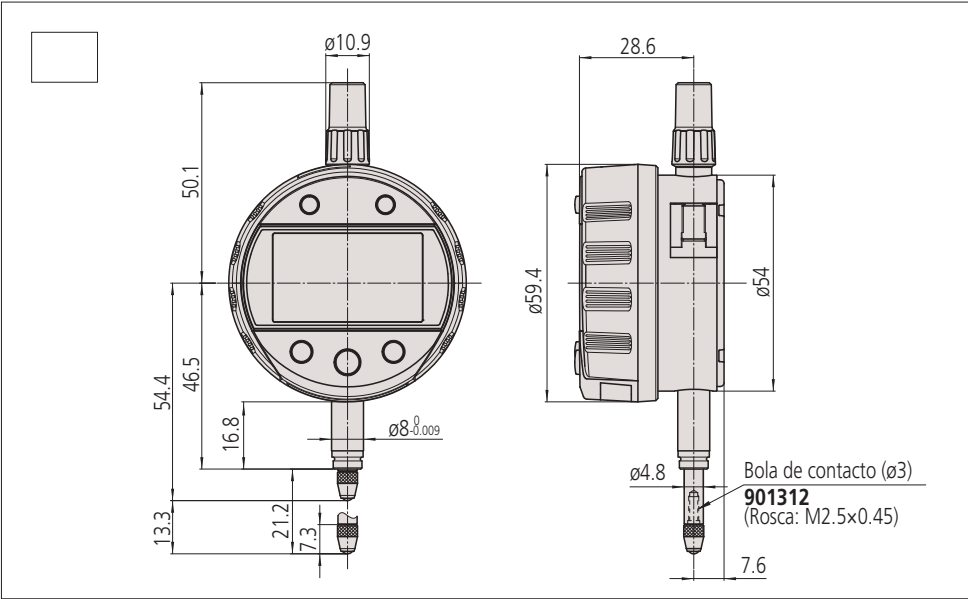
*1 Válido para resolución configurada en 0.001 mm/0.00005 pulg y coeficientes A=1, B=0 and C=0.

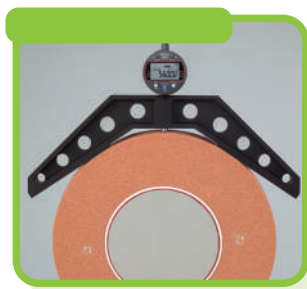
*2 Error de indicación para el intervalo de medición total

*3 Se aplica a una orientación del husillo, entre el husillo que apunta verticalmente hacia abajo y el husillo horizontal.

*4 Se aplica solo si no está conectado a un procesador de datos. La duración de la batería depende del uso del indicador. Utilice el valor anterior solo como guía.

Nota: solo tipo de tapa posterior plana.





*1 Se puede hacer un accesorio dedicado para una pieza de trabajo bajo pedido.

*2 El error se borra cuando el valor medido vuelve al intervalo visualizable como resultado de mover el husillo..

Indicador ABSOLUTE Digimatic ID-C SERIE 543 — Tipo de función PASA/NO PASA

- Permite que el juicio PASA/NO PASA se envíe a un equipo externo para obtener un resultado de medición contra los valores máximos establecidos. La conmutación de estado sólido proporciona una alta confiabilidad al evitar los contactos metálicos del interruptor.
- La señal se puede enviar a un dispositivo externo, como un secuenciador. El resultado del juicio PASA/NO PASA también se indica mediante el LED verde/rojo y los signos en la pantalla LCD.
- Una función de detección de picos está equipada para medir y juzgar los valores máximos, como el cabeceo.
- La detección de posición es absoluta (sistema ABS) relativa a un punto de origen establecido*1 que no necesita restablecerse cada vez que se enciende. Además, el sistema ABS garantiza que no se produzcan errores de exceso de velocidad.
- Provisto de un cable de 4 m.
- La fuente de alimentación externa requerida es de 5-24 V CC/100 mA (máx.).
- Nivel de protección polvo-agua: Conforme a IP54.

* Refiérase a "Configuración de origen de los indicadores Digimatic" en la página F-25.



ESPECIFICACIONES

mm							
Código No.	Intervalo (mm)	Resolución (mm)	Error máximo permitido (mm)			Fuerza de medición MPL (N)	Masa neta (g)
			MPE _E *1	Histéresis MPE _H	Repetibilidad MPE _R		
543-350-10	12.7	0.001/0.01 (seleccionable)	0.003	0.002	0.002	2.5 o menos	295
543-350B-10*2							285

pulg/mm							
Código No.	Intervalo	Resolución	Error máximo permitido			Fuerza de medición MPL (N)	Masa neta (g)
			MPE _E *1	Histéresis MPE _H	Repetibilidad MPE _R		
543-351-10	0.5 in / 12.7 mm	0.00005/0.0001 / 0.0005 pulg, 0.001/0.01 mm (seleccionable)	±0.00010 pulg / 0.003 mm	0.0001 pulg / 0.002 mm	0.0001 pulg / 0.002 mm	2.5 o menos	295
543-351B-10*2							285
543-352-10							295
543-352B-10*2							285

*1 Error de indicación para el intervalo de medición total

Nota 1: La pantalla LCD no gira.

Nota 2: Retención MAX/MIN: la frecuencia de muestreo es de 100 lecturas/s; máx. la tasa de cambio de la lectura es de 100 μm/s o menos.

Nota 3: La punta de contacto estándar: **901312** (tipo ISO/JIS), **21BZB005** (tipo ANSI/AGD)

ABSOLUTE™



IP54

Functions

- Salida de señal (-NG/OK+NG, colector abierto de N-ch, inversión lógica disponible)
- Control remoto (preajuste de inicio pico/ajuste a cero)
- Detección de picos (MAX/MIN)
- Medición del intervalo de cabeceo (MAX - MIN)
- Puesta a cero (sistema INC)
- Preajuste (sistema ABS)
- Cambio de dirección de medición
- Juicio de tolerancia (3 pares de ABS, función de memoria INC)
- Cambio de resolución
- Cálculo: f(x) = Ax
- Bloqueo de teclas
- Modo de calibración (salida de señal en formato de código Digimatic)
- Pantalla de alarma de error

Accesorios Opcionales

- Accesorios de Levantamiento*1
 - Palanca de elevación **21EZA198**
 - Perilla de elevación **21EZA105**
 - Fuente de alimentación Digimatic: **21EZA345**
Para indicar su cable de alimentación de CA, agregue los siguientes sufijos al código No.: **A** para UL/CSA, **D** para CEE, **DC** para CCC, **E** para KC. **No se requiere sufijo** para JIS/100VAC.
Se utiliza en el modo de calibración cuando se ejecuta una inspección automática con i-Checker **IC2000**. En tal caso, compre el cable de conexión Código No. **21EAA194** (1 m), o **21EAA190** (2 m).
Nota: No se puede usar como fuente de alimentación cuando se usa en el modo normal.
 - Puntas de contacto para los indicadores de carátula de Mitutoyo*2
 - Respaldos intercambiables para modelos SERIE 2 (Consulte la página F-61 para obtener más detalles).
- *1 La protección contra el polvo y el agua no está garantizada.
*2 Refiérase a las páginas F-57 a F-60 para más detalles.

Señales de salida y pantalla LCD

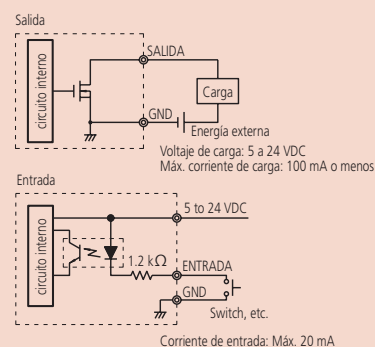
Cable	- NO PASA	PASA	+ NO PASA	Error de composición de datos ABS
Naranja (- NG)	Bajo	Alto	Alto	Alto
Verde (OK)	Alto	Bajo	Alto	Alto
Café (+ NG)	Alto	Alto	Bajo	Alto
LED	Rojo	Green	Rojo	Rojo (parpadeando)
LCD	◀	○	▶	indicación "x.xx"

Nota: La inversión lógica está disponible.

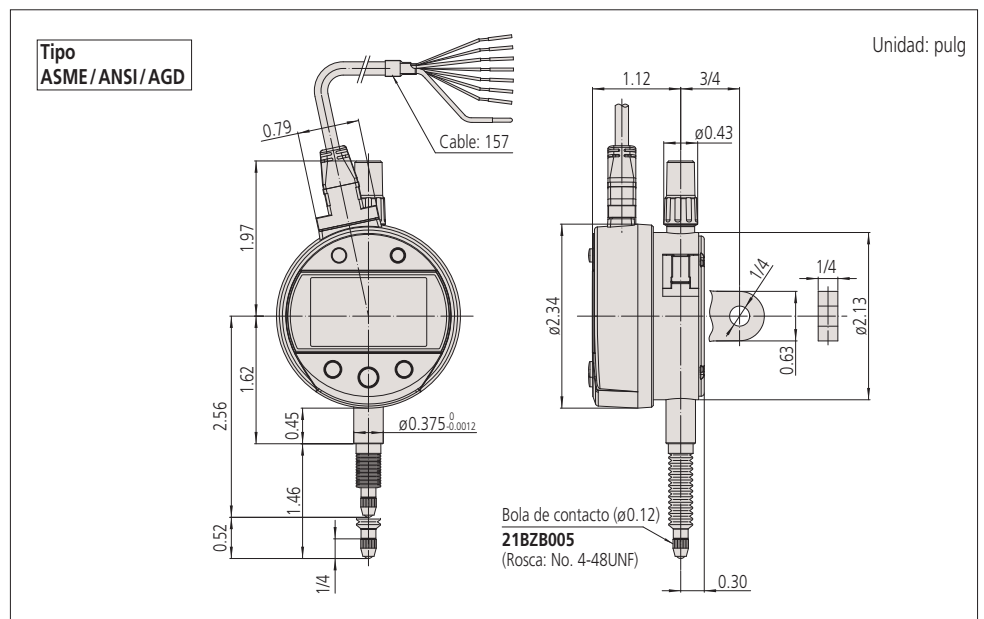
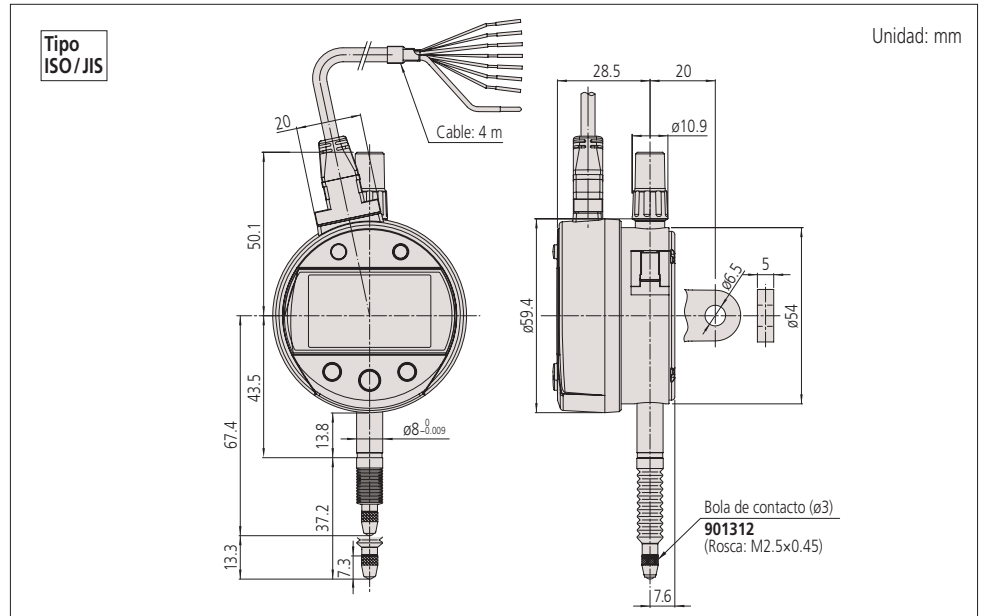
Especificaciones I/O

Cable	Señal	I/O	Descripción
Negro	- V (GND)	—	Conectado a terminal menos (-)
Rojo	+ V	—	Fuente de alimentación (5 a 24 VCC)
Naranja	- NG	O	Salida de resultado de juicio de tolerancia: solo el terminal correspondiente a un resultado de juicio se establece en el nivel bajo.
Verde	OK	O	
Café	+ NG	O	
Amarillo	PREFIJADO RECORDAR; CERO	I	Terminal de entrada externa: si el terminal relevante se establece en el nivel bajo, su señal se vuelve verdadera.
Azul	PICO_INICIO	I	
Cubierta	TIERRA	—	Conectado a GND (Tierra)

Nota: Los datos de medición no se pueden enviar.



DIMENSIONES





Indicador Digimatic ABSOLUTE ID-U
SERIE 575 — Diseño delgado y económico

- Indicador de propósito general con un intervalo de medición de 25.4 mm y una resolución de 0.01 mm.
- Tipo rentable y fácil de usar, que está equipado solo con las funciones básicas necesarias.
- La escala ABS (absolute) restablece la última posición de origen* automáticamente cuando se enciende el indicador y logra una alta confiabilidad al eliminar los errores de exceso de velocidad.
- Duración de la pila de aproximadamente 20 000 horas de uso continuo.
- Pantalla LCD grande y fácil de leer con una altura de caracteres de 8 mm.
- Equipado con un puerto de salida de datos que permite la incorporación a redes de medición y sistemas de control estadístico de procesos. (Consulte la página A-3)

* Consulte "Configuración de origen de los indicadores Digimatic" en la página F-25.



ESPECIFICACIONES

mm						
Código No.	Intervalo (mm)	Resolución (mm)	Error máximo permitido (mm)			Fuerza de medición MPL (N)
			MPE _E *	Histéresis MPE _H	Repetibilidad MPE _R	
575-121	25.4	0.01	0.02	0.02	0.01	1.8 o menos

☐ Tipo ISO/JIS ☐ Tipo ASME/ANSI/AGD

pulg/mm						
Código No.	Intervalo	Resolución	Error máximo permitido			Fuerza de medición MPL (N)
			MPE _E *	Histéresis MPE _H	Repetibilidad MPE _R	
575-122	1 pulg/	0.0005 pulg/	±0.001 pulg/0.02 mm	0.001 pulg/0.02 mm	0.0005 pulg/0.01 mm	1.8 o menos
575-123	25.4 mm	0.01 mm				

* Error de indicación para el intervalo de medición total

Datos técnicos

- Pantalla: LCD de 5 dígitos, y signo
 - Pila: SR44 (1 pieza), **938882** para comprobaciones operativas iniciales (accesorio estándar)
 - Duración de la pila: Aprox. 20 000 horas de uso continuo. Aprox. 5 años bajo uso normal.
- Nota: Varía según la frecuencia de uso y el método.
Por favor tome los valores como indicaciones aproximadas.
- Palanca de elevación: **21EAA426** (accesorio estándar)

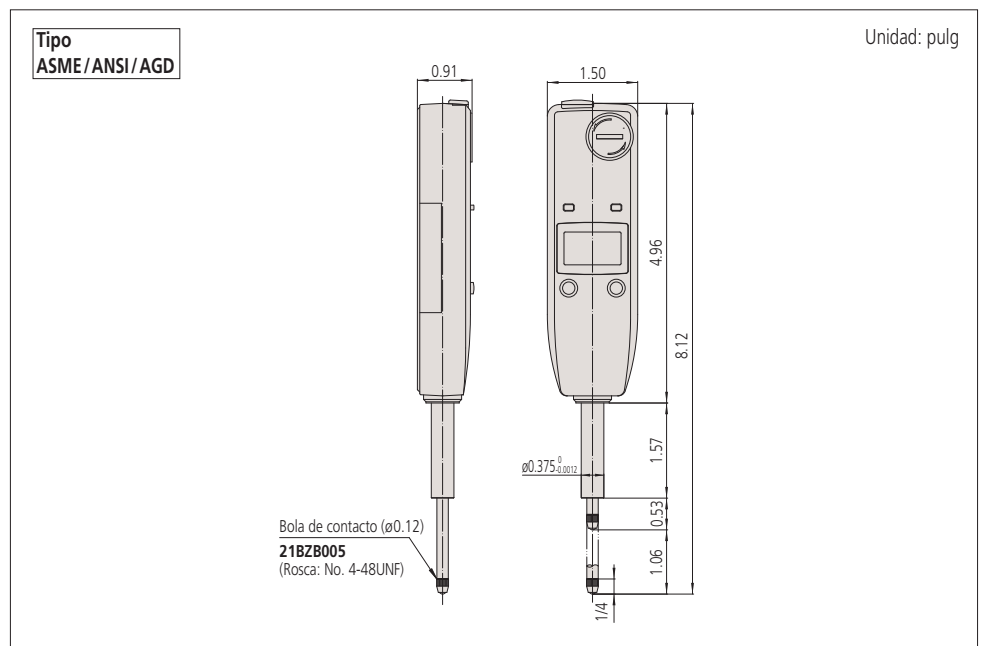
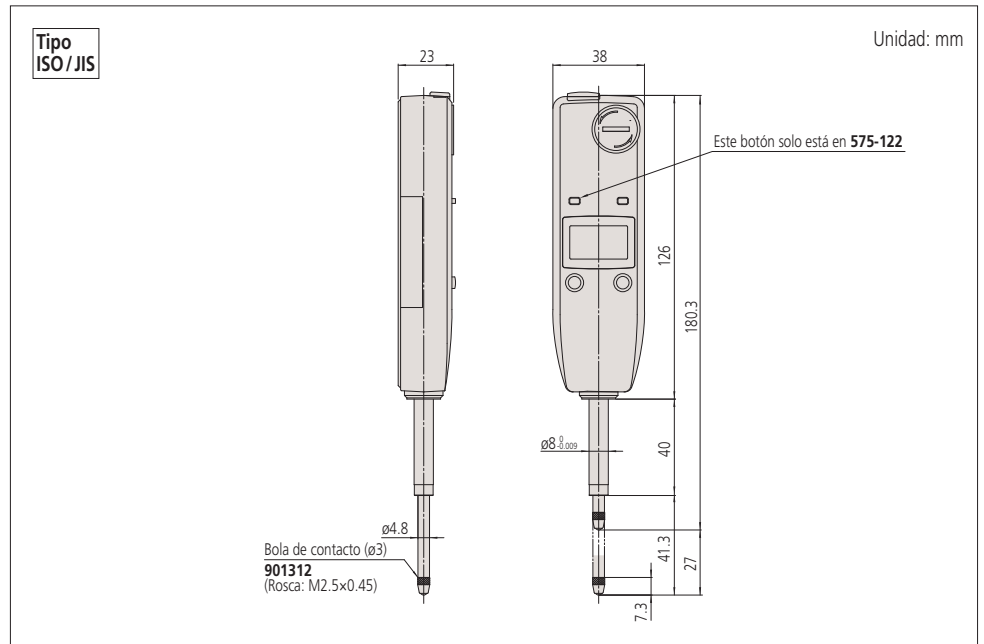
Función

- Ajuste de origen (ajuste cero)
- Cambio de dirección de medición
- Salida de datos
- Visualización de alarma de bajo voltaje
- Visualización de alarma por error

Accesorios Opcionales

- Cable de elevación del husillo (carrera: 10 mm): **21JZA295**
 - Puntas de contacto para los indicadores de carátula de Mitutoyo. (Refiérase a las páginas F-57 a F-60 para más detalles.)
 - Cable para SPC:
(1 m) **905338**
(2 m) **905409**
 - USB Input Tool Direct (2 m): **06AFM380F**
- Nota: Compre **USB-ITPAK** por separado ya que no hay un interruptor de salida de datos en el instrumento de medición.
- Serie Input Tool
IT-020U (Tipo de conversión de señal de teclado USB): **264-020**
IT-007R (Tipo de conversión de comunicación RS-232C): **264-007**
 - Cables de conexión para **U-WAVE-T** (160 mm): **02AZD790F**
Para interruptor de pedal: **02AZE140F**
 - Mini-Procesador Digimatic **DP-1VA LOGGER**: **264-505**
 - Soportes de medición
(Refiérase a las páginas F-84 a F-91 para más detalles.)

DIMENSIONES



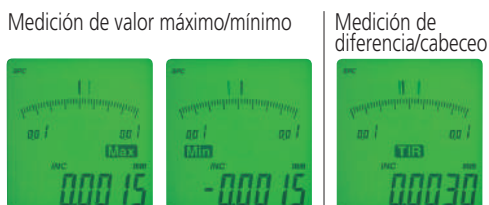
Indicador Digimatic ID-H SERIE 543 — Modelo de alta exactitud y alta funcionalidad

- Un indicador digital de nivel superior que admite medición de alta exactitud y multifuncional.
- Aproveche su alta exactitud respaldada en una resolución de 0.0005 mm/0.00002 pulgadas, funcionalidad de control remoto con operación manual (o una interfaz RS-232C) y mediciones sencillas de desviación con la barra analógica en la pantalla.
- Su funcionalidad satisface las necesidades de diversas aplicaciones de medición.

Juicio de tolerancia



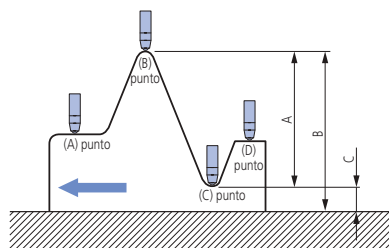
- Medición de valor máximo, valor mínimo y cabeceo (diferencia entre un máximo y un valor mínimo)



Ejemplo: El indicador recorre los puntos de <A> a <D>

La diferencia (o cabeceo total) se muestra como <A>.

La dimensión (valor máximo) y <C> (valor mínimo) se puede recuperar de la memoria, con una simple secuencia de teclas, o usando el control remoto (opcional).



- Con el control remoto opcional, se pueden realizar operaciones como la puesta a cero y el prefijado, sin tocar el cuerpo del indicador, lo que evita perturbaciones en la configuración.
- Se puede implementar un sistema de control remoto avanzado con la interfaz RS-232C incorporada y una PC.
- Equipado con un puerto de salida de datos que permite la incorporación a redes de medición y sistemas de control estadísticos de procesos. (Consulte la página A-3)



Control remoto (opcional)

MeasurLink[®] ENABLED
Data Management Software by Mitutoyo



Datos técnicos

- Pantalla: LCD de 7 dígitos, letrero y barra analógica con retroiluminación de 2 colores
- Fuente de poder: 5.9 V DC (a través del adaptador de CA) **06AGZ369***
- *Para denotar su cable de alimentación de CA, agregue los siguientes sufijos al No. de código: **JA** para UL/CSA y PSE, **D** para CEE, **DC** para CCC, **E** para BS, **K** para KC, **no se requiere sufijo** para JIS/100 V.
- Método de detección posicional: codificador lineal de reflexión de tipo fotoeléctrico
- Velocidad máxima de respuesta: 1000 mm/s
- Palanca de elevación: **21EAA426** (accesorio estándar)

Accesorios opcionales

- Control remoto: **21EZA099**
- Accesorios de elevación
Cable de elevación: **21JZA295** (recorrido 30 mm)
Perilla de elevación: **21EZA101**
- Cable para SPC:
(1 m) **936937**
(2 m) **965014**
- USB Input Tool Direct (2 m): **06AFM380D**
- Serie Input Tool
IT-020U (Tipo de conversión de señal de teclado USB): **264-020**
IT-007R (Tipo de conversión de comunicación RS-232C): **264-007**
- Cables de conexión para **U-WAVE-T** (160 mm): **02AZD790D**
Para interruptor de pedal: **02AZE140D**
- Cable de conexión RS-232C (2 m): **21EAA131**
- Tapa posterior con oreja: **101040** (Tipo ISO/JIS)
101306 (Tipo ASME/ANSI/AGD)
- Puntas de contacto para los indicadores de carátula de Mitutoyo (Consulte las páginas F-57 a F-60 para obtener más detalles.)
- Mini-Procesador Digimatic **DP-1VA LOGGER: 264-505**
- Soportes para comparación de granito (Consulte la página F-88 para obtener más información.)
- Soportes para comparación (Consulte la página F-90 para obtener más información.)

Soporte para comparación
215-505-10



ESPECIFICACIONES

Código No.*1	Intervalo (mm)	Resolución (mm)	Error máximo permitido (mm)			Fuerza de medición MPL (N)	Masa neta (g)
			MPE _E *2	Histéresis MPE _H	Repetibilidad MPE _R		
543-561	30.4	0.0005/ 0.001 (seleccionable)	0.0015	0.0015	0.001	2.0 o menos	290
543-563	60.9		0.0025	0.0025		2.5 o menos	305

Código No.*1	Intervalo	Resolución	Error máximo permitido			Fuerza de medición MPL (N)	Masa neta (g)
			MPE _E *2	Histéresis MPE _H	Repetibilidad MPE _R		
543-562	1.2 pulg / 30.4 mm	0.00002/ 0.00005/ 0.0001 pulg, 0.0005/ 0.001 mm (seleccionable)	±0.00006 pulg/ 0.0015 mm	0.00006 pulg/ 0.0015 mm	0.00004 pulg/ 0.001 mm	2.0 o menos	300
543-564	2.4 pulg / 60.9 mm		±0.0001 pulg/ 0.0025 mm	0.0001 pulg/ 0.0025 mm		2.5 o menos	

*1 Para indicar su cable de alimentación de CA, agregue los siguientes sufijos al código No.: **A** para UL/CSA, **D** para CEE, **DC** para CCC, **E** para BS, **K** para KC, **No hay sufijo** cuando es requerido para JIS/100 V

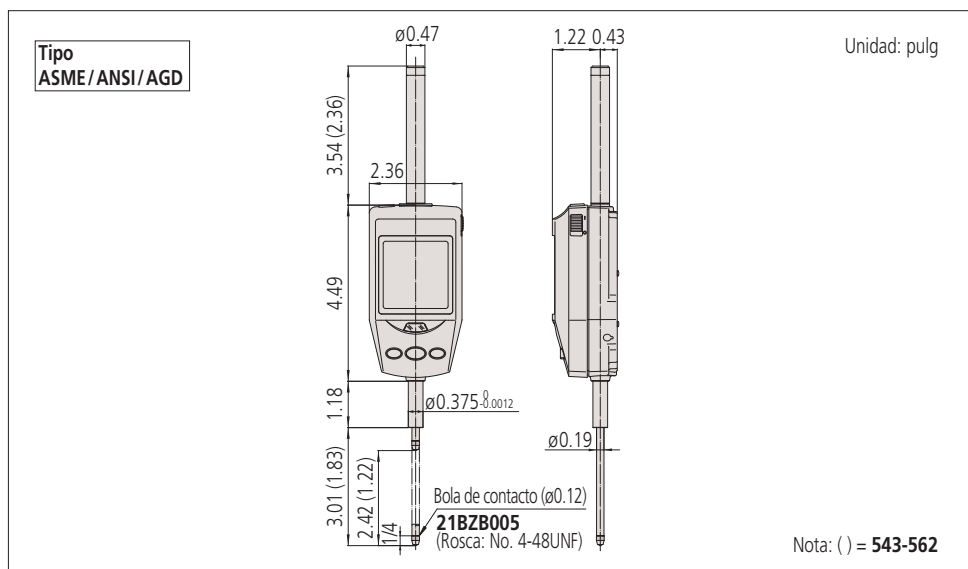
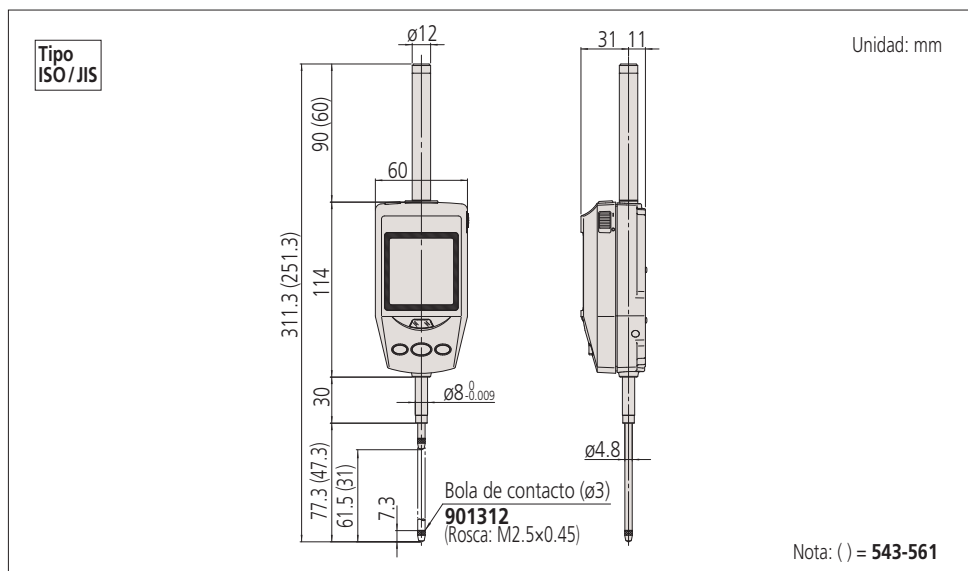
*2 Error de indicación para el intervalo de medición total.

Nota 1: El indicador puede generar datos SPC (Digimatic) que constan de hasta 6 dígitos completos. Si los datos constan de 7 dígitos, el primer dígito no se emite (ejemplo: 123.4565 mm se emite como 23.4565 mm).

Nota 2: Con respecto a la configuración de origen, consulte "Configuración de origen de los indicadores Digimatic" en la página F-25.

Nota 3: La orientación de uso puede ser desde vertical (punto de contacto apuntando hacia abajo) hasta horizontal (husillo en orientación horizontal).

DIMENSIONES





Indicador Digimatic ABS de alto rendimiento ID-F SERIE 543 — con luz de fondo en la pantalla LCD

- Admite la comunicación bidireccional entre el ID-F y la computadora, permitiendo la salida de datos a una computadora y la configuración de varias funciones de ID-F desde una computadora.
- La pantalla se puede girar 330° para mantener la facilidad de uso y legibilidad de los caracteres y la barra, incluso cuando el ID-F usa una horizontalmente o en ángulo.

- Función de juicio PASA/±NO PASA: si un resultado del juicio muestra una condición fuera de tolerancia, la retroiluminación de la luz de retroceso cambia de verde a rojo.

Indicación verde para el juicio PASA

Indicación roja para el juicio ±NO PASA



- Se ha integrado un indicador de barra analógica para que la lectura de límite superior/inferior y punto de rotación sea más cómoda.
- La escala ABS (absolute) restaura la última posición de origen* automáticamente cuando se enciende el indicador, y realiza una alta confiabilidad al eliminar los errores de exceso de velocidad.
- La lectura LCD grande fácil de leer con la altura de los caracteres se ha incrementado de 8.5 mm con el modelo anterior a 11 mm (aproximadamente 1.5 veces más).
- Tipo de fuente de alimentación externa: un adaptador de CA es un accesorio estándar. No requiere reemplazo de pila.
- La resolución máxima es de 0.5 μm (0.0005 mm). Con un error de indicación correspondiente a 0.0025 mm, este indicador se puede usar en aplicaciones de alta exactitud.
- Equipado con un puerto de salida de datos que permite la incorporación en los sistemas de redes de medición y control estadísticos de procesos. (Consulte la página A-3)

* Consulte "Configuración de origen de los indicadores Digimatic" en la página F-25.

Datos técnicos

- Pantalla: LCD de 7 dígitos, señal y barra analógica con retroiluminación de 2 colores
- Fuente de alimentación: 5.9 V
(a través del adaptador de CA)
06AGZ369*

* Para indicar su cable de alimentación de CA, agregue los siguientes sufijos al código No.: **JA** para UL/CSA y PSE, **D** para CEE, **DC** para CCC, **E** para BS, **K** para KC

• Palanca de elevación: **21EAA426** (accesorio estándar)

Funciones

- Detección de picos (MÁX/MÍN)
- Medición de cabeceo (MAX - MIN)
- Puesta a cero (sistema INC)
- Prefijado (sistema ABS)
- Cambio de dirección de medición
- Juicio de tolerancia
- Cambio de resolución
- Cálculo f(x) = Ax
- Selección de resolución analógica • Retención de datos (cuando no está conectado a un dispositivo externo)
- Bloqueo de funciones
- Calibration schedule warning
- Salida de datos
- Rotación de pantalla (330°)
- Visualización de alarma de error

Accesorios opcionales

- Perilla de elevación:
21EZA197 (Tipo 25.4 mm/1 pulg)
21EZA200 (Tipo 50.8 mm/2 pulg)
- Resorte auxiliar para husillo:
02ACA571 (Tipo 25.4 mm/1 pulg)
02ACA773 (Tipo 50.8 mm/2 pulg)
- Cable para SPC:
(1 m) **06AGL011**
(2 m) **06AGL021**
- USB Input Tool Direct (2 m): **06AGQ001F**
- Software de recopilación de datos de medición **USB-ITPAK V3.0: 06AGR543**
- Serie Input Tool
IT-020U (Tipo de conversión de señal de teclado USB): **264-020**
IT-007R (Tipo de conversión de comunicación RS-232C): **264-007**
- Cables de Conexión para **U-WAVE-T** (160 mm): **02AZG011**
Para interruptor de pedal: **02AZG021**
- Puntas de contacto para indicadores digimatic de Mitutoyo*1
- Tapas intercambiables para modelos SERIE 2*2
- Mini procesador Digimatic **DP-1VA LOGGER: 264-505**
- Soportes de medición*3

*1 Refiérase a las páginas F-57 a F-60 para más detalles.

*2 Refiérase a la página F-61 para más detalles.

*3 Refiérase a las páginas F-84 a F-91 para más detalles.

ESPECIFICACIONES

mm										
Código No.	Intervalo (mm)	Resolución (mm)	Cambio de resolución (mm)	Error máximo permitido MPE (mm)			Velocidad de respuesta	Fuerza de medición MPL (N)	Fuente de poder	Masa neta (g)
				MPE _E *	Histéresis MPE _H	Repetibilidad MPE _R				
543-851	25.4	0.0005	0.0005/0.001/0.01	0.0025	0.002	0.002	Ilimitada	1.8 o menos	Adaptador de CA (5.9 V)	240
543-853	50.8		0.004	2.3 o menos				330		
543-857	50.8		0.003							

Tipo ISO/JIS

Tipo ASME/ANSI/AGD

pulg/mm										
Código No.	Intervalo	Resolución	Cambio de resolución	Error máximo permitido MPE			Velocidad de respuesta	Fuerza de medición MPL (N)	Fuente de poder	Masa neta (g)
				MPE _E *	Histéresis MPE _H	Repetibilidad MPE _R				
543-852	1 pulg/25.4 mm	0.00002 pulg/0.0005 mm	0.00002/0.00005/0.0001/0.0005/0.001 pulg	±0.0001 pulg/0.0025 mm	0.00008 pulg/0.002 mm	0.00008 pulg/0.002 mm	Ilimitada	1.8 o menos	Adaptador de CA (5.9 V)	240
543-854	2 pulg/50.8 mm		±0.00016 pulg/0.004 mm	2.3 o menos				330		
543-858	2 pulg/50.8 mm		±0.00012 pulg/0.003 mm							

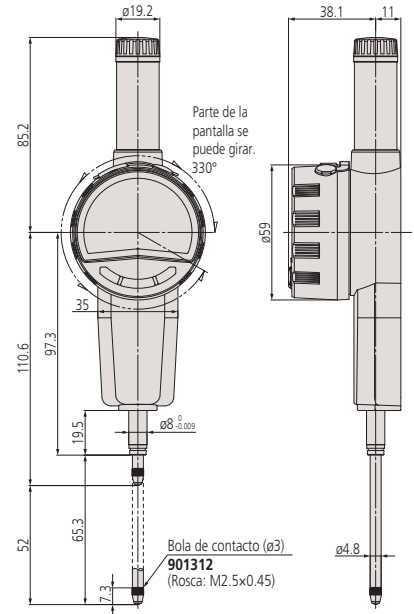
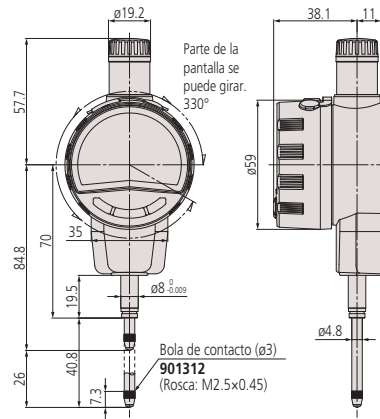
* Error de indicación del intervalo total de medición (MPE_E)

Nota: Mide con exactitud valores Máx., Mín. y TIR (amplitud (Máx. - Mín.)) (Velocidad máxima de detección: 500 veces/s)

DIMENSIONES

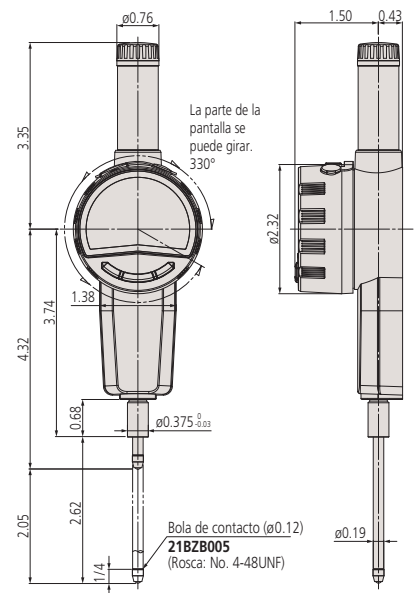
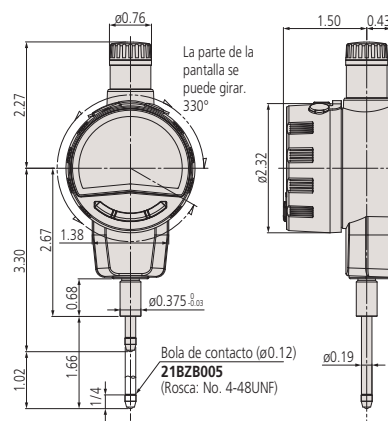
Tipo
ISO / JIS

Unidad: mm



Tipo
ASME / ANSI / AGD

Unidad: pulg



Indicadores Digimatic

Información complementaria sobre indicadores Digimatic

Fijado del origen de los Indicadores Digimatic



Contador EC SERIE 542 — Unidad de visualización económico, Tipo modular

- Se pueden mostrar los resultados del juicio de tolerancia –NO PASA, PASA y +NO PASA.
- Se puede configurar para producir una salida de juicio de tolerancia o una salida Digimatic.
- Tamaño pequeño (96x48 mm) que cumple con las normas DIN.



542-007

ESPECIFICACIONES

Código No.	542-007*
Resolución () indica el intervalo de visualización máximo	0.01 mm (±9999.99)/0.0005 pulg (±99.9995 in)/0.001 pulg (±999.999 pulg) 0.001 mm (±9999.999)/0.00005 pulg (±9.99995 in)/0.0001 pulg (±99.999 pulg) [ajuste automático por instrumento]
Pantalla de juicio de tolerancia	Pantalla LED (3 pasos: ámbar, verde, rojo)
Salida externa (tipo de conmutación)	Salida de Juicio de tolerancia –NO PASA, PASA, +NO PASA (colector abierto) Salida de datos Salida Digimatic
Entrada de control	PRESET externo, HOLD externo
Intervalo de temperatura de funcionamiento	0 a 40 °C (HR 20 a 80%, sin condensación)
Intervalo de temperatura de almacenamiento	–10 a 50 °C (HR 20 a 80%, sin condensación)
Dimensiones externas	96 (largo) x48 (alto) x84.6 (ancho) mm
Fuente de alimentación	Adaptador de CA: 12BAR954 Cable de CA: 12BAK729 (Japón), 12BAK730 (EE. UU.), 12BAK731 (Unión Europea), 12BAK734 (Reino Unido), 12BAK732 (China), 12BAK733 (Corea)
Accesorios estándar	Adaptador de CA, cable de CA, bases de goma
Masa	220 g

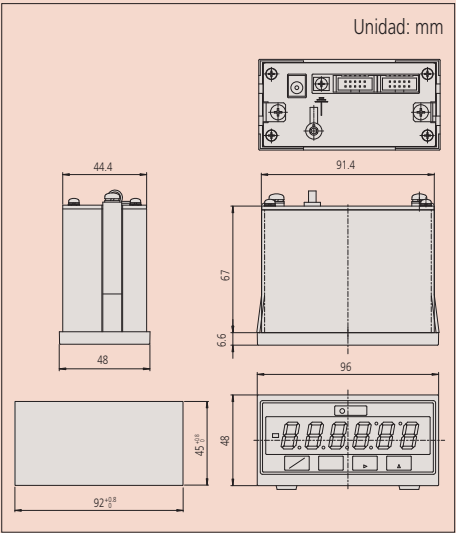
* Para indicar su cable de alimentación de CA, agregue los siguientes sufijos al código No.: **A** para UL/CSA, **D** para CEE, **DC** para CCC, **E** para BS, **K** para KC, C y **No se requiere sufijo** para PSE.

MeasurLink[®] ENABLED
Data Management Software by Mitutoyo

Funciones

- Prefijado
- Juicio de tolerancia (3 pasos)

DIMENSIONES



Descripción de Iconos

Icono	Descripción de la característica
	Escala continua
	Escala balanceada
	Lectura invertida adecuado para medición de profundidad y escalón
	Una revolución para fácil lectura libre de error
	Doble espacio en la escala para no cansar los ojos
	A prueba de impactos
	A prueba de polvo/agua (IP63)
	A prueba de polvo/agua (IP64)
	Con amortiguador en el punto de reposo superior
	Con amortiguador en el punto de reposo inferior
	Cojinete enjovado
	Retención de pico
	A prueba de polvo
	Con contador coaxial de revoluciones
	Vástago posterior
	Aguja ajustable

Nota: Mitutoyo produce productos compatibles con ASME.
Contáctenos para más detalles

Indicadores de Carátula

Muchos de nuestros clientes han utilizado los indicadores de carátula de Mitutoyo durante mucho tiempo. En pleno reconocimiento de sus necesidades, nos hemos dedicado a la investigación y desarrollo necesarios para producir indicadores de carátula de alta calidad y de alta exactitud.

Debido al reconocimiento de la importancia de las tecnologías de medición, las demandas sobre los indicadores de carátula son muchas y variadas: instalación en dispositivos de medición, montaje en innumerables tipos de equipos de exactitud, etc. Ofrecemos numerosos modelos con diferentes tipos de carátulas, intervalos de medición, estilos de graduación y clasificación de resistencia al ambiente.

Los vástagos, que aseguran la confiabilidad del dispositivo y los husillos, que son la base de la exactitud, tienen una excelente resistencia contra el uso rudo gracias a la construcción de acero inoxidable endurecido.

Los indicadores de carátula con resolución de 0.01 mm emplean un engranaje fabricado de acero inoxidable de alta resistencia al desgaste y a la deformación. Los indicadores de carátula con graduación de 0.001 mm emplean un sector de engrane hecho de una aleación especial con el fin de aumentar aún más la resistencia al desgaste.

Muchos modelos emplean un O-ring para garantizar la hermeticidad entre el marco exterior y el bisel para evitar la penetración de agua o aceite desde el frente. Los indicadores de carátula de Mitutoyo se fabrican e inspeccionan de acuerdo con JIS B 7503:2017. (Orientación de inspección: vertical)

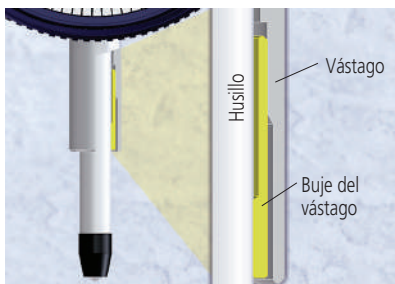
Factores importantes en la elección de un indicador de carátula: el tamaño (diámetro del bisel), la resolución (graduación) y el intervalo de medición. Utilice la tabla de la izquierda como ayuda para elegir un modelo adecuado para su aplicación.



Partes del indicador de carátula

Indicadores de Carátula

CARACTERÍSTICAS: Serie A (SERIES 2, 3, 4)



- Sin tornillos en el cuerpo para alta resistencia al aceite y polvo. El sujetador del arillo se puede unir ya sea a la derecha o la izquierda
- Se emplean materiales de mejor resistencia al impacto y al aceite en el cuerpo exterior. Su lectura es más fácil debido a la forma mejorada de la cubierta del cristal
- Revolucionario diseño del buje del vástago para sujeción libre de problemas (intervalo de sujeción más largo; torque de apriete máximo en el punto de sujeción con tornillo M5: 150 N-cm).



- La palanca de elevación del husillo (opcional: **21EZA198**) se puede colocar en el lado derecho o izquierdo, lo que brinda versatilidad en la operación y un movimiento suave. Esta palanca se puede instalar y quitar fácilmente.
- Los indicadores de límite <opcional> (1) se pueden mover sin interferir con el sujetador del arillo <opcional> (2).

- La aplicación de un revestimiento antimanchas y antirreflectante mejora la visibilidad de la escala.



<Modelo convencional>



<Nuevo modelo>

SERIE 2 — Tipo Estándar, Graduación 0.01 mm

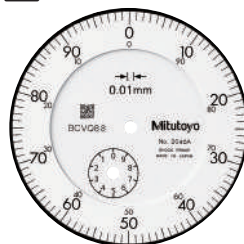
- Indicadores de carátula con graduación estándar de 0.01 mm tienen un bisel externo con un diámetro exterior de 57 mm.
- El sujetador del bisel y la palanca de elevación (opcionales) se pueden colocar ya sea del lado derecho o del izquierdo. Estas partes pueden instalarse y quitarse fácilmente sin herramientas.
- Adhesión segura entre el bisel y el cristal, así como el uso de un O-ring que evita la penetración del agua o el aceite.
- El vástago y el husillo están hechos de acero inoxidable templado de alta resistencia adecuado para uso pesado.
- Usa una punta de contacto de carburo.
- El gran engranaje está fabricado en acero inoxidable de alta resistencia al desgaste y a la deformación.
- La aplicación de un revestimiento de superficie dura y antirreflectante mejora la visibilidad junto con la resistencia a los rayones y a los productos químicos.



2046A



Escala continua



Graduación: 0.01 mm,
Intervalo de medición: 10 mm

2046A

Con amortiguador en el punto de reposo superior

2046A-09

A prueba de impactos



Escala balanceada



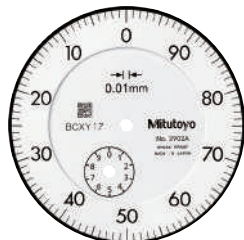
Graduación: 0.01 mm,
Intervalo de medición: 10 mm

2047A

Con amortiguador en el punto de reposo superior



Tipo de lectura inversa. Adecuado para la medición de profundidad y paso.



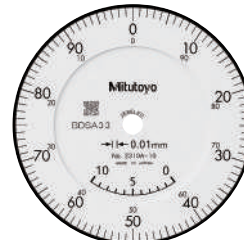
Graduación: 0.01 mm,
Intervalo de medición: 10 mm

2902A

Con amortiguador en el punto de reposo superior



Escala continua



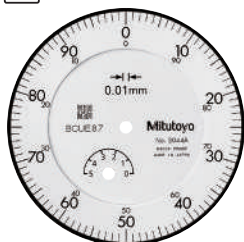
Graduación: 0.01 mm,
Intervalo de medición: 10 mm

2310A-10

Con contador coaxial de revoluciones
Cojinete enroscado



Escala continua



Graduación: 0.01 mm,
Intervalo de medición: 5 mm

2044A

Con amortiguador en el punto de reposo superior

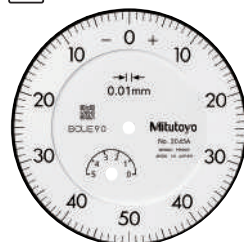
2044A-09

Con amortiguador en el punto de reposo superior

A prueba de impactos



Escala balanceada



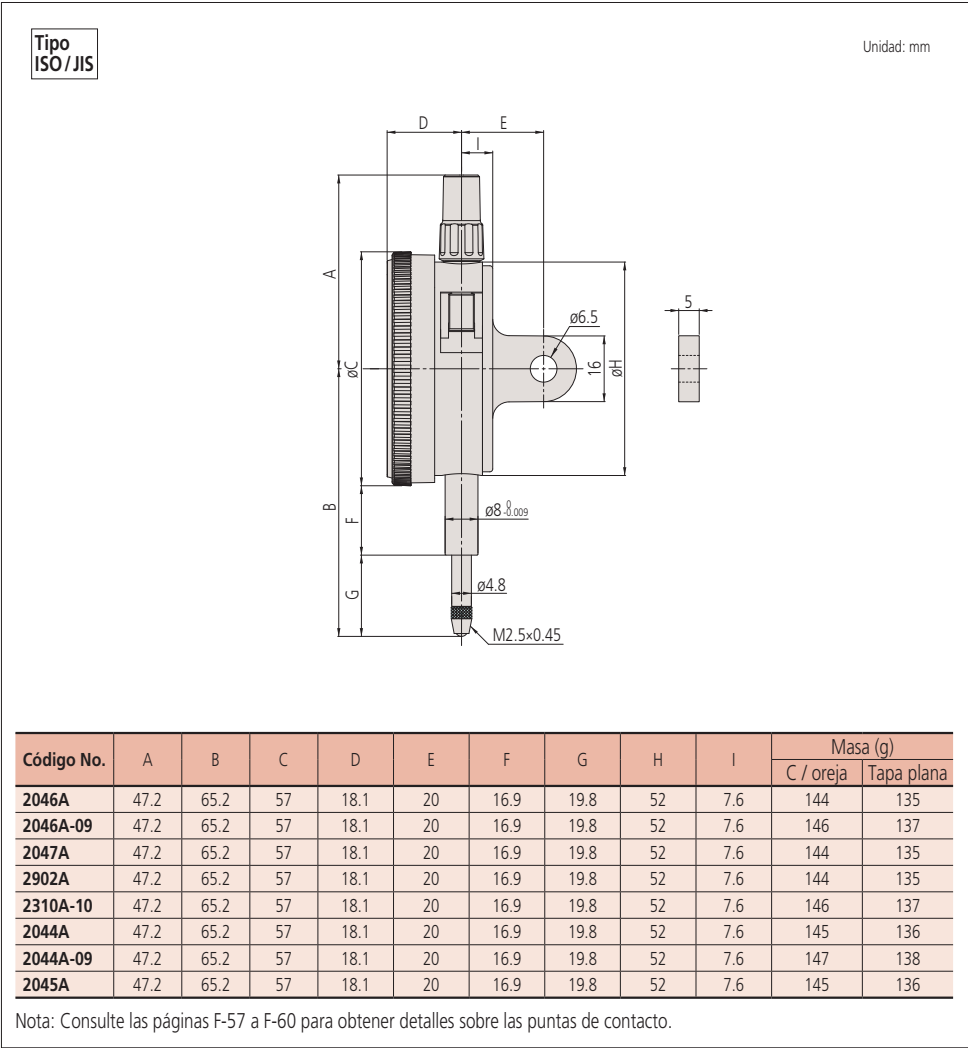
Graduación: 0.01 mm,
Intervalo de medición: 5 mm

2045A

Con amortiguador en el punto de reposo superior

Indicadores de Carátula

DIMENSIONES



CARACTERISTICAS

mm									
Código No.									
C / oreja	Tapa plana	150 0 125	100 0 125	60 0 125	60 0 125	60 0 125	60 0 125	60 0 125	60 0 125
2046A	2046AB	✓					✓		
2046A-09	2046AB-09	✓		✓					
2047A	2047AB		✓				✓		
2902A	2902AB			✓			✓		
2310A-10	2310AB-10	✓					✓	✓	✓
2044A	2044AB	✓					✓		
2044A-09	2044AB-09	✓		✓					
2045A	2045AB		✓				✓		

ESPECIFICACIONES

mm		Tipo ISO/JIS									
Código No.		Graduación (mm)	Intervalo (intervalo/ rev) (mm)	Error máximo permitido (MPE) (µm)						Lectura de carátula	Fuerza de medición (N)
C/ oreja	Tapa plana			Error de indicación				Histéresis	Repetibilidad		
				1/10 Rev	1/2 Rev	1 Rev	Intervalo de medición				
2046A	2046AB	0.01	10 (1)	5	9	10	13	3	3	±0-100	1.4 o menos
2046A-09	2046AB-09	0.01	10 (1)	5	9	10	15	3	3	±0-100	1.4 o menos
2047A	2047AB	0.01	10 (1)	5	9	10	13	3	3	0-50-0	1.4 o menos
2902A	2902AB	0.01	10 (1)	5	9	10	13	3	3	100-0	1.4 o menos
2310A-10	2310AB-10	0.01	10 (1)	5	9	10	15	3	3	±0-100	1.4 o menos
2044A	2044AB	0.01	5 (1)	5	9	10	12	3	3	±0-100	1.4 o menos
2044A-09	2044AB-09	0.01	5 (1)	5	9	10	12	3	3	±0-100	1.4 o menos
2045A	2045AB	0.01	5 (1)	5	9	10	12	3	3	0-50-0	1.4 o menos

Nota: La inspección de productos terminados se realiza en orientación vertical (punta de contacto hacia abajo) y se garantiza el error indicado.

Accesorios Opcionales

- Indicadores de límite (2 piezas): 21AZB195



- Sujetador de bisel: 21AZB148



SERIE 2 — Tipo Estándar, Graduación 0.001 mm y 0.005 mm

- Indicadores de carátula con la graduación estándar de 0.001 mm y 0.005 mm tienen un bisel con un diámetro exterior de 57 mm.
- El sujetador del bisel y la palanca de elevación (opcionales) se pueden colocar ya sea del lado izquierdo o el derecho. Estas partes se pueden instalar y quitar sin herramientas.
- La adhesión entre el bisel y el cristal, así como el uso de un O-ring, previene el ingreso de agua y aceite por la parte frontal.
- El vástago y el husillo están hechos de acero inoxidable templado de alta resistencia adecuado para uso pesado.
- Usa una punta de contacto de carburo.
- El engrane grande es de acero inoxidable resistente al desgaste y a la deformación.
- Las partes con cojinetes usan cojinetes enjovados, proporcionando una excelente sensibilidad de indicación y durabilidad.
- La aplicación de un recubrimiento duro sobre la superficie del cristal hace el indicador altamente resistente a rayaduras y químicos.



2109A-10



Escala balanceada



Graduación: 0.001 mm,
Intervalo de medición: 1 mm

2109A-10

- A prueba de impacto
- Cojinetes enjovados



Escala continua



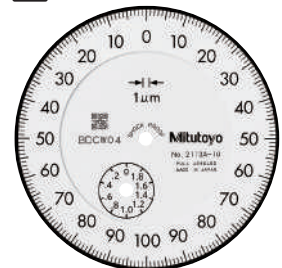
Graduación: 0.001 mm,
Intervalo de medición: 1 mm

2110A-10

- Doble espacio en la escala
- A prueba de impacto
- Cojinetes enjovados



Escala balanceada



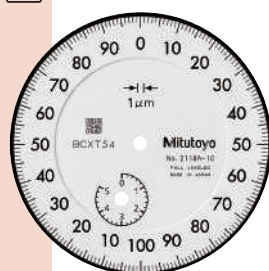
Graduación: 0.001 mm,
Intervalo de medición: 2 mm

2113A-10

- A prueba de impacto
- Cojinetes enjovados



Escala continua



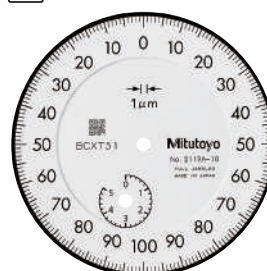
Graduación: 0.001 mm,
Intervalo de medición: 5 mm

2118A-10

- Cojinetes enjovados



Escala balanceada



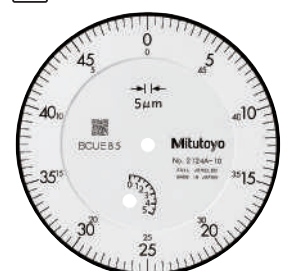
Graduación: 0.001 mm,
Intervalo de medición: 5 mm

2119A-10

- Cojinetes enjovados



Escala continua



Graduación: 0.005 mm,
Intervalo de medición: 5 mm

2124A-10

- Cojinetes enjovados

Indicadores de Carátula

DIMENSIONES

Tipo
ISO / JIS

Unidad: mm

Technical drawing of a dial indicator showing dimensions A through I and a detail of the contact tip. The drawing includes a side view and a detail of the contact tip with dimensions 5, 16, and 5.

Código No.	A	B	C	D	E	F	G	H	I	Masa (g)	
										C/ oreja	Tapa plana
2109A-10	47.2	60.5	57	18.1	20	16.9	15.1	52	7.6	148	139
2110A-10	47.2	66.5	57	18.1	20	16.9	21.1	52	7.6	149	140
2113A-10	47.2	61	57	18.1	20	16.9	15.6	52	7.6	148	139
2118A-10	47.2	60.7	57	18.1	20	16.9	15.3	52	7.6	146	137
2119A-10	47.2	60.7	57	18.1	20	16.9	15.3	52	7.6	146	137
2124A-10	47.2	60.7	57	18.1	20	16.9	15.3	52	7.6	146	137

Nota: Consulte las páginas F-57 a F-60 para obtener detalles sobre las puntas de contacto.

CARACTERÍSTICAS

mm		Código No.					
C/ oreja	Tapa plana						
2109A-10	2109AB-10		✓	✓		✓	
2110A-10	2110AB-10	✓		✓		✓	✓
2113A-10	2113AB-10		✓	✓		✓	
2118A-10	2118AB-10	✓				✓	
2119A-10	2119AB-10		✓			✓	
2124A-10	2124AB-10	✓				✓	

ESPECIFICACIONES

mm		Tipo ISO/JIS									
Código No.		Graduación (mm)	Intervalo (intervalo/ rev) (mm)	Error máximo permitido (MPE) (μm)						Tipo de carátula	Fuerza de medición (N)
C/ oreja	Tapa plana			Error de indicación				Histéresis	Repetibilidad		
				1/10 Rev	1/2 Rev	1 Rev	Intervalo de medición				
2109A-10	2109AB-10	0.001	1 (0.2)	2	3	4	5	2	0.5	0-100-0	1.5 o menos
2110A-10	2110AB-10	0.001	1 (0.1)	2	3	4	5	2	0.5	±0-100	1.8 o menos
2113A-10	2113AB-10	0.001	2 (0.2)	2	4	5	7	2	0.5	0-100-0	1.5 o menos
2118A-10	2118AB-10	0.001	5 (0.2)	3.5	5	6	10	3	1	0-100-100	1.5 o menos
2119A-10	2119AB-10	0.001	5 (0.2)	3.5	5	6	10	3	1	0-100-0	1.5 o menos
2124A-10	2124AB-10	0.005	5 (0.5)	5	8	9	12	3	3	±0-50	1.5 o menos

Nota: La inspección de productos terminados se realiza en orientación vertical (punta de contacto hacia abajo) y se garantiza el error indicado.

Accesorios Opcionales

- Indicadores de límite (2 piezas): 21AZB195



- Sujetador de bisel: 21AZB148



SERIE 2 — Tipo a Prueba de Agua, Graduación 0.01 mm y 0.001 mm

- Indicadores de carátula de tipo a prueba de agua que tienen un bisel con un diámetro exterior de 57 mm.
- Se utilizan O-rings y fuelles de goma para evitar la penetración de agua y aceite.
- El sujetador del bisel se pueden colocar ya sea del lado izquierdo o el derecho. Estas partes se pueden instalar y quitar sin herramientas.
- El vástago y el husillo están hechos de acero inoxidable templado de alta resistencia adecuado para uso pesado.
- Usa una punta de contacto de carburo.
- La aplicación de un revestimiento de superficie dura y antirreflectante mejora la visibilidad junto con la resistencia a los rayones y a los productos químicos.



2046A-60

Escala continua

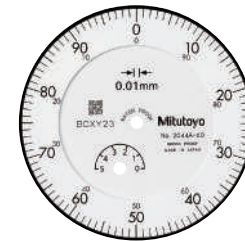


Graduación: 0.01 mm,
Intervalo de medición: 10 mm

2046A-60

- ☑ A prueba de agua
- ☑ Con amortiguador en el punto de reposo superior

Escala continua



Graduación: 0.01 mm,
Intervalo de medición: 5 mm

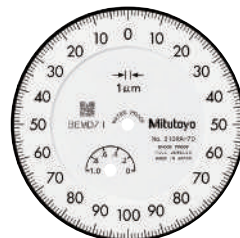
2044A-60

- ☑ A prueba de agua
- ☑ Con amortiguador en el punto de reposo superior



2109A-70

Escala continua

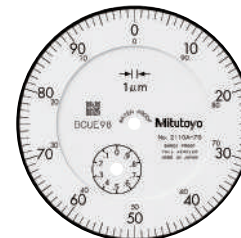


Graduación: 0.001 mm,
Intervalo de medición: 1 mm

2109A-70

- ☑ A prueba de agua
- ☑ A prueba de impacto
- ☑ Cojinetes enjorados

Escala continua



Graduación: 0.001 mm,
Intervalo de medición: 1 mm

2110A-70

- ☑ A prueba de agua
- ☑ Tipo doble espacio en la escala
- ☑ A prueba de impacto
- ☑ Cojinetes enjorados

Indicadores de Carátula

DIMENSIONES

Tipo
ISO / JIS

Unidad: mm

Código No.	A	B	C	D	E	F	G	H	I	Masa (g)	
										C/ oreja	Tapa plana
2046A-60	47.2	74.7	57	18.1	20	12.3	33.9	52	7.6	147	138
2044A-60	47.2	70	57	18.1	20	12.3	29.2	52	7.6	147	138
2109A-70	47.2	65.3	57	18.1	20	12.3	24.5	52	7.6	149	140
2110A-70	47.2	67.5	57	18.1	20	12.3	26.7	52	7.6	150	141

Nota: Consulte las páginas F-57 a F-60 para obtener detalles sobre las puntas de contacto.

CARACTERISTICAS

mm		Código No.						
C/ oreja	Tapa plana							
2046A-60	2046AB-60	✓			✓	✓		
2044A-60	2044AB-60	✓			✓	✓		
2109A-70	2109AB-70		✓	✓	✓		✓	
2110A-70	2110AB-70	✓		✓	✓		✓	✓

ESPECIFICACIONES

mm		Código No.		Graduación (mm)	Intervalo (intervalo/rev) (mm)	Error máximo permitido (MPE) (µm)					Tipo de carátula	Fuerza de medición (N)
C/ oreja	Tapa plana	Error de indicación				Histéresis	Repetibilidad					
		1/10 Rev	1/2 Rev					1 Rev	Intervalo de medición			
2046A-60	2046AB-60	0.01	10 (1)	5	9	10	13	3	3	±0-100	2.5 o menos	
2044A-60	2044AB-60	0.01	5 (1)	5	9	10	12	3	3	±0-100	2.5 o menos	
2109A-70	2109AB-70	0.001	1 (0.2)	2	3	4	5	2	0.5	0-100-0	2.0 o menos	
2110A-70	2110AB-70	0.001	1 (0.1)	2	3	4	5	2	0.5	±0-100	2.0 o menos	

Nota: La inspección de productos terminados se realiza en orientación vertical (punta de contacto hacia abajo) y se garantiza el error indicado.

Accesorios Opcionales

- Indicadores de límite (2 piezas): **21AZB195**
- Sujetadorde bisel: **21AZB148** (para tipo métrico)
21RZA065 (para tipo de pulgada)



21AZB148



SERIES 2 — Tipo estándar, Lectura en Pulgadas

ESPECIFICACIONES

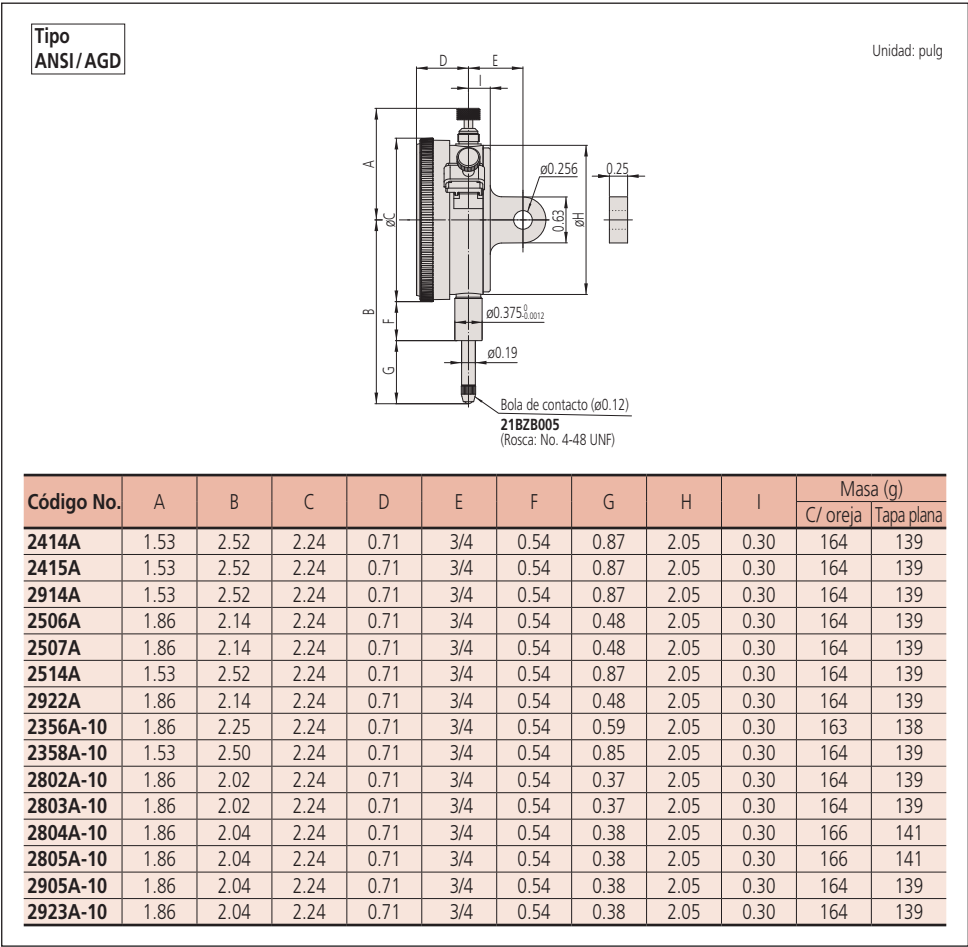
pulg		Tipo ANSI/AGD						
Código No.		Graduación (pulg)	Intervalo (intervalo/rev) (pulg)	Error máximo permitido (pulg)		Repetibilidad (pulg)	Tipo de carátula	Fuerza de medición (N)
C/ oreja	Tapa plana			Primera 1 Rev/2.5 Rev/10 Rev	Retroceso			
2414A	2414AB	0.001	0.5 (0.1)	±0.001/±0.001/±0.001	0.0002	±0.0002	±0-100	1.8 o menos
2415A	2415AB	0.001	0.5 (0.1)	±0.001/±0.001/±0.001	0.0002	±0.0002	0-50-0	1.8 o menos
2914A	2914AB	0.001	0.5 (0.1)	±0.001/±0.001/±0.001	0.0002	±0.0002	100-0	1.8 o menos
2506A	2506AB	0.0005	0.125 (0.05)	±0.0005/±0.0005/—	0.00016	±0.0001	±0-50	1.8 o menos
2507A	2507AB	0.0005	0.125 (0.05)	±0.0005/±0.0005/—	0.00016	±0.0001	0-25-0	1.8 o menos
2514A	2514AB	0.0005	0.5 (0.05)	±0.0005/±0.0005/±0.0015	0.00016	±0.0001	±0-50	1.8 o menos
2922A	2922AB	0.0005	0.125 (0.05)	±0.0005/±0.0005/—	0.00016	±0.0001	0-25-0	1.8 o menos
2356A-10	2356AB-10	0.0001	0.25 (0.01)	±0.0002/±0.0002/±0.0003/±0.0004 (Primeras 20 rev)/±0.0005 (Más de 20 rev)	0.0001	±0.00003	0-10	2.0 o menos
2358A-10	2358AB-10	0.0001	0.5 (0.01)	±0.0002/±0.0002/±0.0003/±0.0004 (Primeras 20 rev)/±0.0008 (Más de 20 rev)	0.00015	±0.00003	0-10	2.0 o menos
2802A-10	2802AB-10	0.0001	0.025 (0.01)	±0.0001/±0.0001/—	0.0001	±0.00003	0-10	2.0 o menos
2803A-10	2803AB-10	0.0001	0.025 (0.01)	±0.0001/±0.0001/—	0.0001	±0.00003	0-5-0	2.0 o menos
2804A-10	2804AB-10	0.0001	0.05 (0.01)	±0.0001/±0.0001/±0.0002	0.0001	±0.00003	0-10	2.0 o menos
2805A-10	2805AB-10	0.0001	0.05 (0.01)	±0.0001/±0.0001/±0.0002	0.0001	±0.00003	0-5-0	2.0 o menos
2905A-10	2905AB-10	0.0001	0.05 (0.01)	±0.0001/±0.0001/±0.0002	0.0001	±0.00003	10-0	2.0 o menos
2923A-10	2923AB-10	0.0001	0.05 (0.01)	±0.0001/±0.0001/±0.0002	0.0001	±0.00003	0-5-0	2.0 o menos

Nota: La inspección de productos terminados se realiza en orientación vertical (punta de contacto hacia abajo) y se garantiza el error indicado.

CARACTERÍSTICAS

pulg							
Código No.							
C/ oreja	Tapa plana						
2414A	2414AB				✓		✓
2415A	2415AB					✓	✓
2914A	2914AB		✓				✓
2506A	2506AB				✓		✓
2507A	2507AB					✓	✓
2514A	2514AB				✓		✓
2922A	2922AB					✓	✓
2356A-10	2356AB-10			✓	✓		✓
2358A-10	2358AB-10			✓	✓		✓
2802A-10	2802AB-10	✓		✓	✓		
2803A-10	2803AB-10	✓		✓		✓	
2804A-10	2804AB-10	✓		✓	✓		
2805A-10	2805AB-10	✓		✓		✓	
2905A-10	2905AB-10	✓	✓	✓			
2923A-10	2923AB-10	✓		✓		✓	

DIMENSIONES

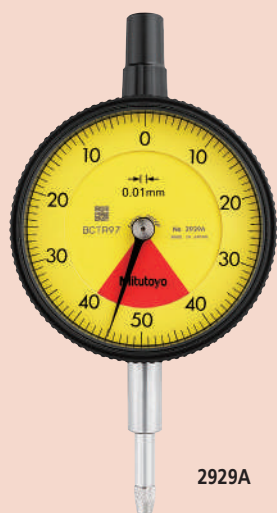


SERIE 2 — Tipo Estándar Una Revolución para Lecturas Libres de Error

- Esta serie ha sido desarrollada para eliminar la posibilidad de errores de lectura debido al conteo incorrecto de múltiples revoluciones.
- Se incorpora un mecanismo a prueba de golpes único de Mitutoyo, que proporciona una mayor resistencia a los golpes debido a la retracción repentina del husillo causada por el impacto.
- El sujetador del bisel y la palanca de elevación (opcional) se pueden colocar en el lado derecho o izquierdo. Estas piezas se pueden instalar y quitar fácilmente sin herramientas.
- El vástago y el husillo están hechos de acero inoxidable templado de alta resistencia adecuado para uso rudo.
- Se utiliza una punta de contacto de carburo.
- La aplicación de un revestimiento de superficie dura y antirreflectante mejora la visibilidad junto con la resistencia a los rayones y los productos químicos.
- La zona muerta en rojo indica "exactitud no garantizada".

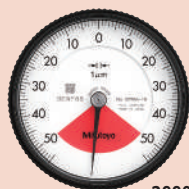


2900A-10



2929A

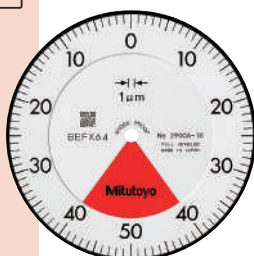
También hay disponibles indicadores de vástago posterior de una revolución. (Consulte las páginas F-55 a F-56 para obtener más información).



2990A-10



Escala balanceada



Graduación: 0.001 mm,
Intervalo de medición: 0.08 mm

2900A-10

Una revolución

A prueba de impacto

Cojinetes enjogados

2900A-72

Una revolución

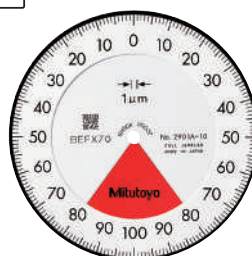
A prueba de impacto

A prueba de polvo

Cojinetes enjogados



Escala balanceada



Graduación: 0.001 mm,
Intervalo de medición: 0.16 mm

2901A-10

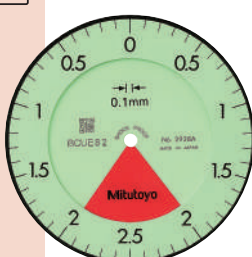
Una revolución

A prueba de impacto

Cojinetes enjogados



Escala balanceada



Graduación: 0.1 mm,
Intervalo de medición: 4 mm

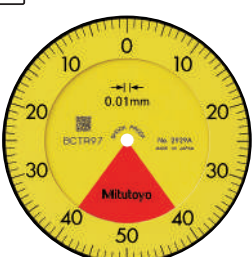
2928A

Una revolución

A prueba de impacto



Escala balanceada



Graduación: 0.01 mm,
Intervalo de medición: 0.8 mm

2929A

Una revolución

A prueba de impacto

2929A-62

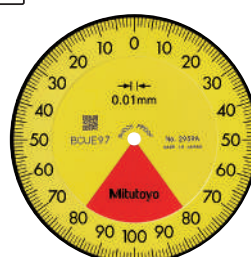
Una revolución

A prueba de impacto

A prueba de polvo



Escala balanceada



Graduación: 0.01 mm,
Intervalo de medición: 1.6 mm

2959A

Una revolución

A prueba de impacto

Indicadores de Carátula

DIMENSIONES

Tipo ISO/JIS

Unidad: mm

Tipo ANSI/AGD

Unidad: pulg

Código No.	A	B	C	D	E	F	G	H	I	Masa (g)	
										C/ oreja	Tapa plana
2928A	47.2	65.2	57	18.1	20	16.9	19.8	52	7.6	145	136
2929A	47.2	65.2	57	18.1	20	16.9	19.8	52	7.6	145	136
2929A-62	47.2	65.2	57	18.1	20	16.9	19.8	52	7.6	145	136
2959A	47.2	65.2	57	18.1	20	16.9	19.8	52	7.6	145	136
2900A-10	47.2	66	57	18.1	20	16.9	20.6	52	7.6	149	140
2900A-72	47.2	66	57	18.1	20	16.9	20.6	52	7.6	149	140
2901A-10	47.2	66.1	57	18.1	20	16.9	20.7	52	7.6	149	140

Nota: Consulte las páginas F-57 a F-60 para obtener detalles sobre las puntas de contacto.

Código No.	A	B	C	D	E	F	G	H	I	Masa (g)	
										C/ oreja	Tapa plana
2909A-62	1.86	2.04	2.24	0.71	3/4	0.54	0.39	2.05	0.30	163	138
2910A-10	1.86	2.02	2.24	0.71	3/4	0.54	0.36	2.05	0.30	164	139

Bola de contacto (ø0.12)
21BZB005
(Rosca: No. 4-48 UNF)

CARACTERÍSTICAS

mm							
Código No.							
C/ oreja	Tapa plana	10 0.10	10 0.10	10 0.10	10 0.10	10 0.10	10 0.10
2928A	2928AB	✓	✓	✓			
2929A	2929AB	✓	✓	✓			
2929A-62	2929AB-62	✓	✓	✓		✓	
2959A	2959AB	✓	✓	✓			
2900A-10	2900AB-10	✓	✓	✓			✓
2900A-72	2900AB-72	✓	✓	✓		✓	✓
2901A-10	2901AB-10	✓	✓	✓			✓

pulg							
Código No.							
C/ oreja	Tapa plana	10 0.10	10 0.10	10 0.10	10 0.10	10 0.10	10 0.10
2909A-62	2909AB-62	✓	✓	✓		✓	
2910A-10	2910AB-10	✓	✓	✓			✓

ESPECIFICACIONES

mm		mm tipo ISO/JIS									
Código No.		Graduación (mm)	Intervalo (intervalo/rev) (mm)	Error máximo permitido (MPE) (µm)						Tipo de carátula	Fuerza de medición (N)
C/ oreja	Tapa plana			Error de indicación				Histéresis	Repetibilidad		
				1/10 Rev	1/2 Rev	1 Rev	Intervalo de medición				
2928A	2928AB	0.1	4 (5)	20	—	—	40	20	20	2-0-2	1.4 o menos
2929A	2929AB	0.01	0.8 (1)	5	—	—	8	3	3	40-0-40	1.4 o menos
2929A-62	2929AB-62	0.01	0.8 (1)	5	—	—	8	3	3	40-0-40	2.0 o menos
2959A	2959AB	0.01	1.6 (2)	5	—	—	10	3	3	80-0-80	1.4 o menos
2900A-10	2900AB-10	0.001	0.08 (0.1)	2	—	—	3	2	0.5	40-0-40	1.5 o menos
2900A-72	2900AB-72	0.001	0.08 (0.1)	2	—	—	3	2	0.5	40-0-40	2.0 o menos
2901A-10	2901AB-10	0.001	0.16 (0.2)	2	—	—	4	2	0.5	80-0-80	1.5 o menos

pulg				Tipo ANSI/AGD				
Código No.		Graduación (pulg)	Intervalo (intervalo/rev) (pulg)	Error máximo (pulg)		Repetibilidad (pulg)	Tipo de carátula	Fuerza de medición (N)
C/ oreja	Tapa plana			Primera 1 Rev/2.5 Rev/10 Rev	Retroceso			
2909A-62	2909AB-62	0.0005	0.04/0.05	±0.0005/—/—	0.00016	±0.0001	20-0-20	2.5 o menos
2910A-10	2910AB-10	0.0001	0.008/0.01	±0.0001/—/—	0.0001	±0.00003	4-0-4	1.8 o menos

Nota: La inspección de productos terminados se realiza en orientación vertical (punta de contacto hacia abajo) y se garantiza el error indicado.

Accesorios Opcionales

• Indicadores de límite (2 piezas): 21AZB195



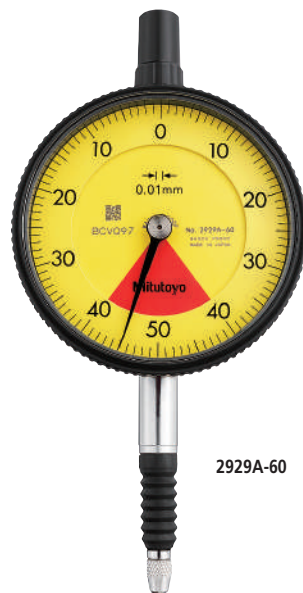
• Sujetador de bisel: 21AZB148 (para tipo métrico)
21RZA065 (para tipo pulg)



21AZB148

SERIE 2 — Tipo Estándar de Una Revolución para Lecturas Libres de Error, a Prueba de Agua

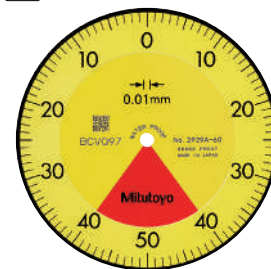
- Esta serie ha sido desarrollada para eliminar la posibilidad de errores de lectura debido al conteo incorrecto de múltiples revoluciones.
- Se incorpora un mecanismo a prueba de golpes único de Mitutoyo, que proporciona una mayor resistencia a los golpes debido a la retracción repentina del husillo causada por el impacto.
- El sujetador del bisel y la palanca de elevación (opcional) se pueden colocar en el lado derecho o izquierdo. Estas piezas se pueden instalar y quitar fácilmente sin herramientas.
- El vástago y el husillo están hechos de acero inoxidable templado de alta resistencia adecuado para uso rudo.
- Se utiliza una punta de contacto de carburo.
- La aplicación de un revestimiento de superficie dura y antirreflectante mejora la visibilidad junto con la resistencia a los rayones y los productos químicos.
- La zona muerta en rojo indica "exactitud no garantizada".



2929A-60



Escala balanceada



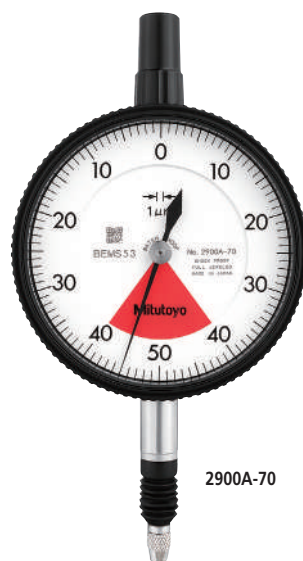
Graduación: 0.01 mm,
Intervalo de medición: 0.8 mm

2929A-60

Una revolución

A prueba de impacto

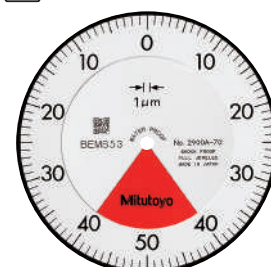
A prueba de agua



2900A-70



Escala balanceada



Graduación: 0.001 mm,
Intervalo de medición: 0.08 mm

2900A-70

Una revolución

A prueba de impacto

A prueba de agua

Cojinetes enjogados

DIMENSIONES

Tipo
ISO / JIS

Unidad: mm

Tipo
ANSI / AGD

Unidad: pulg

Código No.	A	B	C	D	E	F	G	H	I	Masa (g)	
										C / oreja	Tapa plana
2929A-60	47.2	70	57	18.1	20	12.3	29.2	52	7.6	146	137
2900A-70	47.2	67	57	18.1	20	12.3	26.2	52	7.6	150	141

Nota: Consulte las páginas F-57 a F-60 para obtener detalles sobre las puntas de contacto.

Código No.	A	B	C	D	E	F	G	H	I	Masa (g)	
										C / oreja	Tapa plana
2910A-72	1.86	2.02	2.24	0.71	3/4	0.54	0.36	2.05	0.30	150	141

Nota: Consulte las páginas F-57 a F-60 para obtener detalles sobre las puntas de contacto.

CARACTERÍSTICAS

mm							
Código No.							
C / oreja	Tapa plana						
2929A-60	2929AB-60	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2900A-70	2900AB-70	✓	✓	✓	✓	✓	✓

pulg							
Código No.							
C / oreja	Tapa plana						
2910A-72	2910AB-72	✓	✓	✓	✓	✓	✓

ESPECIFICACIONES

mm										Tipo ISO / JIS	
Código No.		Graduación (mm)	Intervalo (intervalo/rev) (mm)	Error máximo permitido (MPE) (µm)						Tipo de carátula	Fuerza de medición (N)
C / oreja	Tapa plana			Error de indicación				Histéresis	Repetibilidad		
				1/10 Rev	1/2 Rev	1 Rev	Intervalo de medición				
2929A-60	2929AB-60	0.01	0.8 (1)	5	—	—	8	3	3	40-0-40	2.0 o menos
2900A-70	2900AB-70	0.001	0.08 (0.1)	2	—	—	3	2	0.5	40-0-40	2.0 o menos

Nota: La inspección de productos terminados se realiza en orientación vertical (punta de contacto hacia abajo) y se garantiza el error indicado.

pulg								Tipo ANSI/AGD	
Código No.		Graduación (pulg)	Intervalo (intervalo/rev) (pulg)	Error máximo (pulg)		Repetibilidad (pulg)	Tipo de carátula	Fuerza de medición (N)	
C / oreja	Tapa plana			Primera 1 Rev/2.5 Rev/10 Rev	Retroceso				
2910A-72	2910AB-72	0.0001	0.008/0.01	±0.0001 / — / —	0.0001	±0.00003	4-0-4	2.5 o menos	

Nota: La inspección de productos terminados se realiza en orientación vertical (punta de contacto hacia abajo) y se garantiza el error indicado.

Accesorios Opcionales

- Indicadores de límite (2 piezas): 21AZB195



- Sujetador de bisel: 21AZB148 (para tipo métrico) 21RZA065 (para tipo pulg)

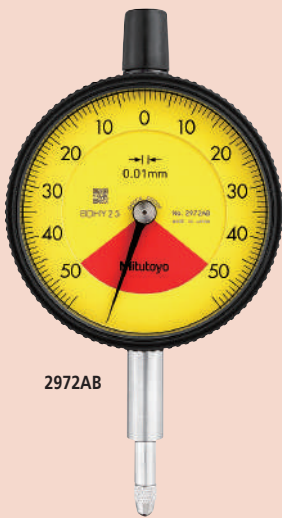


21AZB148



SERIE 2 — Tipo Estándar de Una Revolución para Lecturas Libres de Error, Tipo Ligero

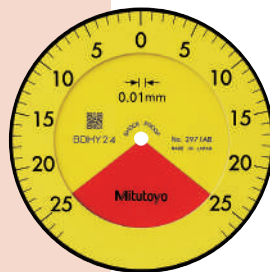
- Esta serie ha sido desarrollada para eliminar la posibilidad de errores de lectura debido al conteo incorrecto de múltiples revoluciones.
- Se incorpora un mecanismo a prueba de golpes único de Mitutoyo, que proporciona una mayor resistencia a los golpes debido a la retracción repentina del husillo causada por el impacto.
- El vástago y el husillo están hechos de acero inoxidable templado de alta resistencia adecuado para uso rudo.
- Se utiliza una punta de contacto de carburo.
- La aplicación de un revestimiento de superficie dura y antirreflectante mejora la visibilidad junto con la resistencia a los rayones y a los productos químicos.
- Tipo ligero (70 g).
- La zona muerta en rojo indica "exactitud no garantizada".



2972AB



Escala balanceada



Graduación: 0.01 mm,
Intervalo de medición: 0.5 mm

2971AB

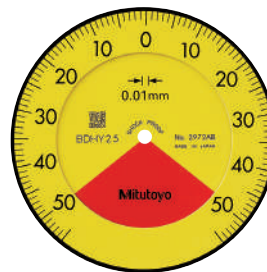
Una revolución

A prueba de impacto

A prueba de polvo



Escala balanceada



Graduación: 0.01 mm,
Intervalo de medición: 1 mm

2972AB

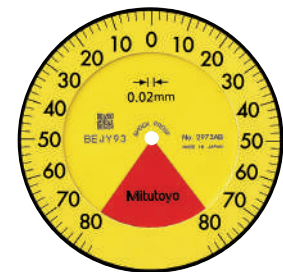
Una revolución

A prueba de impacto

A prueba de polvo



Escala balanceada



Graduación: 0.02 mm,
Intervalo de medición: 1.6 mm

2973AB

Una revolución

A prueba de impacto

A prueba de polvo

Indicadores de Carátula

DIMENSIONES

Tipo ISO / JIS

Unidad: mm

Tipo ANSI / AGD

Unidad: pulg

Nota 1: Al instalar una tapa opcional (consulte la página F-61 para obtener más detalles), también se deben obtener 4 tornillos de retención (546666: tornillo autorroscante solo para plástico). No aplique un par de apriete superior a 20 N-cm para evitar dañar las rosas de los tornillos.

Nota 2: No se puede instalar una palanca de elevación, liberación o abrazadera de bisel opcionales.

mm

Código No.	A	B	C	D	F	G	H	I	Masa (g)
2971AB	43.2	65.6	57	16.9	20.3	16.8	55	7.6	70
2972AB	43.2	66	57	16.9	20.3	17.2	55	7.6	
2973AB	43.2	66.3	57	16.9	20.3	17.5	55	7.6	

pulg

Código No.	A	B	C	D	F	G	H	I	Masa (g)
2976AB	1.70	2.55	2.24	0.67	0.80	0.63	2.17	0.30	70
2977AB	1.70	2.56	2.24	0.67	0.80	0.64	2.17	0.30	
2978AB	1.70	2.57	2.24	0.67	0.80	0.65	2.17	0.30	

Nota: Consulte las páginas F-57 a F-60 para obtener detalles sobre las puntas de contacto.

CARACTERISTICAS

mm					
Código No.					
C/ oreja	Tapa plana				
—	2971AB	✓	✓	✓	✓
—	2972AB	✓	✓	✓	✓
—	2973AB	✓	✓	✓	✓

pulg					
Código No.					
C/ oreja	Tapa plana				
—	2976AB	✓	✓	✓	✓
—	2977AB	✓	✓	✓	✓
—	2978AB	✓	✓	✓	✓

ESPECIFICACIONES

mm

Código No.

C/ oreja

Tapa plana

Graduación (mm)

Intervalo (intervalo/rev) (mm)

Error máximo permitido (MPE) (µm)

Error de indicación

1/10 Rev

1/2 Rev

1 Rev

Intervalo de medición

Histéresis

Repetibilidad

Tipo de carátula

Fuerza de medición (N)

—	2971AB	0.01	0.5 (0.7)	5	—	—	8	3	3	25-0-25	1.4 o menos
—	2972AB	0.01	1 (1.4)	5	—	—	8	3	3	50-0-50	1.4 o menos
—	2973AB	0.02	1.6 (2)	8	—	—	16	6	5	80-0-80	1.4 o menos

Nota: La inspección de productos terminados se realiza en orientación vertical (punta de contacto hacia abajo) y se garantiza el error indicado.

pulg

Código No.

C/ oreja

Tapa plana

Graduación (pulg)

Intervalo (intervalo/rev) (pulg)

Error máximo (pulg)

Primera 1 Rev/2.5 Rev/10 Rev

Retroceso

Repetibilidad (pulg)

Tipo de carátula

Fuerza de medición (N)

—	2976AB	0.0005	0.02 (0.028)	±0.0005/—/—	0.00016	±0.0001	10-0-10	1.4 o menos
—	2977AB	0.0005	0.04 (0.055)	±0.0005/—/—	0.00016	±0.0001	20-0-20	1.4 o menos
—	2978AB	0.001	0.06 (0.079)	±0.001/—/—	0.0002	±0.0002	30-0-30	1.4 o menos

Nota: La inspección de productos terminados se realiza en orientación vertical (punta de contacto hacia abajo) y se garantiza el error indicado.

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

pulg

mm

Accesorio Opcional
• Indicadores de límite (2 piezas): 21AZB195



SERIE 2 — Tipo intervalo grande

- Indicadores de carátula de intervalo grande con un diámetro exterior de 57 mm.
- Se empleó un O-ring para asegurar la hermeticidad entre el marco exterior y la cubierta de cristal para evitar la penetración del agua o del aceite.
- El vástago y el husillo están hechos de acero inoxidable templado de alta resistencia adecuado para uso rudo.
- Se emplea una punta de contacto de carburo.
- El engrane es grande y de acero inoxidable resistente al desgaste y a la deformación.
- La aplicación de un revestimiento de superficie dura y antirreflectante mejora la visibilidad junto con la resistencia a los rayones y a los productos químicos.
- El sujetador del arillo y la palanca de elevación* (opcional) se puede unir a la derecha o a la izquierda. Estas piezas se pueden instalar y se retira fácilmente sin necesidad de herramientas.

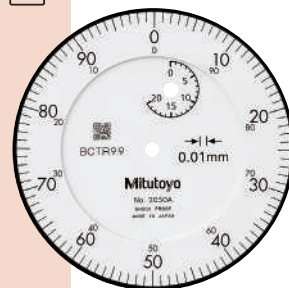
* Estos no se pueden utilizar en modelos a prueba de agua y modelos con un intervalo de medición de 30 mm.



2050A



Escala continua



Graduación: 0.01 mm,
Intervalo de medición: 20 mm

2050A

- Con amortiguador en el punto de reposo inferior

2050A-19

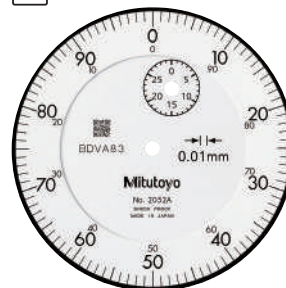
- A prueba de impacto
- Cojinetes enjovados
- Con amortiguador en el punto de reposo inferior

2050A-60

- A prueba de agua



Escala continua



Graduación: 0.01 mm,
Intervalo de medición: 30 mm

2052A

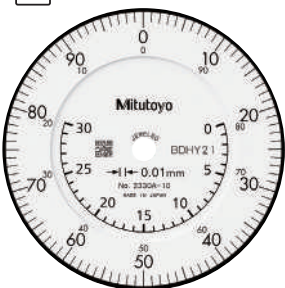
- Con amortiguador en el punto de reposo inferior

2052A-19

- A prueba de impacto
- Cojinetes enjovados
- Con amortiguador en el punto de reposo inferior



Escala continua



Graduación: 0.01 mm,
Intervalo de medición: 30 mm

2330A-10

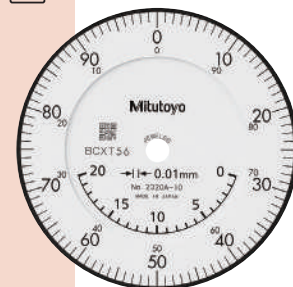
- Con contador coaxial de revoluciones
- Con amortiguador en el punto de reposo inferior
- Cojinetes enjovados



2050A-60



Escala continua



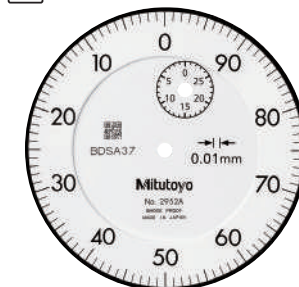
Graduación: 0.01 mm,
Intervalo de medición: 20 mm

2320A-10

- Con contador coaxial de revoluciones
- Con amortiguador en el punto de reposo inferior
- Cojinetes enjovados



Escala continua



Graduación: 0.01 mm,
Intervalo de medición: 30 mm

2952A

- Con amortiguador en el punto de reposo inferior

Accesorios Opcionales

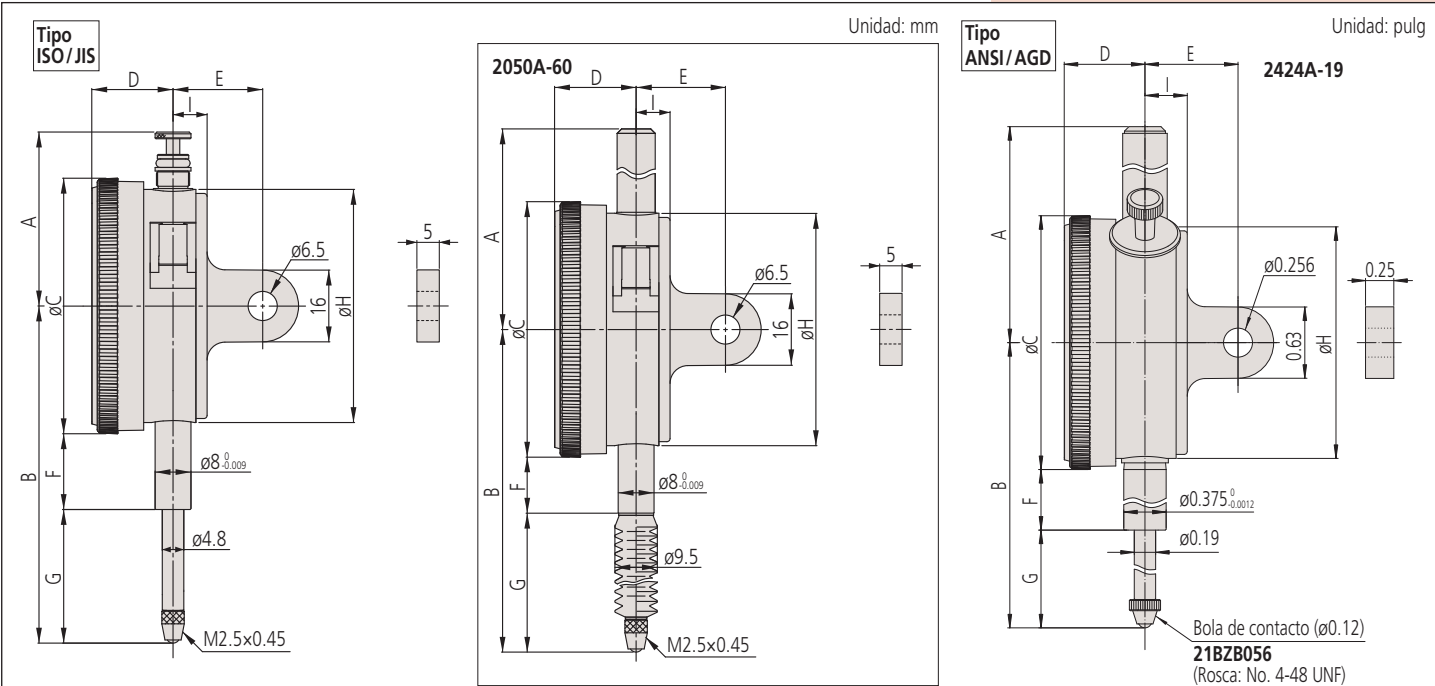
- Indicadores de límite (2 piezas): **21AZB195**
- Sujetador de Bisel: **21AZB148** (para tipo métrico)
21RZA065 (para tipo de pulgada)
21RZA067 (para **2424A(B)-19**)

CARACTERISTICAS

mm									
Código No.	Tapa plana								
2050A	2050AB	✓						✓	
2050A-60	2050AB-60	✓					✓		
2050A-19	2050AB-19	✓			✓		✓	✓	
2320A-10	2320AB-10	✓					✓	✓	✓
2052A	2052AB	✓					✓	✓	
2052A-19	2052AB-19	✓			✓		✓	✓	
2330A-10	2330AB-10	✓					✓	✓	✓
2952A	2952AB		✓				✓		

pulg									
Código No.	Tapa plana								
2416A	2416AB	✓							
2416A-06	2416AB-06	✓							
2416A-10	2416AB-10	✓					✓		
2417A	2417AB		✓						
2424A-19	2424AB-19	✓		✓			✓		✓
2776A	2776AB	✓							
2904A	2904AB				✓				

DIMENSIONES



Código No.	Masa (g)								
	A	B	C	D	E	F	G	H	I
2050A	38.8	75.2	57	18.1	20	16.9	29.8	52	7.6
2050A-60	58.2	87.2	57	18.1	20	12.3	31.1	52	7.6
2050A-19	38.8	75.2	57	18.1	20	16.9	29.8	52	7.6
2320A-10	38.8	75.2	57	18.1	20	16.9	29.8	52	7.6
2052A	38.8	88.7	57	18.1	20	16.9	43.3	52	7.6
2052A-19	38.8	88.7	57	18.1	20	16.9	43.3	52	7.6
2330A-10	38.8	88.7	57	18.1	20	16.9	43.3	52	7.6
2952A	38.8	88.7	57	18.1	20	16.9	43.3	52	7.6

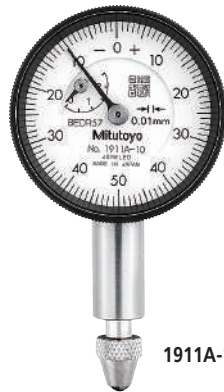
Código No.	Masa (g)								
	A	B	C	D	E	F	G	H	I
2416A	1.53	3.02	2.24	0.71	3/4	0.54	1.37	2.05	0.30
2416A-06	1.53	3.02	2.24	0.71	3/4	0.54	1.37	2.05	0.30
2416A-10	1.53	3.02	2.24	0.71	3/4	0.54	1.37	2.05	0.30
2417A	1.53	3.02	2.24	0.71	3/4	0.54	1.37	2.05	0.30
2424A-19	4.65	5.61	2.24	0.71	5/6	2.14	2.35	2.05	0.37
2776A	1.53	3.02	2.24	0.71	3/4	0.54	1.37	2.05	0.30
2904A	1.53	3.02	2.24	0.71	3/4	0.54	1.37	2.05	0.30

Nota: Consulte las páginas F-57 a F-60 para obtener detalles sobre las puntas de contacto

Nota: Consulte las páginas F-57 a F-60 para obtener detalles sobre las puntas de contacto

SERIE 1 — Tipo compacto, diámetro extrapequeño

- Indicadores de carátula compactos con diámetros de arillo de 31 o 36 mm para aplicaciones con espacio restringido en dispositivos de medición.



1911A-10



Escala balanceada



Graduación: 0.01 mm,
Intervalo de medición: 2.5 mm

1911A-10

Cojinetes
enjoyados



Escala balanceada



Graduación: 0.02 mm,
Intervalo de medición: 0.5 mm

1913A-10

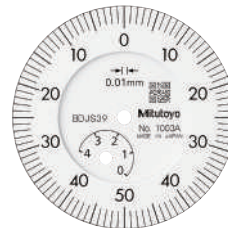
Cojinetes
enjoyados



1003A



Escala balanceada



Graduación: 0.01 mm,
Intervalo de medición: 4 mm

1003A



DIMENSIONES

Tipo
ISO / JIS

1911A-10/ 1913A-10

Tipo
ANSI / AGD

1921A-10/ 1923A-10/ 1925A-10

1003A

Unidad: mm

Unidad: pulg

Código No.	mm										Unidad: mm	
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	Masa (g) C/ oreja	Tapa plana	
1911A-10	15.5	42	31	13.6	19.4	15.1	11.5	30	6	55	51	
1913A-10	15.5	39.5	31	13.6	19.4	15.1	8.9	30	6	55	51	
1003A	18	40.3	36	13.5	15	9.5	12.8	32	6	51	48	

Código No.	pulg										Unidad: pulg	
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	Masa (g) C/ oreja	Tapa plana	
1921A-10	0.61	1.58	1.22	0.52	3/4	0.59	0.37	1.18	0.27	55	51	
1923A-10	0.61	1.51	1.22	0.52	3/4	0.59	0.31	1.18	0.27	55	51	
1925A-10	0.61	1.48	1.22	0.52	3/4	0.59	0.28	1.18	0.27	55	51	

Nota 1: No se pueden instalar indicadores de límite, sujetador de arillo ni palancas de elevación.
Nota 2: El tope en una punta de contacto (accesorio estándar) actúa para evitar que el eje se desplace demasiado, lo que podría dañar el indicador. Por este motivo, si necesita instalar una punta de contacto opcional con un diámetro exterior inferior a 7 mm, utilice una arandela (con un diámetro exterior de al menos 7 mm, un diámetro interior de 3 mm y un espesor de aproximadamente 0.5 mm) colocada entre la punta de contacto y el husillo.
Nota 3: Al estar fijada con solo dos tornillos de retención, la parte posterior no se puede girar 90° para cambiar la orientación de la oreja.

ESPECIFICACIONES

mm

Tipo ISO / JIS

Código No.		Graduación (mm)	Intervalo (intervalo/rev) (mm)	Error máximo permitido (MPE) (µm)						Tipo de carátula	Fuerza de medición (N)
C/ oreja	Tapa plana			Error de indicación				Histéresis	Repetibilidad		
				1/10 Rev	1/2 Rev	1 Rev	Intervalo de medición				
1911A-10	1911AB-10	0.01	2.5 (1)	8	9	10	12	4	3	0-50-0	1.8 o menos
1913A-10	1913AB-10	0.002	0.5 (0.2)	2.5	4	5	6	2.5	1	0-100-0	1.8 o menos
1003A	1003AB	0.01	4 (1)	8	10	11	13	4	3	0-50-0	1.4 o menos

Nota: La inspección de productos terminados se realiza en orientación vertical (punta de contacto hacia abajo) y se garantiza el error indicado.

pulg

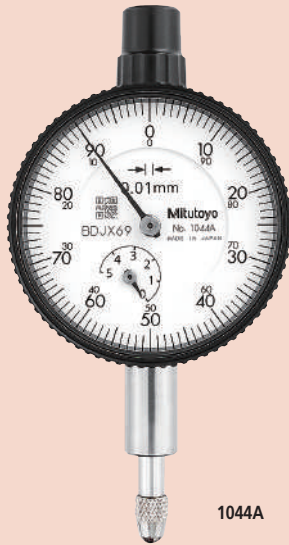
Tipo ANSI / AGD

Código No.		Graduación (pulg)	Intervalo (intervalo/rev) (pulg)	Error máximo (pulg)		Repetibilidad (pulg)	Tipo de carátula	Fuerza de medición (N)
C/ oreja	Tapa plana			Primera 1 Rev/2.5 Rev/10 Rev	Retroceso			
1921A-10	1921AB-10	0.001	0.1 (0.04)	±0.001/±0.001/—	0.0002	±0.0002	0-20-0	1.8 o menos
1923A-10	1923AB-10	0.0005	0.05 (0.02)	±0.0005/±0.005/—	0.00016	±0.0001	0-10-0	1.8 o menos
1925A-10	1925AB-10	0.0001	0.025 (0.01)	±0.0002/±0.0002/—	0.0001	±0.00003	0-5-0	1.8 o menos

Nota: La inspección de productos terminados se realiza en orientación vertical (punta de contacto hacia abajo) y se garantiza el error indicado.

SERIE 1 — Tipo compacto, diámetro pequeño

- Indicadores compactos ideales para aplicaciones de espacio restringido en dispositivos de medición.
- Se empleó un O-ring para asegurar la hermeticidad entre el marco exterior y la cubierta de cristal para evitar la penetración del agua o del aceite.
- El vástago y el husillo están hechos de acero inoxidable templado de alta resistencia adecuado para uso rudo.
- Se emplea una punta de contacto de carburo.
- La aplicación de un revestimiento de superficie dura y antirreflectante mejora la visibilidad junto con la resistencia a los rayones y a los productos químicos.



1044A



Escala continua



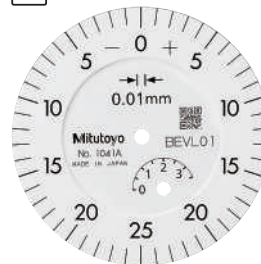
Graduación: 0.01 mm,
Intervalo de medición: 3.5 mm

1040A

Doble espacio
en la escala



Escala balanceada



Graduación: 0.01 mm,
Intervalo de medición: 3.5 mm

1041A

Doble espacio
en la escala



Escala balanceada



Graduación: 0.01 mm,
Intervalo de medición: 5 mm

1044A

Cojinetes
enjoyados



Escala balanceada

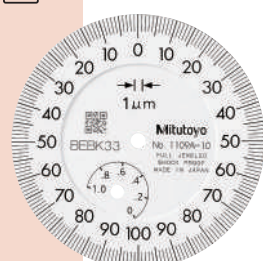


Graduación: 0.01 mm,
Intervalo de medición: 5 mm

1045A



Escala balanceada



Graduación: 0.001 mm,
Intervalo de medición: 1 mm

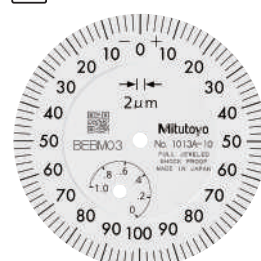
1109A-10

A prueba de
impacto

Cojinetes
enjoyados



Escala balanceada



Graduación: 0.002 mm,
Intervalo de medición: 1 mm

1013A-10

A prueba de
impacto

Cojinetes
enjoyados



Escala continua



Graduación: 0.005 mm,
Intervalo de medición: 3.5 mm

1124A



1109A-10

Indicadores de Carátula



Escala continua



Graduación: 0.01 mm,
Intervalo de medición: 5 mm

1044A-60

A prueba de agua

1044A-60

ESPECIFICACIONES

mm		Tipo ISO/JIS									
Código No.		Graduación (mm)	Intervalo (intervalo/rev) (mm)	Error máximo permitido (MPE) (μm)						Tipo de carátula	Fuerza de medición (N)
C/ oreja	Tapa plana			Error de indicación				Histéresis	Repetibilidad		
				1/10 Rev	1/2 Rev	1 Rev	Intervalo de medición				
1013A-10	1013AB-10	0.002	1 (0.2)	2.5	4	5	6	2.5	1	0-100-0	1.5 o menos
1040A	1040AB	0.01	3.5 (0.5)	8	10	11	13	4	3	±0-50	1.4 o menos
1041A	1041AB	0.01	3.5 (0.5)	8	10	11	13	4	3	0-25-0	1.4 o menos
1044A	1044AB	0.01	5 (1)	8	10	11	13	4	3	±0-100	1.4 o menos
1044A-15	1044AB-15	0.01	5 (1)	8	10	11	13	4	3	±0-100	0.4 o menos*
1044A-60	1044AB-60	0.01	5 (1)	8	10	11	13	4	3	±0-100	2.0 o menos
1045A	1045AB	0.01	5 (1)	8	10	11	13	4	3	0-50-0	1.4 o menos
1109A-10	1109AB-10	0.001	1 (0.2)	2.5	3.5	4.5	5	2	1	0-100-0	1.5 o menos
1124A	1124AB	0.005	3.5 (0.5)	6	9	10	12	3.5	3	±0-50	1.4 o menos

* Para el tipo de fuerza de medición baja, utilice la orientación vertical.

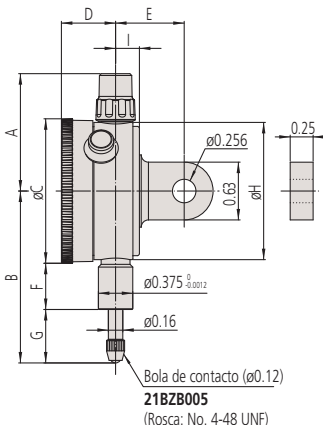
Nota: La inspección de productos terminados se realiza en orientación vertical (punta de contacto hacia abajo) y se garantiza el error indicado.

pulg		Tipo ANSI/AGD						
Código No.		Graduación (pulg)	Intervalo (intervalo/rev) (pulg)	Error máximo (pulg)		Repetibilidad (pulg)	Tipo de carátula	Fuerza de medición (N)
C/ oreja	Tapa plana			Primera 1 Rev/2.5 Rev/10 Rev	Retroceso			
1410A	1410AB	0.001	0.25 (0.1)	±0.001/±0.001/—	0.0002	±0.0002	0-100	1.4 o menos
1411A	1411AB	0.001	0.25 (0.1)	±0.001/±0.001/—	0.0002	±0.0002	0-50-0	1.4 o menos
1410A-10	1410AB-10	0.001	0.25 (0.1)	±0.001/±0.001/—	0.0002	±0.0002	0-100	1.4 o menos
1780A	1780AB	0.001	0.125 (0.05)	±0.001/±0.001/—	0.0002	±0.0002	0-50	1.4 o menos
1781A	1781AB	0.001	0.125 (0.05)	±0.001/±0.001/—	0.0002	±0.0002	0-25-0	1.4 o menos
1506A	1506AB	0.0005	0.125 (0.05)	±0.0005/±0.0005/—	0.00016	±0.0001	0-50	1.4 o menos
1507A	1507AB	0.0005	0.125 (0.05)	±0.0005/±0.0005/—	0.00016	±0.0001	0-25-0	1.4 o menos
1670A	1670AB	0.0005	0.1 (0.04)	±0.0005/±0.0005/—	0.00016	±0.0001	0-40	1.4 o menos
1671A	1671AB	0.0005	0.1 (0.04)	±0.0005/±0.0005/—	0.00016	±0.0001	0-20-0	1.4 o menos
1802A-10	1802AB-10	0.0001	0.025 (0.01)	±0.0001/±0.0001/—	0.0001	±0.00003	0-10	1.5 o menos
1803A-10	1803AB-10	0.0001	0.025 (0.01)	±0.0001/±0.0001/—	0.0001	±0.00003	0-5-0	1.5 o menos

Nota: La inspección de productos terminados se realiza en orientación vertical (punta de contacto hacia abajo) y se garantiza el error indicado.

DIMENSIONES

Tipo
ANSI/ AGD

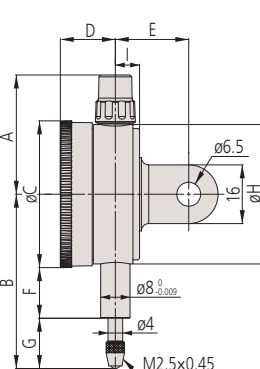


Unidad: pulg

Código No.	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1410A	1.28	1.87	1.57	0.59	3/4	0.50	0.58	1.50	0.26
1411A	1.28	1.87	1.57	0.59	3/4	0.50	0.58	1.50	0.26
1410A-10	1.28	1.87	1.57	0.59	3/4	0.50	0.58	1.50	0.26
1780A	1.28	1.74	1.57	0.59	3/4	0.50	0.44	1.50	0.26
1781A	1.28	1.74	1.57	0.59	3/4	0.50	0.44	1.50	0.26
1506A	1.28	1.74	1.57	0.59	3/4	0.50	0.44	1.50	0.26
1507A	1.28	1.74	1.57	0.59	3/4	0.50	0.44	1.50	0.26
1670A	1.28	1.71	1.57	0.59	3/4	0.50	0.42	1.50	0.26
1671A	1.28	1.71	1.57	0.59	3/4	0.50	0.42	1.50	0.26
1802A-10	1.28	1.63	1.57	0.59	3/4	0.50	0.33	1.50	0.26
1803A-10	1.28	1.63	1.57	0.59	3/4	0.49	0.33	1.50	0.26

Nota: Consulte las páginas F-57 a F-60 para obtener detalles sobre las puntas de contacto.

Tipo
ISO/ JIS



Unidad: mm

Código No.	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1013A-10	32.5	49	40	15	20	13.8	15.2	38	6.6
1040A	32.5	46	40	15	20	13.8	12.2	38	6.6
1041A	32.5	46	40	15	20	13.8	12.2	38	6.6
1044A	32.5	47.5	40	15	20	13.8	13.7	38	6.6
1044A-15*	32.5	47.5	40	15	20	13.8	13.7	38	6.6
1044A-60	32.5	57	40	15	20	12.2	24.8	38	6.6
1045A	32.5	47.5	40	15	20	13.8	13.7	38	6.6
1109A-10	32.5	49	40	15	20	13.8	15.2	38	6.6
1124A	32.5	46	40	15	20	13.8	12.2	38	6.6

* 3 Usar en la orientación vertical (punta de contacto hacia abajo) para el modelo de fuerza de medición baja.

Nota: Consulte las páginas F-57 a F-60 para obtener detalles sobre las puntas de contacto.



Accesorios Opcionales

• Indicadores de límite (2 piezas): 21AAB363



• Sujetador de bisel: 21RZA149

CARACTERÍSTICAS

mm		C/ oreja	Tapa plana	0.01mm	0.005mm	0.002mm	0.001mm	0.0005mm	0.0001mm	0.00005mm	0.00001mm
1013A-10	1013AB-10			✓							
1040A	1040AB	✓			✓						
1041A	1041AB			✓	✓						
1044A	1044AB	✓									
1044A-15	1044AB-15	✓								✓	
1044A-60	1044AB-60	✓									✓
1045A	1045AB			✓							
1109A-10	1109AB-10			✓				✓	✓		
1124A	1124AB	✓									

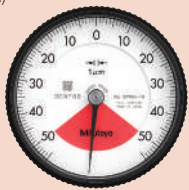
pulg		C/ oreja	Tapa plana	0.001	0.0005	0.0002	0.0001	0.00005	0.00001
1410A	1410AB			✓					
1411A	1411AB				✓				
1410A-10	1410AB-10	✓							
1780A	1780AB	✓							
1781A	1781AB			✓					
1506A	1506AB	✓							
1507A	1507AB			✓					
1670A	1670AB	✓							
1671A	1671AB			✓					
1802A-10	1802AB-10	✓						✓	✓
1803A-10	1803AB-10			✓				✓	✓



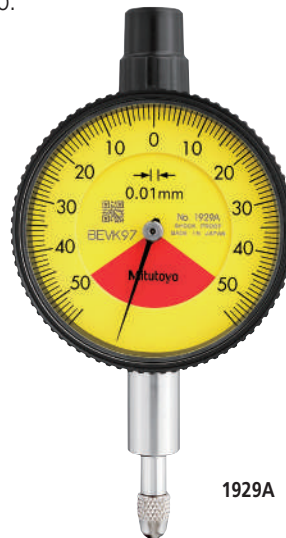
SERIE 1 — Tipo Compacto de una Revolución para Lecturas Libres de Error

- Esta serie ha sido desarrollada para eliminar la posibilidad de errores de lectura debido al conteo incorrecto de múltiples revoluciones.
- Indicadores de carátula compactos ideales para aplicaciones de espacio restringido en dispositivos de medición.
- Se incorpora el mecanismo a prueba de golpes exclusivo de Mitutoyo, que proporciona una mayor resistencia a los golpes debido a la retracción repentina del husillo provocada por un impacto.
- La zona muerta en rojo indica “exactitud no garantizada”.
- Indicadores de carátula de una revolución de tipo vástago posterior están disponibles. (refiérase a las páginas F-55 a F-56 para detalles.)

Indicadores de carátula de una revolución de tipo vástago posterior están disponibles. (refiérase a las páginas F-55 a F-56 para más detalles.)



2990A-10



1929A



Escala balanceada



Graduación: 0.01 mm,
Intervalo de medición: 1 mm

1929A

Una revolución

A prueba de impacto

1929A-62

Una revolución

A prueba de impacto

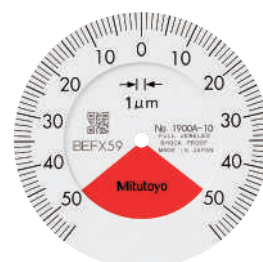
A prueba de polvo



1900A-10



Escala balanceada



Graduación: 0.001 mm,
Intervalo de medición: 0.1 mm

1900A-10

Una revolución

A prueba de impacto

Cojinetes enjovados

1900A-72

Una revolución

A prueba de impacto

A prueba de polvo

Cojinetes enjovados

Indicadores de Carátula

CARACTERISTICAS

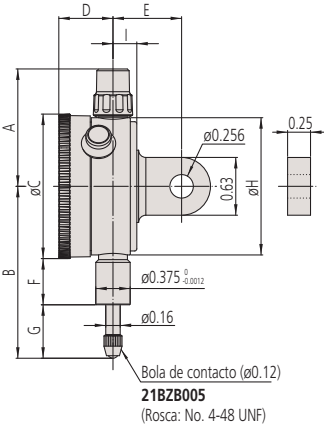
mm						
Código No.						
C/ oreja	Tapa plana					
1929A	1929AB	✓	✓			✓
1929A-62	1929AB-62	✓	✓		✓	✓
1900A-10	1900AB-10	✓	✓	✓		✓
1900A-72	1900AB-72	✓	✓	✓	✓	✓

pulg						
Código No.						
C/ oreja	Tapa plana					
1909A-62	1909AB-62	✓	✓		✓	✓
1910A-72	1910AB-72	✓	✓	✓	✓	✓

DIMENSIONES

Tipo
ANSI / AGD

Unidad: pulg

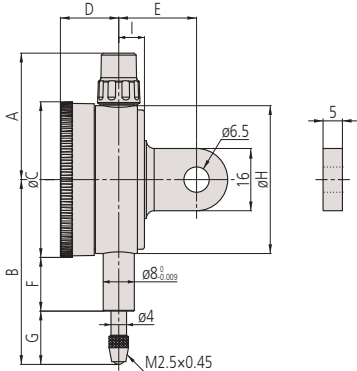


Código No.	A	B	C	D	E	F	G	H	I	Masa (g)	
										C/ oreja	Tapa plana
1909A-62	1.28	1.64	1.57	0.59	0.75	0.50	0.35	1.50	0.26	90	70
1910A-72	1.28	1.61	1.57	0.59	0.75	0.50	0.31	1.50	0.26	90	70

Consulte las páginas F-57 a F-60 para obtener detalles sobre las puntas de contacto.

Tipo
ISO / JIS

Unidad: mm



Código No.	A	B	C	D	E	F	G	H	I	Masa (g)	
										C/ oreja	Tapa plana
1929A	32.5	47.5	40	15	20	13.8	13.7	38	6.6	90	70
1929A-62	32.5	47.5	40	15	20	13.8	13.7	38	6.6	90	70
1900A-10	32.5	53.5	40	15	20	13.8	19.7	38	6.6	95	75
1900A-72	32.5	53.5	40	15	20	13.8	19.7	38	6.6	95	75

Consulte las páginas F-57 a F-60 para obtener detalles sobre las puntas de contacto.

Accesorios Opcionales

- Indicadores de límite (2 piezas): **21AAB363**



- Sujetador de bisel: **21RZA149**



SERIE 3, 4 — Tipo de intervalo largo, diámetro grande

Accesorios Opcionales

- Indicadores de límite (2 piezas): **21AZB195**
- Sujetador de bisel: **21AZB148** (para tipo métrico)
21RZA065 (para tipo de pulgada)

- Indicadores con carátula de gran diámetro para fácil lectura.
- Están disponibles modelos con intervalo de medición más grandes.
- Todos los tipos vienen con indicadores límite y fijador exterior de bisel como estándar.
- Tanto el vástago y el husillo son de alta resistencia de acero inoxidable endurecido adecuado para uso rudo.
- Se utiliza una punta de contacto de carburo.
- El sujetador del bisel y la palanca de elevación* (opcional) se puede unir a la derecha o a la izquierda. Estas piezas se pueden instalar y se retira fácilmente sin necesidad de herramientas.

* Solo se puede conectar a **3046A**,
3047A, **3050A**, **3109A-10** y
4046A.



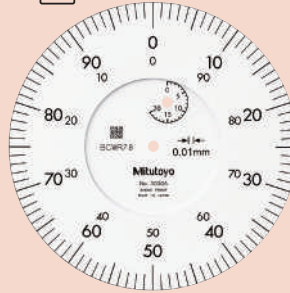
Escala continua



Graduación: 0.01 mm, 3046A
Intervalo de medición: 10 mm



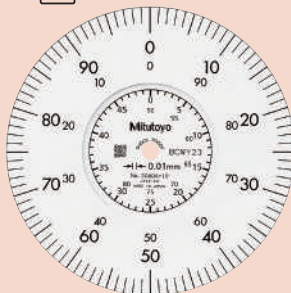
Escala continua



Graduación: 0.01 mm, 3050A



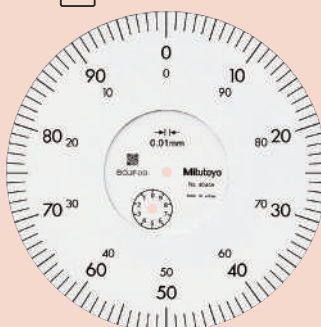
Escala continua



Graduación: 0.01 mm, 3060A-19



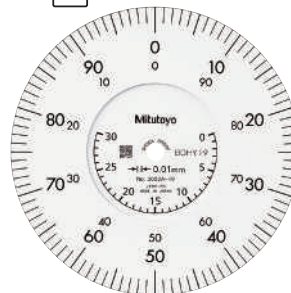
Escala continua



Graduación: 0.01 mm, 4046A
Intervalo de medición: 10 mm



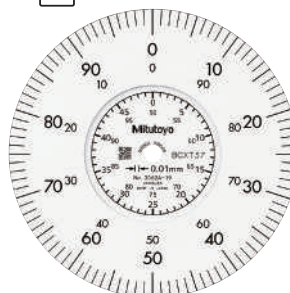
Escala continua



Graduación: 0.01 mm, 3052A-19



Escala continua



Graduación: 0.01 mm, 3062A-19



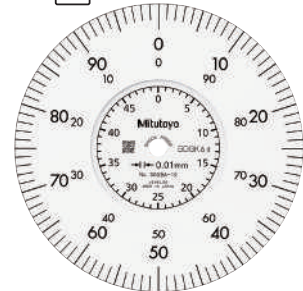
Escala balanceada



Graduación: 0.01 mm, 3047A
Intervalo de medición: 10 mm



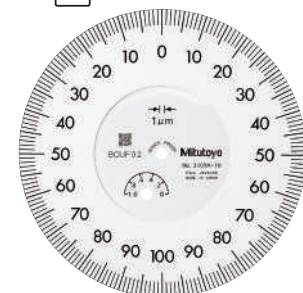
Escala continua



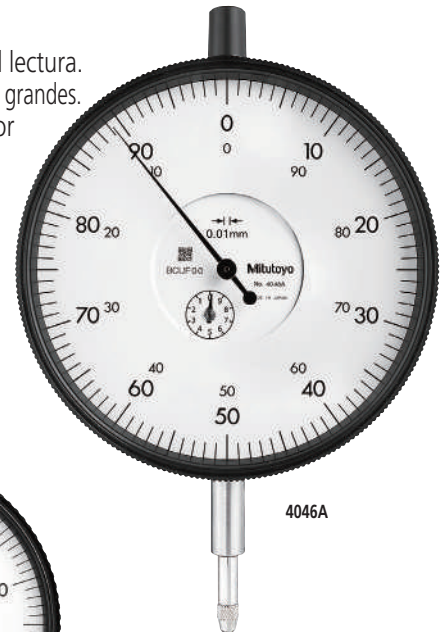
Graduación: 0.01 mm, 3058A-19



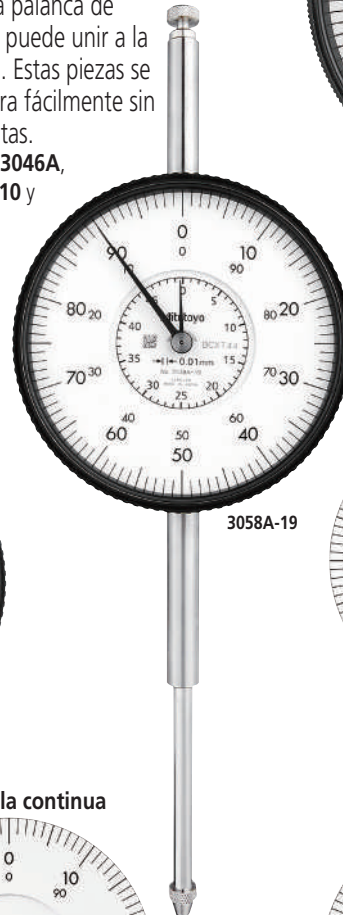
Escala Balanceada



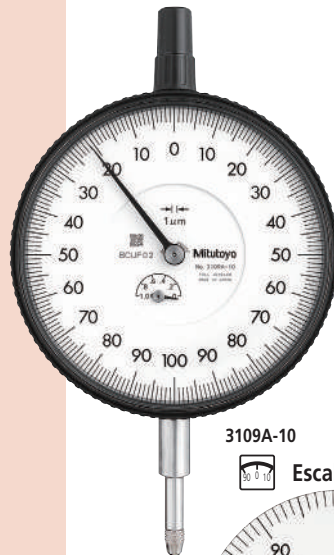
Graduación: 0.001 mm, 3109A-10



4046A



3058A-19



3109A-10



Indicador de Carátula Métrico tipo ANSI/AGD con Vástago $\varnothing$ 3/8 pulg y Punta de Contacto Rosca #4-48UNF Tipo Compatible

ESPECIFICACIONES

mm		SERIE 1		Tipo ANSI/AGD				
Código No.		Graduación (mm)	Intervalo (intervalo/rev) (mm)	Error máximo (μm)		Repetibilidad (μm)	Tipo de carátula	Fuerza de medición (N)
C/ oreja	Tapa plana			Primera	1 Rev/2.5 Rev/10 Rev			
1230A-01	1230AB-01	0.01	2.5 (1)	±10/±10/—	3	±2	0-100	1.4 o menos
1231A-01	1231AB-01	0.01	2.5 (1)	±10/±10/—	3	±2	0-50-0	1.4 o menos
1044A-01	1044AB-01	0.01	5 (1)	±10/±10/±13	3	±3	±0-100	1.4 o menos
1045A-01	1045AB-01	0.01	5 (1)	±10/±10/±13	3	±3	0-50-0	1.4 o menos
1010A-11	1010AB-11	0.002	0.5 (0.2)	±2/±2/—	2	±1	0-20	1.5 o menos
1011A-11	1011AB-11	0.002	0.5 (0.2)	±2/±2/—	2	±1	0-10-0	1.5 o menos

Nota: La inspección de productos terminados se realiza en orientación vertical (punta de contacto hacia abajo) y se garantiza el error indicado.

mm		SERIE 2		Tipo ANSI/AGD				
Código No.		Graduación (mm)	Intervalo (intervalo/rev) (mm)	Error máximo (μm)		Repetibilidad (μm)	Tipo de carátula	Fuerza de medición (N)
C/ oreja	Tapa plana			Primera	1 Rev/2.5 Rev/10 Rev			
2231A-01	2231AB-01	0.01	2.5 (1)	±10/±10/—	3	±3	0-50-0	1.4 o menos
2046A-01	2046AB-01	0.01	10 (1)	±10/±10/±13	3	±3	±0-100	1.4 o menos
2046A-11	2046AB-11	0.01	10 (1)	±10/±10/±13	3	±3	±0-100	1.4 o menos
2047A-01	2047AB-01	0.01	10 (1)	±10/±10/±13	3	±3	0-50-0	1.4 o menos
2047A-11	2047AB-11	0.01	10 (1)	±10/±10/±13	3	±3	0-50-0	1.4 o menos
2902A-01	2902AB-01	0.01	10 (1)	±10/±10/±13	3	±3	100-0	1.4 o menos
2050A-01	2050AB-01	0.01	20 (1)	±10/±10/±15/±20 (20 Rev)	4	±3	±0-100	2.0 o menos
2056A-01	2056AB-01	0.01	25 (1)	±10/±10/±15/±20 (20 Rev)/ ±25 (Más de 20 Rev)	4	±3	±0-100	2.5 o menos
2109A-11	2109AB-11	0.001	1 (0.2)	±3/±3/±4	2	±0.3	0-10-0	1.5 o menos
2119A-11	2119AB-11	0.001	5 (0.2)	±7/±7/±8/±10 (20 Rev)/ ±10 (Más de 20 Rev)	2.5	±0.3	0-10-0	1.5 o menos

Nota: La inspección de productos terminados se realiza en orientación vertical (punta de contacto hacia abajo) y se garantiza el error indicado.

CARACTERÍSTICAS

mm		Código No.									
C/ oreja	Tapa plana										
1230A-01	1230AB-01										
1231A-01	1231AB-01										
1044A-01	1044AB-01										
1045A-01	1045AB-01										
1010A-11	1010AB-11					✓					✓
1011A-11	1011AB-11					✓					✓

mm		Código No.											
C/ oreja	Tapa plana												
2231A-01	2231AB-01												
2046A-01	2046AB-01												
2046A-11	2046AB-11					✓							
2047A-01	2047AB-01												
2047A-11	2047AB-11					✓							
2902A-01	2902AB-01												✓
2050A-01	2050AB-01												
2056A-01	2056AB-01												
2109A-11	2109AB-11					✓				✓			
2119A-11	2119AB-11					✓							

Accesorios Opcionales

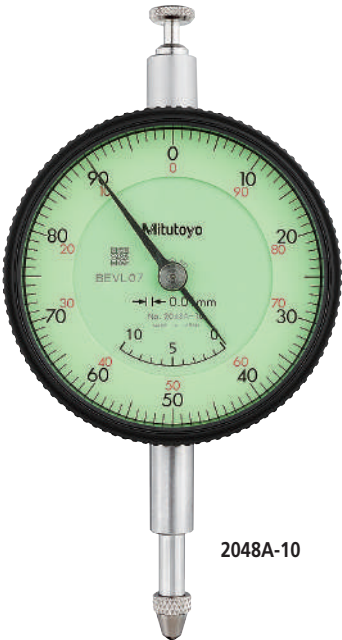
- Tapas (Ver página F-61)
- Puntas de contacto (Ver páginas F-57 a F-60)

Indicadores de Carátula

SERIE 2 — Indicadores de Carátula Especial

Indicador de carátula con aguja ajustable

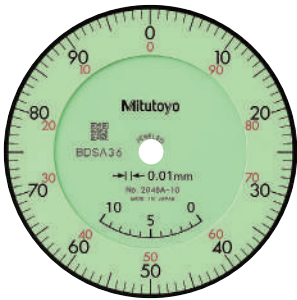
- La posición de la aguja se puede ajustar independientemente del movimiento vertical del husillo girando la perilla.



2048A-10



Escala continua



Graduación: 0.01 mm,
Intervalo de medición: 10 mm

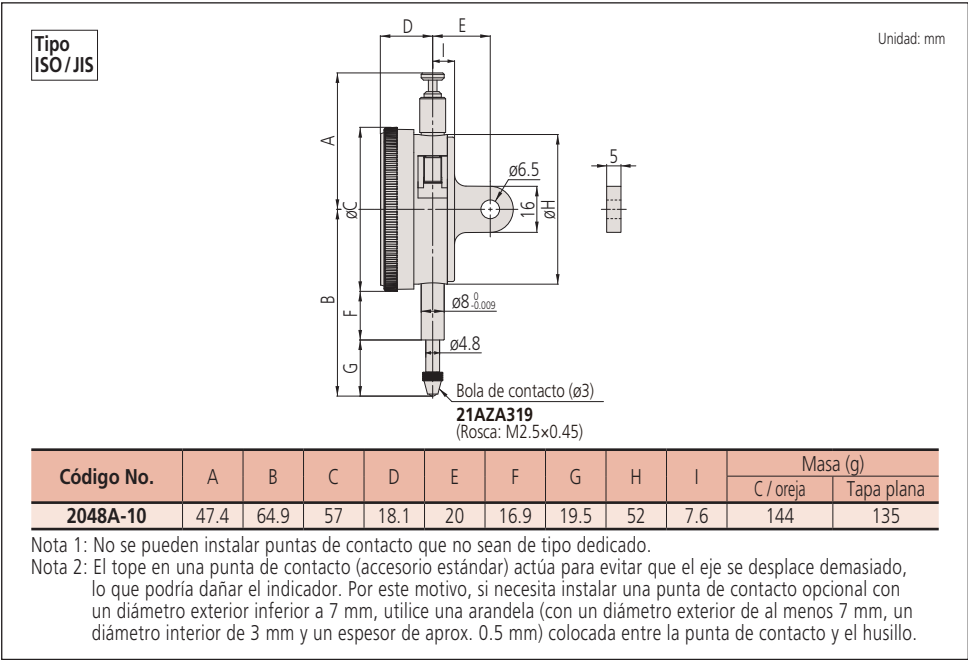
2048A-10

Con contador de revolución coaxial

Aguja ajustable

Cojinetes enjovados

DIMENSIONES



ESPECIFICACIONES

mm		Graduación (mm)	Intervalo (intervalo/rev) (mm)	Error máximo permitido (MPE) (μm)					Tipo de carátula	Fuerza de medición (N)	
Código No.				Error de indicación			Histéresis	Repetibilidad			
C /oreja	Tapa plana			1/10 Rev	1/2 Rev	1 Rev					Intervalo de medición
2048A-10	2048AB-10	0.01	10 (1)	5	9	10	15	3	3	±0-100	1.4 o menos

Nota: La inspección de productos terminados se realiza en orientación vertical (punta de contacto hacia abajo) y se garantiza el error indicado.

CARACTERÍSTICAS

Código No.		30 0 10	STOP	Diamond	Adjustable Needle
C / oreja	Tapa plana				
2048A-10	2048AB-10	✓	✓	✓	✓



Accesorios Opcionales

- Indicadores de límite (2 piezas): 21AZB195



- Sujetador de bisel: 21AZB148



Accesorios Opcionales

- Indicadores de límite (2 piezas): **21AZB195**

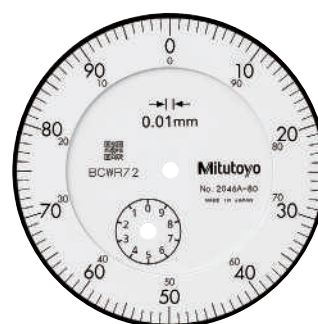


- Sujetador de bisel: **21AZB148**

**SERIE 2 — Indicador de Carátula Especial**

- Un mecanismo mantiene la aguja y el husillo en la posición de máxima depresión y, por lo tanto, muestra el valor máximo.

Nota: Holgura de retención de pico: Empuje el mecanismo de liberación en la dirección de la flecha indicada en el dibujo dimensional a continuación.


Escala continua

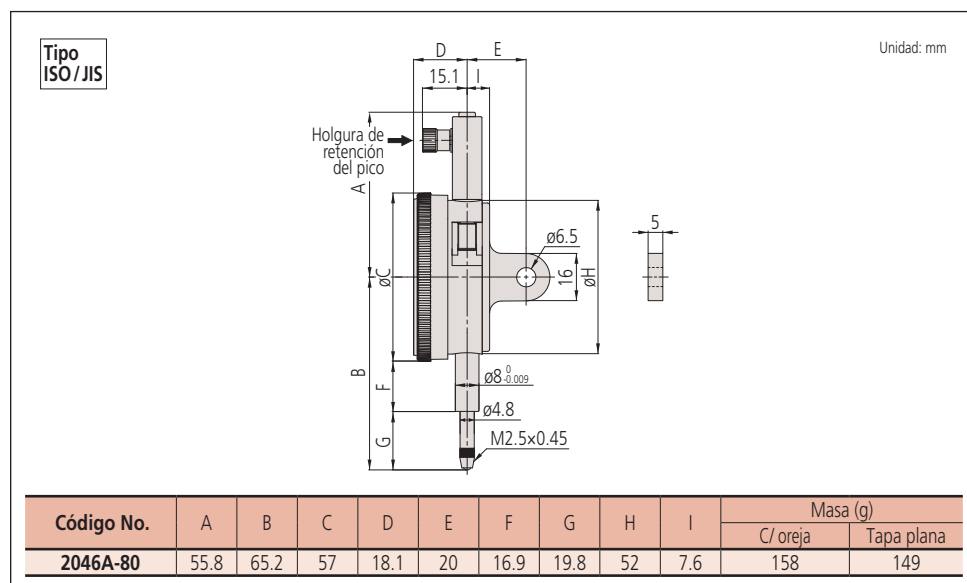
Graduación: 0.01 mm,
Intervalo de medición: 10 mm

2046A-80

Retención de Pico

2046A-80

DIMENSIONES



CARACTERÍSTICAS

Código No.					
C/ oreja	Tapa plana				
2046A-80	2046AB-80	✓		✓	

ESPECIFICACIONES

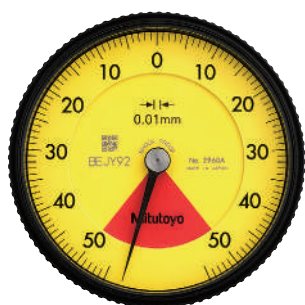
mm		Tipo ISO/JIS									
Código No.		Graduación (mm)	Intervalo (intervalo/rev) (mm)	Error máximo permitido (MPE) (μm)					Tipo de carátula	Fuerza de medición (N)	
C/ oreja	Tapa plana			Error de indicación				Histéresis			Repetibilidad
				1/10 Rev	1/2 Rev	1 Rev	Intervalo de medición				
2046A-80	2046AB-80	0.01	10 (1)	5	9	10	15	—	—	±0-100	5.0 o menos

Nota: La inspección de productos terminados se realiza en orientación vertical (punta de contacto hacia abajo) y se garantiza el error indicado.

Indicadores de Carátula

Indicador de Carátula de Vástago Posterior SERIE 2

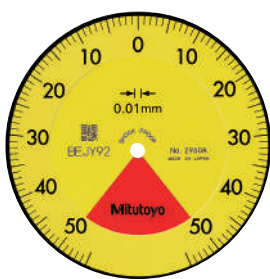
- Esta serie ha sido desarrollada para eliminar la posibilidad de errores de lectura debido al conteo incorrecto de múltiples revoluciones.
- Los indicadores de carátula de tipo vástago posterior son adecuados para montaje sobre mesas de nivelación en máquinas herramienta o dispositivos de inspección, y para uso en lugares pequeños cuando las graduaciones de los indicadores de carátula estándar son difíciles de ver.
- El mecanismo a prueba de impactos patentado de Mitutoyo proporciona una excelente durabilidad y resistencia a los golpes.
- El modelo **2990A-10** ofrece la graduación 0.001 mm.



2960A



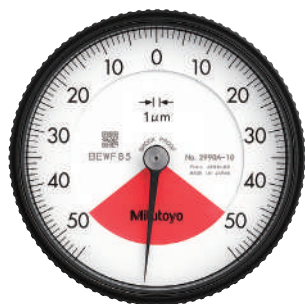
Escala balanceada



Graduación: 0.01 mm,
Intervalo de medición: 1 mm

2960A

- Una revolución
- A prueba de impacto
- Vástago posterior



2990A-10



Escala balanceada



Graduación: 0.01 mm,
Intervalo de medición: 1 mm

2990A-10

- Una revolución
- A prueba de impacto
- Vástago posterior
- Cojinetes enjovados



Barra de sujeción

Barra de sujeción (opcional)

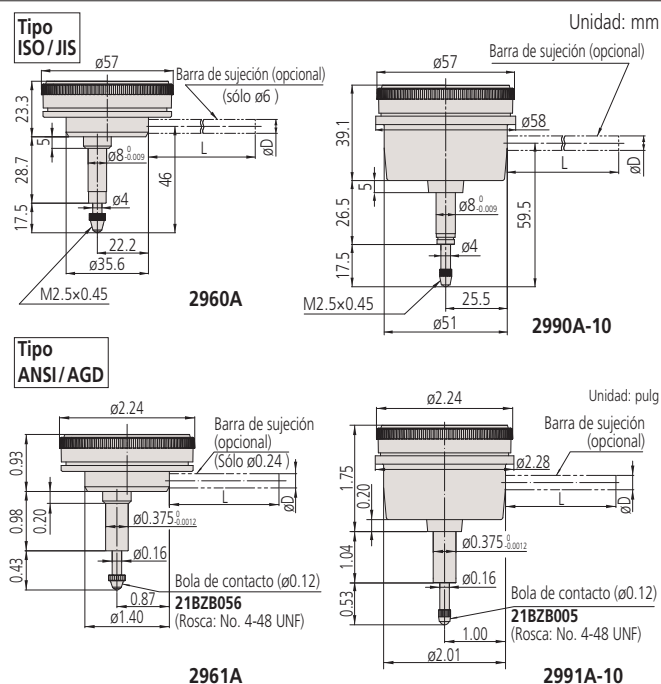
Código No.	ØD (mm)	L (mm)
21AAA166	Ø6	42
136567	Ø6	81
124625	Ø6.35	81
21AAA167	Ø6.35	42
21AAA168	Ø8	42
136568	Ø8	81

Nota: Ø D y L: el detalle se muestra en la gráfica de abajo.

Accesorio Opcional

- Indicadores de límite (2 piezas): **21AZB195**

DIMENSIONES



Nota 1: El tope en una punta de contacto (accesorio estándar) para **2960A** y **2961A** actúa como un tope para evitar que el husillo se desplace demasiado y que, de lo contrario, podría dañar el indicador. Por este motivo, si necesita instalar una punta de contacto opcional con un diámetro exterior inferior a 7 mm, utilice una arandela (con un diámetro exterior de al menos 7 mm, un diámetro interior de 3 mm y un grosor de aprox. 0.5 mm) colocada entre la punta de contacto y el husillo.

Nota: Consulte las páginas F-57 a F-60 para obtener detalles sobre las puntas de contacto.

mm		Tipo ISO/JIS								
Código No.	Graduación (mm)	Intervalo (intervalo/rev) (mm)	Error máximo permitido (MPE) (µm)						Tipo de carátula	Fuerza de medición (N)
			Error de indicación				Histéresis	Repetibilidad		
			1/10 Rev	1/2 Rev	1 Rev	Intervalo de medición				
2960A	0.01	1 (1.27)	8	—	—	14	4	3	50-0-50	1.4 o menos
2990A-10	0.001	0.1 (0.14)	2.5	—	—	5	2	1	50-0-50	1.5 o menos

Nota 1: La inspección de productos terminados se realiza en orientación vertical (punta de contacto hacia abajo) y se garantiza el error indicado.

Nota 2: No se puede utilizar el sujetador del bisel.

pulg							Tipo ANSI/AGD		
Código No.	Graduación (pulg)	Intervalo (intervalo/rev) (pulg)	Error máximo (pulg)			Repetibilidad (pulg)	Tipo de carátula	Fuerza de medición (N)	
			Primera 1 Rev	2.5 Rev	10 Rev				Retroceso
2961A	0.0005	0.04 (0.05)	±0.0005	—/—	—	0.00016	±0.0001	20-0-20	1.4 o menos
2991A-10	0.0001	0.008 (0.01)	±0.0002	—/—	—	0.0001	±0.00005	4-0-4	1.5 o menos

Nota 1: La inspección de productos terminados se realiza en orientación vertical (punta de contacto hacia abajo) y se garantiza el error indicado.

Nota 2: No se puede utilizar el sujetador del bisel.

Mitutoyo

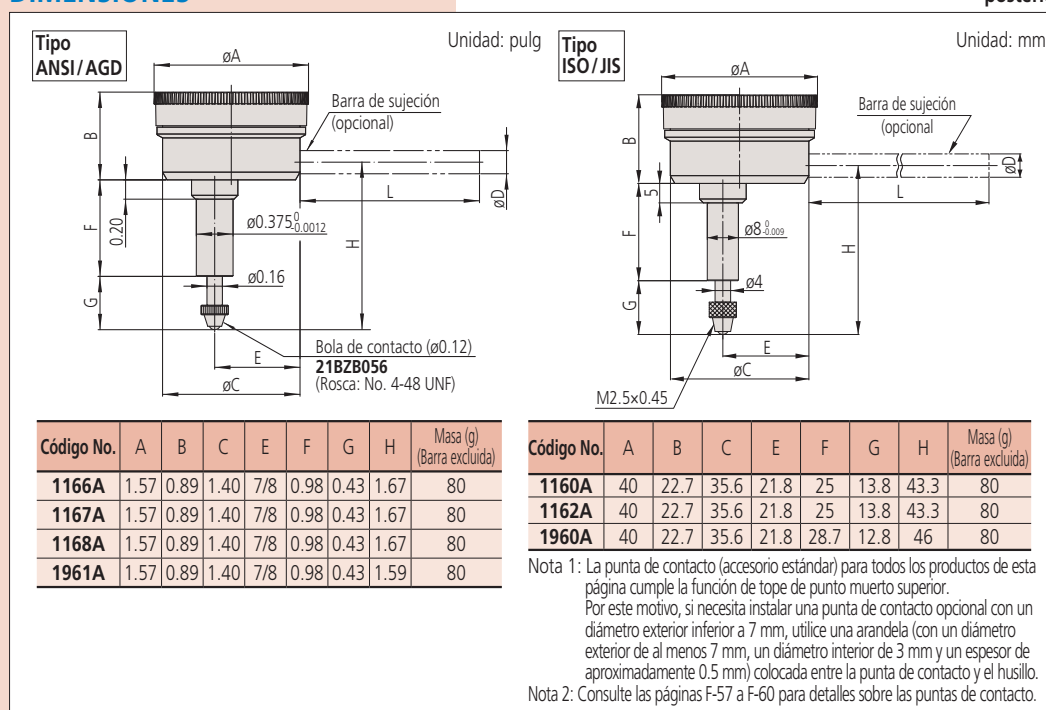
**Barra de sujeción (opcional)**

Código No.	øD (mm)	L (mm)
21AAA166	ø6	42
136567	ø6	81
124625	ø6.35	81
21AAA167	ø6.35	42
21AAA168	ø8	42
136568	ø8	81

Nota: ø D y L: el detalle se muestra en la gráfica de abajo.

Accesorio Opcional

- Indicadores de límite (2 piezas): **21AAB363**

DIMENSIONES**Indicador de carátula tipo vástago posterior SERIE 1**

- Los indicadores de carátula de tipo vástago posterior son adecuados para montaje sobre mesas de nivelación en máquinas herramienta o dispositivos de inspección y para uso en situaciones donde los indicadores de carátula estándar son difíciles de leer.
- Los modelos **1960A** y **1961A**, que utiliza el mecanismo a prueba de impactos patentado de Mitutoyo, tiene una excelente durabilidad y resistencia a los golpes.

**Escala continua****1160A**

Graduación: 0.01 mm,
Intervalo de medición: 5 mm

1160A**Vástago posterior****Lectura inversa****1162A**

Graduación: 0.01 mm,
Intervalo de medición: 5 mm

Vástago posterior**Escala balanceada****1960A**

Graduación: 0.01 mm,
Intervalo de medición: 1 mm

Una revolución**A prueba de impacto****Vástago posterior****CARACTERÍSTICAS**

Código No.	mm	1/10 Rev	1/2 Rev	1 Rev	Intervalo de medición	Histéresis	Repetibilidad	Tipo de carátula	Fuerza de medición (N)
1960A	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
1160A	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
1162A	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Código No.	pulg	1/10 Rev	1/2 Rev	1 Rev	Intervalo de medición	Histéresis	Repetibilidad	Tipo de carátula	Fuerza de medición (N)
1961A	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
1166A	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
1167A	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
1168A	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

ESPECIFICACIONES

mm

Tipo ISO/JIS

Código No.	Graduación (mm)	Intervalo (intervalo/rev) (mm)	Error máximo permitido (MPE) (μm)						Tipo de carátula	Fuerza de medición (N)
			Error de indicación				Histéresis	Repetibilidad		
			1/10 Rev	1/2 Rev	1 Rev	Intervalo de medición				
1960A	0.01	1 (1.27)	8	—	—	14	4	3	50-0-50	1.4 o menos
1160A	0.01	5 (1)	8	12	14	16	4	3	±0-100	1.4 o menos
1162A	0.01	5 (1)	8	12	14	16	4	3	100-0	1.4 o menos

Nota 1: La inspección de productos terminados se realiza en orientación vertical (punta de contacto hacia abajo) y se garantiza el error indicado.
Nota 2: No se puede utilizar el sujetador del bisel.

pulg			Tipo ANSI/AGD					
Código No.	Graduación (pulg)	Intervalo (intervalo/rev) (pulg)	Error máximo (pulg)			Repetibilidad (pulg)	Tipo de carátula	Fuerza de medición (N)
			Primera 1 Rev/2.5 Rev/10 Rev	Retroceso				
1961A	0.001	0.04 (0.05)	±0.001/—/—	0.0002		±0.0002	20-0-20	1.4 o menos
1166A	0.001	0.2 (0.05)	±0.001/±0.001/±0.001	0.00033		±0.0002	±0-50	1.4 o menos
1167A	0.001	0.2 (0.05)	±0.001/±0.001/±0.001	0.00033		±0.0002	0-25-0	1.4 o menos
1168A	0.001	0.2 (0.05)	±0.001/±0.001/±0.001	0.00033		±0.0002	50-0	1.4 o menos

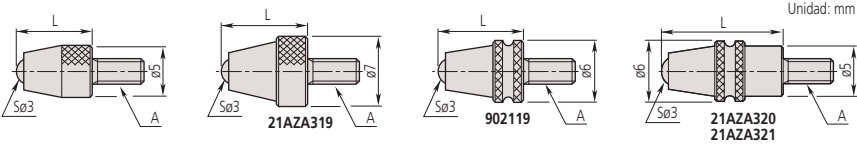
Nota 1: La inspección de productos terminados se realiza en orientación vertical (punta de contacto hacia abajo) y se garantiza el error indicado.
Nota 2: No se puede utilizar el sujetador del bisel.

Indicadores de Carátula

Accesorios Opcionales para Indicadores Digimatic, de Carátula y Linear Gages

Puntas de contacto, barra de extensión

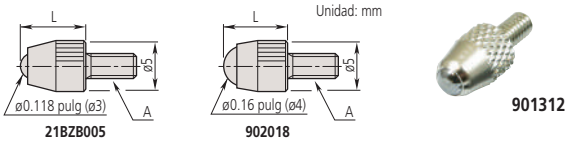
Puntas de contacto estándar



Nota: Las puntas de contacto de los indicadores a prueba de agua están equipados con una ranura para ubicar la funda de goma.

A: M2.5x0.45

L (mm)	Material	Carburo		Rubí	Plástico
		Sin Ranura	Con Ranura (tipo a prueba de agua)	Sin Ranura	Sin Ranura
7.3		901312	—	120047	901994
8.3		21AZA319	902119	—	—
12.1		—	21AZA320	—	—
14		21AA225	—	—	—
15		120049	—	120051	—
17		21AA224	—	—	—
19.3		—	21AZA321	—	—
20		137391	—	137392	—
22		21AA226	—	—	—
25		120053	—	120055	—
30		21AA252	—	21AAA253	—

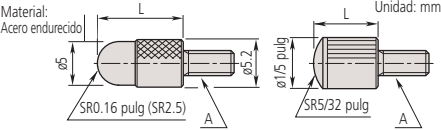


A: 4-48UNF

L (pulg)	Material	Carburo	Plástico
1/4		21BZB005	902018

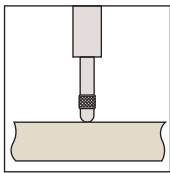
Puntas Tipo Concha

Punta de contacto con un gran radio.
Óptima para su uso en superficies planas.



A: M2.5x0.45

Código No.	L (mm)
101386	5
101118	10
137393	15
101387	20
101388	25
21AAA254	30



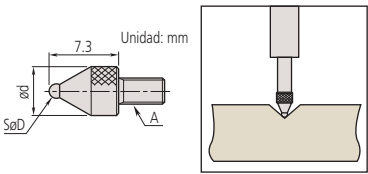
101118

A: 4-48UNF

Código No.	L (pulg)
193697	3/32
101184	5/32
21AAA031	1/4
21AAA032	3/8
101185	1/2
21AAA033	5/8
101186	3/4
21AAA034	7/8
101187	1
21AAA035	1 1/4
21AAA036	1 1/2
21AAA037	1 3/4
21AAA038	2
21AAA039	2 1/4
21AAA040	2 1/2
21AAA041	2 3/4
21AAA042	3

Puntas de Bola

Óptima para piezas con hendiduras profundas.



A: M2.5x0.45

Código No.	SøD (mm)	ød (mm)
21AAA349	1, Carburo	5
21AAA350	1.5, Carburo	5
101122	1.8, Acero	5
21AAA351	2.5, Carburo	5
21AAA352	4, Carburo	5



101122

Punta Plana

Unidad: mm

Planitud: 3 µm

A: M2.5x0.45

Código No.	L
131365	8
21AAA340	10

A: 4-48UNF

Código No.	L (pulg)
133017	5/16
21AAA043	1/2
21AAA044	3/4
21AAA045	1

131365

10

3

øD

A

3/8 pulg

1/10 pulg

Unidad: mm

øD

A

A: M2.5x0.45

Código No.	øD
101117	10
21AAA341	15
21AAA342	20
21AAA343	25
21AAA344	30

A: 4-48UNF

Código No.	øD (pulg)
101188	1/2
101189	3/8

101117

Planitud: 5 µm

Puntas Planas (Carburo)

Unidad: mm

Planitud: 3 µm

A: M2.5x0.45

Código No.
120056

120056

Unidad: mm

Planitud: 3 µm

A: M2.5x0.45

Código No.	øD	ød	L
120041	5.2	4.3*1	5
120042	7	6.5*1	10
120043	10.5	9.5*1	10
21AAA345	17	15*2	10
21AAA346	22	20*2	10
21AAA347	27	25*2	10
21AAA348	32	30*2	10

Planitud: *1: 3 µm, *2: 5 µm

120043

Unidad: mm

Planitud: 3 µm

A: M2.5x0.45

Código No.	ød1	ød	øD	L
137255	3	6.4	7	10
137399	4.5	8	9	10

Planitud: 3 µm

137255

Punta Tipo Aguja

Adecuado para medir el fondo de una ranura o agujero.

Material: Acero endurecido

Unidad: mm

SR

A: M2.5x0.45

Código No.	N	L	SR
101121	11	15	0.4
137413	13	17	0.2
21AAA255	21	25	0.4
21AAA256	31	35	0.4

A: 4-48UNF

Código No.	L (pulg)	SR (pulg)
21AAA030	0.6	0.016
21AAA046	1	0.016
21AAA047	1 1/2	0.016
21AAA048	2	0.016

101121

Punta Tipo Aguja (Carburo)

Unidad: mm

Planitud: 3 µm

A: M2.5x0.45

Código No.	øD	L
120066	0.45	3
21AAA329	0.45	5
120065	1	3
21AAA330	1	5
21AAA331	1	8
21AAA332	1	10
21AAA333	1	20
21AAA334	1	40
21AAA335	1.5	5
21AAA336	1.5	10
120064	1.5	13
21AAA337	1.5	20
21AAA338	1.5	40
137257	2	8
21AAA257	2	18
21AAA258	2	28
21AAA339	2	40

137257

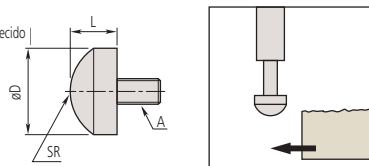
Indicadores de Carátula

Accesorios Opcionales para Indicadores Digimatic, de Carátula y Linear Gages

Punta Esférica

Un gran radio hace esta punta de contacto óptima para su uso en piezas que tienen que deslizarse de lado.

Material:
Acero endurecido

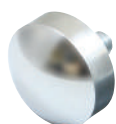


A: M2.5x0.45

Código No.	D (mm)	L (mm)	SR (mm)
111460	5.5	3	5
125258	7.9	5	5
101119	10	5	7

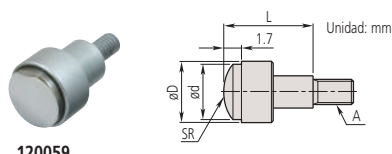
A: 4-48UNF

Código No.	D (pulg)	L (pulg)	SR (pulg)
101205	1/2	1/8	0.35
101204	3/8	3/32	0.28



101119

Puntas Esféricas (Carburo)



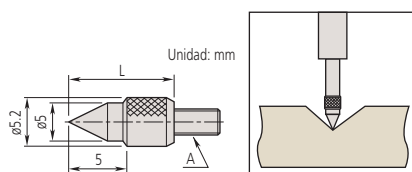
120059

A: M2.5x0.45

Código No.	øD	ød	L	SR
120058	5.2	4.3	5	5
120059	7.5	6.5	10	7
120060	10.5	9.5	10	10

Puntas Cónicas

Utilizados para colocar en el punto de medición. Ya que puede dañar fácilmente una pieza de trabajo, no es adecuado su uso en materiales suaves.



A: M2.5x0.45

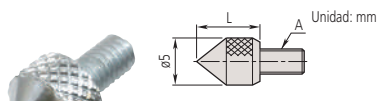
Código No.	Ángulo de la punta	L
101120	60°	10

A: 4-48UNF

Código No.	Ángulo de la punta	L (pulg)
101190	60°	1/2



101120



A: M2.5x0.45

Código No.	Ángulo de la punta	L
101385	90°	5

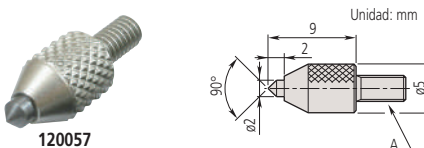


101385

A: 4-48UNF

Código No.	Ángulo de la punta	L (pulg)
101191	90°	1/4

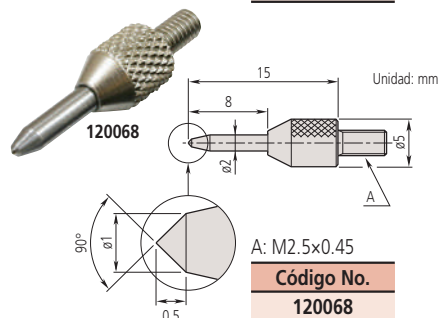
Puntas Cónicas (Carburo)



120057

A: M2.5x0.45

Código No.
120057



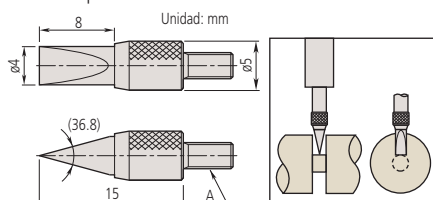
120068

A: M2.5x0.45

Código No.
120068

Punta con Borde de Cuchilla (Carburo)

Adecuado para medir el diámetro de una ranura estrecha, etc.



A: M2.5x0.45

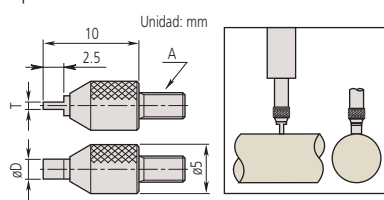
Código No.
120067



120067

Punta de plana (Carburo)

Apta para medir cilindros.



A: M2.5x0.45

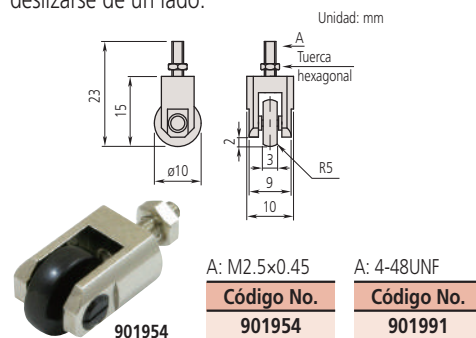
Código No.	T	øD
120061	0.4	2
120062	0.6	2
120063	1	4



120062

Puntas con Rodillo

Adecuado para su uso en la superficie de la pieza en movimiento, o cuando la pieza tiene que deslizarse de un lado.



Material de los rodillos: Acero templado

Desviación del rodillo: 10 µm o mejor

Nota 1: Para un diámetro de rodillo diferente, comuníquese con su oficina de ventas local de Mitutoyo.

Nota 2: También está disponible un rodillo de alta exactitud con un cabeceo de 5 µm. (Artículo de pedido especial)

Juego de puntas de contacto intercambiables

Este conjunto se compone de los seis tipos de puntas de contacto más populares para ampliar el uso de un indicador en muchas aplicaciones.



Juego Código No. **7822**

A: M2.5x0.45

Código No.	Puntas de contacto incluidas
131365	Punta plana (ø5 mm)
101117	Punta plana (ø10 mm)
101121	Punta aguja
101119	Punta esférica
101118	Punta tipo concha (R2.5x10)
101387	Punta tipo concha (R2.5x10)

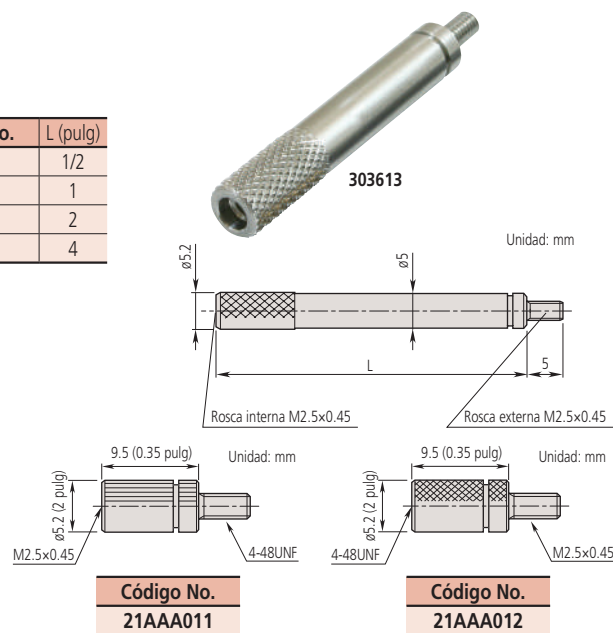
Barras de Extensión

A: M2.5x0.45

Código No.	L
303611	10
21AAA259A	15
303612	20
21AAA259B	25
303613	30
21AAA259C	35
21AAA259D	40
21AAA259E	45
21AAA259F	50
21AAA259G	55
304146	60
21AAA259H	65
21AAA259J	70
21AAA259L	75
21AAA259M	80
304147	90
303614	100

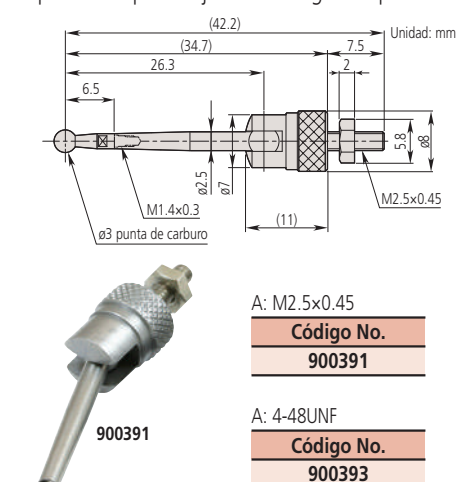
A: 4-48UNF

Código No.	L (pulg)
139167	1/2
301655	1
301657	2
301659	4



Punta Tipo Palanca

Adecuado para su uso* en las caras perpendiculares, como las que hay dentro de las cavidades de un molde. La palanca se puede ajustar a el ángulo requerido.



La punta de contacto es intercambiable.

Puntas de contacto intercambiables (opcional)

Punta de contacto ø1 mm: **102824**

Punta de contacto ø2 mm: **102825**

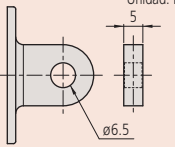
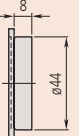
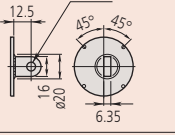
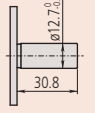
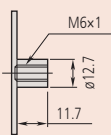
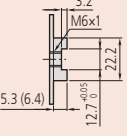
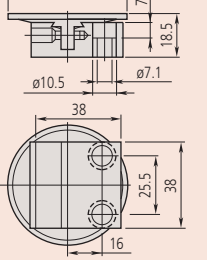
Punta de contacto ø3 mm: **102826** (suministrado de serie)

* Realice la medición en la misma postura y condiciones que para el ajuste del origen para reducir la variación debida a la desviación de la palanca. Con cuidado, ponga la punta de contacto con la pieza de trabajo. Utilice un indicador de carátula con la menor fuerza de medición posible.

Indicadores de Carátula

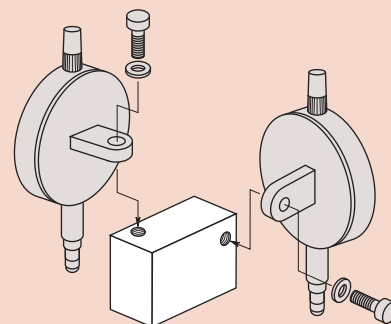
Tapas intercambiables Accesorio Opcional para Indicadores de Carátula y Digimatic

ESPECIFICACIONES

Descripción		Código No.		
		SERIE 1 (ø31, ø36, ø40 mm)	SERIE 2 (ø57 mm)	SERIES 3, 4 (ø78, 92 mm)
Tapa con oreja	 Unidad: mm	101210 : tipo mm 101307 : tipo pulg 190561 : para 1911A-10, 1913A-10 190139 : 1921A-10, 1923A-10, 1925A-10 137905 : para 1003A	101040 : tipo mm 101306 : tipo pulg 21AZB230 : para tipo A a prueba de agua (mm) 21BZB104 : para tipo A a prueba de agua (pulg)	100691 : tipo mm 100797 : tipo pulg
Tapa Plana	 Unidad: mm	101211 : a=2.2 136872 : tipo a prueba de agua 191559 : para 1911AB-10, 1913AB-10, 1921AB-10, 1923AB-10, 1925AB-10 137906 : para 1003AB	101039 : a=2.5 21AZB231 : para tipo A a prueba de agua 192910 : (Modelo a prueba de agua tipo F)	100836 : a=3.0
Tapa magnética	 Unidad: mm	Orden especial	900928	900929
Tapa con oreja descentrada	 Unidad: mm	Orden especial	101167	100837
Tapa con perno	 Unidad: mm	193172 Personalizada	101169	100839
Tapa con montura roscada	 Unidad: mm	193173 : M6x1, Personalizada 193174 : #1/4-28UNF, Personalizada	136023 : M6x1 101170 : #1/4-28UNF	136024 : M6x1 100840 : #1/4-28UNF
Tapa ajustable	 Unidad: mm (): Tipo pequeño	136025 : M6x1 129721 : #1/4-20UNC	136026 : M6x1 101168 : #1/4-20UNC	136027 : M6x1 100838 : #1/4-20UNC
Tapa con soporte ajustable	 Unidad: mm Unidad principal Rack	—	901963	—

- Un indicador de carátula o Digimatic se puede mantener en posición sujetando el vástago o la oreja en la parte posterior del indicador. Es posible que sea necesario cambiar la parte posterior del indicador por otro tipo para aplicaciones especiales. Hay disponible una amplia variedad de tapas para indicadores Mitutoyo Digimatic y de carátula.
- La mayoría de los respaldos con orejas se pueden girar 90° porque tienen cuatro tornillos de retención. Sin embargo **190561** y **137905** (para indicadores compactos) solo están equipados con dos tornillos de retención, por lo tanto, la orientación de la oreja no se puede cambiar.

Aplicación típica



Nota 1: Si se reemplazan las tapas traseras cuando se usa un modelo a prueba de agua o polvo, no se garantizará la resistencia al agua.
Nota 2: Al instalar la serie **297XAB** prepare por separado 4 tornillos de fijación (Código No. **546666** autorroscante sólo para resina).
No aplique un torque de más de 20 N-cm con el fin de evitar daños a los hilos de rosca.

Palanca y Cable para Levantar el Husillo Accesorio Opcional para Indicadores de Carátula y Digimatic

Palanca de elevación del husillo (tipo A)

902100*1

Úselo para indicadores de carátula tipo A SERIE 1.



Palanca de elevación del husillo (tipo S)

902100*1

Uso para indicadores de carátula tipo S SERIE 1.



21EZA198*2

Úselo para indicadores de carátula SERIE 2, 3 y 4 tipo A (hasta 10 mm/0.4 pulg).



21AZB149*2

Úselo para indicadores de carátula tipo S SERIE 2, 3 y 4 (hasta 10 mm/0.4 pulg).



21AZB149: Palanca
101171: Tornillo tope

21AZB150*2

Uso para indicadores tipo A SERIE 2 y 3 (desde 10 mm/0.4 pulg hasta 20 mm/0.8 pulg).



21AZB150*2

Uso para indicadores tipo S SERIE 2 y 3 (desde 10 mm/0.4 pulg hasta 20 mm/0.8 pulg).



Palanca de elevación del husillo (para ID-SS, ID-SX, ID-CX, ID-CNX)

21EZA198*1 *3



21AZB149: Palanca
101171: Tornillo tope

*1 Antes de usar, reemplace el tornillo tope con el accesorio estándar.

*2 Use el tornillo tope ya fijado al cuerpo del indicador de carátula.

*3 El tornillo tope es para el modelo de mm.

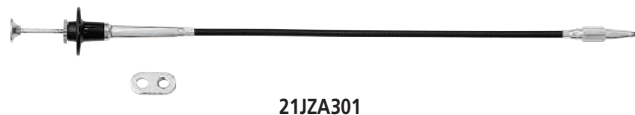
Indicadores de Carátula

Cable para Levantar el husillo

- El husillo se puede mover hacia arriba y hacia abajo usando la palanca de elevación o la liberación.

Cable de elevación

Recorrido: 10 mm



21JZA301: Con función de parada automática (300 mm)

21JZA295: Sin función de parada automática (500 mm)

Nota: Este accesorio no es aplicable a indicadores con un intervalo de 20 mm o más, modelos especiales (2048A(B)-10, 2046A(B)-80), ciertos modelos de serie 1 (1911A(B)-10, 1913A(B)-10, 1921A(B)-10, 1923A(B)-10, 1925A(B)-10, 2971AB, 2972AB, 2973AB, 2976AB, 2977AB, 2978AB), tipo de husillo trasero y tipo a prueba de agua.

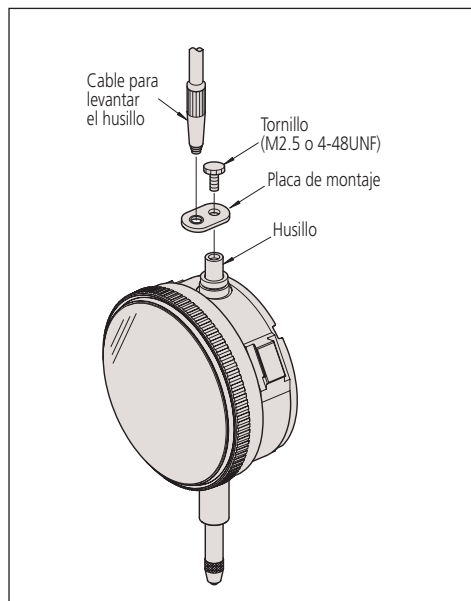
Palanca de elevación del husillo

21EAA426

Adecuado para husillo de 4.8 mm de diámetro.



Aplicación típica



Calcomanía de Límite

- Se pega sobre la carátula o cristal protector de los indicadores, estas calcomanías indican los límites de tolerancia.
- Están disponibles en tres colores: rojo, verde, y amarillo
- Están disponibles sólo para indicadores de la SERIE 2.



Rojo

Verde

Amarillo



136420
(10 hojas /juego)



136421
(10 hojas /juego)



136422
(10 hojas /juego)

Cubiertas de Color para el Husillo

- 9 colores de cubiertas para husillo están disponibles para indicadores con un intervalo de 10 mm o menos.



Nota: Cuando se conecta a indicadores de carátula pequeños, la altura del intervalo de medición será 8 mm más alta.

Color	Código No.	
	Estándar	A prueba de agua
Negro	21AAB675	21AAB676
Blanco	21AAB675W	21AAB676W
Rojo	21AAB675R	21AAB676R
Verde	21AAB675G	21AAB676G
Azul	21AAB675B	21AAB676B
Amarillo	21AAB675Y	21AAB676Y
Naranja	21AAB675D	21AAB676D
Rosa	21AAB675P	21AAB676P
Azul marino	21AAB675S	21AAB676S

Nota: No aplicable para 1003A(B), 1911A(B)-10, 1913A(B)-10, 1921A(B)-10, 1923A(B)-10, 1925A(B)-10, 2971AB, 2972AB, 2973AB, 2976AB, 2977AB, y 2978AB.

Indicadores de Carátula

Juego de herramientas de reparación de indicador de carátula



Juego Código No. 7823EU
Configuración del juego

- (1) Soporte para husillo (129730)
- (2) Extractor de pasadores (129732)
- (3) Sacabocados (129733)
- (4) Ajustador de rodamientos (129734)
- (5) Piñón (129735)
- (6) Escariador (ø1: 1/50 conicidad) (129736)
- (7) Escariador (ø0.6: 1/50 conicidad) (193702)
- (8) Escariador para aguja (ø0.5: conicidad 1/20) (21JAA273)
- (9) Herramienta para quitar aguja grande (126628)
- (10) Alicates de tacto suave (21JAA371)
- (11) Pinzas (901179)
- (12) Soporte para pasador (129731)
- (13) Martillo (901178)
- (14) Barra (21JAA314)
- (15) Cepillo (901177)
- (16) Cepillo de bambú (901176)
- (17) Tornillo de banco (901175)
- (18) Destornillador (Phillips / hoja plana) (901174)
- (19) Pinzas (129729)
- (20) Destornillador (Phillips) (901173)
- (21) Punta para quitar aguja (ø0.8) (126630)
- (22) Punta para quitar aguja (ø0.5) (126630B)
- (23) Punta para quitar aguja (ø1.6) (126630C)
- (24) Tuerca ajustable (100699)

Aplicaciones Típicas

Retire la aguja grande
Coloque la herramienta para quitar la aguja (No. 9) en el diámetro del orificio de la aguja. Empuje el pivote con la herramienta de extracción de la aguja para retirar la aguja grande.

Retire la aguja pequeña
Retire la aguja pequeña con las pinzas (No. 11).

Ajustar un rodamiento
Presione el cojinete de acero o enjovado en su alojamiento usando el ajustador de cojinetes (No. 4).

Quitar o reemplazar un pasador
Coloque el husillo en la ranura del soporte del husillo (No. 1). Retire el pasador con el extractor de pasadores (Nº 2) y el martillo (Nº 13). Golpee el pasador directamente con el martillo (Nº 13) para reemplazar el pasador.

Reemplace la aguja grande o pequeña
Atornille el soporte del piñón (No. 5) en el soporte del pasador (No. 12). Apoye el piñón con el soporte fijo del piñón y reemplace la aguja con el punzón (Nº 3) y el martillo (Nº 13). El escariado es necesario cuando se reemplaza una nueva aguja. Use escariadores de la siguiente manera:

- Las agujas de los indicadores de carátula de la serie DG tipo A y la serie TI-X*1 no requieren escariado.
- Utilice el escariador para puntero (No. 8) (ø0.5: conicidad 1/20) para indicadores de carátula tipo S y tipo T*2.
- Según el diámetro del eje, utilice un escariador (No. 6) (ø1: conicidad 1/50) o escariador (No. 7) (ø0.6: conicidad 1/50) para indicadores de carátula tipo F y otros indicadores de carátula de la serie TI-X.

*1 Indicador de carátula de palanca cuyo número de modelo termina en "X".
*2 Indicador de carátula cuyo código No. incluye una "S", "T" y "A".

Sustitución de biseles y placas de graduación

El bisel y la placa de graduación se deben unir para que la placa de graduación siempre gire con el bisel. Los conjuntos compuestos por un bisel estampado y una placa de graduación están disponibles para algunos modelos.

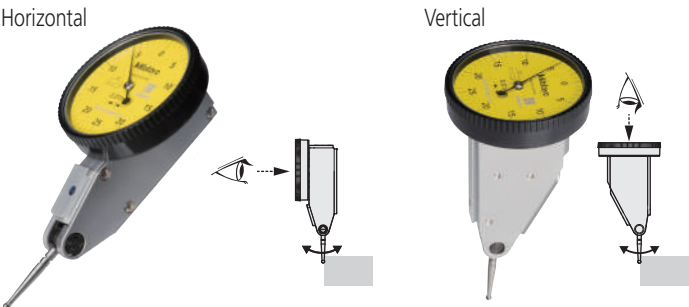
Código No. de indicadores de carátula	Código No. de ensamblajes estampados
2046A	21AZB650
2109A-10	21AZB693

Indicador de Carátula Tipo Palanca

SERIE 513 — Características del indicador de Carátula Tipo Palanca

- Diseñado para la medición de superficies que no se pueden alcanzar con un indicador de carátula normal. Útil tanto para la alineación como para la medición.
- El nuevo diseño patentado de Mitutoyo permite un funcionamiento suave de la aguja.
- Un marco fuerte proporciona una excelente rigidez y durabilidad.
- El palpador y la punta de contacto de carburo son solo ligeramente magnetizables*, por lo que apenas se ven afectados por un entorno magnético. Además, hay disponibles modelos con una punta de contacto de rubí. La punta de contacto de rubí, también tiene varias veces la resistencia a la abrasión que la punta de contacto de carburo, y se puede usar de manera segura, con una máquina de descarga eléctrica gracias a que no es conductora.
- La esfera ancha clara y concisa permite una excelente visibilidad.
- La superficie del cristal tiene un revestimiento duro para una excelente resistencia a los arañazos.
- El cristal plano hace que las graduaciones sean fáciles de leer. Además, el método de sellado con O-ring utilizado para el bisel evita la penetración de agua o aceite. (Tenga en cuenta que este tipo NO es a prueba de agua).
- La unidad principal está equipada con tres colas de milano a las que se puede acoplar el vástago con ranura de cola de milano $\varnothing 6$ (accesorio estándar). Esto mejora enormemente la comodidad ya que la ubicación del accesorio se puede ajustar según sea necesario.
- Hay cinco tipos disponibles: horizontal, horizontal (carátula inclinada 20°), vertical, paralelo y universal, lo que permite a los usuarios seleccionar según sus necesidades.
- Los productos terminados se inspeccionan de acuerdo con JIS B 7533:2015. Los tipos horizontal, horizontal (carátula inclinada 20°) y vertical se inspeccionan con la carátula en orientación hacia arriba, mientras que el tipo paralelo se inspecciona con la carátula en orientación vertical para garantizar su exactitud.

* Se utiliza material magnético para algunas partes internas.



Descripción de Icono

Icono	Descripción de la función
	Alta exactitud
	Con contador de revoluciones
	Punta de contacto larga
	Estándar
	Espaciado de doble escala
	Compacto (Diámetro de carátula pequeña)
	Punta de contacto de carburo
	Punta de contacto rubí (No conductor y resistente a la abrasión)

Nombre de partes



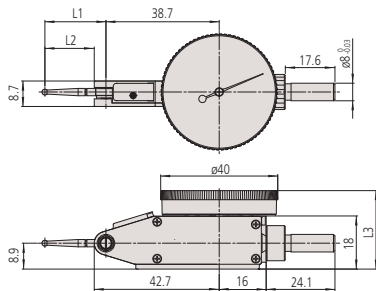


Indicador de Carátula Tipo Palanca

DIMENSIONES

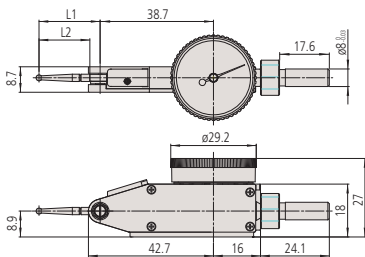
Horizontal

Unidad: mm



Código No.	L1	L2	L3
513-401-10E	14.7	11.2	27
513-471-10E			
513-405-10E/A/T			
513-475-10E	18.7	15.2	28
513-425-10E/A			
513-404-10E/A/T	20.9	17.4	27
513-474-10E			
513-424-10E/A/T	22.2	18.7	28
513-426-10E/A			
513-478-10E			27
513-414-10E/A/T	37.4	33.9	
513-415-10E/A/T	44.5	41.0	
513-477-10E			

Compacto



Tipo	Código No.	L1	L2
Compacto	513-465-10E	18.7	15.2
	513-464-10E	20.9	17.4
	513-466-10E	22.2	18.7

Nota: Puede ocurrir una ligera diferencia según el centro de la punta de contacto, la placa de graduación y la posición de fijación del vástago, etc.

Juego especial: 513-908-10E (métrico)

513-404-10E: Indicador de carátula de palanca
7014-10: Mini base magnética

513-907-10E (pulg)

513-402-10E: Indicador de carátula de palanca
7014E-10: Mini base magnética



Indicador de Carátula Tipo Palanca SERIE 513 — Tipo Horizontal



513-404-10E
Punta de contacto No. 103006



513-415-10E
Punta de contacto No. 136013

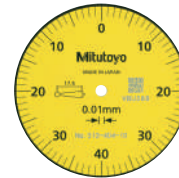


513-465-10E
Punta de contacto No. 103011



513-402-10E
Punta de contacto No. 133195

Nota: 513-4XX-10 se indica en la carátula del indicador. Pero el Código No. del juego especial provisto con el vástago, etc. tiene un sufijo (E o A o T) al final.

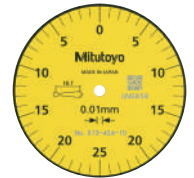


Graduación: 0.01 mm
Intervalo: 0.8 mm

513-404-10E/10A/10T

Estándar

Punta de contacto de carburo

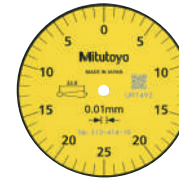


Graduación: 0.01 mm
Intervalo: 0.5 mm

513-424-10E/10A/10T

Estándar

Espaciado de doble escala
Punta de contacto de carburo



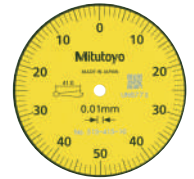
Graduación: 0.01 mm
Intervalo: 0.5 mm

513-414-10E/10A/10T

Punta de contacto larga

Punta de contacto de carburo

Espaciado de doble escala

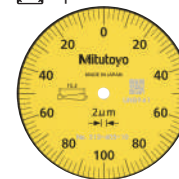


Graduación: 0.01 mm
Intervalo: 1.0 mm

513-415-10E/10A/10T

Punta de contacto larga

Punta de contacto de carburo

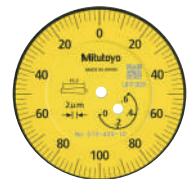


Graduación: 0.002 mm
Intervalo: 0.2 mm

513-405-10E/10A/10T

Estándar

Punta de contacto de carburo

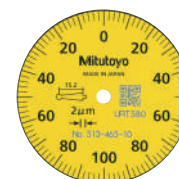


Graduación: 0.002 mm
Intervalo: 0.6 mm

513-425-10E/10A

Con contador de revoluciones

Punta de contacto de carburo

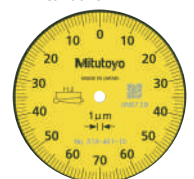


Graduación: 0.002 mm
Intervalo: 0.2 mm

513-465-10E

Compacto

Punta de contacto de carburo

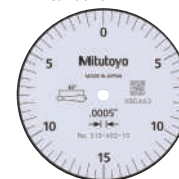


Graduación: 0.001 mm
Intervalo: 0.14 mm

513-401-10E

Alta exactitud

Punta de contacto de carburo



Graduación: 0.0005 pulg
Intervalo: 0.03 pulg

513-402-10E/10T

Estándar

Punta de contacto de carburo



Graduación: 0.0001 pulg
Intervalo: 0.008 pulg

513-403-10E/10T

Estándar

Punta de contacto de carburo

Indicador de Carátula Tipo Palanca

ESPECIFICACIONES

mm																						
Código No.			Graduación (mm)	Intervalo (mm)	Lectura de la carátula	Error máximo permitido (MPE)* (µm)				Masa (g)	Fuerza de medición (N)	 Alta exactitud	 Con contador de revoluciones	 Punta de contacto larga	 Estándar	 Espaciado de doble escala	 Compacto	 Punta de contacto de carburo	 Punta de contacto de Rubí			
Juego básico	Juego Plus	Juego completo				Intervalo de medición	Una Rev.	10 divisiones de la escala	Histéresis											Repetibilidad		
513-424-10E	513-424-10A	513-424-10T	0.01	0.5	0-25-0	6	–	5	4	3	45	0.3 o menos				✓	✓	✓				
513-478-10E	–	–				10							41				✓	✓				✓
513-466-10E	–	–				16	10				5		45	0.2 o menos			✓			✓	✓	
513-414-10E	513-414-10A	513-414-10T											45	0.4 o menos	✓			✓			✓	
513-426-10E	513-426-10A	–		1.5	0.8	0-40-0	9		4			45	0.3 o menos			✓		✓				
513-404-10E	513-404-10A	513-404-10T										41				✓				✓	✓	
513-474-10E	–	–															✓				✓	
513-464-10E	–	–																		✓	✓	
513-415-10E	513-415-10A	513-415-10T		1.0	0.50-0	10	–	5				45	0.2 o menos			✓		✓				
513-477-10E	–	–														✓					✓	
513-405-10E	513-405-10A	513-405-10T	0.002	0.2			0-100-0		4	2	3	1		45	0.3 o menos			✓		✓		
513-475-10E	–	–							7		5					41				✓		
513-465-10E	–	–																			✓	✓
513-425-10E	513-425-10A	–			0.6								4			45	0.4 o menos	✓				✓
513-401-10E	–	–	0.001	0.14	0-70-0	4	–		3			0.3 o menos	✓				✓					
513-471-10E	–	–												✓						✓		

pulg																			
Código No.			Graduación (pulg)	Intervalo (pulg)	Lectura de la carátula	Error máximo permitido (MPE)* (pulg)			Masa (g)	Fuerza de medición (N)	 Alta exactitud	 Con contador de revoluciones	 Punta de contacto larga	 Estándar	 Espaciado de doble escala	 Compacto	 Punta de contacto de carburo	 Punta de contacto de Rubí	
Juego Básico	Juego Plus	Juego completo				Una revolución	Histéresis	Repetibilidad											
513-402-10E	–	513-402-10T	0.0005	0.03	0-15-0	±0.0005	0.0002	±0.0002	45	0.3 o menos	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☒	☐	
513-472-10E	–	–								☐	☐	☐	☒	☐	☐	☒			
513-412-10E	–	513-412-10T								☐	0.2 o menos	☐	☒	☐	☒	☒			
513-479-10E	–	–								☐	☒	☐	☐	☐	☒	☒			
513-462-10E	–	–	0.00005	0.008	0-4-0	±0.0001	0.0001	±0.00004	41	0.3 o menos	☐	☐	☐	☐	☒	☒	☒	☐	
513-407-10E	–	513-407-10T									☐	☐	☐	☐	☐	☒	☒		
513-403-10E	–	513-403-10T									☐	☐	☐	☐	☒	☒	☒		
513-473-10E	–	–									☐	☒	☐	☐	☐	☒	☒		
513-463-10E	–	–	0.0001						41		☐	☐	☐	☐	☒	☒	☒	☐	
											☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐		

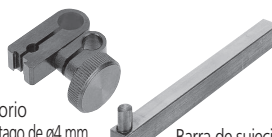
mm/pulg																			
Código No.			Graduación	Intervalo	Lectura de la carátula	Error máximo permitido (MPE)* (µm)				Masa (g)	Fuerza de medición (N)	Alta exactitud	Con contador de revoluciones	Punta de contacto larga	Estándar	Espaciado de doble escala	Compacto	Punta de contacto de carburo	Punta de contacto de Rubí
Juego Básico	Juego Plus	Juego completo				Intervalo de medición	10 divisiones de la escala	Histéresis	Repetibilidad										
513-409-10E	–	513-409-10T	0.002 mm / 0.0001 pulg	0.2 mm / 0.0076 pulg	0-10-0 / 0-38-0	4	2	3	1	45	0.3 o menos								

pulg/mm																			
Código No.			Graduación	Intervalo	Lectura de la carátula	Error máximo permitido (MPE)* (pulg)			Masa (g)	Fuerza de medición (N)	 Alta exactitud	 Con contador de revoluciones	 Punta de contacto larga	 Estándar	 Espaciado de doble escala	 Compacto	 Punta de contacto de carburo	 Punta de contacto de Rubí	
Juego Básico	Juego Plus	Juego completo				Una revolución	Histéresis	Repetibilidad											
513-406-10E	-	513-406-10T	0.0005 pulg / 0.01 mm	0.03 pulg / 0.7 mm	0-15-0 / 0-35-0	±0.0005	0.0002	±0.0002	45	0.3 o menos								✓	

* Garantizamos el error máximo de los productos completos inspeccionándolos con la carátula hacia arriba.
Nota: El vástago con ranura en cola de milano no está incluido en la masa.

Configuración del juego: mm y mm/pulg

Juego completo



Sujetador giratorio (900321, para vástago de ø4 mm, vástago de ø8 mm y cola de milano)

Barra de sujeción (L: 100 mm)

Juego Plus



Punta de contacto ø1 mm (carburo)

Punta de contacto ø3 mm (carburo)

Vástago, ø4 mm

Juego Básico



Punta de contacto ø2 mm (carburo)

Indicador de palanca

Anillo de fijación moleteado

Vástago, ø8 mm

Configuración del juego: pulg y pulg/mm

Juego completo



Punta de contacto ø0.039 pulg (carburo)

Punta de contacto ø0.118 pulg (carburo)

Vástago, ø0.157 pulg

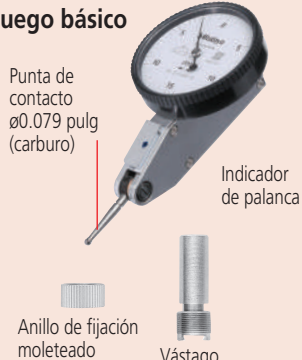
Juego básico



Sujetador giratorio (900322, para vástago ø0.157 pulg, vástago ø0.375 pulg, y cola de milano)

Barra de sujeción (L: 4 pulg)

Juego básico



Punta de contacto ø0.079 pulg (carburo)

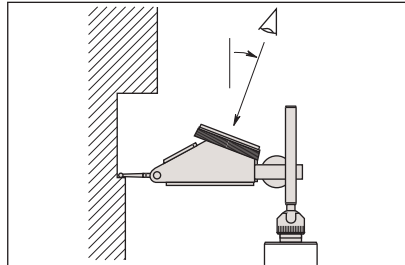
Indicador de palanca

Anillo de fijación moleteado

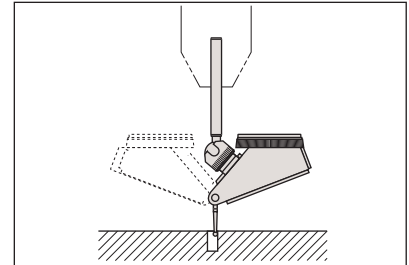
Vástago, ø0.375 pulg

Indicador de Carátula Tipo Palanca SERIE 513 — Tipos horizontal (cara inclinada 20°), vertical y paralelo

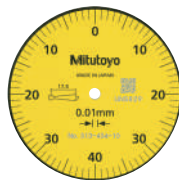
- Especialmente diseñado para una fácil visualización de la carátula.



- La cara de la carátula mira oblicuamente hacia arriba, lo que permite a los usuarios leer las graduaciones desde el lado del usuario. Es conveniente cuando se palpa el costado de una pieza de trabajo grande y el banco de trabajo es alto.



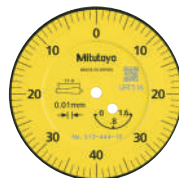
- El uso del soporte universal permite centrar fácilmente los orificios. La carátula siempre mira hacia arriba cuando se gira el indicador, lo que facilita la lectura.



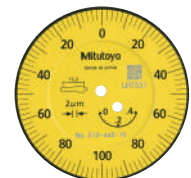
☒ Punta de contacto de carburo



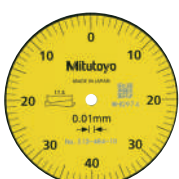
☒ Punta de contacto de carburo



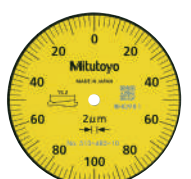
☒ Con contador de revoluciones
☒ Punta de contacto de carburo



☒ Con contador de revoluciones
☒ Punta de contacto de carburo



☒ Punta de contacto de carburo



☒ Punta de contacto de carburo

Nota: 513-4XX-10 se indica en la carátula del indicador. Pero el número de pedido del juego provisto con el vástago, etc. tiene un sufijo (E o A o T) al final.

Indicador de Carátula Tipo Palanca



Con contador de revoluciones



Punta de contacto largo



Punta de contacto de carburo

ESPECIFICACIONES

mm			Tipo horizontal (carátula inclinada 20°)										Masa (g)	Fuerza de medición (N)				Obs.
Código No.			Graduación (mm)	Intervalo (mm)	Lectura carátula	Error máximo permitido (MPE)* (μm)												
Juego Básico	Juego Plus	Juego completo				Intervalo medición	Una rev.	Para 10 divisiones	Histéresis	Repetibilidad								
513-444-10E	513-444-10A	513-444-10T	0.01	1.6	0-40-0	16	10	5	5	3	48	0.3 o menos	✓		✓			
513-445-10E	513-445-10A	513-445-10T	0.002	0.4	0-100-0	6	5	2	4	1			✓		✓			

pulg			Tipo Horizontal (carátula inclinada 20°)										Masa (g)	Fuerza de medición (N)				Obs.
Código No.			Graduación (pulg)	Intervalo (pulg)	Lectura carátula	Error máximo permitido (MPE)* (pulg)												
Juego Básico	Juego Plus	Juego completo				Una rev.	Primeras 2.5 rev	Histéresis	Repetibilidad									
—	513-442-10A	513-442-10T	0.0005	0.06	0-15-0	±0.0005	±0.0005	0.0002	±0.0002	48	0.3 o menos	✓		✓		carátula negra		
—	513-442-16A	513-442-16T									0.3 o menos	✓		✓		carátula negra		
—	513-446-10A	513-446-10T									0.2 o menos	✓	✓	✓		carátula negra		
—	513-446-16A	513-446-16T	0.2 o menos	✓	✓	✓		carátula negra										
—	513-443-10A	513-443-10T	0.0001	0.016	0-4-0	±0.0002	±0.0002	0.0001	±0.00004	0.3 o menos	✓		✓			carátula negra		
—	513-443-16A	513-443-16T								0.3 o menos	✓		✓		carátula negra			

mm			Tipo Vertical										Masa (g)	Fuerza de medición (N)				Obs.
Código No.			Graduación (mm)	Intervalo (mm)	Lectura carátula	Error máximo permitido (MPE)* (μm)												
Juego Básico	Juego Plus	Juego completo				Intervalo medición	Una rev.	Para 10 divisiones	Histéresis	Repetibilidad								
513-456-10E	—	—	0.01	0.5	0-25-0	6	—	5	4	3	46	0.3 o menos			✓			
513-454-10E	513-454-10A	513-454-10T		0.8	0-40-0	9	—								✓			
513-455-10E	513-455-10A	513-455-10T	0.002	0.2	0-100-0	4	—	2	3	1						✓		

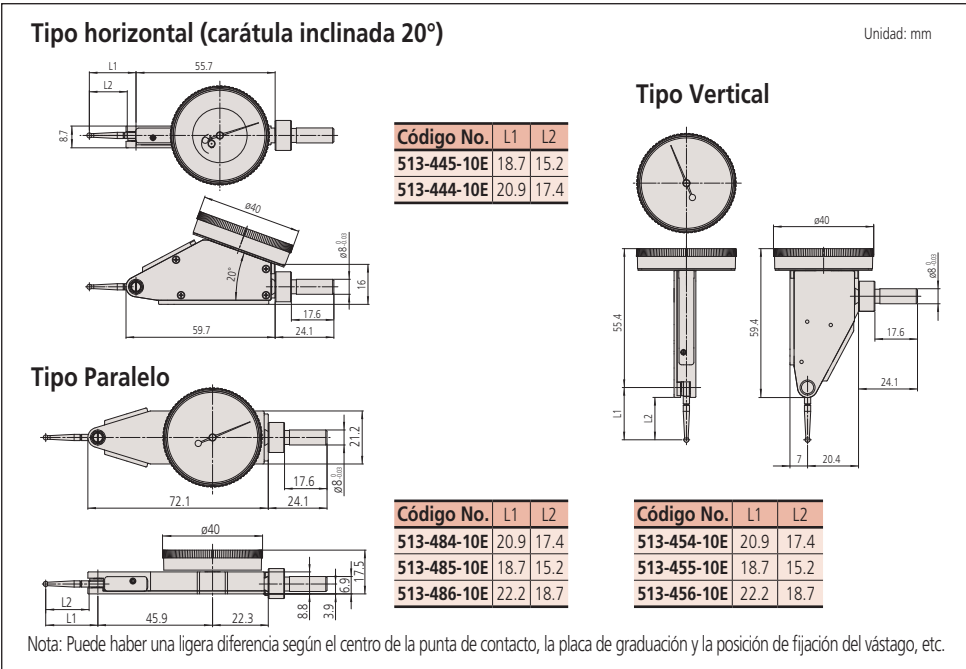
pulg			Tipo Vertical										Masa (g)	Fuerza de medición (N)				Obs.
Código No.			Graduación (pulg)	Intervalo (pulg)	Lectura carátula	Error máximo permitido (MPE)* (pulg)												
Juego Básico	Juego Plus	Juego completo				Una rev.	Primeras 2.5 rev	Histéresis	Repetibilidad									
513-452-10E	—	513-452-10T	0.0005	0.03	0-15-0	±0.0005	—	0.0002	±0.0002	46	0.3 o menos				✓			
513-453-10E	—	513-453-10T	0.0001	0.008	0-4-0	±0.0001	—	0.0001	±0.00004									

mm			Tipo Paralelo										Masa (g)	Fuerza de medición (N)				Obs.
Código No.			Graduación (mm)	Intervalo (mm)	Lectura carátula	Error máximo permitido (MPE)* (μm)												
Juego Básico	Juego Plus	Juego completo				Intervalo medición	Una rev.	Para 10 divisiones	Histéresis	Repetibilidad								
513-486-10E	—	—	0.01	0.5	0-25-0	6	—	5	4	3	53	0.3 o menos			✓			
513-484-10E	513-484-10A	513-484-10T		0.8	0-40-0	9	—								✓			
513-485-10E	—	—	0.002	0.2	0-100-0	4	—	2	3	1						✓		

pulg			Tipo Paralelo										Masa (g)	Fuerza de medición (N)				Obs.
Código No.			Graduación (pulg)	Intervalo (pulg)	Lectura carátula	Error máximo permitido (MPE)* (pulg)												
Juego Básico	Juego Plus	Juego completo				Una rev.	Primeras 2.5 rev	Histéresis	Repetibilidad									
—	513-482-10A	513-482-10T	0.0005	0.03	0-15-0	±0.0005	—	0.0002	±0.0002	53	0.3 o menos				✓			

* Tipo horizontal (carátula inclinada 20°), tipo vertical:
Garantizamos la exactitud de los productos terminados inspeccionándolos con la carátula del indicador hacia arriba.
Tipo paralelo: garantizamos la exactitud de los productos completos al inspeccionarlos con la cara del indicador de forma vertical.
Nota: 513-4XX-10 se indica en la carátula del indicador. Pero el número de pedido del juego provisto con el vástago, etc. tiene un sufijo (E o A o T) al final.

DIMENSIONES



Configuración del juego: mm

Juego completo

Sujetador giratorio (900321, para vástago ø4 mm, vástago ø8 mm, y cola de milano) Barra de sujeción mm (L: 100 mm)

Juego Plus



Juego básico



Configuración del juego: pulg

Juego completo

Sujetador giratorio (900322, para vástago ø 0.157 pulg, vástago ø 0.375 pulg, y cola de milano) Barra de sujeción pulg (L: 4 pulg)

Juego Plus

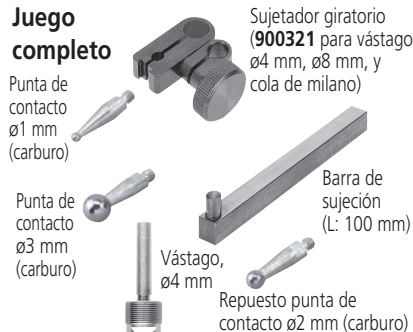


Juego Básico

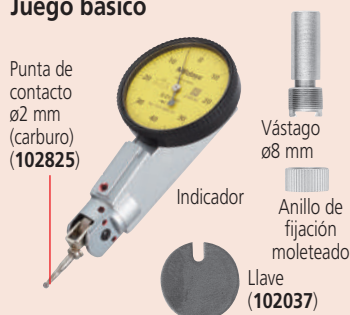


Configuración del juego: mm

Juego completo



Juego básico

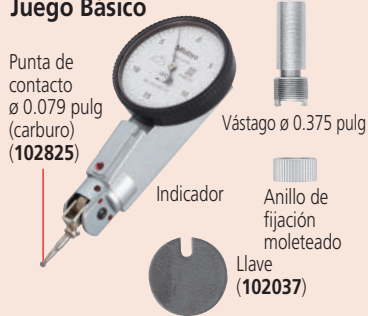


Configuración del juego: pulg

Juego completo



Juego Básico



Accesorios Opcionales

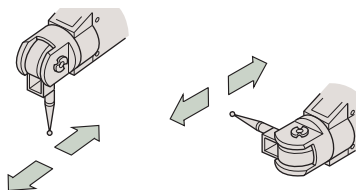
- Sujetadores giratorios (Ver página F-75)
- Barra de sujeción (Ver página F-75)
- Vástagos (Ver página F-75)

102824: Punta de contacto (carburo) ø1 mm

102825: Punta de contacto (carburo) $\varnothing 2$ mm

102826: Punta de contacto (carburo) ø3 mm

Indicador de Carátula Tipo Palanca
SERIE 513 — Tipo Universal



- La dirección del movimiento del palpador se puede cambiar libremente girando la sección de la punta de contacto del indicador.



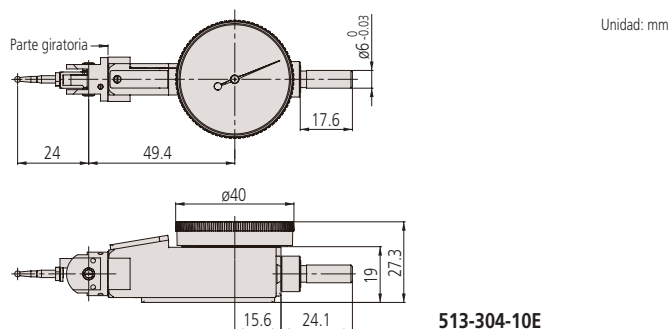
ESPECIFICACIONES

mm																				
Código No.		Graduación (mm)	Intervalo (mm)	Lectura carátula	Error máximo permitido (MPE)* (µm)					Masa (g)	Fuerza de medición (N)	 Alta exactitud	 Con contador de revoluciones	 Punta de contacto larga	 Estándar	 Espacado de doble escala	 Compacto	 A prueba de polvo	 Punta de contacto de Carburo	 Punta de contacto de Bujín
Juego Básico	Juego Completo				Intervalo de medición	Una rev.	10 divisiones de escala	Histéresis	Repetibilidad											
513-304-10E	513-304-10T	0.01	0.8	0-40-0	9	—	5	4	3	71	0.3 o menos									

pulg											
Código No.		Graduación (pulg)	Intervalo (pulg)	Lectura carátula	Error máximo permitido (MPE)* (pulg)			Masa (g)	Fuerza de medición (N)	 Alta exactitud  Con contador de revoluciones  Punta de contacto larga  Estándar  Espacado de doble escala  Compacto  A prueba de polvo  Punta de contacto de Carburo Punta de contacto de Butil	
Juego Básico	Juego Completo				Una revolución	Histéresis	Repetibilidad				
513-302-10E	513-302-10T	0.0005	0.03	0-15-0	±0.0005	0.0003	±0.0003	71	0.3 o menos	 ☒  ☒  ☒  ☒  ☒  ☒  ☒  ☒	

* La exactitud está garantizada cuando se usa con la carátula hacia arriba y la punta de contacto orientado como se muestra en la figura.
Nota: **513-3XX-10** se indica en la carátula del indicador. Pero el número de pedido del juego provisto con el vástago, etc. tiene un sufijo (E o T) al final.

DIMENSIONES



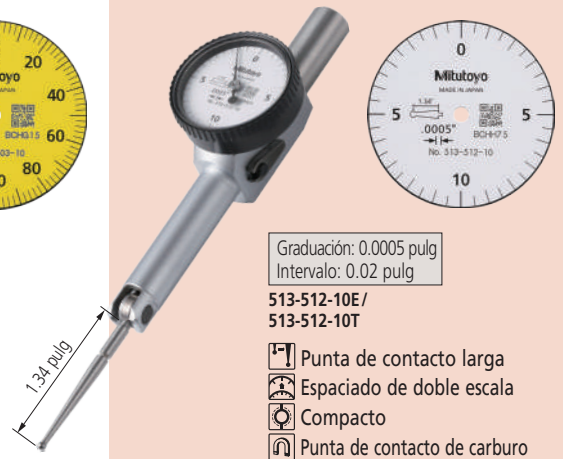
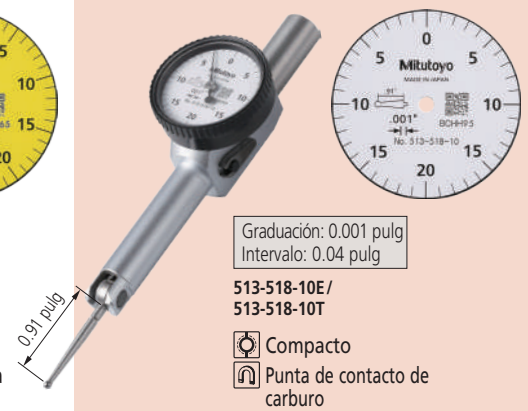
Nota: Puede haber una ligera diferencia según el centro de la punta de contacto, la placa de graduación y la posición de fijación del vástago, etc.

Indicador de Carátula Tipo Palanca



Indicador de Carátula Tipo Palanca de Bolsillo SERIE 513

- El diseño delgado es adecuado para la medición en agujeros profundos.
- La visibilidad de la carátula se ha mejorado considerablemente gracias a una fuente universal, el color seleccionado de la carátula y un equilibrio mejorado entre la aguja y el grosor de las líneas de escala. La longitud de la punta de contacto se muestra en la ilustración de la carátula.
- La superficie del cristal es plana para reducir el deslumbramiento y está recubierta para evitar rayones, suciedad y reflejos.
- La unión del bisel y el cristal no deja ningún espacio para que penetre el líquido de corte o el aceite a través de la cara de la carátula. (Tenga en cuenta que este tipo NO es a prueba de agua).
- Tipo embrague (con una palanca de embrague).
- Con punta de contacto de carburo de $\varnothing 2$ mm.
- El indicador de carátula tipo palanca métrica se inspecciona de acuerdo con JIS B 7533:2015. Garantizamos la exactitud al inspeccionar con la cara de la carátula hacia arriba.



ESPECIFICACIONES

mm																													
Código No.		Error máximo permitido (MPE)* (μm)																		Masa (g)	Fuerza de medición (N)	 Alta exactitud	 Con contador de revoluciones	 Punta de contacto larga	 Estándar	 Espaciado de doble escala	 Compacto	 Punta de contacto de Carburo	 Punta de contacto de Rubí
Juego Básico	Juego completo	Graduación (mm)	Intervalo (mm)	Lectura carátula	Intervalo de medición	Una rev.	10 divisiones de escala	Histéresis	Repetibilidad																				
513-517-10E	513-517-10T	0.01	0.8	0-40-0	9	—	5	4	3	50	0.3 o menos																		
513-514-10E	513-514-10T	0.01	0.5	0-25-0	10	—	5	5	3	51	0.3 o menos																		
513-515-10E	513-515-10T	0.01	1	0-50-0	10	—	5	5	3	51	0.3 o menos																		
513-503-10E	513-503-10T	0.002	0.2	0-100-0	4	—	2	3	1	50	0.4 o menos																		
513-501-10E	513-501-10T	0.001	0.14	0-70-0	4	—	2	3	1	50	0.5 o menos																		

pulg																				
Código No.		Graduación (pulg)	Intervalo (pulg)	Lectura carátula	Error máximo permitido (MPE)* (pulg)				Masa (g)	Fuerza de medición (N)	 Alta exactitud	 Con contador de revoluciones	 Punta de contacto larga	 Estándar	 Espaciado de doble escala	 Compacto	 Punta de contacto de Carburo	 Punta de contacto de Rubí		
Juego Básico	Juego completo				Una rev.	Primera 2.5 rev.	Histéresis	Repetibilidad												
513-518-10E	513-518-10T	0.001	0.04	0-20-0	±0.001	—	0.0002	±0.0004	50	0.3 o menos										
513-512-10E	513-512-10T	0.0005	0.02	0-10-0	±0.0005	—	0.0002	±0.0002	51	0.3 o menos										
513-504-10E	513-504-10T	0.0001	0.01	0-5-0	±0.0002	—	0.0001	±0.00004	50	0.3 o menos										

* Garantizamos el error máximo permitido de los productos completos inspeccionándolos con la cara del dial hacia arriba.

Nota 1: Asegúrese de realizar la calibración con un patrón de referencia, etc. después de cambiar la punta de contacto. Las partes internas pueden dañarse cuando se cambia la punta de contacto debido a la rotura. En el caso de deterioro significativo en la operación, se requiere reparación.

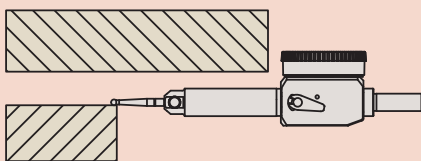
Nota 2: El vástago no está incluido en la masa.

Nota 3: **513-5XX-10** se indica en la carátula del indicador. Pero el número de pedido del juego provisto con el vástago, etc. tiene un sufijo (E o T) al final

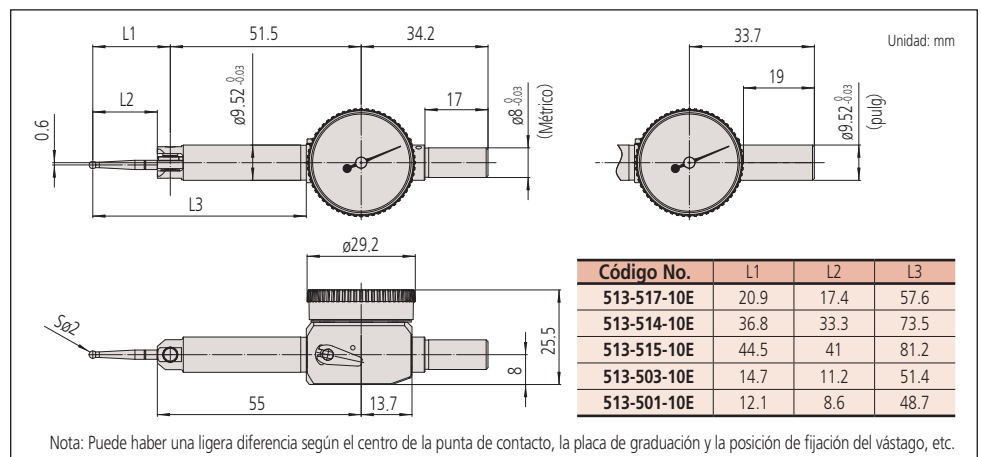
DIMENSIONES



El tipo de bolsillo se puede fijar en el cuerpo (en $\varnothing 9.52$)



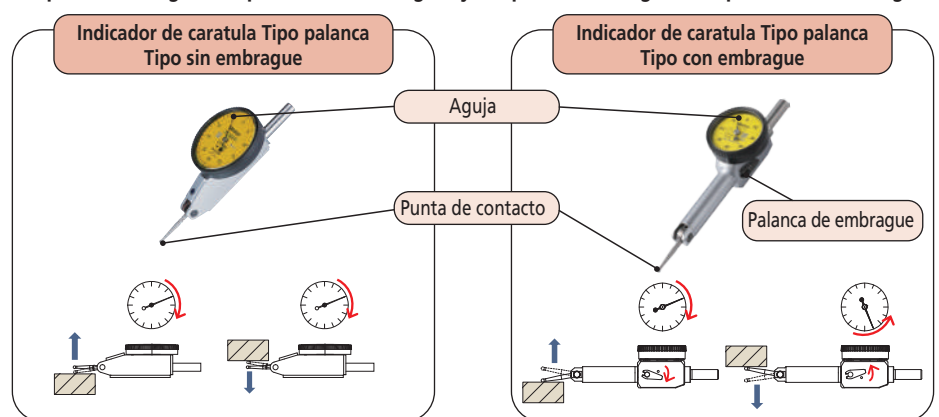
El cuerpo delgado permite mediciones en espacios poco profundos.



Nota: Puede haber una ligera diferencia según el centro de la punta de contacto, la placa de graduación y la posición de fijación del vástago, etc.

Hay dos tipos de indicadores de carátula tipo palanca Mitutoyo:

El tipo sin embrague (sin palanca de embrague) y el tipo con embrague (con palanca de embrague)



En el tipo sin embrague, aunque la punta de contacto se puede mover en dirección hacia arriba o hacia abajo, la aguja siempre gira en sentido horario.

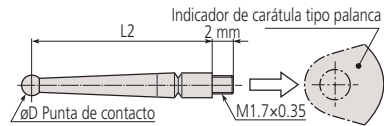
En el tipo de embrague, si la palanca del embrague se coloca en una posición, la punta de contacto, se mueve hacia arriba y la aguja gira en el sentido de las agujas del reloj. Por el contrario, si la palanca se coloca en la otra posición, la punta de contacto se mueve hacia abajo y la aguja gira en sentido contrario a las agujas del reloj.

Indicador de Carátula Tipo Palanca

Puntas de Contacto, Vástagos y Sujetadores para Fijación Accesorios Opcionales para Indicadores de Carátula Tipo Palanca

Puntas de Contacto (solo para modelos métricos*)

* Excepto para el indicador de carátula de tipo universal (513-304-10).



**Punta de contacto
ø0.5 mm (Acero)**



190547 (L2=11.2 mm)
21CAB109 (L2=15.2 mm)
190549 (L2=17.4 mm)
190654 (L2=18.7 mm)
21CAB111 (L2=33.9 mm)
190656 (L2=41.0 mm)

**Punta de contacto
ø0.7 mm (Acero)**



190548 (L2=11.2 mm)
21CAB110 (L2=15.2 mm)
190550 (L2=17.4 mm)
190653 (L2=18.7 mm)
21CAB112 (L2=33.9 mm)
190655 (L2=41.0 mm)

**Punta de contacto
ø1 mm (Carburo)**



103017 (L2=11.2 mm)
131314 (L2=15.2 mm)
103013 (L2=17.4 mm)
137558 (L2=18.7 mm)
131316 (L2=33.9 mm)
136235 (L2=41.0 mm)

**Punta de contacto
ø2 mm (Carburo)**



103010 (L2=11.2 mm)
103011 (L2=15.2 mm)
103006 (L2=17.4 mm)
137557 (L2=18.7 mm)
131324 (L2=33.9 mm)
136013 (L2=41.0 mm)

**Punta de contacto
ø2 mm (Rubí)**



21CZA209 (L2=11.2 mm)
21CZB068 (L2=15.2 mm)
21CZA201 (L2=17.4 mm)
21CZA210 (L2=18.7 mm)
21CZA211 (L2=41.0 mm)

**Punta de contacto
ø3 mm (Carburo)**



103018 (L2=11.2 mm)
131315 (L2=15.2 mm)
103014 (L2=17.4 mm)
137559 (L2=18.7 mm)
131317 (L2=33.9 mm)
136236 (L2=41.0 mm)

Llave



102037

Barras de sujeción



9x9 mm

953638 (Longitud: 50 mm)
900209 (Longitud: 100 mm)



ø8 mm (ø0.315 pulg)

900211 (Longitud: 115 mm/4.528 pulg)



0.25 pulg x 0.5 pulg

953639 (Longitud: 2 pulg)
900306 (Longitud: 4 pulg)

Sujetadores giratorios

Para vástago de ø6 mm,
ø8 mm, y cola de milano



902053

Para vástago ø4 mm,
ø8 mm, y cola de milano

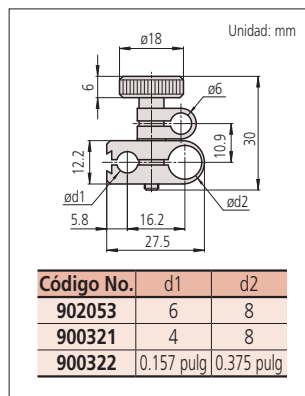


900321

Para ø 0.157 pulg,
ø 0.375 pulg y cola
de milano



900322



Vástagos con anillo de fijación

ø4 mm
(ø 0.157 pulg)



21CZB131

ø8 mm



21CZB129

ø 0.375 pulg



21CZB130

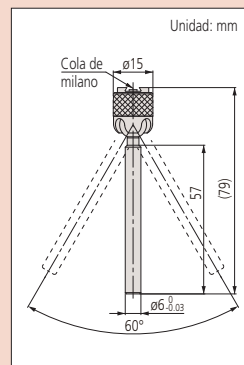
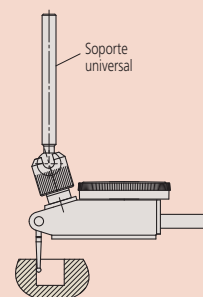
Vástago ød	Vástago con cola de milano (Accesorio Individual)	Tuerca (Accesorio Individual)	Juego completo (Vástago con cola de milano+tuerca)
Código No.			
ø4	21CAB106	190322	21CZB131
ø6	21CAB103	190322	21CZB128
ø8	21CAB104	190322	21CZB129
ø0.375 pulg	21CAB105	190322	21CZB130

Sujetador Universal (abrazadera de cola de milano)

- Un soporte universal es un accesorio que se utiliza para montar un indicador de carátula tipo palanca, en el husillo de una máquina herramienta, de modo que pueda usarse para alinear el eje del husillo con una característica de la pieza de trabajo, como el centro de un orificio o un eje de máquina con un borde. (Consulte el diagrama a continuación). También brinda cierta protección contra impactos accidentales en el indicador.

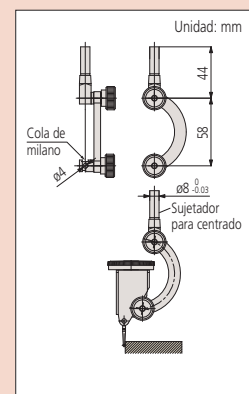


21CZA233 (Vástago ø8 mm)
21CZA231 (Vástago ø0.25 pulg)
21CZA229 (Vástago ø6 mm)



Sujetador para centrado

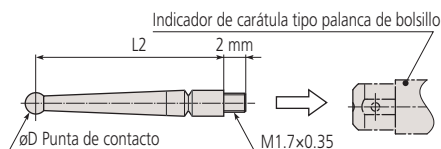
- Permite centrar cilindros u orificios de gran diámetro en una máquina herramienta.



901959 (Vástago ø8 mm)
901997 (Vástago ø0.25 pulg)

Accesorios opcionales para indicadores de carátula tipo palanca de bolsillo

Puntas de contacto (solo para modelos métricos)



Punta de contacto ø0.5 mm (Acero)



190547 (L2=11.2 mm)
190549 (L2=17.4 mm)
190656 (L2=41.0 mm)

Punta de contacto ø0.7 mm (Acero)



190548 (L2=11.2 mm)
190550 (L2=17.4 mm)
190655 (L2=41.0 mm)

Punta de contacto ø1 mm (Carburo)



136756 (L2=8.6 mm)
103017 (L2=11.2 mm)
103013 (L2=17.4 mm)
137746 (L2=33.3 mm)
136235 (L2=41.0 mm)

Punta de contacto ø2 mm (Carburo)



136104 (L2=8.6 mm)
103010 (L2=11.2 mm)
103006 (L2=17.4 mm)
129949 (L2=33.3 mm)
136013 (L2=41.0 mm)

Punta de contacto ø2 mm (Rubí)



21CZA209 (L2=11.2 mm)
21CZA201 (L2=17.4 mm)
21CZA211 (L2=41.0 mm)

Punta de contacto ø3 mm (Carburo)



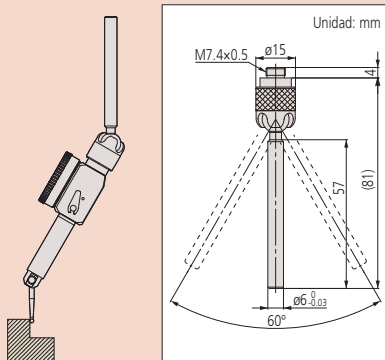
136758 (L2=8.6 mm)
103018 (L2=11.2 mm)
103014 (L2=17.4 mm)
137747 (L2=33.3 mm)
136236 (L2=41.0 mm)

Soporte universal (abrazadera de tornillo)

- Un soporte universal es un accesorio que se utiliza para montar un indicador de carátula tipo palanca en el husillo de una máquina herramienta, de modo que pueda usarse para alinear el eje del husillo con una característica de la pieza de trabajo, como el centro de un orificio o un eje de máquina con un borde. (Consulte el diagrama a continuación). También brinda cierta protección contra impactos accidentales en el indicador.



21CZA234 (Vástago ø8 mm)
21CZA232 (Vástago ø0.25 pulg)
21CZA230 (Vástago ø6 mm)



Vástagos

ø4 mm (ø0.157 pulg)



102036

ø8 mm (ø0.315 pulg)



102822

ø0.375 pulg



102081

Sujetador giratorio

Para vástago ø6 mm, vástago ø8 mm y cola de milano



902053

Para vástago ø4 mm, vástago ø8 mm y cola de milano

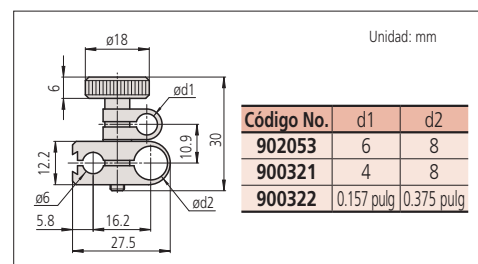


900321

Para vástago ø0.157 pulg, vástago ø0.375 pulg y cola de milano



900322



Barras de sujeción



9x9 mm

900209 (Longitud: 100 mm)



ø8 mm (ø0.315 pulg)

900211 (Longitud: 115 mm)



0.25x0.5 pulg

953639 (Longitud: 2 pulg)
900306 (Longitud: 4 pulg)

Nota: Adecuado para medidores de altura con una sección de trazador de 12.7x6.35 mm.

Llave



301336

Calibración del indicador

i-Checker IC2000 SERIE 170

- Se logra un error de indicación de $(0.1 + 0.4L/100)$ μm , el mejor del mundo. (Cuando se inspecciona en la orientación vertical.)
- Puede inspeccionar directamente indicadores con un recorrido de hasta 100 mm. Además, una amplia variedad de accesorios opcionales permiten la inspección y calibración de muchos tipos de medidores, incluidos indicadores, indicadores tipo palanca, indicadores de carátula, medidores de agujeros, indicadores Digimatic, linear gages y micrómetros electrónicos que utilizan varios diámetros de vástago y sistemas de soporte.
- El puntero del indicador analógico se coloca justo antes del punto de medición automáticamente en el modo semiautomático.
- Los indicadores digitales equipados con una función de salida de datos se verifican de manera muy eficiente debido al posicionamiento del husillo en los puntos de inspección y el registro de los resultados de la medición bajo un control totalmente automático.



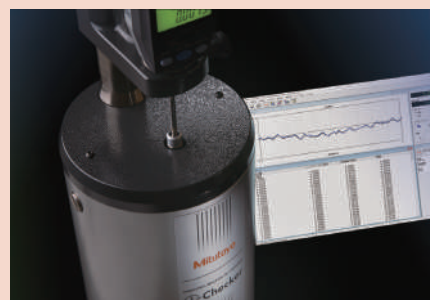
IC2000

ESPECIFICACIONES

Código No.	170-402	170-403
Observaciones	con buje de 8 mm	con buje de 3/8 pulg
Intervalo de medición	100 mm	
Resolución	0.01 μm	
Error (20 °C)	$(0.1 + 0.4L/100)$ μm L=Longitud arbitraria (mm)	
	$(0.15 + 0.6L/100)$ μm L=Longitud arbitraria (mm)	
Velocidad de alimentación	Máximo 10 mm/s	
Método de desplazamiento	Accionamiento por motor (semiautomático/totalmente automático)	
Unidad de medición	Codificador lineal de tipo separado	
Método de medición	Medición semiautomática	
	Medición totalmente automática (solo cuando se utiliza un indicador equipado con función de salida de datos)*1*2	
Masa	20 kg	
Intervalo de temperatura de funcionamiento	20 °C $\pm$ 0.5 °C	

*1 La medición automática requiere el cable de conexión del indicador. Además, se requerirá algún tipo de indicador, junto con el accesorio normalmente conectado (el accesorio opcional para el indicador, como una unidad de fuente de alimentación Digimatic en un contador EF).

*2 El indicador medido a través de RS-232C tiene la capacidad de recibir datos de la unidad principal y generar el valor del contador.

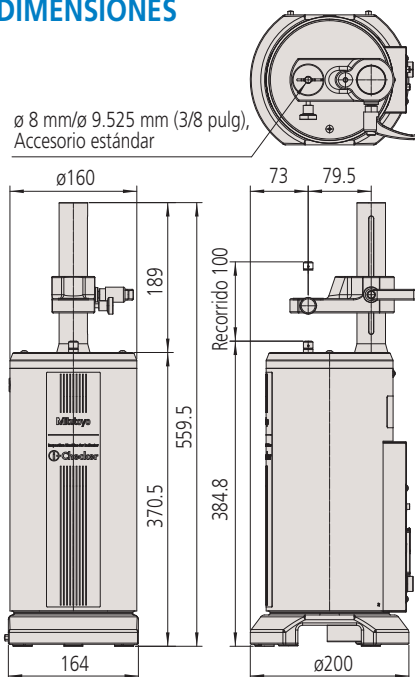


Aplicación típica para juego de accesorios de indicador de carátula tipo palanca



Aplicación típica con juego de accesorios de indicador de carátula tipo palanca (02ASK000)

DIMENSIONES



Indicadores de carátula



Indicadores Digimatic



Medidores de agujeros



Indicadores de palanca



Linear gages



Cabezales de palanca





Accesorio Opcional

Soporte para la inspección de medidores de agujeros (12AAK824)

Nota: Se puede usar para la inspección de medidores de agujeros de la SERIE 511 tipo estándar y con cabeza micrométrica de hasta 400 mm. (Refiérase a las páginas C-35 y C-42 para detalles.)



SERIE 170 — Calibrador de indicadores UDT-2

- UDT-2 es el calibrador de exactitud para indicadores de carátula con graduación/resolución de 0.01 mm, indicadores de carátula y medidores de diámetro interior.

- Orificio de montaje del vástago: $\varnothing 6$, $\varnothing 8$ mm (métrico) $\varnothing 1/4$ pulg., $\varnothing 3/8$ pulg. (pulgadas)



ESPECIFICACIONES

Código No.	mm		Error (μ m)	
	Graduación (mm)	Intervalo (mm)	Error de avance (desplazamiento 25 mm)	Histéresis
170-102-12	0.001	0 - 25	± 2	0.5

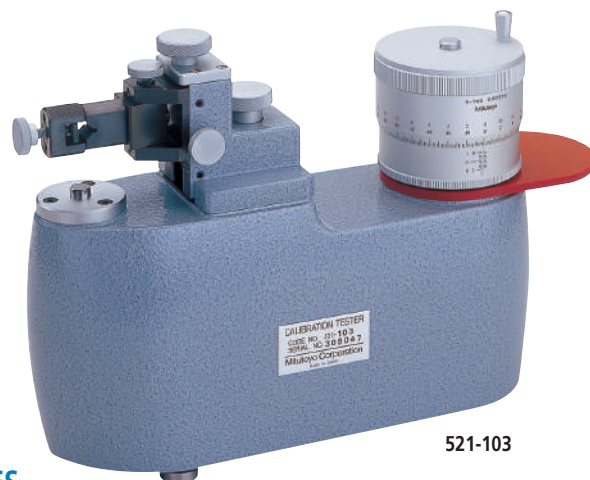
Código No.	pulg		Error (pulg)	
	Graduación (pulg)	Intervalo (pulg)	Error de avance (desplazamiento 25 mm)	Histéresis
170-101-10	0.0001	0 - 1	± 0.0001	0.00002

SERIE 521 — Calibrador de Indicadores

- También se puede utilizar para inspeccionar indicadores de carátula e indicadores de palanca con graduaciones de 0.001 mm o para ajustar la sensibilidad de micrómetros electrónicos.

- El soporte de montaje, que puede moverse en cualquier dirección, acepta una amplia gama de tamaños de vástagos de indicadores ($\varnothing 4$ mm a $\varnothing 10$ mm).

Calibrando un indicador de carátula tipo palanca



ESPECIFICACIONES

Código No.	mm		Error (μ m)	
	Graduación (mm)	Intervalo (mm)	Error de indicación	Histéresis
521-103	0.0002	0 - 1	± 0.2	0.2
521-105	0.0002	0 - 5	± 0.8	0.8

Código No.	pulg		Error (pulg)	
	Graduación (pulg)	Intervalo (pulg)	Error de indicación	Histéresis
521-104	0.00001	0 - 0.05	± 0.00001	0.00001
521-106	0.00001	0 - 0.2	± 0.00003	0.00003

Aplicaciones de Indicadores de carátula

Medidor de Espesores SERIE 547, 7

- Con un solo toque, el medidor de espesor con indicador puede medir rápidamente el espesor de piezas pequeñas, papel, fieltro, etc.
- Para los modelos que utilizan un contacto de cerámica y tope, no hay necesidad de preocuparse por la oxidación.
- El ensamblaje hermético del bisel y el cristal evita que el agua o el aceite penetren en el indicador de carátula.

Tipo estándar (Resolución: 0.01 mm)



547-301A



547-321A

Tipo alta exactitud (Resolución: 0.0005 mm)



547-401A

Tipo estándar (Graduación: 0.01 mm)



7301A

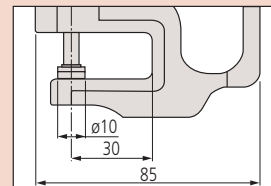


7321A

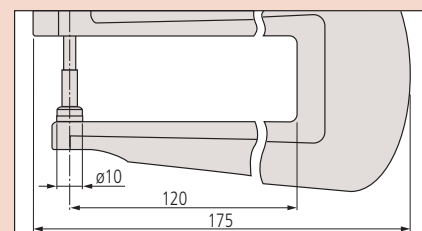
MeasurLink[®] ENABLED
Data Management Software by Mitutoyo

DIMENSIONES

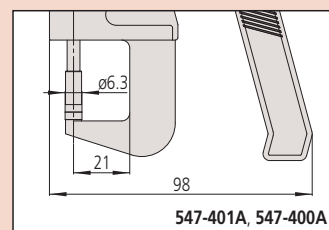
Unidad: mm



7301A, 7305A, 7327A, 547-301A,
547-526S, 547-300A, 547-500S



7321A, 7323A, 7322A, 547-321A,
547-320S, 547-520S



547-401A, 547-400A

- Pantalla: LCD de 6 dígitos, signo (7 dígitos para modelos con resolución de 0.0005 mm)
- Pila: CR2032 (1 pieza.), para verificaciones operativas iniciales (accesorio estándar)
- Duración de la pila: Aproximadamente 2.5 años bajo uso normal
Aproximadamente 2 700 horas de uso continuo
- Velocidad máxima de respuesta: No restringida (excepto para la medición de escaneo)
- Ajuste a cero (sistema INC)
- Prefijado (sistema ABS)
- Cambio de dirección
- Juicio de tolerancia
- Cambio de resolución (Para **547-401A** y **547-400A**)
- Función de bloqueo
- Función de advertencia del programa de calibración
- Salida de datos
- Retención del valor de visualización (cuando no hay ningún dispositivo externo conectado)
- Pantalla giratoria de 330°
- Pantalla de alarma de bajo voltaje de batería
- Pantalla de alarma de error

Accesorios Opcionales

- Cable SPC:
06AGL011 (1 m)
02AGL021 (2 m)
- USB Input Tool Direct (2 m): **06AGQ001F**
Nota: Se necesita un **06AGQ001F** para cada ID.
- Gestión de datos de medición USB-ITPAK V3.0:
06AGR543
- Serie Input Tool
IT-020U (Tipo de conversión de señal de teclado USB):
264-020
IT-007R (Tipo de conversión de comunicación RS-232C):
264-007
- Cables de conexión para **U-WAVE-T** (160 mm):
02AZG011
Para interruptor de pedal: **02AZG021**
- Mini-Procesador Digimatic **DP-1VA LOGGER**:
264-505

Medición de espesor de lentes

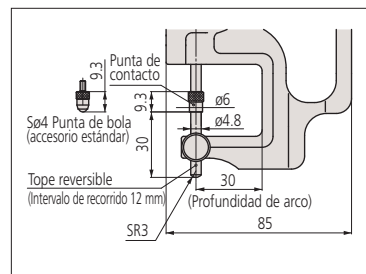
- Se puede medir el espesor de lentes y superficies cóncavas convexas. (Punta de contacto, tope: acero endurecido)
- Los topes y puntas de contacto son intercambiables para permitir la medición de superficies cóncavas.



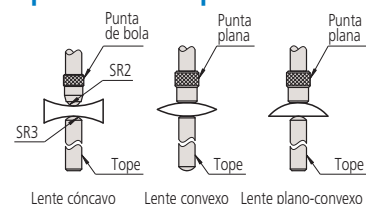
- Incluye punta de bola.

DIMENSIONES

Unidad: mm



Aplicaciones Típicas



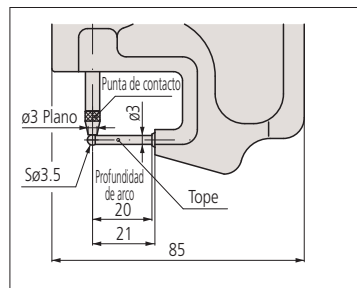
Medición de espesor de pared de tubo

- Para medición de espesor de pared de tubo, espesores de placas curvas. (Punta de contacto, tope: acero endurecido)



DIMENSIONES

Unidad: mm



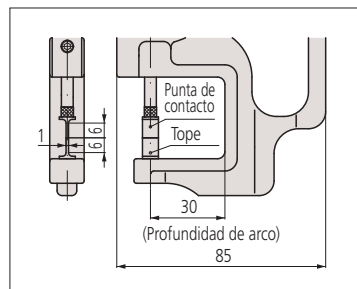
Medición de espesor de ranuras

- Ideal para medir ranuras estrechas en objetos redondos.
- Las caras de medición de la punta de contacto y el tope tienen forma de cuchilla de 1 mm de espesor.



DIMENSIONES

Unidad: mm



Aplicaciones de Indicadores de carátula

Medidor de Espesores
SERIE 547, 7

ESPECIFICACIONES

mm									
Código No.	Resolución (mm)	Intervalo (mm)	Profundidad de medición (mm)	Punta de contacto, tope (mm)	Paralelismo de punta de contacto, tope (µm)	Error (µm)	Fuerza de medición (N)	Masa (g)	Observaciones
547-401A	0.0005 (0.001/0.01 seleccionable)	0 - 12	21	ø6.3 Plana (carburo)	3	±3	3.5 o menos	275	Alta exactitud, punta de carburo/tope
547-301A	0.01	0 - 10	30	ø10 Plana	10	±20	1.5 o menos	245	Estándar, punta/tope de cerámica
547-321A	0.01	0 - 10	120	ø10 Plana	10	±20	1.5 o menos	385	Arco profundo, punta/tope de cerámica
547-313A	0.01	0 - 10	30	ø6 Plana (Punta de contacto) ø4.8 Plana (Tope)	10	±20	1.5 o menos	265	Espesor de lentes
547-315A	0.01	0 - 10	30	t=1 Cuchilla	10	±20	1.5 o menos	260	Espesor de ranuras
547-360A	0.01	0 - 10	20	ø3 Plana (Punta de contacto) ø3.5 Bola (Tope)	—	±20	1.5 o menos	230	Espesor de pared de tubo

pulg/mm									
Código No.	Resolución	Intervalo (pulg)	Profundidad de medición	Punta de contacto, tope	Paralelismo de punta de contacto, tope	Error	Fuerza de medición (N)	Masa (g)	Observaciones
547-400A	0.00002/0.00005/ 0.0001/0.0005 pulg 0.0005/0.001/ 0.01 mm (seleccionable)	0 - 0.47	21 mm (0.83 pulg)	ø6.3 mm (ø0.25 pulg) Plana	0.0001 pulg/0.003 mm	±0.0012 pulg/±3 µm	3.5 o menos	275	Alta exactitud, punta de carburo/tope
547-526S*	0.0001 pulg/0.001 mm	0 - 0.47*	30 mm (1.18 pulg)	ø10 mm (ø0.39 pulg) Plana	0.0002 pulg/0.005 mm	±0.0002 pulg/±5 µm	1.5 o menos	225	Estándar, punta/tope de cerámica
547-300A	0.0005 pulg/0.01 mm	0 - 0.4	30 mm (1.18 pulg)	ø10 mm (ø0.39 pulg) Plana	0.005 pulg/0.01 mm	±0.001 pulg/±20 µm	1.5 o menos	245	Estándar, punta/tope de cerámica
547-500S*	0.0005 pulg/0.01 mm	0 - 0.47*	30 mm (1.18 pulg)	ø10 mm (ø0.39 pulg) Plana	0.005 pulg/0.01 mm	±0.001 pulg/±20 µm	1.5 o menos	225	Estándar, punta/tope de cerámica
547-320A	0.0005 pulg/0.01 mm	0 - 0.4	120 mm (4.72 pulg)	ø10 mm (ø0.39 pulg) Plana	0.005 pulg/0.01 mm	±0.001 pulg/±20 µm	1.5 o menos	385	Arco profundo, punta/tope de cerámica
547-520S*	0.0005 pulg/0.01 mm	0 - 0.47*	120 mm (4.72 pulg)	ø10 mm (ø0.39 pulg) Plana	0.005 pulg/0.01 mm	±0.001 pulg/±20 µm	1.5 o menos	380	Arco profundo, punta/tope de cerámica
547-312A	0.0005 pulg/0.01 mm	0 - 0.4	30 mm (1.18 pulg)	ø6 mm (ø0.24 pulg) Plana (Punta de contacto) ø4.8 mm (ø0.19 pulg) Plana (Tope)	0.005 pulg/0.01 mm	±0.001 pulg/±20 µm	1.5 o menos	265	Espesor de lentes
547-512A*	0.0005 pulg/0.01 mm	0 - 0.47*	30 mm (1.18 pulg)	ø6 mm (ø0.24 pulg) Plana (Punta de contacto) ø4.8 mm (ø0.19 pulg) Plana (Tope)	0.005 pulg/0.01 mm	±0.001 pulg/±20 µm	1.5 o menos	240	Espesor de lentes
547-316A	0.0005 pulg/0.01 mm	0 - 0.4	30 mm (1.18 pulg)	t=1 mm (0.04 pulg) Cuchilla	0.005 pulg/0.01 mm	±0.001 pulg/±20 µm	1.5 o menos	260	Espesor de ranuras
547-516A*	0.0005 pulg/0.01 mm	0 - 0.47*	30 mm (1.18 pulg)	t=1 mm (0.04 pulg) Cuchilla	0.005 pulg/0.01 mm	±0.001 pulg/±20 µm	1.5 o menos	240	Espesor de ranuras
547-361A	0.0005 pulg/0.01 mm	0 - 0.4	20 mm (0.79 pulg)	ø3 mm (ø0.12 pulg) Plana (Punta de contacto) ø3.5 mm (ø0.14 pulg) Bola (Tope)	—	±0.001 pulg/±20 µm	1.5 o menos	230	Espesor de pared de tubo
547-561S	0.0005 pulg/0.01 mm	0 - 0.47*	20 mm (0.79 pulg)	ø3 mm (ø0.12 pulg) Plana (Punta de contacto) ø3.5 mm (ø0.14 pulg) Bola (Tope)	—	±0.001 pulg/±20 µm	1.5 o menos	215	Espesor de pared de tubo

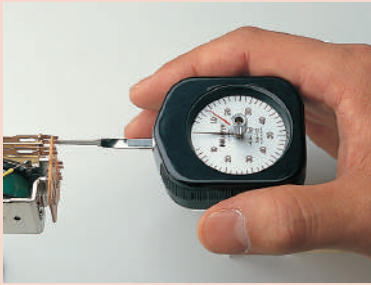
* Usando el indicador ID-SX Digimatic.

mm									
Código No.	Graduación (mm)	Intervalo (mm)	Profundidad de medición (mm)	Punta de contacto, tope (mm)	Paralelismo de punta de contacto, tope (µm)	Error (µm)	Fuerza de medición (N)	Masa (g)	Observaciones
7327A	0.001	0 - 1	30	ø10 Plana	5	±5	1.5 o menos	225	Lectura de carátula fina, punta/tope de cerámica
7301A	0.01	0 - 10	30	ø10 Plana	5	±15	1.4 o menos	205	Estándar, punta/tope de cerámica
7305A	0.01	0 - 20	30	ø10 Plana	5	±20	2.0 o menos	220	Estándar, punta/tope de cerámica
7321A	0.01	0 - 10	120	ø10 Plana	5	±15	1.4 o menos	370	Arco profundo, punta/tope de cerámica
7323A	0.01	0 - 20	120	ø10 Plana	5	±22	2.0 o menos	370	Arco profundo, punta/tope de cerámica
7313A	0.01	0 - 10	30	ø6 Plana (Punta de contacto) ø4.8 Plana (Tope)	5	±15	1.4 o menos	210	Espesor de lentes
7315A	0.01	0 - 10	30	t=1 Cuchilla	5	±15	1.4 o menos	220	Espesor de ranuras
7360A	0.01	0 - 10	20	ø3 Plana (Punta de contacto) ø3.5 Bola (Tope)	—	±15	1.4 o menos	200	Espesor de pared de tubo

pulg									
Código No.	Graduación (pulg)	Intervalo (pulg)	Profundidad de medición (pulg)	Punta de contacto, tope (pulg)	Paralelismo de punta de contacto, tope (pulg)	Error (pulg)	Fuerza de medición (N)	Masa (g)	Observaciones
7326A	0.0001	0 - 0.05	1.18	ø0.39 Plana	0.0002	±0.0002	2.0 o menos	205	Lectura de carátula fina, punta/tope de cerámica
7300A	0.001	0 - 0.5	1.18	ø0.39 Plana	0.0005	±0.001	1.8 o menos	205	Estándar, punta/tope de cerámica
7304A	0.001	0 - 1	1.18	ø0.39 Plana	0.0005	±0.002	1.8 o menos	220	Estándar, punta/tope de cerámica
7322A	0.001	0 - 1	4.72	ø0.39 Plana	0.0005	±0.002	1.8 o menos	370	Arco profundo, punta/tope de cerámica
7312A	0.001	0 - 0.5	1.18	ø0.24 Plana (Punta de contacto) ø0.19 Plana (Tope)	0.0005	±0.001	1.8 o menos	215	Espesor de lentes
7316A	0.001	0 - 0.5	1.18	t=0.04 Cuchilla	0.0005	±0.001	1.8 o menos	220	Espesor de ranuras
7361A	0.001	0 - 0.5	0.8	ø0.12 Plana (Punta de contacto) ø0.14 Bola (Tope)	—	±0.001	1.8 o menos	200	Espesor de pared de tubo

Nota: El indicador de carátula debe reiniciarse cuando se reemplaza una punta de contacto.

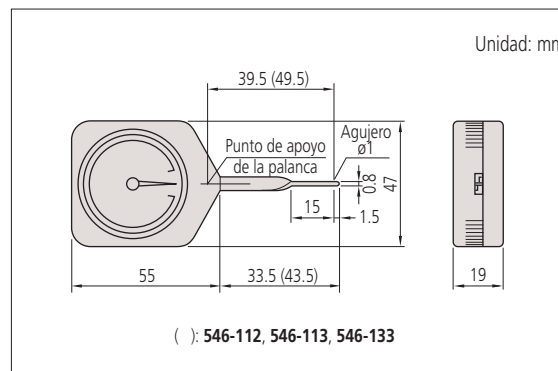
Medición de la fuerza de contacto en un relé



Dinamómetro SERIE 546

- Los Dinamómetros se utilizan ampliamente para determinar la fuerza de medición aplicada por un instrumento a una pieza de trabajo, así como las fuerzas de contacto de relés eléctricos, microinterruptores, válvulas y resortes de exactitud.
- Gracias al cojinete antifricción en miniatura en el punto de apoyo, se garantiza una medición estable.
- Hay 2 tipos disponibles: estándar y retención de pico.

DIMENSIONES



ESPECIFICACIONES

Modelos con escala en mN

Estándar			
Código No.	Graduación (mN)	Intervalo (mN)	Error (graduación)
546-112	2	6 - 50	±0.5
546-113	5	10 - 100	
546-114	10	30 - 300	

Mantiene el valor pico			
Código No.	Graduación (mN)	Intervalo (mN)	Error (graduación)
—	—	—	—
546-133	5	10 - 100	±0.5
546-134	10	30 - 300	

Nota: tenga en cuenta que estos productos solo están disponibles en sus formas estándar; no se pueden personalizar para tamaños o especificaciones especiales.

Modelos con escala en N

Estándar			
Código No.	Graduación (N)	Intervalo (N)	Error (graduación)
546-115	0.02	0.06 - 0.5	±0.5
546-116	0.05	0.1 - 1	
546-117	0.05	0.15 - 1.5	
546-118	0.1	0.3 - 3	
546-119	0.2	0.6 - 5	

Mantiene el valor pico			
Código No.	Graduación (N)	Intervalo (N)	Error (graduación)
546-135	0.02	0.06 - 0.5	±0.5
546-136	0.05	0.1 - 1	
546-137	0.05	0.15 - 1.5	
546-138	0.1	0.3 - 3	
546-139	0.2	0.6 - 5	

Nota: tenga en cuenta que estos productos solo están disponibles en sus formas estándar; no se pueden personalizar para tamaños o especificaciones especiales.

Aplicaciones de Indicadores de carátula

Snap Gage de carátula SERIE 201

- Permite la medición comparativa con una sola mano de diámetros de cilindros, etc., incluso durante el mecanizado.
- Caras de medición: Carburo.
- Intervalo de posicionamiento del tope se puede mover hasta 25 mm girando la tuerca de ajuste.
- La posición del tope se puede fijar girando la abrazadera.
- La punta del indicador se puede mover hasta 2 mm.
- Equipado con soporte para piezas.
- Planitud de la cara de medición: 1 µm
- Repetibilidad de la indicación: 2 µm o mejor.
(no se incluye la repetibilidad de los indicadores)
- El indicador y la cubierta de protección son opcionales.
Además, algunos indicadores y cubiertas de protección no se pueden usar con el Snap Gage. Consulte a Mitutoyo si tiene la intención de utilizar indicadores que no se han recomendado.



201-101

Nota: El indicador de carátula y la cubierta de protección son opcionales.

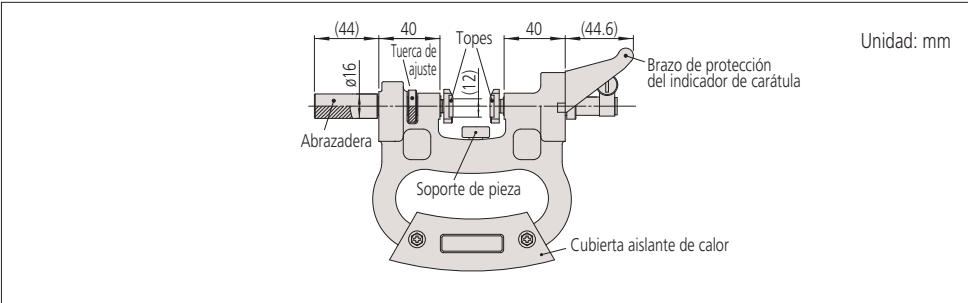
ESPECIFICACIONES

mm			
Código No.	Intervalo (mm)	Paralelismo (µm)	Fuerza de Medición* (N)
201-101	0 - 25	5	15±3
201-102	25 - 50		
201-103	50 - 75		
201-104	75 - 100		
201-105	100 - 125		
201-106	125 - 150		
201-107	150 - 175		
201-108	175 - 200		
201-109	200 - 225		
201-110	225 - 250		
201-111	250 - 275		
201-112	275 - 300		

pulg			
Código No.	Intervalo (pulg)	Paralelismo (pulg)	Fuerza de Medición* (N)
201-151	0 - 1	0.00025	15±3
201-152	1 - 2		
201-153	2 - 3		
201-154	3 - 4		
201-155	4 - 5		
201-156	5 - 6		
201-157	6 - 7		
201-158	7 - 8		
201-159	8 - 9		
201-160	9 - 10		
201-161	10 - 11		
201-162	11 - 12		

* La fuerza de medición es la fuerza presente antes de que se instale un indicador y se determina en el punto donde el eje se retrae a 1 mm de la posición de reposo.

DIMENSIONES



Accesorios Opcionales

Cubierta de protección para la carátula: 21DZA000

Indicadores de Carátula Recomendados (Opcional)

- Modelos en mm:
 - 2046AB:** Indicador de carátula (Graduación: 0.01 mm)
 - 2109AB-10:** Indicador de carátula (Graduación: 0.001 mm)
 - 543-700B:** Indicador Digimatic (Resolución: 0.0005/0.001/0.01 mm)
- Modelos en pulgadas:
 - 2414AB:** Indicador de carátula (Graduación: 0.001 pulg)
 - 2805AB-10:** Indicador de carátula (Graduación: 0.0001 pulg)
 - 543-702B:** Indicador Digimatic (Resolución: 0.00002/0.00005/0.0001/0.0005 pulg (0.0005/0.001/0.01 mm))

SERIE 7 — Soportes Magnéticos

- Los soportes magnéticos de Mitutoyo se sujetan a superficies de hierro o acero con una fuerte fuerza magnética que se puede ENCENDER o APAGAR para permitir un fácil montaje y desmontaje.
- Los orificios y bujes de montaje verticales/horizontales están disponibles para conectar indicadores de palanca e indicadores de carátula*.
- Además, los modelos **7014-10**, **7014E-10**, **7031-10**, **7032-10** y **7033-10** tienen una ranura de cola de milano en el soporte giratorio para fijar indicadores de palanca que están equipados con una cola de milano.

* Indicadores de carátula recomendados: compactos y ligeros



7010-10



7011-10



7012-10



7014-10
(la sujeción magnética no se puede cambiar)



7033-10



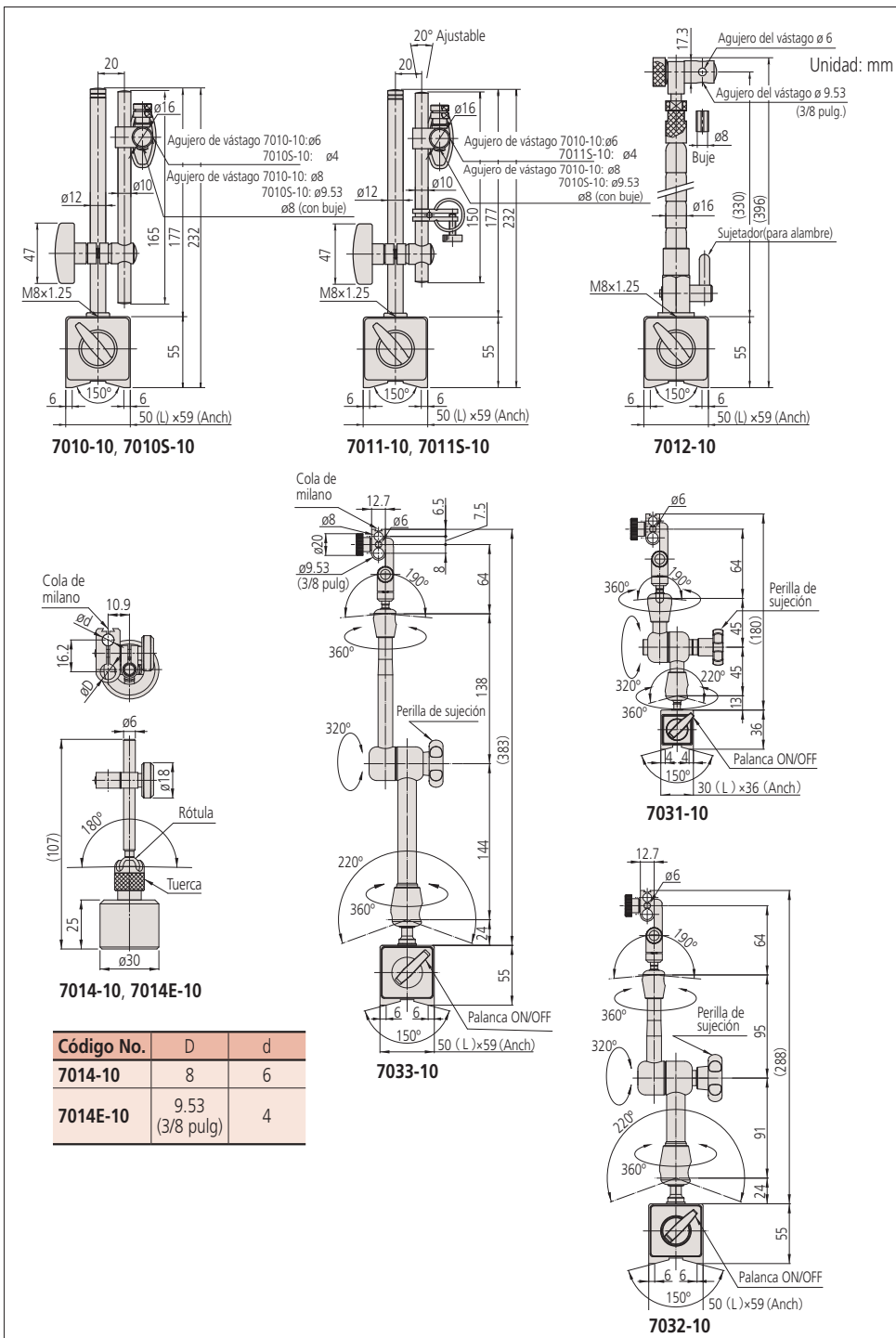
7031-10



7032-10

Soportes

DIMENSIONES



ESPECIFICACIONES

Código No.	Descripción	Tamaños de vástago de sujeción aplicables	Fuerza magnética*1	Observaciones
7010-10 *2*3	Soporte magnético	ø6 mm, ø8 mm	Aprox. 600 N	—
7010S-10 *2*3	Soporte magnético	ø4 mm, ø8 mm, ø9.53 mm (3/8 pulg)	Aprox. 600 N	—
7011-10 *2*3	Soporte magnético	ø6 mm, ø8 mm	Aprox. 600 N	Con ajuste fino
7011S-10 *2*3	Soporte magnético	ø4 mm, ø8 mm, ø9.53 mm (3/8 pulg)	Aprox. 600 N	Con ajuste fino
7012-10 *4	Soporte magnético	ø6 mm, ø8 mm, ø9.53 mm (3/8 pulg)	Aprox. 600 N	—
7014-10 *4	Mini soporte magnético	ø6 mm, ø8 mm, con cola de milano	Aprox. 150 N	Sin ENCENDIDO/APAGADO para magneto
7014E-10 *2*3	Mini soporte magnético	ø4 mm, ø9.53 mm (3/8 pulg)	Aprox. 150 N	Sin ENCENDIDO/APAGADO para magneto
7031-10	Soporte magnético universal	ø6 mm, ø8 mm, ø9.53 mm (3/8 pulg), con cola de milano	Aprox. 300 N	Con sistema de bloqueo mecánico
7032-10	Soporte magnético universal	ø6 mm, ø8 mm, ø9.53 mm (3/8 pulg), con cola de milano	Aprox. 600 N	Con sistema de bloqueo mecánico
7033-10	Soporte magnético universal	ø6 mm, ø8 mm, ø9.53 mm (3/8 pulg), con cola de milano	Aprox. 600 N	Con sistema de bloqueo mecánico

*1 La fuerza de sujeción magnética aplica a la necesaria para la separación vertical de un objeto de acero grueso y plano.

*2 El tipo de émbolo trasero (**1160A**, etc.) no se puede acoplar.

*3 Al instalar un indicador de carátula compacto (diámetro exterior del marco de 31, 36 o 40 mm), seleccione un tipo de cubierta posterior con oreja.

*4 Se recomienda el uso con un indicador de carátula tipo palanca o un indicador de carátula SERIE 1 (tipo compacto o liviano).

Soporte para Indicadores SERIE 7

- Un práctico soporte de apoyo para permitir el uso de un indicador de carátula para mediciones comparativas de altura o espesor.
- Superficie de referencia:
ø58 mm para **7001-10**, **7002-10**
90x90 mm para **7007-10**.
- El ajuste fino vertical está disponible con un control de toque gracias a la suspensión de resorte paralelo.



7001-10
(Con superficie de referencia ranurada ø 58 mm)

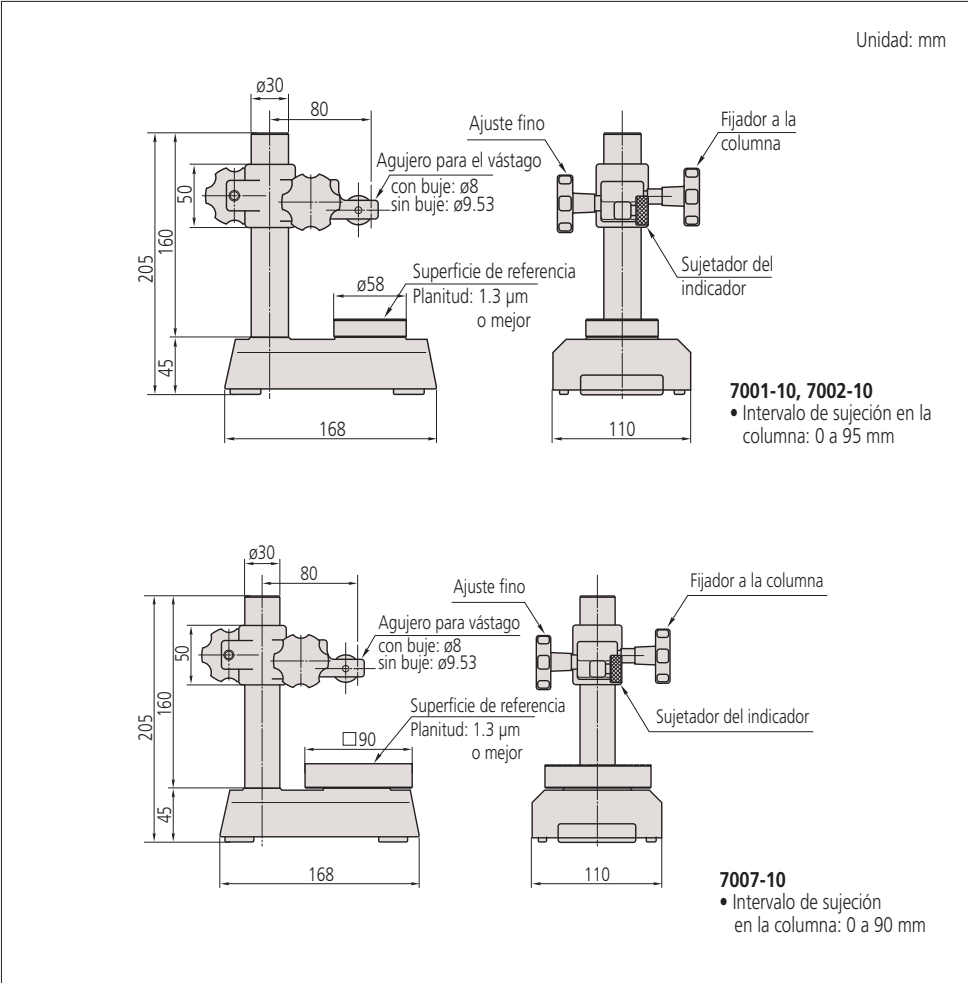


7002-10
(Con superficie de referencia ø 58 mm)



7007-10
(Con superficie de referencia semi ranurada cuadrada de 90 mm)

DIMENSIONES



ESPECIFICACIONES

mm		
Código No.	Agujero para vástago (mm)	Observaciones
7001-10	Ø8, Ø9.53	Con superficie de referencia ranurada
7002-10	Ø8, Ø9.53	Con superficie de referencia
7007-10	Ø8, Ø9.53	Con superficie de referencia semi ranurada cuadrada

Nota 1: La perpendicularidad del orificio del vástago a la superficie de referencia es mejor que 0.4 mm/100 mm
Nota 2: tenga en cuenta que al montar Linear Gages (con una resolución de 0.1 μm o mejor) en estos soportes, la exactitud puede verse afectada según la perpendicularidad del orificio de montaje a la superficie de referencia (efecto coseno).
Nota 3: Los indicadores de carátula compactos (bisel Ø31, Ø36) no son adecuados para usar con estos soportes.

Accesorios (para 7001-10, 7002-10)

101462: Superficie de referencia ranurada de acero endurecido (accesorio estándar para 7001-10)

101462
Acero endurecido

101461: Superficie de referencia sin ranurar de acero endurecido (accesorio estándar para 7002-10)

101461
Acero endurecido

101463: Superficie de referencia semiesférica de acero endurecido* (Opcional)

* No disponible para 7007-10.

101463
Acero endurecido

Accesorios para 215-156-10

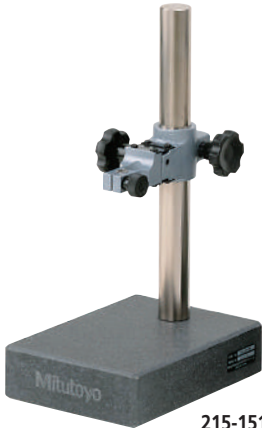
- 21JAA329: Buje ø 8 mm (accesorio estándar)
- 21JAA330: Buje ø 9.53 mm (3/8 pulg.) (accesorio estándar)
- 21JAA331: Buje ø 15 mm (accesorio opcional)

SERIE 215 — Soportes de comparación con base de granito

- La base está hecha de granito negro que se mantiene libre de rebabas y acumulaciones debido a su composición de grano fino.
- Fácil mantenimiento debido a la base antioxidante.
- La estabilidad de la base de granito asegura exactitud de planitud de larga duración.



215-150-10



215-151-10



215-153-10



215-156-10

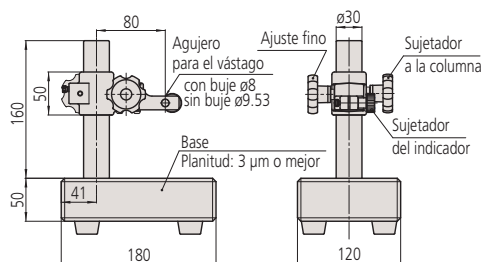
ESPECIFICACIONES

Código No.	Tamaño de la base de granito (AxLxAlt) (mm)	Intervalo de sujeción (mm)	Agujero para el vástago (mm)	Observaciones
215-150-10	120x180x50	110	ø8, ø9.53	Con ajuste fino de 1mm de intervalo
215-151-10	150x200x50	250	ø8, ø9.53	Con ajuste fino de 1mm de intervalo
215-153-10	200x250x80	260	ø8, ø9.53	Con ajuste fino de 1mm de intervalo
215-156-10	300x250x80	275	ø8, ø9.53, ø20	Con ajuste fino en todo el recorrido

Nota 1: La perpendicularidad del orificio del vástago a la superficie de referencia es mejor que 0.2 mm/100 mm.
Nota 2: Tenga en cuenta que al montar Linear Gages (con una resolución de 0.1 µm o mejor) en estos soportes, la exactitud puede verse afectada según la perpendicularidad del orificio de montaje a la superficie de referencia (efecto coseno).
Nota 3: Los indicadores de carátula compactos (bisel ø 31, ø 36) no son adecuados para usar con estos soportes.

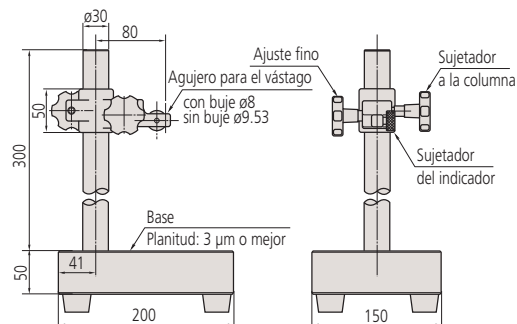
DIMENSIONES

Unidad: mm



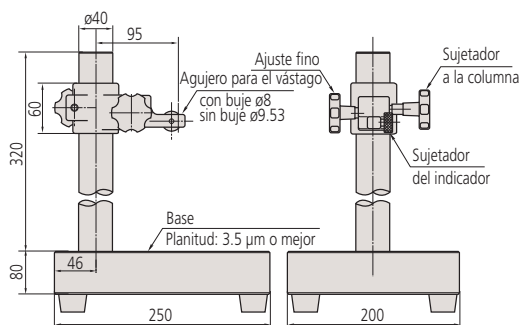
215-150-10

- Intervalo de sujeción en columna: 0 a 110 mm



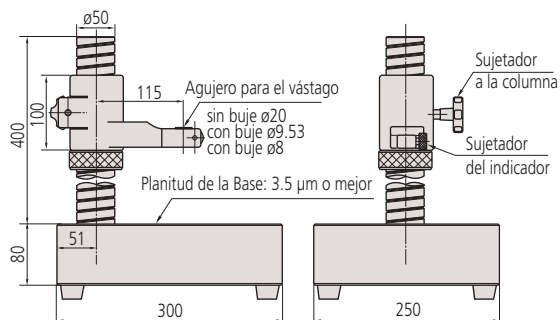
215-151-10

- Intervalo de sujeción en columna: 0 a 250 mm



215-153-10

- Intervalo de sujeción en columna: 0 a 260 mm



215-156-10

- Intervalo de sujeción en columna: 0 a 275 mm

SERIE 215 — Soportes de comparación con base de hierro fundido



Ejemplo de aplicación usando un indicador Digimatic ID-H.

- Estos soportes tienen una base de hierro fundido muy estable que permite una medición exacta.
- La superficie de referencia semi ranurada evita que las piezas muy planas se adhieran y la planitud de 2.3 μm (o mejor) promueve una medición exacta.

- Con una sección y un brazo de montaje de indicador integrados, el soporte para **BSC-30HX** proporciona una mayor rigidez mejorada, lo que facilita el ajuste del paralelismo.
- **BSB-20X** usa una superficie de referencia dentada cuadrada de 110 mm×110 mm, mientras que el **BSC-30HX** usa una superficie de referencia dentada cuadrada de 150 mm×150 mm.



215-405-10

ESPECIFICACIONES

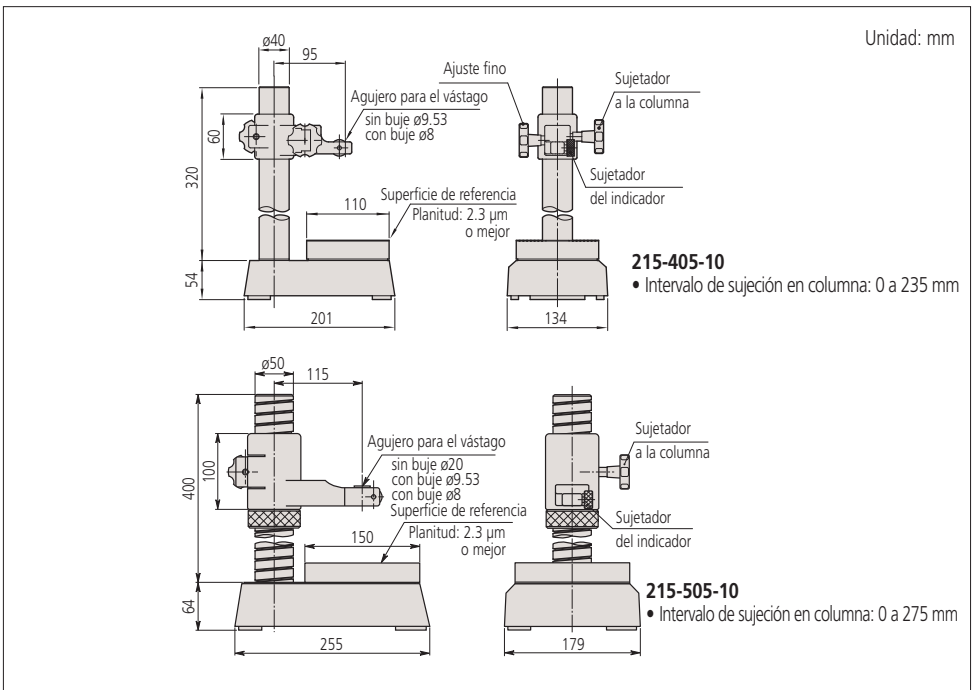
Código No.	Superficie de referencia	Mecanismo de micromovimiento (Intervalo de ajuste)	Agujero del vástago (mm)
215-405-10	Cuadrada semidentada (110×110 mm)	Ajuste fino vertical (1 mm)	$\varnothing 9.53$, $\varnothing 8$ con buje
215-505-10	Cuadrada semidentada (150×150 mm)	Tornillo de micromovimiento	$\varnothing 20$, $\varnothing 9.53$ con buje, $\varnothing 8$ con buje

Nota 1: La perpendicularidad del orificio del vástago a la superficie de referencia es mejor que 0.4 mm/100 mm.

Nota 2: Tenga en cuenta que al montar Linear Gages (con una resolución de 0.1 μm o mejor) en estos soportes, la exactitud puede verse afectada según la perpendicularidad del orificio de montaje a la superficie superior de la superficie de referencia (efecto coseno).

Nota 3: Los indicadores de carátula compactos (bisel $\varnothing 31$, $\varnothing 36$) no son adecuados para usar con estos soportes.

DIMENSIONES



Accesorios para 215-505-10

- **21JAA329**: Buje $\varnothing 8$ mm (accesorio estándar)
- **21JAA330**: Buje $\varnothing 9.53$ mm (3/8 pulg) (accesorio estándar)
- **21JAA331**: Buje $\varnothing 15$ mm (accesorio opcional)

Soportes

SERIE 519 — Soporte de Transferencia

- Los soportes de transferencia están diseñados para comparar mediciones de tamaño utilizando un indicador de carátula o un indicador Digimatic.



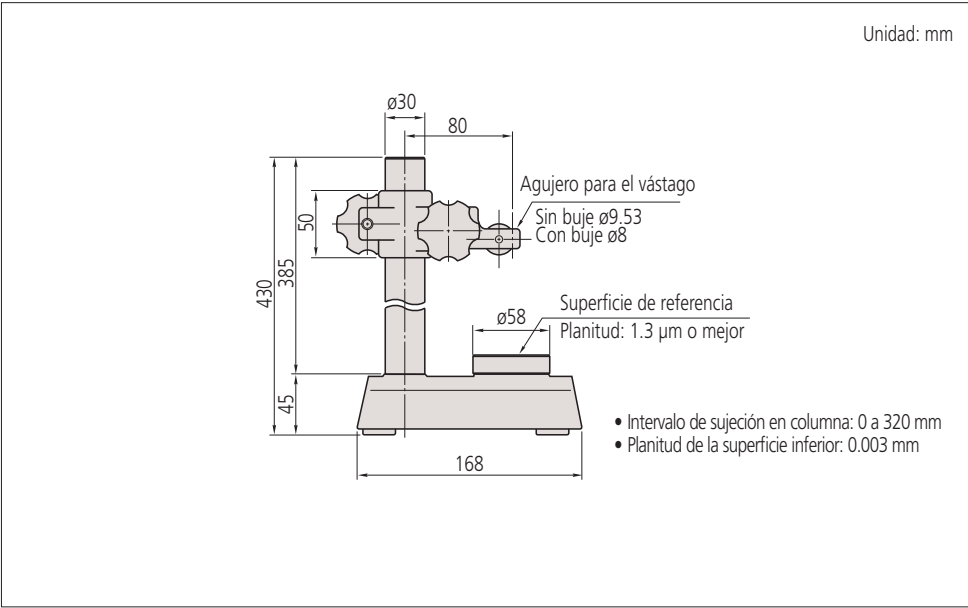
519-109-10
(con superficie de referencia ranurada)

ESPECIFICACIONES

Código No.	Intervalo de sujeción en la columna (mm)	Intervalo de ajuste de micromovimiento (mm)	Agujero del vástago (mm)
519-109-10	0 a 320	1	ø9.53, ø8 con buje

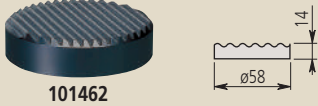
Nota 1: La perpendicularidad del orificio del vástago a la superficie de referencia es mejor que 0.4 mm/100 mm.
Nota 2: Tenga en cuenta que al montar Linear Gages (con una resolución de 0.1 µm o mejor) en estos soportes, la exactitud puede verse afectada según la perpendicularidad del orificio de montaje a la superficie superior de la superficie de referencia (efecto coseno).
Nota 3: Los indicadores de carátula compactos (bisel ø 31, ø 36) no son adecuados para usar con estos soportes.

DIMENSIONES

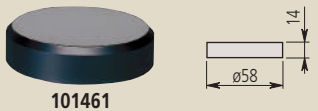


Accesorios

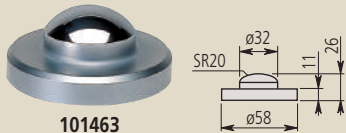
101462: Superficie de referencia ranurada de acero endurecido (accesorio estándar)



101461: Superficie de referencia sin ranurar de acero endurecido (opcional)



101463: Superficie de referencia semiesférica de acero endurecido (opcional)





Nomenclatura

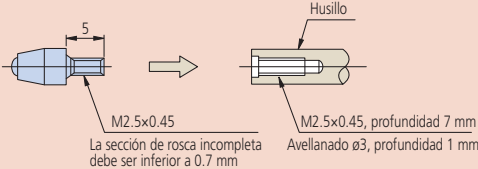


Montaje de un Indicador de carátula

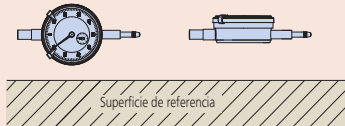
Montaje de vástago	Método	Sujetando el vástago directamente con un tornillo	Sujeción del vástago mediante de abrazadera ajustable
	Nota	• Tolerancia del agujero de montaje: $\varnothing 8\text{ G7 (+0.005 hasta } 0.02)$ • Tornillo de sujeción: M4 a M6 • Posición de sujeción: 8 mm o más desde el borde inferior del vástago • Par de apriete máximo: 150 N-cm cuando se sujeta con un tornillo M5 • Tenga en cuenta que fuerza excesiva puede afectar negativamente al movimiento del husillo.	• Tolerancia del agujero de montaje: $\varnothing 8\text{ G7 (+0.005 hasta } 0.02)$
Montaje por soporte posterior	Método	Tornillo M6 Rondana plana	
	Nota	• La orientación del soporte posterior se puede cambiar 90° de acuerdo con la aplicación. (El soporte posterior se coloca horizontalmente cuando se envía.) • Sin embargo, los soportes de algunos modelos de la SERIE 1 (código No. 1911A-10, 1913A-10 y 1003A), no se pueden cambiar a posición horizontal. • Para evitar el error de coseno, asegúre que el indicador de carátula se monta con el husillo en línea con la dirección pretendida de medición.	

Punta de Contacto

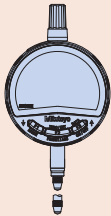
- La sección de rosca es estandarizada en M2.5x0.45 (Longitud: 5 mm).
- La sección de rosca incompleta debe ser menos de 0.7 mm cuando se fabrica una punta de contacto.



Orientación de medición

Orientación	Observaciones
Vertical (Punta de contacto hacia abajo) 	—
Lateral (Vástago horizontal) 	Si la medición se realiza en orientación lateral o al revés, la fuerza de medición es menor que en la orientación vertical. En este caso, asegúrese de comprobar el funcionamiento y la repetibilidad del indicador. Para conocer las especificaciones de funcionamiento garantizado de acuerdo con la orientación de funcionamiento, consulte las descripciones específicas del producto en el catálogo.
Al revés (Punta de contacto hacia arriba) 	

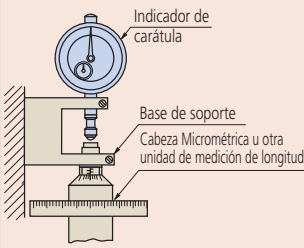
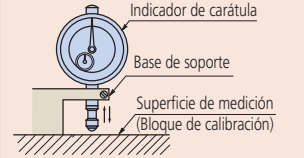
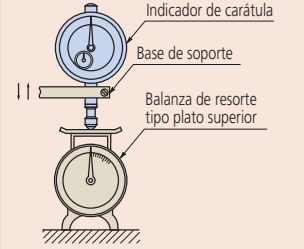
Fijado del origen de un indicador Digimatic

	Para un indicador Digimatic no se garantiza la repetibilidad en el intervalo de 0.2 mm desde el final del recorrido. Cuando se fija el punto cero o se fija un valor específico, asegure levantar el husillo al menos 0.2 mm desde el final del recorrido.
--	---

Notas sobre el uso de un indicador de carátula o indicador Digimatic

- No lubrique el eje. Si lo hace, podría acumular polvo, lo que provocaría un mal funcionamiento.
- Si el movimiento del eje es deficiente, limpie las superficies superior e inferior del eje con un paño seco o empapado en alcohol. Si el movimiento no mejora con la limpieza, comuníquese con Mitutoyo para su reparación.
- Antes de realizar una medición o calibración, confirme si el eje se mueve hacia arriba y hacia abajo sin problemas y la estabilidad del punto cero.

Indicador de carátula estándar JIS B 7503: 2017 (Extracto de JIS/Normas industriales japoneses)

Elementos	Modelo	Método de medición (punto cero fijo)	Método de evaluación (evaluación de desempeño moviendo el punto cero)	Ejemplos de medición
Error de indicación	Error de indicación en todo el intervalo de medición	Indicador de carátula de una revolución e indicador de carátula de múltiples revoluciones	Coloque el indicador en el soporte y lea el error de indicación*1 del siguiente punto mientras retrae gradualmente el husillo. - Cada 1/10 de revolución para las dos primeras revoluciones*2 - Cada media revolución de dos a cinco revoluciones	
	Error de indicación de 1/10 revolución		Durante las dos primeras revoluciones en las direcciones de retracción y extensión, obtenga la diferencia máxima del error de indicación entre los puntos de medición adyacentes por 1/10 revoluciones*3.	
	Error de indicación de 1/2 revolución	Indicador de carátula de múltiples revoluciones	Durante las primeras cinco revoluciones en las direcciones de retracción y extensión, obtenga la diferencia máxima de los errores de indicación máximos y mínimos sobre el intervalo de medición por 1/2 revoluciones.	
	Error de indicación de 1 revolución		Durante las primeras diez revoluciones en ambas direcciones de retracción y extensión, obtenga la diferencia máxima de los errores de indicación máximos y mínimos sobre el intervalo de medición por una revolución.	
Error de retroceso	Indicador de carátula de una revolución e indicador de carátula de múltiples revoluciones	Luego, después de retraer el husillo durante más de tres graduaciones de la manecilla larga, extienda el husillo gradualmente y lea el error de indicación en el mismo punto de medición en la dirección de retracción.	Obtenga la diferencia máxima de todos los puntos de medición en referencia al error de indicación en el mismo punto de medición tanto en dirección hacia adelante como hacia atrás.	
Repetibilidad		Coloque el indicador de carátula en el soporte, retraiga el husillo a la posición deseada dentro del intervalo de medición. Luego, extienda el husillo rápida y lentamente cinco veces y lea cada valor.	Obtenga la diferencia máxima entre cinco valores de indicación	
Fuerza de medición	Indicador de carátula de una revolución e indicador de carátula de múltiples revoluciones	Coloque el indicador de carátula en el soporte, retraiga y extienda el husillo de forma continua y gradual, y lea la fuerza de medición en los puntos cero y final.	Obtenga la fuerza de medición máxima, la fuerza de medición mínima y la diferencia de la fuerza de medición en ambas direcciones de retracción y extensión en el mismo punto de medición.	

*1 Para saber cómo leer el error de indicación, lea la cantidad de entrada del instrumento de medición alineando la manecilla larga a la graduación, o lea el valor de indicación del indicador según la cantidad en movimiento del instrumento de medición.

*2 Con el indicador de una revolución, lea el error de indicación por cada 10 graduaciones.

*3 Con el indicador de carátula de una revolución, obtenga la diferencia máxima del error de indicación en el intervalo de 10 graduaciones adyacentes.

Error Máximo permitido de indicación

(Unidad: μm)

		Error máximo permitido (MPE) por características de medición - Indicadores de carátula con arillo de 50 mm de diámetro o más											Error máximo permitido (MPE) por características de medición - Indicadores de carátula con arillo de 50 mm de diámetro o menores e indicadores de carátula con oreja							
Graduación (mm)		0.01								0.005	0.001			0.01				0.005	0.002	0.001
Intervalo de medición (mm)		1 ó menos	Más de 1 y hasta 3	Más de 3 y hasta 5	Más de 5 y hasta 10	Más de 10 y hasta 20	Más de 20 y hasta 30	Más de 30 y hasta 50	Más de 50 y hasta 100	5 ó menos	1 ó menos	Más de 1 y hasta 2	Más de 2 y hasta 5	1 ó menos	Más de 1 y hasta 3	Más de 3 y hasta 5	Más de 5 y hasta 10	5 ó menos	1 ó menos	1 ó menos
Error de retroceso		3	3	3	3	5	7	8	9	3	2	2	3	4	4	4	5	3.5	2.5	2
Repetibilidad		3	3	3	3	4	5	5	5	3	0.5	0.5	1	3	3	3	3	3	1	1
Error de indicación	1/10 revolución arbitraria	5	5	5	5	8	10	10	12	5	2	2	3.5	8	8	8	9	6	2.5	2.5
	1/2 revolución arbitraria	8	8	9	9	10	12	12	17	9	3.5	4	5	11	11	12	12	9	4.5	4
	Una revolución arbitraria	8	9	10	10	15	15	15	20	10	4	5	6	12	12	14	14	10	5	4.5
	Intervalo de medición completo	8	10	12	15	25	30	40	50	12	5	7	10	15	16	18	20	12	6	5

Nota 1: El error máximo permitido (MPE) para indicadores de carátula de una revolución no especifica el error de indicación de una revolución arbitraria de 1/2 y 1.

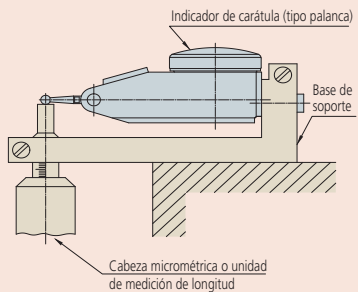
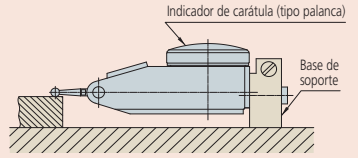
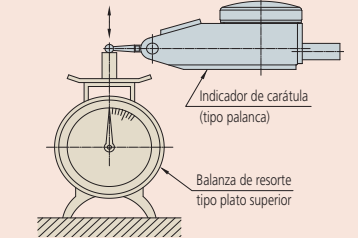
Nota 2: El MPE representa el valor a 20 °C, que JIS B 0680 define como temperatura estándar.

Nota 3: Las características de medición de un indicador de carátula deben cumplir tanto el error máximo permitido (MPE) como los límites permisibles de fuerza de medición (MPL) en cualquier posición dentro del intervalo de medición en cualquier postura cuando las características de medición no están especificadas por el fabricante.

Respuesta de Mitutoyo acerca del Indicador de carátula Norma JIS B7503: 2017

- Garantizamos la exactitud de los productos terminados inspeccionándolos en la postura vertical. El certificado de inspección adjunto estándar incluye datos de inspección.
- Emitimos certificados de inspección con costo adicional para postura horizontal o contraria si es necesario.
- Se dice que, para la evaluación de la conformidad con las especificaciones, se aplicará JIS B 0641-1 o los reconocidos internacionalmente en los que el intervalo de especificación y el intervalo OK sean iguales. Además, se dice que se prefiere evaluar la incertidumbre con base en la norma ISO 14253-2 y la Guía ISO/IEC 98-3. Por lo tanto, realizamos la inspección de envío de los indicadores de carátula que incluye la incertidumbre de calibración como en el pasado.

Indicador de carátula (Tipo Palanca) Norma B7533: 2015 (Extracto de JIS / Normas industriales japonesas)

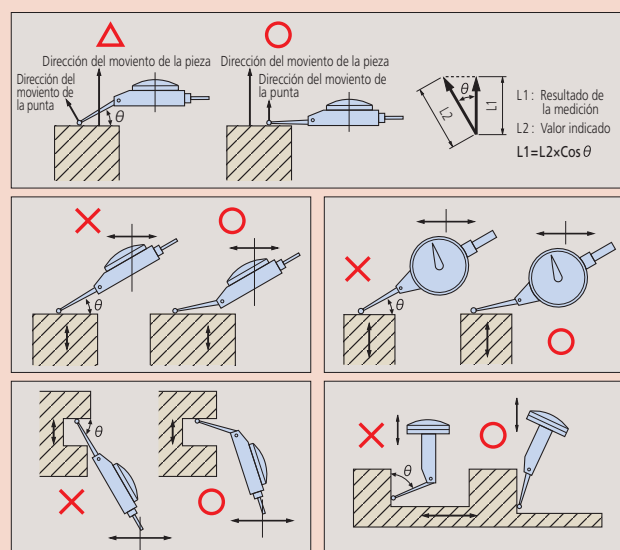
No.	Elemento	Método de medición	Punto de medición	Método de evaluación	Diagrama
1	Error de indicación en un intervalo de medición	Sosteniendo el indicador de carátula (tipo de palanca), defina el punto de origen cerca del punto de reposo de la punta de contacto donde la indicación y el error de la indicación se establece en cero.	Por 10 graduaciones en dirección hacia adelante y hacia atrás desde el punto de origen hasta el punto final.	Obtenga la diferencia entre los valores máximo y mínimo de error de indicación de todos los puntos de medición en la dirección de avance.	
2	Error de indicación en un intervalo de 10 divisiones de escala	Luego, mueva la punta de contacto hacia adelante y lea el error de indicación en cada punto de medición. Luego, después de mover la punta de contacto durante más de tres graduaciones desde el final del intervalo de medición, mueva la punta de contacto en dirección hacia atrás y lea el error de indicación en el mismo punto de medición en dirección hacia adelante.		En la dirección de avance desde el punto de origen hasta el punto final, obtenga la diferencia máxima del error de indicación entre los puntos de medición adyacentes por 10 graduaciones.	
3	Error de indicación en un intervalo de una revolución	(La dirección hacia adelante es la dirección contra la fuerza de medición a la punta de contacto del indicador accionado por palanca; la dirección hacia atrás es la dirección aplicada de la fuerza de medición.)		En la dirección hacia adelante desde el punto de origen hasta el punto final, obtenga la diferencia máxima de los errores de indicación máxima y mínima que debe leer el método fijo de punto cero en el intervalo de medición por 1 revolución.	
4	Histéresis			Obtenga la diferencia máxima en referencia al error de indicación en el mismo punto de medición en ambas direcciones hacia adelante y hacia atrás entre todos los puntos de medición.	
5	Repetibilidad	Sosteniendo el indicador de carátula (tipo palanca) con su punta de contacto paralelo a la cara superior de la etapa de medición, mueva la punta de contacto rápida y lentamente cinco veces en la posición deseada dentro del intervalo de medición y lea la indicación en cada punto.	En puntos arbitrarios dentro del intervalo de medición.	Obtenga la diferencia máxima de los cinco valores medidos.	
6	Fuerza de medición	Sosteniendo el indicador de carátula (tipo palanca), mueva la punta de contacto en las direcciones hacia adelante y hacia atrás de manera continua y gradual, y lea la fuerza de medición en el intervalo de medición.	Punto de origen y el punto final dentro del intervalo de medición.	Obtenga el intervalo de los valores máximos y mínimos de referencia de la fuerza de medición.	

• Error máximo permitido y límites permitidos

Graduación (mm)		0.001/0.002			0.01		
Revolución		1 revolución	Multi-revolución		1 revolución	Multi-revolución	
Intervalo de medición (mm)		0.3 o menos	Más de 0.3, hasta 0.5	Más de 0.5, hasta 0.6	0.5 o menos	Más de 0.5, hasta 1.0	Más de 1.0, hasta 1.6
Error de indicación en un intervalo de	Intervalo de medición (μm)	4	6	7	6	9	10
	Una revolución (μm)	—	5	5	—	—	10
	10 divisiones de escala (μm)	2	2	2	5	5	5
Histéresis (μm)		3	4	4	4	4	5
Repetibilidad (μm)		1	1	1	3	3	3
Fuerza de medición (N)	Máximo	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
	Mínimo	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01

Indicador Tipo Palanca y el Error de Coseno

Siempre minimizar el ángulo entre las direcciones de movimiento durante el uso.



La lectura de cualquier indicador, no representa una lectura exacta si su dirección de medición esta desalineada de la dirección pretendida de medición (efecto coseno). Debido a que la dirección de medición de un indicador de carátula tipo palanca es en ángulos rectos a una línea dibujada a través de la punta de contacto y el pivote de la punta, su efecto puede ser minimizado fijando la punta para minimizar el ángulo θ (como se muestra en las figuras). Si es necesario la lectura de la carátula se puede compensar para el valor actual de θ usando la tabla de abajo para dar la medición real.

Resultado de la medición = valor indicado x valor de compensación.

Compensación de un ángulo distinto de cero

Ángulo	Valor de compensación
10°	0.98
20°	0.94
30°	0.87
40°	0.77
50°	0.64
60°	0.50

Ejemplos

Si se indica una medición de 0.002 mm en la carátula con varios valores θ , el resultado de las mediciones son:

Para $\theta=10^\circ$, $0.002 \text{ mm} \times 0.98 = 0.00196 \text{ mm}$

Para $\theta=20^\circ$, $0.002 \text{ mm} \times 0.94 = 0.00188 \text{ mm}$

Para $\theta=30^\circ$, $0.002 \text{ mm} \times 0.87 = 0.00174 \text{ mm}$

Respuesta de Mitutoyo al indicador de prueba de carátula (tipo palanca) Norma JIS B 7533: 2015

- En la inspección del producto terminado, se garantiza la exactitud utilizando el indicador de carátula de tipo horizontal, inclinado y vertical con su carátula hacia arriba; el tipo paralelo con su carátula en orientación vertical. El certificado de inspección adjunto incluye datos de inspección.
- El certificado de inspección para otras posturas anteriores está disponible con un costo adicional.
- Se dice que, para evaluar la conformidad con las especificaciones, se aplicarán los criterios basados en JIS B 0641-1 o ISO / TR14253-6. Además, se dice que se prefiere evaluar la incertidumbre con base en ISO 14253-2 y la Guía ISO / IEC Guide 98-3. Por lo tanto, realizamos una inspección de envío de los indicadores de carátula, incluida la incertidumbre de calibración como en el pasado.



Linear Gages (Resistente al medio ambiente) Serie LG100

Refiérase a las páginas G-5 a G-6 para detalles.



Linear Gages (Tipo delgado y resistente al medio ambiente) Serie LG200

Refiérase a la página G-7 para detalles.



Contador compacto montado en interfaz industrial Contador EJ-102N/NE, unidad de interfaz

Refiérase a la página G-13 para detalles.



Micrómetros Láser LSM-6902H

Refiérase a la página G-30 para detalles.



Sistemas de sensores



Data Management Software by Mitutoyo

Sistema de red de datos de medición

MeasurLink® es un sistema de gestión de datos de medición basado en bases de datos (SQL Server). Puede construir una red para administrar los resultados de medición y máquinas de medición simplemente combinando las funciones necesarias para su propósito.

MeasurLink® es una marca registrada de Mitutoyo Corporation en Japón y Mitutoyo America Corporation en los Estados Unidos.



Códigos IP

Estos son códigos que indican el grado de protección proporcionado (por una cubierta) para la función eléctrica de un producto contra la entrada de cuerpos extraños, polvo y agua, tal como se define en las normas IEC (IEC 60529: 2001) y JIS C 0920: 2003. (Consulte la página IX)



Instrumentos de medición enviados con certificado de inspección

Mitutoyo garantiza la calidad del producto como fabricante líder de instrumentos de medición de exactitud y envía instrumentos de medición con un certificado de inspección que incluye datos de inspección para que los clientes puedan usarlos con confianza.



Codificador lineal ABSOLUTE

Mitutoyo desarrolló el método absoluto único para retener la información de posición después de que se apaga el instrumento. El origen se establece una vez; a partir de entonces, la posición en vivo se muestra cuando se enciende.



Mitutoyo iReport Computer Aided Technology
the standard in world
metrology software

SENSOR

Programa de Medición

Se admite el software de generación automática de programas de medición "MiCAT Planner".

ÍNDICE

Linear Gages

Cabezales de medición/unidades de visualización

LG100	G-5
LG200	G-7
Linear Gage de bajo costo	
LGS-1012P	G-8
Tipo de alta exactitud/resolución	
LGH	G-9
Contador de Linear Gage	
EC	G-11
EH	G-12
EJ-102N/NE	G-13
Herramienta de configuración rápida de LG	G-15
SENSORPAK	G-16
Guía Rápida para Instrumentos de Medición de Exactitud	G-17

Litematic

VL-50-B/50S-B	G-20
----------------------	------

Mu-Checker (Micrómetro electrónico)

Palpadores Tipo Palanca/Cartucho	G-21
Amplificador / pantallas analógico/ digital	G-23
EV-16A	G-24
D-EV	G-25
Guía Rápida para Instrumentos de Medición de Exactitud	G-26

Micrómetros Láser

LSM-500S	G-27
LSM-501S	G-27
LSM-503S	G-28
LSM-506S	G-28
LSM-512S	G-29
LSM-516S	G-29
LSM-6902H/6900	G-30
LSM-9506	G-30
LSM-5200	G-31
LSM-6200	G-31
Accesorios Opcionales	G-32
Guía Rápida para Instrumentos de Medición de Exactitud	G-35

Cabezales de medición/unidades de visualización

[Cabezas de medición]

Resistente al medio ambiente

LG100



IP67 G



Intervalo de medición: 10 mm/25 mm/50 mm

Resolución: 1 μ m/0.5 μ m/0.1 μ m Refierase a la página G-5

Tipo delgado y resistente al medio ambiente

LG200*



IP67 G



Intervalo de medición: 10 mm

Resolución: 1 μ m/0.5 μ m/0.1 μ m Refierase a la página G-7

* La función de detección del punto de origen en el contador está deshabilitada.

[Conector de conversión]

Conector de conversión
21HZA196

Conector de conversión
21HZA195

Tipo de salida Digimatic

LGS



IP66



Intervalo de medición: 12.7 mm

Resolución: 10 μ m

Refierase a la página G-8

Tipo de alta exactitud

LGH



Intervalo de medición: 10 mm

Resolución: 0.01 μ m/0.005 μ m

Refierase a la página G-9

[Unidades de Visualización]

Tipo montado en riel DIN

EJ-102N/NE



Entrada de 2 ejes, cálculos de resta
Se pueden conectar 8 unidades Refierase a la página G-13

Montaje en panel

EH-102Z



Entrada de 2 ejes, cálculos de resta
Multifunción Refierase a la página G-12

EH-101P (1 eje) EH-102P (2 ejes)



Multifunción Refierase a la página G-12

EH-102D



Entrada de 2 ejes, cálculos de resta
Multifunción Refierase a la página G-12

Unidad de visualización compacta

EC-101D



Entrada de 1 eje Refierase a la página G-11

[Unidad de interfaz / Software]

Unidad de interfaz

CC-Link 21HZA186



Refierase a la página G-13

PROFINET 21HZA187



Refierase a la página G-13

EtherNet/IP 21HZA188



Refierase a la página G-13

EtherCAT 21HZA264



Refierase a la página G-13

USB 21HZA149

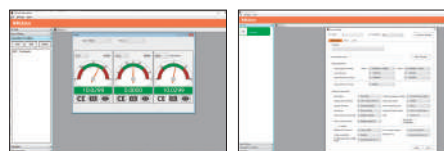


Refierase a la página G-13

Herramienta de configuración para contadores EJ

LG QuickSetupTool

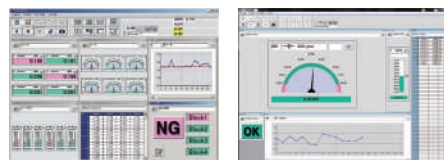
(Se puede descargar de forma gratuita desde el sitio web de Mitutoyo)



Refierase a la página G-15

Software de adquisición de datos de medición

SENSORPAK



Refierase a la página G-16

Linear Gages

LG100 SERIE 542 — Tipo resistente al medio ambiente

- Linear Gage de Alta Exactitud adecuado para uso en línea y en laboratorio.
- Asegura la repetibilidad esperada (2σ) en el intervalo de medición completo y la exactitud de intervalo corto.
- Grado de protección IP67G con durabilidad de deslizamiento de 50 millones de veces y más*¹ además adopción de materiales altamente resistentes al aceite.
- *Modelos de intervalo 10 mm (valor real de pruebas internas)
- Todos los modelos tienen la función de salida de señal del punto de origen para restaurar después de recuperarse de problemas como el exceso de velocidad.
- Se puede conectar a un contador compacto (Contador **EJ** adecuado para uso en línea o integrado en un dispositivo o contador multifuncional (contador **EH**)*² adecuado para uso en áreas de medición.
- *2 Se requiere un conector de conversión.

542-190/542-191/542-192

542-193/542-194/542-195

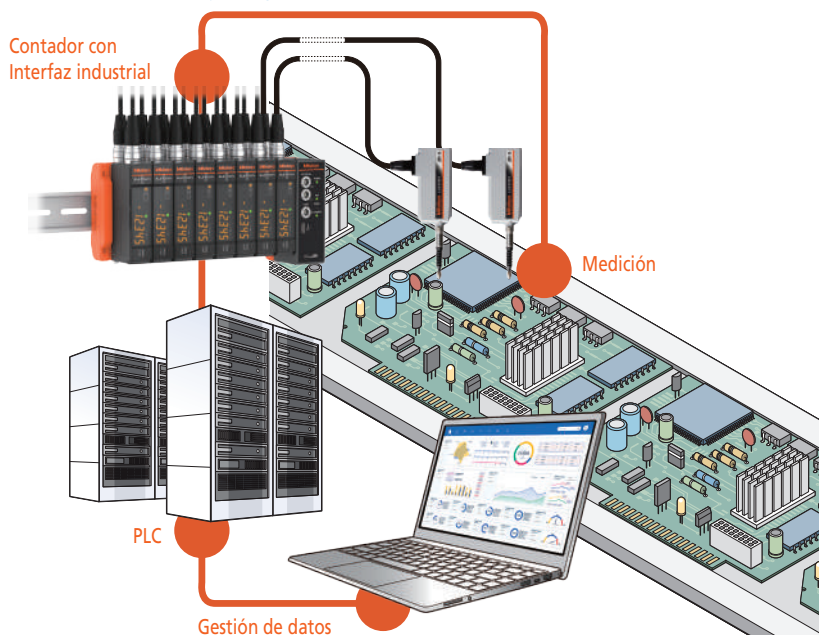
542-196/542-197

542-190

542-193

542-196

Permite la medición y la gestión de datos en tiempo real



Configuración del sistema



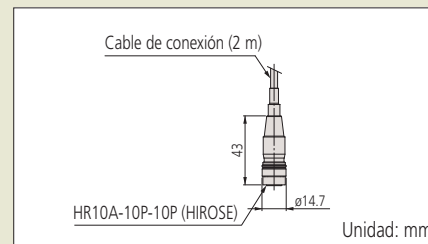
*1 La salida USB del contador EH es específicamente para SENSORPAK.

*2 Se requiere un conector de conversión para conectar al contador EH.

*3 Los instrumentos convencionales se pueden conectar mediante conectores de conversión. (Comuníquese con nosotros para obtener detalles de los instrumentos conectables)

IP67 G

Conector



Accesorios Opcionales

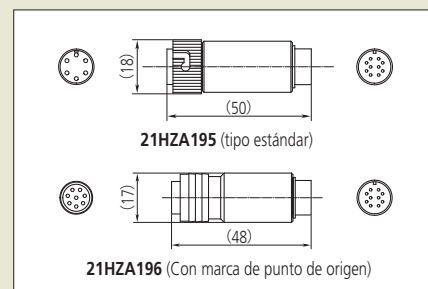
- Elevador de aire
 - Para modelos con intervalo de 10 mm: **02ADE230**
 - Para modelos con intervalo de 25 mm: **02ADE250**
 - Para modelos con Intervalo de 50 mm: **02ADE270**
- Nota 1: Presión de aire requerida: 0.2 a 0.4 MPa (Con un tipo de resolución de 0.1 μ m: 0.2 MPa)
- Nota 2: El eje se extiende cuando se suministra aire.



- Cubierta de hule (repuesto)
 - Para modelos con Intervalo de 10 mm: **21HAA331**
 - Para modelos con Intervalo de 25 mm: **21HZA176**
 - Para modelos con Intervalo de 50 mm: **21HZA184**
- Nota 3: Las dimensiones que se muestran en el dibujo son dimensiones externas del producto.
- Juego de buje para vástago:
 - Para modelos con Intervalo de 10 mm: **02ADB680** (Soporte para vástago: **02ADB681**, Tuerca de fijación: **02ADB682**)
 - Para modelos con Intervalo de 25/50 mm: **02ADN370** (Soporte para vástago: **02ADN371**, Tuerca de fijación: **02ADB692**)
- Esta es una combinación de soporte de vástago y una tuerca de fijación.
- Llave especial:
 - Para modelos con Intervalo de 10 mm: **02ADB683**
 - Para modelos con Intervalo de 25/50 mm: **02ADB693**
- Si es necesario, se requiere una llave especial para apretar. Si usa varios instrumentos, se requiere un juego de soporte para vástago para cada instrumento y una llave especial.
- Cable de Extension
 - 5 m: **21HZA197**
 - 10 m: **21HZA198**
 - 20 m: **21HZA199**

Nota 4: Conectable hasta 3 piezas, 20 m como máximo.

- Conector de conversión
 - Conexión a EH-101P/102P: **21HZA195**
 - Conexión a EH-102Z: **21HZA196**



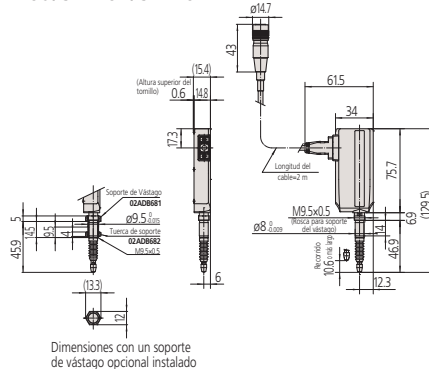
ESPECIFICACIONES

Código No.	542-190	542-191	542-192	542-193	542-194	542-195	542-196	542-197	
Intervalo de medición	10 mm			25 mm			50 mm		
Resolución	1 µm	0.5 µm	0.1 µm	1 µm	0.5 µm	0.1 µm	1 µm	0.5 µm	
Error máximo permitido (20 °C) L=Longitud de medición arbitraria (mm)	1.5 + L/50 µm		0.8 + L/50 µm	1.5 + L/50 µm		0.8 + L/50 µm	1.5 + L/50 µm		
Error de intervalo corto (20 °C)	0.5 µm (Intervalo arbitrario de 20 µm)								
Repetibilidad: 2 σ (20 °C)	0.3 µm								
Repetibilidad de la marca de origen: σ (20 °C)	σ≤0.5 µm (a una velocidad constante de paso del punto de origen inferior a 300 mm/s en la misma dirección)								
Fuerza de medición	Punta de contacto hacia abajo	1.4 N o menos			4.6 N o menos			5.7 N o menos	
	Punta de contacto horizontal	1.3 N o menos			4.3 N o menos			5.3 N o menos	
	Punta de contacto hacia arriba	1.2 N o menos			4.0 N o menos			4.9 N o menos	
Método de detección de posición	Codificador lineal de transmisión óptica								
Velocidad máxima de respuesta	1,500 mm/s		400 mm/s	1,500 mm/s		400 mm/s	1,500 mm/s		
Señal de salida	Diferencia de fase de 90° onda cuadrada diferencial (equivalente a RS-422A)								
Intervalos mínimos de borde	500 ns (2 MHz)	250 ns (4 MHz)		500 ns (2 MHz)	250 ns (4 MHz)		500 ns (2 MHz)	250 ns (4 MHz)	
Paso de señal de salida	4 µm	2 µm	0.4 µm	4 µm	2 µm	0.4 µm	4 µm	2 µm	
Posición de la marca de referencia (Fase-Z)	Aprox. 3 mm desde la punta del punto de contacto (punto de apoyo más bajo)			Aprox. 5 mm desde la punta del punto de contacto (punto de apoyo más bajo)					
Masa	Aproximadamente 260 g			Aproximadamente 300 g			Aproximadamente 400 g		
Punta de contacto	ø3 mm con punta de carburo (tornillo de fijación: M2.5 (P=0.45) x5), punta de contacto estándar: 901312								
Vástago	ø8 mm			ø15 mm					
Tipo de rodamiento	Tipo de bola lineal								
Longitud del cable de salida	2 m (directamente de la cubierta)								
Conector	Conexión: HR10A-10P-10P (HIROSE), Receptáculo Compatible: HR10A-10R-10S (HIROSE), Conector compatible: HR10A-10J-10S (HIROSE)								
Intervalos de temperatura de funcionamiento (humedad)	0 a 50 °C (HR 20 a 80%, sin condensación)								
Intervalos de temperatura de almacenamiento (humedad)	-10 a 60 °C (HR 20 a 80%, sin condensación)								
Accesorios estándar	Llave para punta de contacto: 538610			Llave para punta de contacto: 210187					

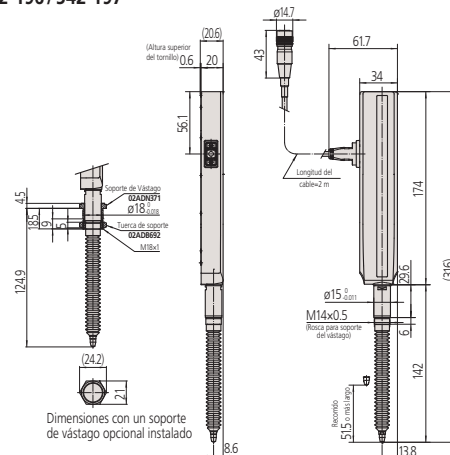
DIMENSIONES

Unidad: mm

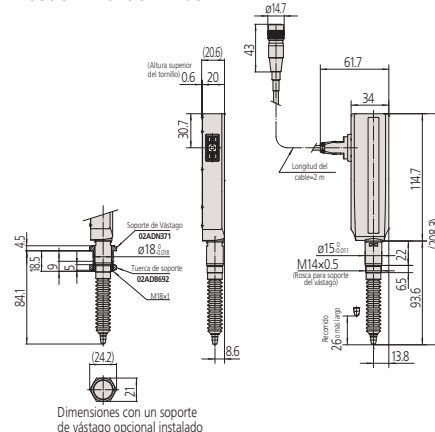
542-190/542-191/542-192



542-196/542-197



542-193/542-194/542-195



Refiérase al folleto Linear Gage (**E13007**) para más detalles.

Linear Gages

LG200

SERIE 542 — Tipo delgado y resistente al medio ambiente

- Cuerpo más delgado con sección transversal con aproximadamente 1/5 en comparación con **542-190 (LG100)**.
- Cabezal de medición de alta exactitud adecuado para uso en línea y en laboratorio.
- Asegura la repetibilidad esperada (2σ) en el intervalo de medición completa y la exactitud del intervalo estrecho.
- Grado de protección IP67G con una durabilidad de deslizamiento de 100 millones de veces y más*¹ y adopción de materiales altamente resistentes al aceite.

*1 Valor real de las pruebas internas.

- Se puede conectar a un contador compacto (contador **EJ**) adecuado para uso en línea o integrado en un dispositivo o un contador multifuncional (contador **EH**)*² adecuado para su uso en áreas de medición.

*2 Se requiere un conector de conversión.



542-186/542-187/542-188

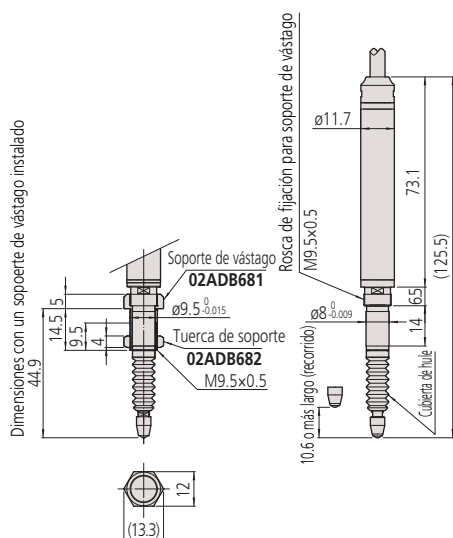
ESPECIFICACIONES

Código No.	542-186	542-187	542-188
Intervalo de Medición	10 mm		
Resolución	1 µm	0.5 µm	0.1 µm
Error máximo permitido (20 °C)	(1.5 + L/50) µm L=Longitud de medición arbitraria (mm)		(0.8 + L/50) µm L=Longitud de medición arbitraria (mm)
Error de Intervalo pequeño	0.5 µm (Intervalo arbitrario de 20 µm)		
Repetibilidad: 2 σ (20 °C)	0.3 µm		
Fuerza de medición	Punta de contacto hacia abajo	0.8 N o menos	
	Punta de contacto horizontal	0.75 N o menos	
	Punta de contacto hacia arriba	0.7 N o menos	
Método de detección de posición	Codificador lineal de transmisión óptica		
Velocidad máxima de respuesta	1500 mm/s		400 mm/s
Señal de salida	Diferencia de fase 90° diferencial de onda cuadrada (RS-422A equivalente)		
Intervalos de borde mínimos	500 ns (2 MHz)	250 ns (4 MHz)	
Paso de señal de salida	4 µm	2 µm	0.4 µm
Masa	Aproximadamente 210 g		
Punta de contacto	ø3 mm con punta de carburo (tornillo de fijación: M2.5 (P=0.45) x5), punto de contacto estándar: 901312		
Vástago	ø8 mm		
Tipo de rodamiento	Tipo de bola lineal		
Longitud del cable de salida	Aproximadamente 2.5 m (directamente desde la cubierta)		
Conector	Conector: HR10A-10P-10P (HIROSE), Receptáculo compatible: HR10A-10R-10S (HIROSE), Conector compatible: HR10A-10J-10S (HIROSE)		
Intervalos de temp.de funcionamiento (humedad)	0 a 50 °C (HR 20 a 80%, sin condensación)		
Intervalos de temp.de almacenamiento (humedad)	-10 a 60 °C (HR 20 a 80%, sin condensación)		
Accesorios estándar	Llave para punta de contacto: 538610		

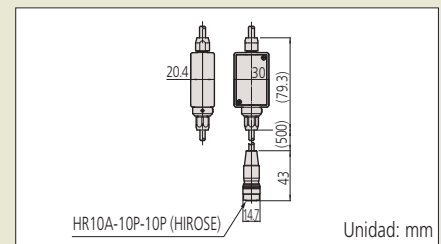
DIMENSIONES

Unidad: mm

542-186/542-187/542-188



Conector



Accesorios Opcionales

- Elevador de aire: **02ADE230**

Nota 1: Presión de aire requerida: 0.2 a 0.4 MPa (Con un tipo de resolución de 0.1 μ m: 0.2 MPa)

Nota 2: El husillo se extiende cuando se suministra aire.



- Cubierta de hule: (repuesto) **21HAA331**

- Juego de buje para vástago: **02ADB680**

(Soporte para vástago: **02ADB681**, Tuerca de fijación: **02ADB682**)

Esta es una combinación de soporte de vástago y una tuerca de fijación.

- Llave especial: **02ADB683**

Si es necesario, se requiere una llave especial para apretar. Si usa varios instrumentos, se requiere un juego de soporte para vástago para cada instrumento y una llave especial.

Juego de buje para vástago/llave especial



- Cable de Extension

5 m: **21HZA197**

10 m: **21HZA198**

20 m: **21HZA199**

Nota 1: Conectable hasta 3 piezas, 20 m como máximo.

- Conector de conversión

Conexión a EH-101P/102P: **21HZA195**

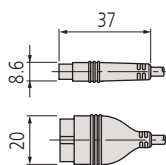
Conexión a EH-102Z: **21HZA196**

Nota 2: Conectable a EH-102Z pero la función de detección de punto de referencia está deshabilitada.

Ejemplo de pedido personalizado

- Ejemplo de pedido personalizado
- Cambio de longitud de cable (menos de 2 m)
- Cambio de conector

Connector



Unidad: mm

Accesorios Opcionales

- Cubierta de hule: **238774** (repuesto)
- Elevador de aire (métrico): **903594**
- Elevador de aire (pulg): **903598**
- Adaptador de extensión de cable SPC: **02ADF640**
- Cable de extensión para medidores Digimatic (0.5 m): **02ADD950**
- Cable de extensión para medidores Digimatic (1 m): **936937**
- Cable de extensión para medidores Digimatic (2 m): **965014**

Nota: Al conectar un cable de extensión, un SPC se requiere adaptador de extensión de cable.

LGS-1012P SERIE 575 — Tipo de salida digital

- El codificador de tipo de capacitancia electrostática ABSOLUTE permite mantener el punto de referencia incluso cuando se desconecta la alimentación.
- Excelente protección contra polvo y salpicaduras de agua (IP66) en el área de producción.

575-303



ESPECIFICACIONES

mm	
Código No.	575-303
Intervalo de Medición	12.7 mm
Resolución	10 µm
Error máximo permitido (20 °C)	15 µm
Fuerza de medición	Punta de contacto hacia abajo: 2 N o menos Punta de contacto horizontal: 1.8 N o menos Punta de contacto hacia arriba: 1.6 N o menos
Método de detección de posición	Codificador lineal ABSOLUTE tipo capacitancia electrostática
Velocidad de respuesta	Ilimitado (no aplicable a la medición de barrido)
Salida	Código Digimatic
Masa	Aproximadamente 190 g
Punta de contacto	Punta de carburo ø3 mm (tornillo de fijación: M2.5 (P=0.45) x5), punta de contacto estándar: 901312
Diámetro de vástago	ø8 mm
Tipo de rodamiento	Tipo plano
Longitud del cable de salida	2 m (directamente extendido desde la unidad principal)
Intervalos de temp. de funcionamiento (humedad)	0 a 40 °C (HR 20 a 80%, sin condensación)
Intervalos de temp. de almacenamiento (humedad)	-10 a 60 °C (HR 20 a 80%, sin condensación)

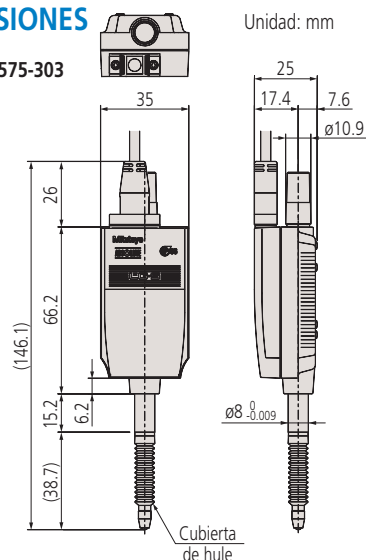
pulg	
Código No.	575-313
Intervalo de Medición	0.5 pulg
Resolución	0.0005 pulg
Error máximo permitido (20 °C)	0.0008 pulg
Fuerza de medición	Punta de contacto hacia abajo: 2 N o menos Punta de contacto horizontal: 1.8 N o menos Punta de contacto hacia arriba: 1.6 N o menos
Método de detección de posición	Codificador lineal ABSOLUTE tipo capacitancia electrostática
Velocidad de respuesta	Ilimitado (no aplicable a la medición de barrido)
Salida	Código Digimatic
Masa	Aproximadamente 190 g
Punta de contacto	Punta de carburo ø 3 mm (tornillo de fijación: 4-48 UNF), punta de contacto estándar: 21BZB005
Diámetro de vástago	ø9.52=3/8 pulg DIA
Tipo de rodamiento	Tipo plano
Longitud del cable de salida	2 m (directamente extendido desde la unidad principal)
Intervalos de temp. de funcionamiento (humedad)	0 a 40 °C (HR 20 a 80%, sin condensación)
Intervalos de temp. de almacenamiento (humedad)	-10 a 60 °C (HR 20 a 80%, sin condensación)

DIMENSIONES

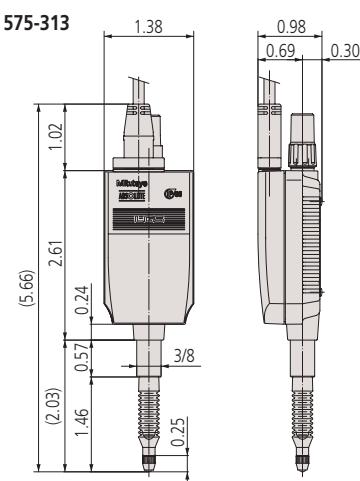
Unidad: mm

Unidad: pulg

575-303



575-313



Refiérase al folleto Linear Gage (E13007) para más detalles.

Linear Gages

LGH (resolución de 0.01/0.005 μm) SERIE 542 — Tipo de alta exactitud / resolución

- Esta serie ha conseguido una altísima exactitud combinada con una resolución de 0.01/0.005 μm (según modelo), prácticamente equivalente a la de un interferómetro láser, y un amplio intervalo de medición de 10 mm.
- Un diseño de cuerpo compacto contribuye significativamente a la reducción de tamaño de este instrumento, que es el más adecuado para la calibración / evaluación de patrones, así

como la medición de piezas de alta exactitud y así como un sensor de medición de longitud incorporado en el posicionamiento / control de unidades alta exactitud.

- Un modelo de baja fuerza de medición está disponible para aquellas aplicaciones donde se requiere la medición de piezas de trabajo que fácilmente se pueden deformar o dañar.
- Cada medidor de la serie **LGH** se incluye con un contador dedicado.



- Este modelo está equipado con un codificador lineal de tipo fotoeléctrico de reflexión recientemente desarrollado, que logra una excelente resolución de 0.01 μm , una exactitud de medición de 0.2 μm y un intervalo de medición de 10 mm a un precio bajo.
- La velocidad máxima de funcionamiento se ha mejorado en un factor de 2.8 veces (250 mm/s 700 mm/s) manteniendo una exactitud muy alta.

Cabezal de medición: **542-715**



- Este modelo está equipado con un codificador lineal de transmisión de ultra alta exactitud de nuevo desarrollo, que logra una resolución sobresaliente de 0.005 μm (5 nm).
- Se ha logrado una exactitud de medición excepcional de 0.1 μm en el amplio intervalo de medición de 10mm. Esta serie es más adecuada para la calibración / evaluación de patrones donde su amplio intervalo de medición es una gran ventaja.

Cabezal de medición: **542-720**



Contador dedicado

APLICACIONES TÍPICAS

Calibración/evaluación de patrones



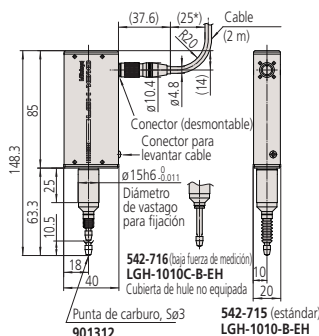
Inspección de piezas de alta exactitud



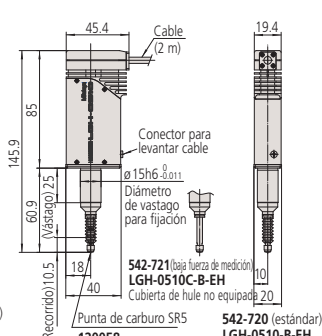
Ejemplo de montaje de la punta de contacto

DIMENSIONES

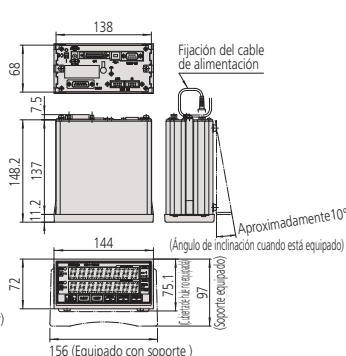
542-716



542-721



Contador dedicado (juego)



Unidad: mm

* Mínimo radio de curvatura o dimensión mínima desde fin del conector

Mitutoyo

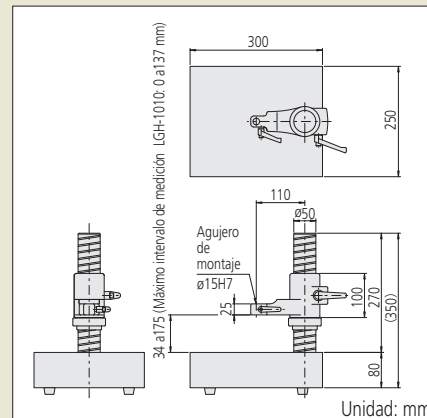
G-9

Mitutoyo se reserva el derecho de cambiar cualquiera o todos los aspectos de las especificaciones de cualquier producto, incluidos los precios, los diseños y el contenido del servicio, sin previo aviso.

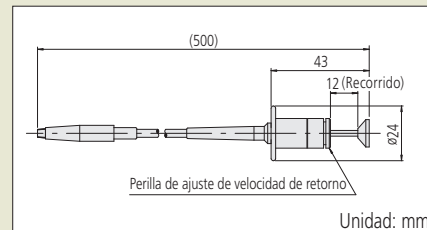


Accesorios Opcionales

- Base de medición: **971750**



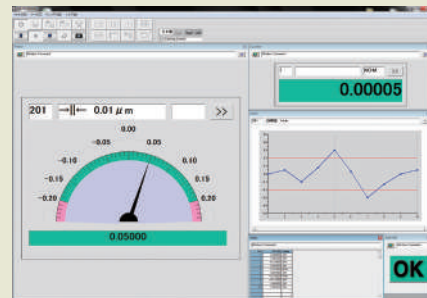
- Cable de elevación del husillo: **971753**



- Conector de Entrada/Salida: **02ADB440**



- **SENSORPAK**



Nota: Refírase a la página G-16 para más detalles.

- Cubierta de hule: **238772**
(Repuestos para 542-715 y 542-720)



Refírase al folleto Linear Gage
(E13007) para más detalles.

ESPECIFICACIONES

		Resolución 0.01 µm/Modelo con error de 0.2 µm	
Código No.		542-715 (Estándar)	542-716 (Baja fuerza de medición)
Intervalo de Medición		10 mm	
Resolución		0.01 µm (0.05 µm, 0.1 µm, 0.5 µm, 1 µm pueden seleccionarse desde el contador)	
Error máximo permitido (20 °C)*1		0.2 µm	
Repetibilidad (20 °C)*1		0.1 µm (2σ)	
Error de retrocesor (20 °C)*1		0.1 µm	
Fuerza de Medición	Punta de contacto hacia abajo	0.65 N o menos	Aproximadamente 0.12 N
	Punta de contacto horizontal	0.55 N o menos	No aplica
	Punta de contacto hacia arriba	0.45 N o menos	No aplica
Método de detección de posición		Codificador lineal de tipo reflexión óptica	
Velocidad de operación detectable		En mediciones normales: 700 mm/s; para detección de picos: 120 mm/s	
Masa del palpador		Aproximadamente 370 g	
Punta de contacto		Punta de carburo, Sø3 mm (M2.5 (P=0.45) x5 mm), punta de contacto estándar: 901312	
Vástago		ø15 mm	
Cojinete		Tipo de bola lineal	
Longitud del cable de salida		Aproximadamente 2 m	
Intervalo de temperatura de funcionamiento (humedad)		0 a 40 °C (Temperatura de referencia 20 °C)/20 a 80% HR (sin condensación)	
Intervalo de temperatura de almacenamiento (humedad)		-10 a 60 °C/20 a 80% HR (sin condensación)	
Especificaciones de contador			
Intervalo de visualización		±999.99999 mm	
Funciones		Ajuste a cero, preajuste, cambio de dirección, juicio de tolerancia (3 pasos / 5 pasos), RS-LINK	
Función de retención de pico		Sí	
Interfaz		RS-232C, USB (solo para SENSORPAK), Digimatic (impresora: DP-1VA LOGGER)*3, conector de I/O	
Salida externa		• RS-232C: datos de conteo • Salida Digimatic: datos de conteo*3 • Conector de I/O: datos de conteo (BCD simplificado), resultado del juicio de tolerancia, salida analógica simplificada	
Control externo		Ajuste a cero, preajuste, retención de datos, selección del modo de medición de pico, eliminación de pico	
Fuente de alimentación		Adaptador de AC suministrado, o +12 a 24 V DC, máximo 700 mA	
Consumo de energía		8.4 W (máximo 700 mA), Asegure al menos una fuente de alimentación de 1 A por unidad.	
Masa del contador		Aproximadamente 900 g (adaptador de AC excluido)	
Accesorios estándar		Llave para punto de contacto, funda de goma, soporte, arandela (para contador), adaptador de AC, cable de AC, conector de DC, manual del usuario, certificado de inspección	

		Resolución 0.005 µm/Modelo con error de 0.1 µm	
Código No.		542-720 (Estándar)	542-721 (Baja fuerza de medición)
Intervalo de Medición		10 mm	
Resolución		0.005 µm (0.01 µm, 0.05 µm, 0.1 µm se puede seleccionar desde el contador)	
Error máximo permitido (20 °C)*1		0.1 µm	
Repetibilidad (20 °C)*1		0.02 µm (2σ)	
Error de retroceso (20 °C)*1		0.05 µm	
Fuerza de Medición	Punta de contacto hacia abajo	0.65 N o menos	Aproximadamente 0.1 N
	Punta de contacto horizontal	0.55 N o menos	No aplica
	Punta de contacto hacia arriba	0.45 N o menos	No aplica
Método de detección de posición		Codificador lineal de transmisión de ultra alta exactitud	
Velocidad de operación detectable		En medidas normales: 250 mm / s	
Masa del palpador		Aproximadamente 370 g	
Punta de contacto		Esfera de carburo SR5 (M2.5 (P=0.45) x5 mm), punta de contacto estándar: 120058	
Vástago		ø15 mm	
Cojinete		Cojinete Tipo de bola lineal	
Longitud del cable de salida		Aproximadamente 2 m	
Intervalo de temperatura de funcionamiento (humedad)		15 a 25 °C (temperatura de referencia 20 °C) /30 a 60% HR (sin condensación)	
Intervalo de temperatura de almacenamiento (humedad)		-10 a 60 °C/20 a 80% HR (sin condensación)*2	
Especificaciones de contador			
Intervalo de visualización		±99.999995 mm	
Funciones		Ajuste a cero, preajuste, cambio de dirección, juicio de tolerancia (3 pasos / 5 pasos), RS-LINK	
Función de retención de pico		No	
Interfaz		RS-232C, USB (solo para SENSORPAK), Digimatic (impresora: DP-1VA LOGGER)*3, conector de I/O	
Salida externa		• RS-232C: datos de conteo • Salida Digimatic: datos de conteo*3 • Conector de I/O: datos de conteo (BCD simplificado), resultado del juicio de tolerancia, salida analógica simplificada	
Control externo		Ajuste a cero, preajuste, retención de datos	
Fuente de alimentación		Adaptador de AC suministrado, o +12 a 24 V DC, máximo 700 mA	
Consumo de energía		8.4 W (máximo 700 mA), Asegure al menos una fuente de alimentación de 1 A por unidad.	
Masa del contador		Aproximadamente 900 g (adaptador de AC excluido)	
Accesorios estándar		Llave para punto de contacto, funda de goma, soporte, arandela (para mostrador), adaptador de AC, cable de AC, Enchufe de DC, manual de usuario, certificado de inspección	

*1 Aplica cuando se usa con contador.

*2 El intervalo de temperatura/humedad de almacenamiento después de desempacar es el mismo que el intervalo de temperatura/humedad de funcionamiento.

*3 La salida digimatic debe tener hasta 6 dígitos de datos. Para datos de 7 dígitos o más, No se mostrarán todos los dígitos en la pantalla.



Refiérase al folleto Linear Gage
(E13007) para más detalles.

Linear Gages

Contador EC SERIE 542 — Solo para salida Digimatic

- Esta pantalla Digimatic se puede conectar a medidores lineales con salida Digimatic (LGS).
- Emplea tamaño DIN (96 x 48 mm) y configuración de montaje en panel para facilitar la integración del sistema.
- Tiene una función de evaluación de tolerancia y salida de datos.



542-007

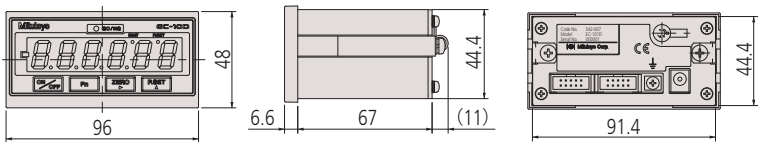
ESPECIFICACIONES

Código No.	542-007*	
Modelo	EC-101D	
Resolución () indica el intervalo de conteo máximo	0.01 mm (±9999.99)/0.0005 pulg (±99.9995 pulg)/0.001 pulg (±999.999 pulg) 0.001 mm (±999.999)/0.00005 pulg (±9.99995 pulg)/0.0001 pulg (±99.999 pulg) [Ajuste automático por instrumentos]	
Pantalla	Indicación más 6 dígitos (LED verde)	
Pantalla de Juicio de tolerancia	Pantalla LED (3 pasos: Ambar, Verde, Rojo)	
Salida externa (tipo de cambio)	Salida de juicio de tolerancia	-NO PASA, PASA, +NO PASA (colector abierto)
	Salida de datos	Salida Digimatic
Entrada de control	PREAJUSTE externo, MANTENER externo	
Fuente de alimentación	Voltaje	Adaptador de AC suministrado o de 9 a 12 V DC
	Consumo de energía	4.8 W (máximo 400 mA) Asegurar al menos 1A disponible por unidad
Intervalos de temperatura de funcionamiento (humedad)	0 a 40 °C (HR 20 a 80%, sin condensación)	
Dimensiones externas	96 (A) x 48 (L) x 84,6 (Alt) mm	
Accesorios estándar	Adaptador de AC: 12BAR954 Cable de AC: 12BAK729 (Japón), 12BAK730 (EE.UU.), 12BAK731 (Unión Europea), 12BAK734 (Reino Unido), 12BAK732 (China), 12BAK733 (Corea)	
Cabezal de instrumento aplicable	LGS, ID	
Masa	500 g	

* Para indicar su cable de alimentación de AC, agregue los siguientes sufijos al número de pedido: A para UL/CSA, D para CEE, DC para CCC, E para BS, K para KC, C y No se requieren sufijos para PSE.

DIMENSIONES

Unidad: mm



Función

- Prefijado
- Juicio de tolerancia (3 pasos)
- Salida Digimatic

Accesorios Opcionales

- Cable de conexión para miniprocador digimatic: **936937** (1 m), **965014** (2 m)
- Conector DC: **214938**
- Cable I/O (2 m): **21HZA222**



Refiérase al folleto Linear Gage
(E13007) para más detalles.

Accesorios Opcionales

- Conector de salida de I/O (con tapa): **02ADB440**
- Cable SPC (0.5 m): **02ADD950**
- Cable SPC (1 m): **936937**
- Cable SPC (2 m): **965014**
- Software de carga de datos de medición: **SENSORPAK**

Nota: El cable de conexión Digimatic también funciona como RS Cable de enlace.

- Conector de conversión para sin marca de punto de origen:
21HZA195 (Para conectar **LG100/LG200** a **EH-101P/EH-102P**)
- Conector de conversión para con marca de punto de origen: **21HZA196** (Para conectar **LG100/LG200** a **EH-102Z**). Sin embargo, la función de detección de origen está deshabilitada para **LG200**

Contador EH

SERIE 542 — Montaje en panel, tipo multifunción con funciones de comunicación RS-232C

- Hay dos tipos disponibles para este modelo: una Pantalla de 1 eje y una Pantalla de 2 ejes, que permite cálculos de suma o resta entre dos medidores.
- Contador multifuncional equipado con fijado del cero, prefijado, juicio de tolerancia.
- Equipado con RS-232C y USB como estándar. Es posible transferir datos a una PC. (* USB sólo es compatible con el **SENSORPAK** de Mitutoyo.)
- Un sistema de medición multipunto (máximo 20 puntos y máx. 10 unidades) se puede configurar fácilmente con la función de red RS Link incorporada. Consulte la "Guía rápida de instrumentos de medición de Exactitud" en la página G-18 para obtener detalles sobre el enlace RS.
- Emplea tamaño DIN (144x72 mm) y la configuración de ensamble de panel para facilitar la integración de sistemas.



542-075



542-071



542-073



542-072

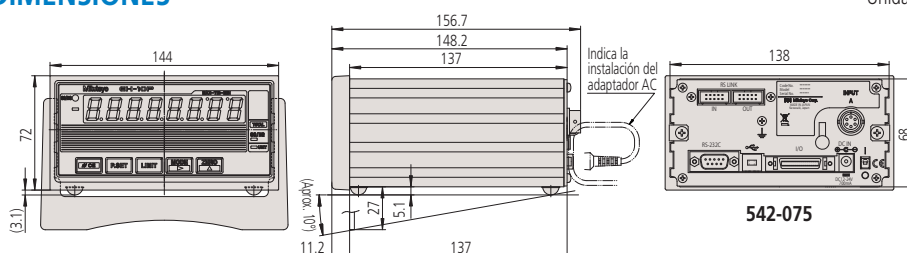
ESPECIFICACIONES

Código No.	542-075*	542-071*	542-073*	542-072*
Modelo	EH-101P	EH-102P	EH-102Z	EH-102D
Número de ejes a mostrar	1 eje	2 ejes		
Función de detección del punto de origen	—	—	✓	—
Frecuencia máxima de entrada	2.5 MHz (onda cuadrada bifásica)			—
Resolución () Indica el intervalo de conteo máximo	0.01 mm (±9999.99 mm)/0.0005 pulg (±99.9995 pulg) 0.005 mm (±999.995 mm)/0.00005 pulg (±9.99995 pulg) 0.001 mm (±99.999 mm)/0.00005 pulg (±9.99995 pulg) 0.0005 mm (±99.9995 mm)/0.000005 pulg (±0.999995 pulg) 0.0001 mm (±99.9999 mm)/0.000005 pulg (±0.999995 pulg) [Fijar parámetro]			Fijado automático por medidor
Pantalla de juicio de tolerancia	Pantalla LED (3 pasos: ámbar, verde, rojo / 5 pasos: ámbar, ámbar intermitente, verde, rojo intermitente, rojo)			
Interfaz	RS-232C/USB/selección de parámetro por Digimatic (solamente se puede conectar el miniprosesor Digimatic DP-1VA LOGGER), (USB se usa solamente con SENSORPAK .) Selección por parámetro de 3 pasos, 5 pasos o dígito BCD Salida de juicio de tolerancia total (cuando la función de tolerancia está habilitada) Salida analógica (1V-4V)			
Entrada/ Salida	Salida de control	Colector abierto		
	Entrada de control	Interruptor de pantalla BANK, modo pico, prefijado, mantener la pantalla, mantener por eje: colector abierto o señal de contacto sin voltaje (con/sin punta de contacto)		
Fuente de alimentación	Voltaje	Adaptador de AC suministrado o de 12 a 24 V DC		
	Consumo	8.4 W (máximo 700 mA) Asegurar al menos 1A disponible por unidad		
Intervalo de la temperatura de operación (humedad)	0 a 40 °C (HR 20 a 80%, sin condensación)			
Intervalo de la temperatura de almacenaje (humedad)	-10 a 50 °C (HR 20 a 80%, sin condensación)			
Accesorios estandar	Adaptador de AC: 357651 / Cable de AC (Japón): 02ZAA000* , Cable de AC (EE. UU.): 02ZAA010* , Cable de AC (Unión Europea): 02ZAA020* , Cable de AC (Reino Unido): 02ZAA030* , Cable de AC (China): 02ZAA040* , Cable de AC (Corea): 02ZAA050*			
Palpador aplicable	LG100/LG200 Se requiere un conector de conversión 21HZA195 (La función de detección del punto de origen está desactivada)		LG100/LG200 (Se requiere un conector de conversión 21HZA196 La función de detección del punto de origen está deshabilitada cuando se conecta a LG200)	LGS, ID
Masa	Aproximadamente 760 g	Aproximadamente 800 g	Aproximadamente. 800 g	Aproximadamente 800 g

* Para indicar su cable de alimentación de AC, agregue los siguientes sufijos al número de pedido: A para UL / CSA, D para CEE, DC para CCC, E para BS, K para KC, C y No se requieren sufijos para PSE.
Para los modelos con número de pedido con sufijo "1", no se suministra un adaptador de AC como accesorio estándar.

DIMENSIONES

Unidad: mm



Refiérase al folleto Linear Gage (**E13007**) para más detalles.

Linear Gages

Contador EJ-102N/NE, Unidad de interfaz: CC-Link, PROFINET, EtherNet/IP, EtherCAT, USB SERIE 542 — Contador de Linear Gage

- Un contador pequeño, de alta velocidad y que ahorra espacio para Linear Gage adecuado para uso en línea y en laboratorio. Aporta visibilidad al sitio de producción, mejora la productividad y permite la acumulación de datos.
- Se pueden vincular hasta 8 contadores compactos (contadores **EJ**) proporcionando la capacidad de conectar hasta 16 medidores.
- En un carril DIN, cada unidad se puede conectar directamente sin usar cables, por lo que ocupa un espacio mínimo.
- Los datos se pueden enviar a través de una interfaz industrial (CC-Link) al vincular un contador compacto (contador **EJ**) con una unidad de interfaz. Se realiza un seguimiento constante de los datos y una gestión posicional. También se proporciona una interfaz USB para facilitar la conexión con una computadora.
- Habilita operaciones de suma de diferencia entre 2 sensores conectados al mismo contador.

Unidad de contador

EJ-102N/NE



CC-Link



PROFINET



Unidad de interfaz

EtherNet/IP



EtherCAT



USB



Imagen de montaje



ESPECIFICACIONES

Código No.	542-080	542-081
Modelo	EJ-102N	EJ-102NE
Unidad	mm	pulg./mm
Resolución	0.005, 0.001, 0.0005, 0.0001 (mm)	0.0002, 0.00005, 0.00002, 0.000005 (pulg.)/ 0.005, 0.001, 0.0005, 0.0001 (mm)
Número de puertos de conexión de linear gage	2	
Señal de medidor admitida	Onda cuadrada diferencial, onda cuadrada diferencial con marca de punto de referencia	
Frecuencia de entrada máxima	5 MHz	
Interfaz de usuario	Monitor	Signo negativo + 8 dígitos e indicador (1 valor de medidor mostrado, conmutable manualmente)
Entrada / I/O	Número de puertos de I/O	Entrada: 4 puertos (interruptor de canal, borrado de picos, retención de datos, preajuste) Salida: 4 puertos (Err / ALLGO, juicio de tolerancia)
	Estándares de comunicación compatibles	CC-Link, USB (Compatible con unidades de interfaz opcionales)
Máximo número de unidades vinculadas	Contador EJ 8 unidades + 1 unidad de interfaz (opcional) (Número máximo de conexiones de Linear Gage: 16)	
Fuente de alimentación	Voltaje de entrada	10 V a 27 V DC
	Consumo de energía	Solo 1 unidad: 3 W o menos (incluye 2 linear gages) Máximo número de enlaces: 30 W o menos (Unidad de interfaz y 16 linear gages incluidos)
Intervalo de la temperatura de operación (humedad)	0 a 50 °C (HR 20 a 80%, sin condensación)	
Intervalo de la temperatura de almacenaje (humedad)	-10 a 60 °C (HR 20 a 80%, sin condensación)	
Masa	Aproximadamente 120 g	

Serie de linear gage conectable	Cable de conversión (opcional)
LG100/LG200*	No es necesario
LGF-Z	Necesario (21HZA194)
LGF*/LGG*/LGB*/LG*	Necesario (21HZA193)

* La función de detección del punto de origen está desactivada.

Accesorios Opcionales

- Adaptador de AC: **357651**
- Cable de AC*: **02ZAA000** (Japón)
02ZAA010 (EE.UU.)
02ZAA020 (Unión Europea)
02ZAA030 (Reino Unido)
02ZAA040 (China)
02ZAA050 (Corea)
- Conector de DC con terminal de barra: **21HZA209***

* Requerido cuando se usa un adaptador de AC.

Código No.	21HZA186
Modelo	Unidad de interfaz CC-Link
Interfaz aplicable	USB 2.0 de máxima velocidad
	CC-Link Ver. 1.10
	CC-Link Ver. 2.00
Interfaz de usuario	Pantalla
	Cambiador
Funciones	POWER (verde), RUN (verde), ERROR (rojo), EJ-CONNECT (verde)
	Interruptor giratorio x 3 (Configuración de número de intercambio x 2, ajustes de velocidad de comunicación x 1)
Fuente de alimentación	Protocolos comunes para USB y CC-Link, lectura de valor actual*, retención de valor actual (retención de software), configuración de parámetros en el contador EJ , configuración de valor de juicio de tolerancia, configuración de valor preestablecido, borrado de ajuste preestablecido / cero, borrado de pico, borrado de error. * Para CC-Link, Ver. 1.10 permite la transición solo mientras que la Ver. 2.00 permite tanto la comunicación cíclica como la transición.
	La energía se suministra desde EJ-102N/NE (542-080/542-081) (No se puede cargar a través de USB)
Intervalo de la temperatura de operación (humedad)	0 a 50 °C (HR 20 a 80%, sin condensación)
Intervalo de la temperatura de almacenaje (humedad)	-10 a 60 °C (HR 20 a 80%, sin condensación)

Código No.	21HZA187
Modelo	Unidad de interfaz PROFINET
Interfaz aplicable	PROFINET RT (RT Clase1)/USB 2.0 de máxima velocidad
Interfaz de usuario	POWER (verde), NETWORK (verde/rojo), MODULE (verde/rojo), LINK PORT1 (verde), LINK PORT2 (verde), EJ-CONNECT (verde)
Funciones	Protocolos comunes para USB y PROFINET, lectura del valor actual, retención de valor actual (retención por software), configuración de parámetros en el contador EJ , configuración del valor de juicio de tolerancia, configuración del valor prefijado, borrado de prefijado/ajustado a cero, borrado de picos, borrado de errores
	La energía se suministra desde EJ-102N/NE (542-080/542-081) (No se puede cargar a través de USB)
Intervalo de la temperatura de operación (humedad)	0 a 50 °C (HR 20 a 80%, sin condensación)
Intervalo de la temperatura de almacenaje (humedad)	-10 a 60 °C (HR 20 a 80%, sin condensación)

ESPECIFICACIONES

Código No.	21HZA188
Modelo	Unidad de interfaz EtherNet/IP
Interfaz aplicable	EtherNet/IP
Interfaz de usuario	POWER (verde), NETWORK (verde/rojo), MODULE (verde/rojo), LINK PORT1 (verde/ámbar), LINK PORT2 (verde/ámbar), EJ-CONNECT (verde)
Funciones	Protocolos comunes para USB y EtherNet/IP Lectura del valor actual, retención del valor actual (retención de software), configuración de parámetros en el contador EJ , configuración del valor de juicio de tolerancia, configuración de valores preestablecidos, borrado de preestablecido/ puesta a cero, borrado de picos, borrado de errores
Fuente de alimentación	La energía se suministra desde EJ-102N/NE (542-080/542-081) (No se puede cargar a través de USB)
Intervalo de la temperatura de operación (humedad)	0 a 50 °C (HR 20 a 80%, sin condensación)
Intervalo de la temperatura de almacenaje (humedad)	-10 a 60 °C (HR 20 a 80%, sin condensación)

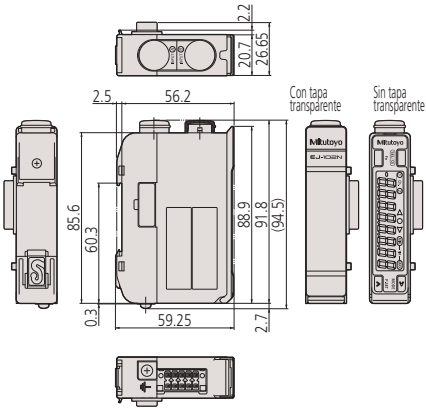
Código No.	21HZA149
Modelo	Unidad de interfaz USB
Interfaz aplicable	USB 2.0 de máxima velocidad
Interfaz de usuario	POWER (verde)
Funciones	Lectura del valor actual, retención del valor actual (retención por software), configuración de parámetros en el contador EJ , configuración del valor de juicio de tolerancia, configuración del valor prefijados, borrado de prefijados/ajustado a cero, borrado de picos, borrado de errores
Fuente de alimentación	La energía se suministra desde EJ-102N/NE (542-080/542-081) (No se puede cargar a través de USB)
Intervalo de la temperatura de operación (humedad)	0 a 50 °C (HR 20 a 80%, sin condensación)
Intervalo de la temperatura de almacenaje (humedad)	-10 a 60 °C (HR 20 a 80%, sin condensación)

Código No.	21HZA264
Modelo	Unidad de interfaz EtherCAT
Interfaz aplicable	EtherCAT
Interfaz de usuario	POWER (verde), RUN (verde), ERROR (rojo), L/A IN (verde), L/A OUT (rojo), EJ-CONNECT (verde)
Funciones	Lectura del valor actual, retención del valor actual (retención de software), configuración de parámetros en el contador EJ , configuración del valor de juicio de tolerancia, configuración de valores prefijados, borrado de preestablecido/puesta a cero, borrado de picos, borrado de errores
Fuente de alimentación	La energía se suministra desde EJ-102N/NE (542-080/542-081) (No se puede cargar a través de USB)
Intervalo de la temperatura de operación (humedad)	0 a 50 °C (HR 20 a 80%, sin condensación)
Intervalo de la temperatura de almacenaje (humedad)	-10 a 60 °C (HR 20 a 80%, sin condensación)

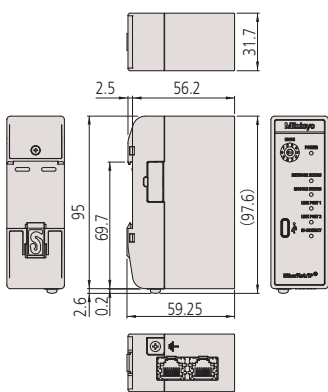
DIMENSIONES

Unidad: mm

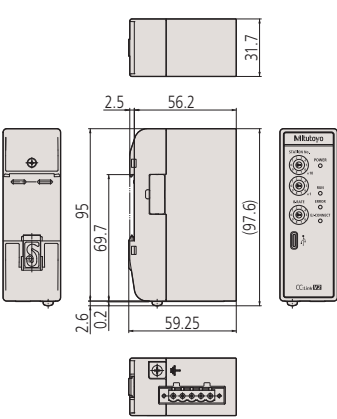
EJ-102N/NE



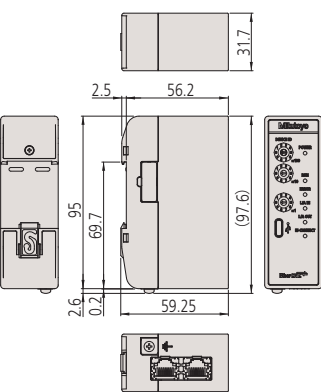
Unidad de interfaz EtherNet/IP



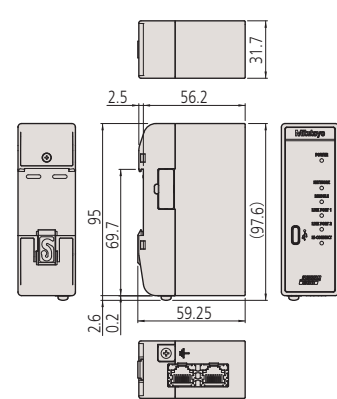
Unidad de interfaz CC-Link



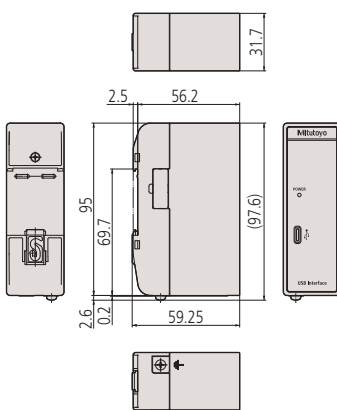
Unidad de interfaz EtherCAT



Unidad de interfaz PROFINET



Unidad de interfaz USB



Nota: Se puede montar en carril DIN. Material de la caja: PC, POM

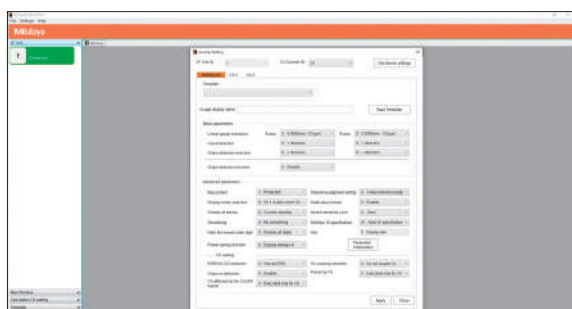
Linear Gages

LG QuickSetupTool Aplicación del Software

- Una herramienta de configuración está disponible para usar con el contador **EJ** cuando se conecta a través de la interfaz USB opcional.
- Todo tipo de ajustes que normalmente se realizan con las teclas de manejo del contador ahora se pueden aplicar fácilmente desde una computadora.

- La visualización del valor de medición y los resultados de la operación también se pueden ver en una PC.

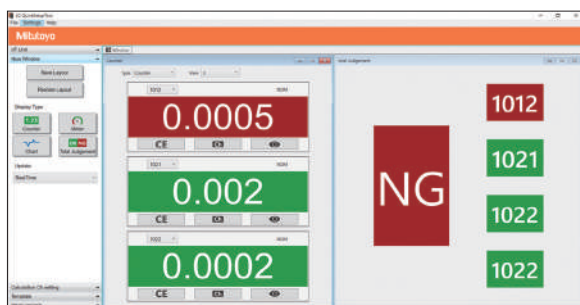
Nota: Este software se puede utilizar de forma gratuita y descargar desde el sitio web de Mitutoyo.
<https://www.mitutoyo.co.jp/eng/contact/products/lg/>



Ajuste de parámetros



Gráfica



Configuración general

Entorno de sistema recomendado

Sistema operativo: Windows10 Pro 32 bit / 64 bit

Pantalla: 1600 x 1200 o más

Memoria: 1024 MB o más

Método de comunicación: USB2.0 (velocidad máxima)

Conector USB: conector tipo C

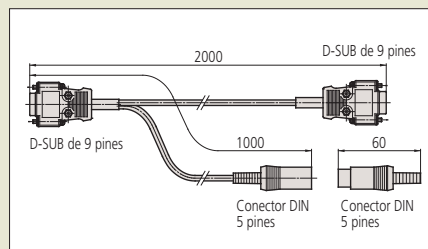
Nota: los controladores de dispositivos USB son controladores estándar de Windows.



Refiérase al folleto Linear Gage
(E13007) para más detalles.

Accesorios Opcionales

- Cable I/O: **21HZA137**



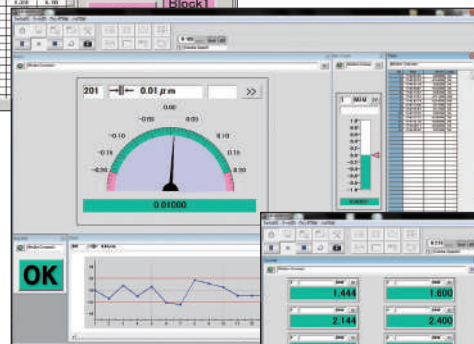
- Cable de comunicación (1 pieza)
Conexión entre PC y contador: 2 m
- Cable de entrada / salida: 1 m
- Conector de entrada / salida (1 pieza)

SENSORPAK Software de carga de datos de medición

- Este software facilita la carga de los datos de medición en una computadora personal desde un contador del linear gage con salida RS-232C (**EH**, **EV**), con salida USB (**EH**), o de la Pantalla del Litematic (**VL**).
- 60 canales (máximo) de datos de medición se pueden procesar.
- Los cálculos aritméticos y cálculos de ancho máximos se pueden realizar usando los datos de medición.
- Soporta la exportación de los datos de medición en formato MS-Excel.
- Se proporciona visualización gráfica en tiempo real mediante gráfico de barras o medidor.



Pantalla de medición



Pantalla de medidor

- 60 canales (máximo) de datos de medición se pueden procesar.
- Los cálculos aritméticos y cálculos de ancho máximos se pueden realizar usando los datos de medición.
- Soporta la exportación de los datos de medición en formato MS-Excel.
- Se proporciona visualización gráfica en tiempo real mediante gráfico de barras o medidor.



Llave de licencia



Pantalla de gráfica

ESPECIFICACIONES

Código No.	02NGB072	
Configuración del producto	Disco de programa (CD), Llave de licencia, manual de operación	
Dispositivos compatibles (Método de conexión)	Dispositivos compatibles con Mitutoyo RS_LINK • Serie LGH (USB, RS-232C) • Contador EH (USB, RS-232C) • Contador EV (RS-232C) • Litematic VL (RS-232C)	
Cable de conexión	Prepare el cable por separado con las siguientes especificaciones: Accesorio • Conexión RS-232C: cable I/O (21HZA137)*1 • Conexión USB: cable USB (tipo A - tipo B) • Conexión RS-232C: cable cruzado RS-232C*1	
Cantidad de medidores conectables	Máximo 60 unidades (cuando se conectan 10 unidades de contador EV para medidor lineal a través de RS-Link)	
Funciones	Pantalla*2	Formato de visualización: conteo, gráfico de barras, indicador, gráfica y tabla. Ciclo de visualización: 1s (cuando están conectadas 60 unidades de calibración, visualización de 1 ventana y sin salida de Excel)
	Cálculo	El cálculo (hasta 30 artículos) entre los instrumentos designados está disponible.
	Juicio de tolerancia	Elementos de cálculo: suma, diferencia, total, promedio, máximo, mínimo, intervalo (máximo-mínimo), cálculo con una constante Por elemento: muestra el resultado en colores (tolerancia de 3 pasos: rojo / verde / rojo; tolerancia de 5 pasos: rojo / amarillo / verde / amarillo / rojo) Juicio total: se muestra en colores (rojo / verde) al monitorear los indicadores múltiples y el resultado del cálculo
	Ingreso*2	Elementos: valores de canal, resultado de cálculo, juicio de tolerancia, juicio de tolerancia total, marca de tiempo, Máxima cantidad de registros: 60 000 para grabación de software (con 6 medidores conectados); hasta 9 000 (con 60 medidores conectados) Función de salida: salida directa a Excel, salida de archivo CSV (compatible con MeasurLink [®])
	Entrada/salida*3	Activador de grabación: tecla, temporizador, TRG externo Entrada: TRG para grabación (MANTENER) Salida: resultado del juicio de tolerancia total
Entorno del sistema	Entorno de PC compatible con DOS/V CPU: Pentium 4 2 GHz o más, Memoria: 2 GB o más, Disco duro: 2 GB o más de espacio libre SO: Windows 7 (32 bits / 64 bits), Windows 8.1 (32 bits / 64 bits), Windows 10 (64 bits)	

*1 Si la PC no está equipada con un puerto RS-232C, comuníquese con la oficina de ventas / centro de servicio Mitutoyo más cercano.

*2 El ciclo de visualización y el número máximo de registros difieren según el entorno (especificación de PC, número de instrumentos conectados, formato de visualización y configuración de comunicación).

*3 Con el uso del cable I/O (accesorio). Cuando no se utiliza un cable I/O, el conector I/O del contador funciona alternativamente. (Consulte el manual del usuario del contador en uso).



Refiérase al folleto Linear Gage (**E13007**) para más detalles.

Guía Rápida para Instrumentos de Medición de Exactitud

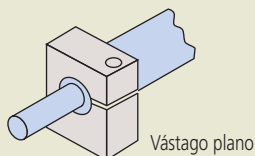


Linear Gages

Cabeza

Vástago Plano

El vástago plano tiene la ventaja de una aplicación más amplia y mínimo ajuste de posición en la dirección del eje en la instalación final, aunque requiera un arreglo de brida ajustable o adhesivo de sujeción. Sin embargo, tenga cuidado de no ejercer fuerza excesiva en el vástago.



Fuerza de Medición

Es la fuerza que se ejerce sobre la pieza durante la medición mediante la punta de contacto de un medidor lineal, en su recorrido final, expresado en Newtons.

Medición comparativa

Un método de medición donde una dimensión de la pieza se encuentra por la medición de la diferencia en tamaño entre la pieza y el patrón que representa la dimensión nominal de la pieza.

Código de protección de ingreso

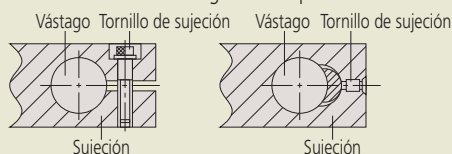
Protección	Tipo	Nivel	Descripción
IP66	Protección contra el contacto con el cuerpo humano y objetos extraños	6: Polvo riguroso	Protección contra la entrada de polvo. Protección completa contra el contacto.
	Protección contra la exposición al agua.	6: Tipo resistente al agua	Los chorros de agua dirigidos contra el recinto desde cualquier dirección no deben tener efectos nocivos.
IP67	Protección contra el contacto con el cuerpo humano y objetos extraños	6: Polvo riguroso	Protección contra la entrada de polvo. Protección completa contra el contacto.
	Protección contra la exposición al agua.	7: Protección contra inmersión	Protección contra los efectos de la inmersión en agua entre 1 cm y 1 m durante 30 minutos
IP□□G	Protección contra la entrada de aceite	—	Protección contra la entrada de gotas o salpicaduras de aceite desde todas las direcciones

Precauciones al montar un cabezal de medición

- Inserte el vástago del medidor en la abrazadera de montaje de una unidad de medición o un soporte y apriete el tornillo de la abrazadera.
- Tenga en cuenta que apretar excesivamente el vástago puede causar problemas con el funcionamiento del husillo.
- Nunca utilice un método de montaje en el que el vástago esté sujeto por contacto directo con un tornillo.
- Nunca monte un linear gage junto a ninguna otra parte que no sea el vástago.
- Monte el cabezal del medidor de modo que esté alineado con la dirección de medición prevista. Si monta el cabezal en ángulo con respecto a esta dirección, se producirá un error en la medición.
- Tenga cuidado de no ejercer fuerza sobre el medidor a través del cable.

Precauciones en el montaje de la serie LGH

Para fijar la serie **LGH** inserte el vástago en el soporte o accesorio dedicado.



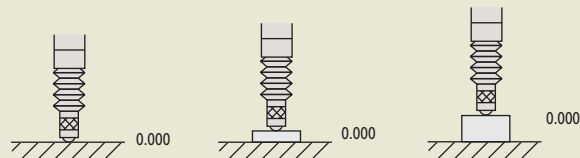
Diámetro de agujero recomendado en el lado de fijación: 15 mm +0.034/+0.014

- Maquinar el agujero de sujeción de forma que el eje sea paralelo con la dirección de medición. Montar el medidor con un ángulo causará un error en la medición.
- Al fijar la serie **LGH** no sujete el vástago muy fuerte. Apretar en exceso el vástago puede afectar la capacidad de movimiento del vástago.
- Si la medición se realiza mientras se mueve la serie **LGH**, móntelo de manera que el cable no se tense y no se ejerza una fuerza indebida sobre el cabezal del medidor.

Pantalla

Fijado de Cero

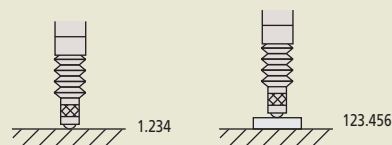
El valor mostrado se puede fijar a 0 (cero) en cualquier posición del husillo.



Nota: Realice el ajuste a cero más allá de 0.2 mm de recorrido desde la posición de reposo. Esto coloca al husillo en la región de exactitud garantizada.

Prefijado

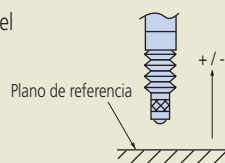
Cualquier valor numérico se puede fijar en la Pantalla para iniciar el conteo desde ese valor.



Nota: Realice el ajuste a cero más allá de 0.2 mm de recorrido desde la posición de reposo. Esto coloca al husillo en la región de exactitud garantizada.

Cambio de Dirección

La dirección de medición del vástago del medidor se puede fijar como más (+) o menos (-) en el contador



Fijado de MAX, MIN, TIR

La unidad de visualización puede mantener los valores máximo (MAX) y mínimo (MIN) y el valor de cabeceo (TIR) durante la medición.



Fijado de Tolerancia

Los límites de tolerancia se pueden fijar en varias pantallas para que indique automáticamente si una medición cae dentro de esos límites.

Salida de Colector Abierto

Una carga externa, tal como un relevador o circuito lógico, se pueden llevar desde la salida del colector de un transistor interno que es en sí mismo controlado por un resultado de Juicio de Tolerancia, etc.

Código Digimatic

Un protocolo de comunicación para conectar la salida de instrumentos de medición con varias unidades de procesamiento de datos Mitutoyo. Esto permite la conexión de salida a un Mini Procesador **DP-1VA LOGGER** para realizar varios cálculos estadísticos y crear histogramas, etc.

Salida BCD

Un sistema para generar datos en notación decimal codificada en binario.

Salida RS-232C

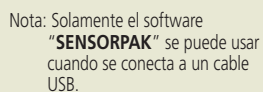
Una interfaz de comunicación en serie en la que los datos se pueden transmitir bidireccionalmente según los estándares EIA. Para el procedimiento de transmisión, consulte las especificaciones de cada instrumento de medición.

CC-Link

Abreviatura de Control & Communication Link, la nueva red de campo abierto desarrollada por Mitsubishi Electric Corporation. Es una red de campo de alta velocidad que permite el control y la comunicación al mismo tiempo.

G

(La longitud total permitida para los cables de conexión RS para todo el sistema es hasta 10 m)

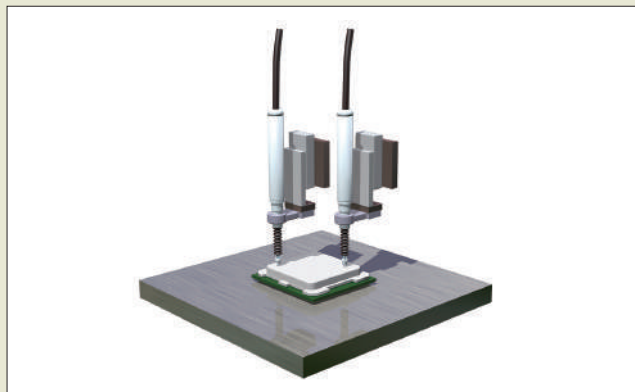


Ejemplos de medición

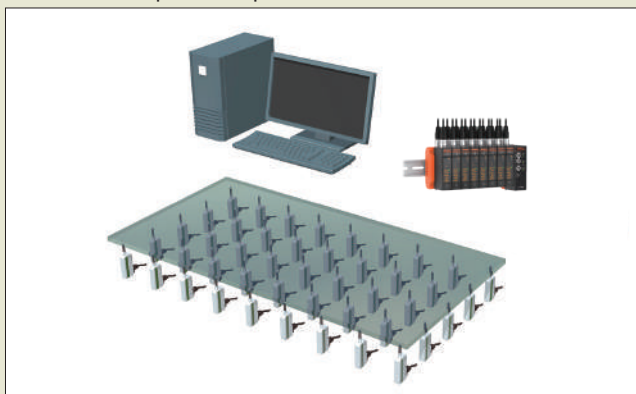
Medición del espacio entre rodillos



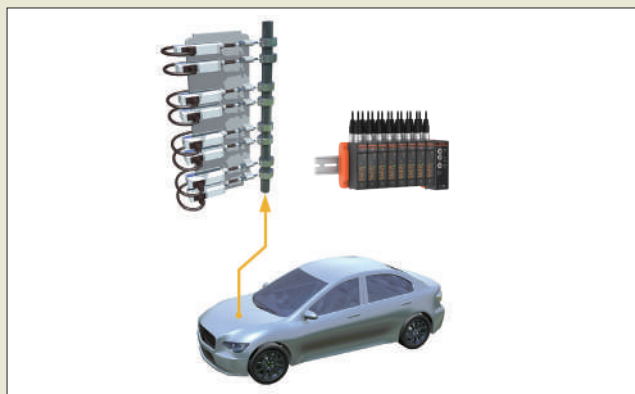
Medición del paralelismo de procesadores



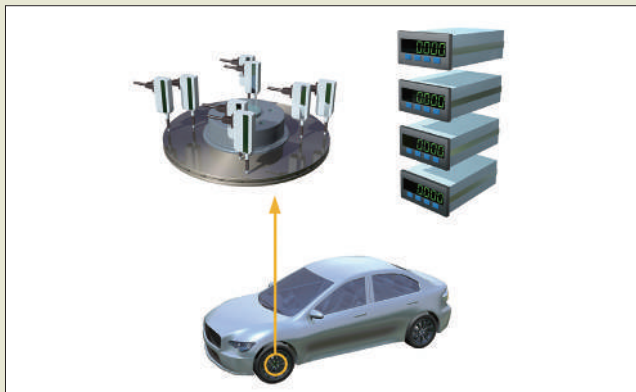
Medición multipunto de placa FPD



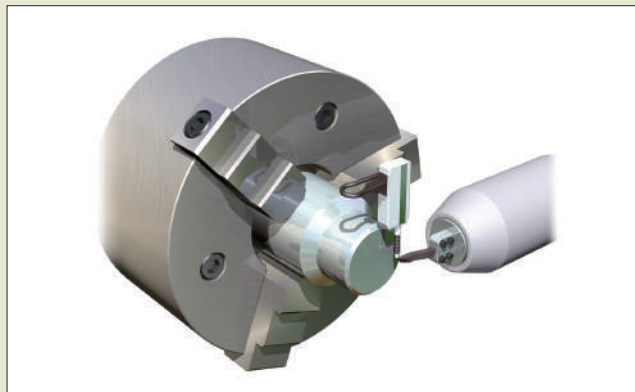
Medición de elevación de leva



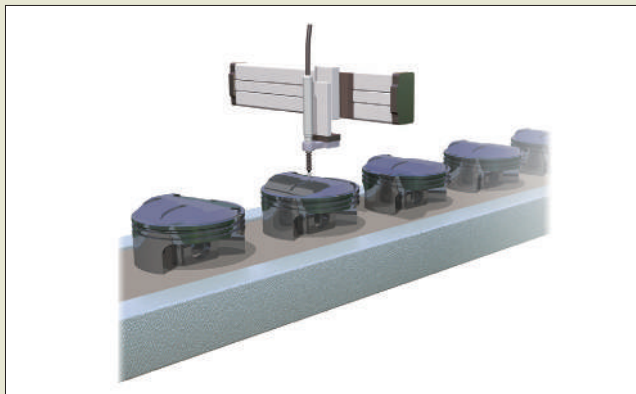
Medición multipunto del disco de freno



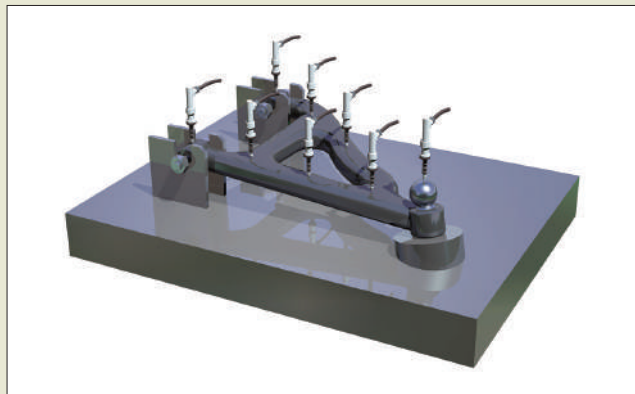
Medición de la longitud de la herramienta del dispositivo de la máquina



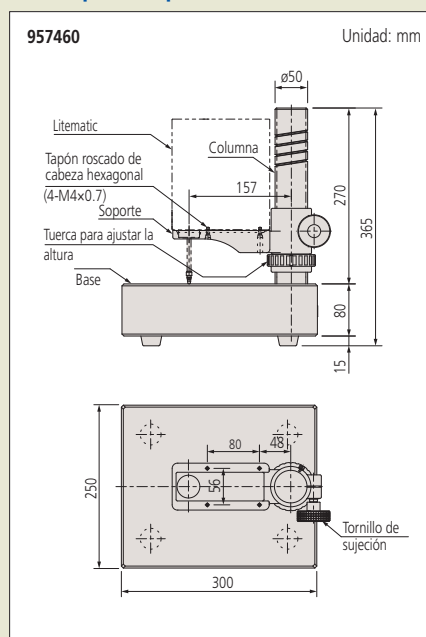
Discriminación de piezas de trabajo



Dispositivo de inspección



Base Opcional para VL-50S-B



Accesorios Opcionales

- Interruptor de pedal: **937179T**
- Base dedicada: **957460***¹
- Cable de SPC (1 m): **936937***²
- Cable de SPC (2 m): **965014***²
- Peso para VL: **02AZE375***³
- Punta de contacto de repuesto recomendada:
 - Tipo concha: **101118** (Aproximadamente 0.02 N)*⁴
 - Punta de contacto esférica de carburo, Ø7.5: **120059** (Aproximadamente 0.03 N)*⁴
 - Punta de contacto esférica de carburo, Ø10.5: **120060** (Aproximadamente 0.06 N)*⁴
 - Punta de contacto de aguja de carburo, Ø0.45: **120066** (Aproximadamente 0.01 N)*⁴

*¹ Sólo disponible para **VL-50S**.

*² Refiérase a la página G-18 para detalles de RS Link.

*³ No se aplica a **VL-50-100-B** y **VL-50S-100-B**

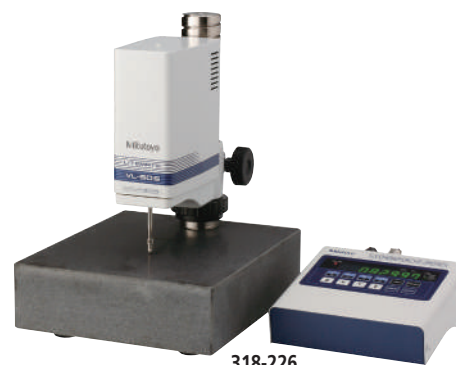
*⁴ Los valores entre paréntesis indican la fuerza de medición de un modelo de 0.01 N equipado con las respectivas puntas opcionales.

VL-50-B/50S-B Litematic SERIE 318 — Máquina de medición de alta exactitud / resolución

- Con una fuerza de medición de solo 0.01 N, el Litematic es ideal para medir piezas de trabajo que se deforman fácilmente o componentes de alta exactitud.
- Para piezas de trabajo para las que 0.01 N es insuficiente, se recomienda el modelo 0.15 N o 1 N.
- El vástago motorizado se mueve hacia arriba/ abajo y se detiene cuando la punta de contacto toca la pieza. Entonces, los valores máximo, mínimo y de cabeceo se miden bajo una fuerza constante.
- Alta resolución 0.01 µm y amplio intervalo de medición 50 mm.
- Están disponibles los sistema de medición **VL-50-B**, tipo pantalla integrada y **VL-50S-B**, tipo de pantalla independiente.
- La mesa de medición incluida con el **VL-50-B** es de cerámica, resistente a la corrosión para facilitar el mantenimiento y almacenamiento.
- El husillo es de un material de baja expansión térmica.



318-221



318-226

ESPECIFICACIONES

Código No.	318-221* ⁴	318-222* ⁴	318-223* ⁴	318-226* ⁴	318-227* ⁴	318-228* ⁴
Modelo	VL-50-B	VL-50-15-B	VL-50-100-B	VL-50S-B	VL-50S-15-B	VL-50S-100-B
Intervalo de medición	0 hasta 50 mm (0 a 2 pulg.)					
Resolución	0.01/0.1/1.0 µm (0.000005 pulg./0.00005 pulg./0.0005 pulg.)					
Pantalla	8 dígitos / altura del carácter de 14mm (0.6 pulg.) (sin signos)					
Tipo de escala	Codificador lineal tipo reflexión					
Recorrido	51.5 mm (2 pulg.) (cuando se usa una punta de contacto estándar)					
Error de indicación (20 °C)* ¹	(0.5 + L/100) µm L=Longitud de medición arbitraria (mm)					
Temperatura para garantizar la exactitud* ²	20±1 °C					
Repetibilidad* ¹	σ=0.05 µm					
Fuerza de medición* ¹	0.01 N	0.15 N* ³	1 N* ³	0.01 N	0.15 N* ³	1 N* ³
Velocidad de avance	Aproximadamente 2 mm/s (0.08 pulg/s) o 4 mm/s (0.16 pulg/s) (modificable por parámetro)					
Medición de avance rápido	Aproximadamente 8 mm/s (0.3 pulg/s)					
Punta de contacto	Punta de carburo Ø3 mm (tornillo de fijación: M2.5 (P=0.45) x5), punta de contacto estándar: 901312					
Mesa de medición	Ø100 (cerámica, ranurada, removible)					
Entrada	Entrada por interruptor de pedal (cuando se usa un interruptor de pedal opcional) Control externo					
Salida	Salida Digimatic/Salida RS-232C (cambiable por parámetro)					
Clasificación	Fuente de alimentación: 85 a 264 V AC (depende del adaptador de AC)					
Consumo de energía	Máximo 12 W (12 V, 1 A)					
Accesorios estándar	Adaptador AC: 357651 , cable a tierra: 09CAA985 , Cable de AC (Japón): 02ZAA000 , Cable de AC (EE.UU.): 02ZAA010 , Cable de AC (Unión Europea): 02ZAA020 , Cable de AC (Reino Unido): 02ZAA030 , Cable de AC (China): 02ZAA040 , Cable de AC (Korea): 02ZAA050 , Llave hexagonal (2 piezas para fijar la punta de contacto y para retirar el soporte de fijación)					

*¹ Medición normal utilizando una punta de contacto estándar.

*² Con cambios mínimos de temperatura, y se debe evitar el flujo directo de aire frío o caliente.

*³ Los tipos de 0.15 N, 1 N son opciones instaladas de fábrica.

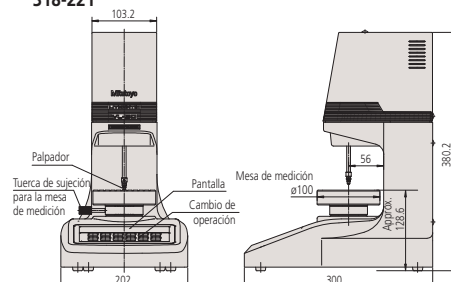
*⁴ Para indicar su cable de alimentación de AC, agregue los siguientes sufijos al número de pedido: A para UL / CSA, D para CEE, DC para CCC, E para BS, K para KC, C y sin sufijos se requieren para PSE.

Nota: La vida útil del motor es de aproximadamente 100 000 operaciones, después de lo cual se recomienda reemplazarlo.

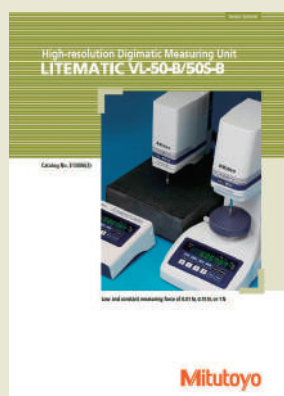
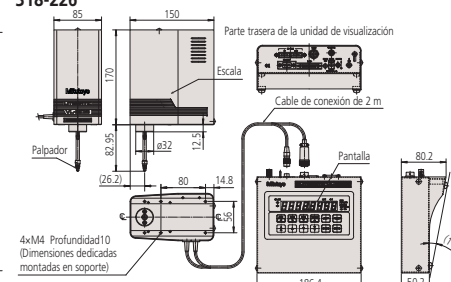
Es especialmente importante tener en cuenta este factor de mantenimiento cuando la máquina se utiliza con frecuencia, como en una línea de producción.

DIMENSIONES

318-221



318-226



Refiérase al folleto Litematic (**E13006**) para más detalles.

Palpadores Tipo Palanca/Cartucho
SERIE 519 — Amplificador Eléctrico

ESPECIFICACIONES

Palpadores Tipo Palanca

Código No.	519-521	519-522	519-326	519-327
Modelo	MLH-521	MLH-522	MLH-326	MLH-327
Intervalo de medición (mm)	±0.5			
Recorrido (mm)	±0.6			±0.65
Fuerza de medición (N)	Aprox. 0.2	Aprox. 0.02	Aprox. 0.15	
Linealidad (%)	±0.3			±0.5
Soporte de palpador	Cojinete de pivote	Cojinete de pivote	Muelle de hojas paralelas	Cojinete de pivote

Nota: Se suministra un palpador de punta esférica de ø2 mm como estándar con todos los palpadores.

Especificaciones comunes

- Conexión: medio puente
- Longitud del cable: 2 m
- Tipo de conector: MAS-5100 (DIN5P) o equivalente

519-521
MLH-521

• Palpador intercambiable
ø1: **520940**
(Accesorio estándar)
ø2: **520939**
(Equipamiento estándar)
ø3: **520938**
(Accesorio estándar)

Unidad: mm

519-522
MLH-522

• Palpador intercambiable
ø1: **520940**
(Accesorio estándar)
ø2: **520939**
(Equipamiento estándar)
ø3: **520938**
(Accesorio estándar)

Unidad: mm

519-326
MLH-326

• Palpador intercambiable
ø1: **102824**
(Opcional)
ø2: **102825**
(Equipamiento estándar)
ø3: **102826**
(Opcional)
• Barra de extensión
L=9 mm (Equipamiento estándar)
L=34 mm (Cuando se suministra una barra para extender la distancia a la punta del palpador)

Unidad: mm

519-327
MLH-327

• Palpador intercambiable
ø1: **102824**
(Opcional)
ø2: **102825**
(Equipamiento estándar)
ø3: **102826**
(Opcional)

Unidad: mm

Soporte de transferencia

519-109-10
(con una platina dentada)

Unidad: mm

Orificio de montaje del vástago
Sin Buje: ø9.53
Con Buje: ø8

Platina
Paralelismo: 1.3 µm o menos

Especificaciones principales

Código No.	Intervalo de transferencia efectivo (mm)	Intervalo de ajuste fino (mm)	Orificio de montaje (mm)
519-109-10	0 - 320	1	Sin buje: ø9.53 Con buje: ø8

Nota sobre el ángulo del palpador

Si la punta de un palpador de tipo cojinete de pivote forma un ángulo con la superficie de la pieza de trabajo, como en la figura, la calibración debe realizarse para una medición exacta. Alternativamente, el valor mostrado puede corregirse multiplicándolo por el factor de corrección apropiado como se indica en la tabla. El modelo **519-326** no necesita corrección.

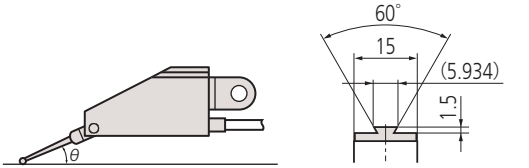
Ángulo (°)	Factor de corrección
0°	1.00
10°	0.98
20°	0.94
30°	0.87
40°	0.77
50°	0.64
60°	0.50

Valor de mostrado × Factor de corrección = Valor corregido

Dimensiones de la cola de milano en el cuerpo del palpador

Permite el montaje con sujetador de montaje de la cabeza de palanca o con vástago.

Unidad: mm



Soportes para montaje de palpadores con palanca (opcional)

Se pueden usar accesorios opcionales para los indicadores tipo palanca de Mitutoyo.

Vástagos



ø4 vástago ranurado con cola de milano
21CZB131



ø6 vástago ranurado con cola de milano
21CZB128



ø8 vástago ranurado con cola de milano
21CZB129



ø9.5 vástago ranurado con cola de milano
21CZB130

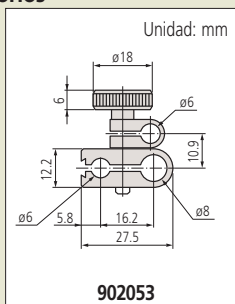
Sujetadores giratorios



Sujetador para vástago y cola de milano ø 6 / 8
902053



Sujetador para vástago y cola de milano ø 6/9.5
900320

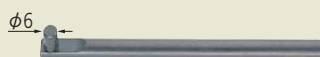


902053

Barra de sujeción



Brzo de sujeción A (cuadrado 9x9, longitud 100)
900209



Brzo de sujeción B (ø 8, longitud 115)
900211

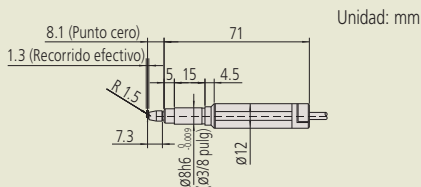
ESPECIFICACIONES

Palpadores Tipo Cartucho (solo pedido especial)

Código No.	519-331	519-332	519-346	519-347	519-385	519-341	519-348
Modelo	MCH-331	MCH-332	MCHS-346	MCHS-347	MCH-385	MCHP-341	MCHS-348
Intervalo de medición (mm)	±0.5	±0.5	±0.25	±0.5	±1.5	±2.5	±1.0
Recorrido (mm)	±0.65	±0.65	+0.34 -0.26	+0.85 -0.65	+2.35 -1.65	+3.2 -2.8	+1.35 -1.15
Fuerza de medición (N)	Aprox. 0.25	Aprox. 0.25	Aprox. 0.7	Aprox. 0.7	Aprox. 0.7	Aprox. 0.9	Aprox. 0.7
Dímetro Vástago (mm)	ø8	ø3/8 pulg	ø8	ø8	ø8	ø8	ø8
Linealidad (%)	±0.5	±0.5	±0.3	±0.3	±0.3	±0.5	±0.3
Soporte de Émbolo	Cojinete liso		Rodamiento lineal				

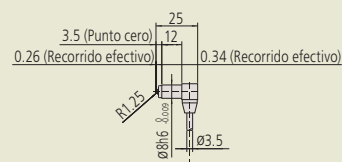
519-331/(519-332) MCH-331/(MCH-332)

- Se pueden utilizar puntas de contacto intercambiables M2.5x5 (4-48 UNF) para indicadores.



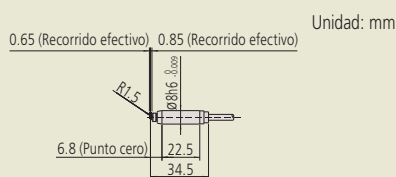
519-346 MCHS-346

- Punta de contacto dedicada solo que no puede ser reemplazada.



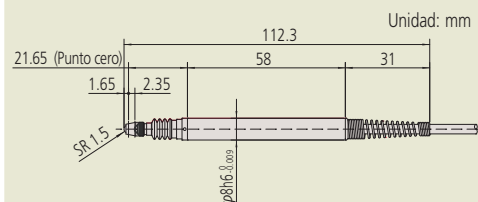
519-347 MCHS-347

- Punta de contacto dedicada solo que no puede ser reemplazada.



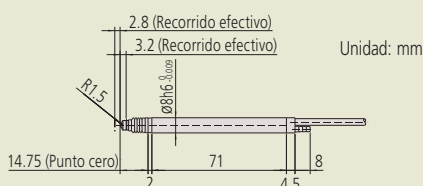
519-385 MCH-385

- Se pueden utilizar puntas de contacto intercambiables M2.5x5 para indicadores.



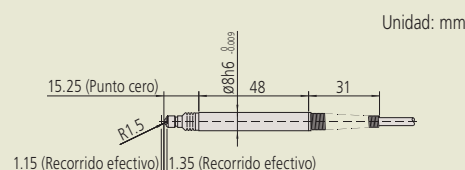
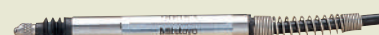
519-341 MCHP-341

- Se pueden utilizar puntas de contacto intercambiables M2.5x5 para indicadores.
- Presión de aire recomendada 0.05 MPa.



519-348 MCHS-348

- Se pueden utilizar puntas de contacto intercambiables M2.5x5 para indicadores.



Mu-checker

Unidad de visualización para Mu-checker (analógica / digital) SERIE 519 — Amplificador Electrónico

- La función de ajuste a cero con un toque es estándar.
- Los intervalos de medición conmutables hacen que el Mu-checker sea adecuado para una variedad de aplicaciones, especialmente aquellas que

involucran valores de medición de cambio moderadamente rápido que se adaptan al uso de lectura analógica.

- Hay dos tipos de pantalla analógica disponibles y una digital.

Mu-checker Analógico



Tipo estándar
519-551
M-551



Tipo diferencial
519-553
M-553

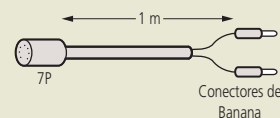
ESPECIFICACIONES

	mm	pulg
Código No.	519-551*	519-553*
Modelo	M-551	M-553
Tipo	Tipo estándar (se requiere un palpador)	Tipo diferencial (se requieren uno / dos palpadores)
Intervalo de la escala	$\pm 5 \mu\text{m} / \pm 15 \mu\text{m} / \pm 50 \mu\text{m} / \pm 150 \mu\text{m} / \pm 500 \mu\text{m} / \pm 1500 \mu\text{m}$	$\pm 5 \mu\text{m} / \pm 15 \mu\text{m} / \pm 50 \mu\text{m} / \pm 150 \mu\text{m} / \pm 500 \mu\text{m} / \pm 1500 \mu\text{m}$
Graduación	$0.1 \mu\text{m} / 0.5 \mu\text{m} / 1 \mu\text{m} / 5 \mu\text{m} / 10 \mu\text{m} / 50 \mu\text{m}$	$0.1 \mu\text{m} / 0.5 \mu\text{m} / 1 \mu\text{m} / 5 \mu\text{m} / 10 \mu\text{m} / 50 \mu\text{m}$
Modo diferencial	$\pm A$	$\pm A, \pm B, \pm A \pm B$
Error de la escala (linealidad)	$\pm 1\%$ de lectura a escala completa	
Salida analógica	$\pm 1.0 \text{ V}$ en lectura a escala completa	
Error de salida analógica	Dentro de $\pm 0.1\%$ de la lectura a escala completa (excluyendo el palpador)	
Intervalo de ajuste de puesta a cero	$\pm 15\% / \text{FS}$ (error: $\pm 0.2\% / \text{FS}$)	
Dimensiones externas	134 (ancho) $\times$ 183 (profundidad) $\times$ 208 (alto) mm	
Masa	2.4 kg	
Suministro de energía	Adaptador de AC 100, 120, 220, 240 V AC 50/60 Hz	
Palpador	Varios palpadores (consulte las páginas G-21 y G-22)	

* Para indicar su cable de alimentación de AC, agregue los siguientes sufijos al número de pedido: A para UL / CSA, D para CEE, DC para CCC, E para BS, K para KC, C y sin sufijos se requieren para PSE.

Accesorios Opcionales

- Cable SPC para conectar Mu-checker digital (**936937**)
Se utiliza para conectarse al mini procesador Digimatic. (No apto para Mu-checkers analógicos)
- Cable de salida A (**934795**)
Se utiliza para conectarse a dispositivos externos, como grabadoras de datos, etc.



- Conector analógico, límite de salida (7P) (**529035**)
Se utiliza para la salida a registradores de datos externos, secuenciadores, etc.

Mu-checker Digital



Mu-checker Digital
519-561
M-561

ESPECIFICACIONES

	mm	pulg
Código No.	519-561*	519-562*
Modelo	M-561	M-562
Tipo	Mu-Checker digital de tipo diferencial (2 cabezales de conexión)	
Intervalo de la escala	$\pm 2.000 \text{ mm} / \pm 0.2000 \text{ mm}$	$\pm 2.000 \text{ mm} / \pm 0.2000 \text{ mm} / \pm 0.08 \text{ pulg} / \pm 0.008 \text{ pulg}$
Resolución	$0.001 \text{ mm} / 0.0001 \text{ mm}$	$0.001 \text{ mm} / 0.0001 \text{ mm} / 0.00005 \text{ pulg} / 0.000005 \text{ pulg}$
Modo diferencial	$\pm A, \pm B, \pm A \pm B$	
Modo de medición	ABS/CMP	
Salida analógica	$\pm 1 \text{ V}$ en lectura a escala completa	
Salida digital	Salida de Código Digimatic	
Dimensiones externas	134 (ancho) $\times$ 183 (profundidad) $\times$ 208 (alto) mm	
Masa	Aproximadamente 2.6 kg	
Suministro de energía	Adaptador de AC 100, 120, 220, 240 V AC 50/60 Hz	
Palpador	Varios palpadores (consulte las páginas G-21 y G-22)	

* Para indicar su cable de alimentación de AC, agregue los siguientes sufijos al número de pedido: A para UL / CSA, D para CEE, DC para CCC, E para BS, K para KC, C y sin sufijos se requieren para PSE.

Mu-checker

D-EV
Pantalla para contador EV

- Pantalla para el contador **EV**.
- La conexión de esta unidad de visualización ayuda a configurar el contador **EV**.
- Capaz de mostrar el valor de medición de cada medidor y el resultado del juicio PASA/ NO PASA, el resultado total del juicio PASA/NO PASA para todos los medidores, los detalles de configuración y los errores.



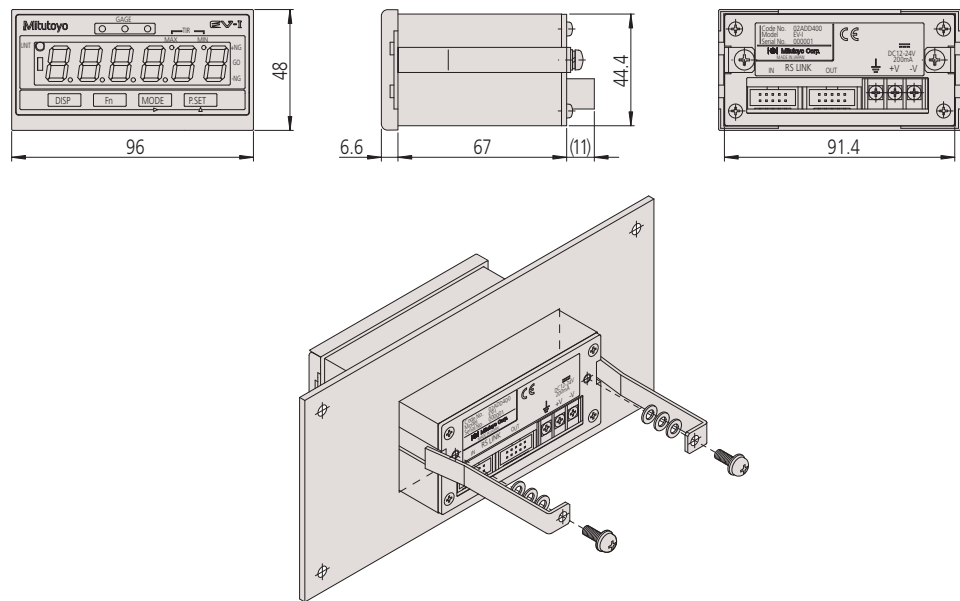
02ADD400

ESPECIFICACIONES

Código No.	02ADD400
Modelo	D-EV
Número de conexiones	1 contador EV por unidad
Número de dígitos	Signo más 6 dígitos (8 dígitos internos para el contador EV)
Pantalla de LED	Muestra el canal (también muestra el resultado del juicio): 3 (LED de 3 colores) Muestra el modo de medición (dato actual, valor máximo, valor mínimo, cabeceo): 2 Muestra el estado: 1 (2 colores)
Interruptores de operación	4
Función de interruptor de operación	Cambio de canal, cambio de modo de medición (dato actual, valor máximo, valor mínimo, cabeceo), fijado de parámetros, prefijado, fijado de tolerancia
Entrada/ salida	Conectores RS Link: 1 para cada ENTRADA, SALIDA
Mensaje de error	Sobrevelocidad, error de medidor, etc
Suministro de energía	12 a 24 V DC, 200 mA (Bloque de terminal: M3)
Intervalo de la temperatura de operación (humedad)	0 a 40 °C (HR 20 a 80%, sin condensación)
Intervalo de la temperatura de almacenaje (humedad)	-10 a 50 °C (HR 20 a 80%, sin condensación)
Dimensiones externas	96 (ancho) × 48 (alto) × 84,6 (profundidad) mm
Masa	150 g

DIMENSIONES

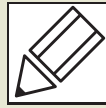
Unidad: mm



Accesorios Opcionales

- Adaptador de AC: **357651**
 - Cable de AC (Japón): **02ZAA000***
 - Cable de AC (EE. UU.): **02ZAA010***
 - Cable de AC (UE): **02ZAA020***
 - Cable de AC (Reino Unido): **02ZAA030***
 - Cable de AC (China): **02ZAA040***
 - Cable de AC (Corea): **02ZAA050***
 - Cable de conexión de terminal: **02ADD930***
- * Requerido cuando se usa un adaptador de AC.

Guía Rápida para Instrumentos de Medición de Exactitud



Amplificador Electrónico

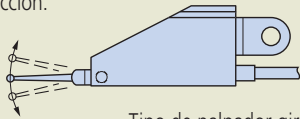
Palpador

Un sensor que convierte el movimiento de un punto de contacto o émbolo, en una señal eléctrica.

Palpadores de palanca

Los palpadores de palanca están disponibles en dos tipos. El tipo más común usa una punta giratoria para que la punta de contacto se mueva en un arco circular; este tipo está sujeto al efecto coseno y, por lo tanto, las mediciones pueden requerir corrección de linealidad si la dirección de medición es muy diferente a la dirección de movimiento de la punta de contacto.

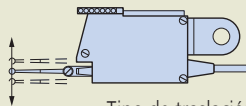
El tipo menos común usa un mecanismo de traslación paralela con resorte de hoja para que el movimiento del punto de contacto sea lineal; Este tipo no requiere corrección.



Tipo de palpador giratorio

519-521 (la dirección de medición se puede cambiar con la palanca arriba / abajo)

519-522 (la dirección de medición no es conmutable)

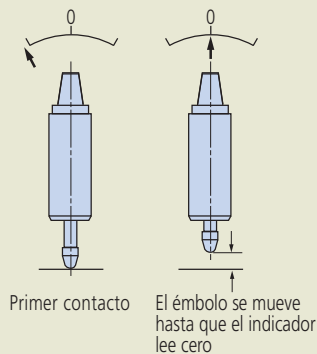


Tipo de traslación paralela

519-326 (la dirección de medición se puede cambiar con la perilla superior)

Pre-recorrido

La distancia desde el primer contacto con una pieza de trabajo hasta que el indicador de medición lee cero.



Fuerza de medición

La fuerza aplicada a la pieza de trabajo por el palpador cuando el indicador registra cero. Está indicado en newtons (N).

Código Digimatic

Un protocolo de comunicación para conectar la salida de herramientas de medición con varias unidades de procesamiento de datos Mitutoyo.

Esto permite la conexión de salida a un Mini Procesador Digimatic **DP-1VA** **LOGGER** para realizar varios cálculos estadísticos y crear histogramas, etc.

Salida de colector abierto

Una conexión directa al colector de un transistor de conducción.

Medición comparativa

Un método de medición en el que se encuentra una dimensión de la pieza de trabajo midiendo la diferencia de tamaño entre la pieza de trabajo y un patrón que representa la dimensión nominal.

Este método generalmente se aplica cuando la medición a realizar es mayor que el intervalo de medición del instrumento.

Linealidad

La relación de proporcionalidad entre la salida del sistema de medición y la distancia medida.

Si esto no es constante dentro de límites aceptables, entonces se requiere corrección.

Punto 0 (cero)

Un punto de referencia en el patrón en una medición comparativa.

Sensibilidad

La relación entre la señal de salida del amplificador eléctrico y la señal de entrada del amplificador. La sensibilidad es normal si se muestra un valor como el esperado del desplazamiento dado.

Ajuste de tolerancia

Los límites de tolerancia se pueden establecer en el Amplificador electrónico para proporcionar un juicio automático sobre si un valor medido cae dentro de la tolerancia.

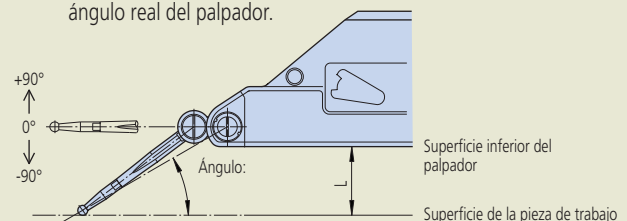
Ángulo del palpador de palanca

Antes de realizar la medición, asegúrese de confirmar que se ha completado el ajuste de la sensibilidad del palpador.

Cambiar el ángulo del palpador provocará variaciones en los valores medidos.

Ajuste el ángulo del palpador para obtener una sensibilidad óptima antes de iniciar la medición. Si es difícil, ajuste la sensibilidad con el ángulo del palpador establecido en 0°, y después de la medición, corrija los valores medidos de acuerdo con el ángulo del palpador real (multiplicando el valor medido por un factor de corrección).

Tips La corrección usando un factor de corrección puede resultar en una exactitud menor que cuando se ajusta la sensibilidad con el ángulo real del palpador.



Ángulo:	Distancia desde la superficie de la pieza de trabajo: L *	Factor de corrección
0°		1.00
10°	Aproximadamente 3.1 mm	Aproximadamente 0.98
20°	Aproximadamente 8.8 mm	Aproximadamente 0.94
30°	Aproximadamente 13.9 mm	Aproximadamente 0.87
40°	Aproximadamente 18.3 mm	Aproximadamente 0.77
50°	Aproximadamente 21.6 mm	Aproximadamente 0.64
60°	Aproximadamente 23.8 mm	Aproximadamente 0.50

* Valor cuando se utiliza un palpador de carburo con un diámetro esférico de $\varnothing 2$ que se instala antes del envío. Cuando utilice un palpador de carburo de $\varnothing 1$ (o $\varnothing 3$) reste (o sume) 1/2 de la diferencia en el diámetro esférico

Micrómetro Láser

LSM-500S Unidad de medición SERIE 544 — Unidad de medición de 5 µm a 2 mm

- Capaz de medir diámetros exteriores de 5 µm.
- Proporciona ultra alta exactitud con linealidad de $\pm 0.3 \mu\text{m}$ sobre todo el intervalo de medición (5 µm hasta 2 mm).



Con cable de señal (5 m)
02AGN770A

ESPECIFICACIONES

Código No.	544-531	544-532
Modelo	LSM-500S	
Norma de láser aplicable	JIS	IEC, FDA
Manual del usuario	Versión en Japonés	Versión en Inglés
Intervalo de medición	0.005 a 2 mm*1	
Resolución	0.01 a 10 µm (seleccionable)	
Repetibilidad*2	$\pm 0.03 \mu\text{m}$	
Linealidad*3 (20 °C)	$\pm 0.3 \mu\text{m}$	
Error posicional*4	$\pm 0.4 \mu\text{m}$	
Zona de medición*5	1x2 mm (0.005 a 2 mm)	
Número de escaneos	3 200 escaneos/s	
Longitud de onda del láser	650 nm (Visible)	
Velocidad de escaneo láser	76 m/s	
Ambiente de operación	Temperatura 0 hasta 40 °C	
Humedad	HR 35 a 85% (sin condensación)	
Nivel de protección	IP64*6	

*1 El intervalo de medición para objetos transparentes será de 0.05 mm hasta 2 mm. Favor de consultar con su oficina local de Mitutoyo para objetos menores que 0.05 mm.

El intervalo de medición será de 0.1 mm hasta 2 mm en el modo de medición de borde de 1 a 255 o cuando se active la detección automática de piezas.

*2 Determinado por el valor de $\pm 2\sigma$ (σ : desviación estándar) cuando se mide $\phi 2$ mm en el intervalo de 0.32s (promedio 1024 veces)

*3 Se aplica en el centro del intervalo de medición al medir diámetros exteriores.

*4 Un error en la medición del diámetro exterior debido a la variación en la posición de la pieza en la dirección del eje óptico o en la dirección de escaneo.

*5 El área definida por [profundidad del eje óptico] x [ancho de escaneo].

*6 El nivel de protección previsto para el interior. Si la pieza de trabajo o el cristal de la ventana de la unidad de medición se ensucia con agua o polvo, la unidad puede funcionar mal.

Nota 1: Si usa la conexión doble opcional para el LSM-6200, el intervalo de medición será de 0.05 mm hasta 2 mm.

Nota 2: Cuando utilice la función de medición de línea extrafina (FINE), no se mostrarán mensajes de guía para configurar lo siguiente: medición dual, designación de segmentos, detección automática de piezas de trabajo y juicio grupal.

LSM-501S Unidad de medición SERIE 544 — Unidad de medición de 50 µm hasta 10 mm

- Proporciona ultra alta exactitud con un error máximo de $\pm 0.5 \mu\text{m}$ sobre todo el intervalo de medición (0.05 hasta 10 mm).
- El primer rendimiento de exactitud de intervalo estrecho de la industria en este intervalo de medición de $\pm (0.3 + 0.1\Delta D) \mu\text{m}$ está disponible para mediciones de alta exactitud.



Con cable de señal (5 m)
02AGN770A

ESPECIFICACIONES

Código No.	544-533	544-534
Modelo	LSM-501S	
Norma de láser aplicable	JIS	IEC, FDA
Manual del usuario	Versión en Japonés	Versión en Inglés
Intervalo de medición	0.05 a 10 mm	
Resolución	0.01 a 10 µm (seleccionable)	
Repetibilidad*1	$\pm 0.04 \mu\text{m}$	
Linealidad*2	Intervalo completo	$\pm 0.5 \mu\text{m}$
(20 °C)	Intervalo estrecho	$\pm (0.3 + 0.1\Delta D) \mu\text{m}$ *3
Error posicional*4	$\pm 0.5 \mu\text{m}$	
Zona de medición*5	2x10 mm (0.05 a 0.1 mm) 4x10 mm (0.1 a 10 mm)	
Número de escaneos	3 200 escaneos/s	
Longitud de onda del láser	650 nm (Visible)	
Velocidad de escaneo láser	113 m/s	
Ambiente de operación	Temperatura 0 hasta 40 °C	
Humedad	HR 35 a 85% (sin condensación)	
Nivel de protección	IP64*6	

*1 Determinado por el valor de $\pm 2\sigma$ (σ : desviación estándar) cuando se mide $\phi 10$ mm en el intervalo de 0.32 s (1024 tiempo promedio).

*2 Se aplica en el centro del intervalo de medición al medir diámetros exteriores

*3 ΔD =Diferencia en diámetro entre el patrón y la pieza. (Unidad: mm)

*4 Error del diámetro exterior debido a la variación en la posición de la pieza ya sea en la dirección del eje óptico o en la dirección de escaneo.

*5 El área definida por [profundidad del eje óptico] x [ancho de escaneo].

*6 El nivel de protección contemplado para el interior. Si la pieza de trabajo o el vidrio de la ventana de la unidad de medición está sucia por el agua o el polvo, la unidad puede funcionar mal.

Accesorios Opcionales

- Unidad de visualización multifuncional, LSM-6200:

Código No.	Tipo de pantalla	Observaciones
544-071	Japonés mm/E	Manual de usuario en japonés
544-071*	Inglés mm/E	Manual de usuario en inglés
544-072*	Inglés mm/pulg	

* Para indicar su cable de alimentación de AC, agregue los siguientes sufijos al número de pedido: A para UL / CSA, D para CEE, DC para CCC, E para BS, F para SAA, K para KC, C y sin sufijos para PSE.*

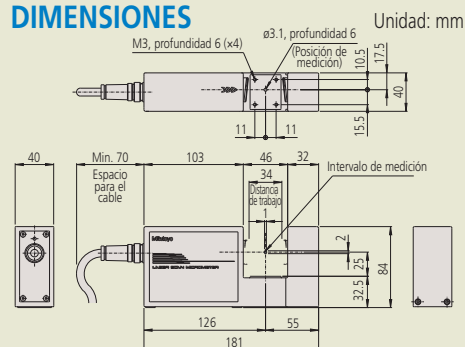
- Unidad de visualización del tipo de montaje en panel, LSM-5200:

Código No.	Observaciones
544-046	Manual de usuario en japonés
544-047	Manual de usuario en inglés

- Juego de patrones de calibración ($\phi 0.1$, $\phi 2.0$): 02AGD110
- Polea para guiar alambre : 02AGD200
- Cubierta neumática de seguridad : 02AGD220
- Extensión de cable de señal (máximo 15 m)

Código No.	Longitud del cable
02AGN780A	5 m
02AGN780B	10 m
02AGN780C	15 m

DIMENSIONES



Accesorios Opcionales

- Unidad de visualización multifuncional, LSM-6200:

Código No.	Tipo de pantalla	Observaciones
544-071	Japonés mm/E	Manual de usuario en japonés
544-071*	Inglés mm/E	Manual de usuario en inglés
544-072*	Inglés mm/pulg	

* Para indicar su cable de alimentación de AC, agregue los siguientes sufijos al número de pedido: A para UL / CSA, D para CEE, DC para CCC, E para BS, F para SAA, K para KC, C y sin sufijos para PSE.*

- Unidad de visualización del tipo de montaje en panel, LSM-5200:

Código No.	Observaciones
544-046	Manual de usuario en japonés
544-047	Manual de usuario en inglés

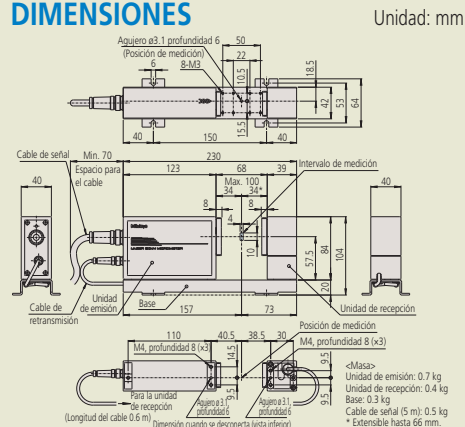
- Juego de patrones de calibración ($\phi 0.1$, $\phi 10.0$): 02AGD120
- Polea para guiar alambre : 02AGD210
- Base ajustable : 02AGD400
- Cubierta neumática de seguridad : 02AGD230
- Estación de trabajo : 02AGD270
- Extensión de cable de señal (máximo 15 m)

Código No.	Longitud del cable
02AGN780A	5 m
02AGN780B	10 m
02AGN780C	15 m

- Extensión de Cable de para conexión

Código No.	Longitud del cable
02AGC150A	1 m

DIMENSIONES



- Unidad de visualización multifuncional, **LSM-6200**:

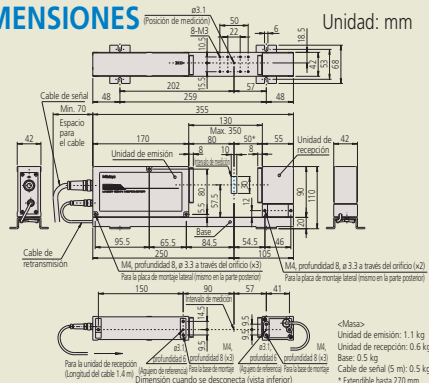
* Para indicar su cable de alimentación de AC, agregue los siguientes sufijos al número de pedido: A para UL / CSA, D para CEE, DC para CCC, E para BS, F para SAA, K para KC, C y sin sufijos para PSE. "

- Unidad de visualización del tipo de montaje en panel. **LSM-5200:**

- Juego de patrones de calibración (Ø1.0, Ø30.0): **02AGD130**
- Base ajustable: **02AGD490**
- Cubierta neumática de seguridad: **02AGD240**
- Estación de trabajo: **02AGD270**
- Extensión de cable de señal (máximo 25 m)

• Extensión de cable para conexión (máximo 5 m)	
02AGC150A	1 m
02AGC150B	3 m
02AGC150C	5 m

Unidad: mm



- Unidad de visualización multifuncional, **LSM-6200**:

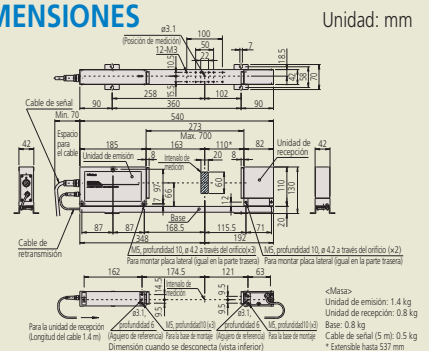
* Para indicar su cable de alimentación de AC, agregue los siguientes sufijos al número de pedido: A para UL / CSA, D para CEE, DC para CCC, E para BS, F para SAA, K para KC, C y sin sufijos para PSE."

- Unidad de visualización del tipo de montaje en panel, **LSM-5200**:

- Juego de patrones de calibración (ø0.1, ø60.0): **02AGD140**
- Base ajustable: **02AGD520**
- Cubierta neumática de seguridad: **02AGD250**
- Extensión de cable de señal (máximo 25 m)

• Extensión de cable para conexión (máximo 5 m)	
02AGC150A	1 m
02AGC150B	3 m
02AGC150C	5 m

Unidad: mm



LSM-503S Unidad de medición
SERIE 544 — Unidad de medición de 0.3 mm a 30 mm

- Asegura un error máximo de $\pm 1.0 \mu\text{m}$ sobre todo el intervalo de medición (0.3 a 30 mm).
- El primero en la industria con el error del intervalo estrecho de $\pm(0.6+0.1\Delta D) \mu\text{m}$ está disponible para mediciones de alta exactitud.

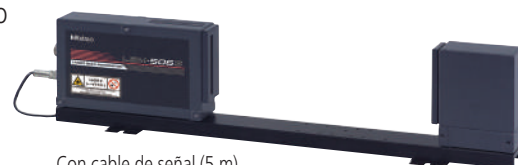


Con cable de señal (5 m)
02AGN770A

Código No.	544-535	544-536
Modelo	LSM-503S	
Norma de láser aplicable	JIS	IEC, FDA
Manual de usuario	Versión en Japonés	Versión en Inglés
Intervalo de medición	0.3 a 30 mm	
Resolución	0.02 a 100 μm (seleccionable)	
Repetibilidad* ¹	$\pm 0.11 \mu\text{m}$	
Linealidad* ² (20 °C)	Intervalo completo	$\pm 1.0 \mu\text{m}$
	Intervalo corto	$\pm (0.6 + 0.1 \Delta D) \mu\text{m}^{*3}$
Error posicional* ⁴	$\pm 1.5 \mu\text{m}$	
Zona de medición* ⁵	10×30 mm (0.3 a 30 mm)	
Número de escaneos	3 200 escaneos/s	
Longitud de onda del láser	650 nm (Visible)	
Velocidad de escaneo láser	226 m/s	
Ambiente de operación	Temperatura	0 hasta 40 °C
	Humedad	HR 35 a 85% (sin condensación)
Nivel de protección	IP64* ⁶	

- *1 Determinado por el valor de $\pm 2\sigma$ (σ : desviación estándar) cuando se mide $\varnothing$ 30 mm en el intervalo de 0.32 s (1024 tiempo promedio).
 *2 Se aplica en el centro del intervalo de medición al medir diámetros exteriores.
 *3 ΔD =Diferencia en diámetro entre el patrón y la pieza (Unidad: mm).
 *4 Error del diámetro exterior debido a la variación en la posición de la pieza ya sea en la dirección del eje óptico o en la dirección de escaneo.
 *5 El área dada por [dirección del eje óptico]x[dirección de escaneo].
 *6 Nivel de protección contemplado para el interior. Si la pieza de trabajo o el vidrio de la ventana de la unidad de medición está sucia por el agua o el polvo, la unidad puede funcionar mal.

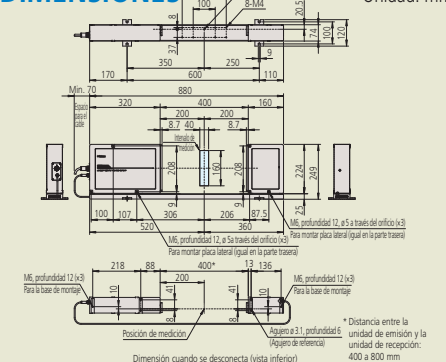
- Asegura un error máx. de $\pm 3 \mu\text{m}$ sobre todo el intervalo de medición (1 a 60 mm).
- El primero en la industria con el error del intervalo estrecho de $\pm(1.5+0.5 D) \mu\text{m}$ está disponible para mediciones de alta exactitud.



Con cable de señal (5 m)
02AGN770A

Código No.	544-537	544-538
Modelo	LSM-506S	
Norma de láser aplicable	JIS	IEC, FDA
Manual del usuario	Versión en Japonés	Versión en Inglés
Intervalo de medición	1 a 60 mm	
Resolución	0.05 a 100 µm (seleccionable)	
Repetibilidad*1	±0.36 µm	
Linealidad*2	Intervalo completo	±3 µm
(20 °C)	Intervalo corto	±(1.5+0.5ΔD) µm*3
Error posicional*4	±4 µm	
Zona de medición*5	20×60 mm (1 a 60 mm)	
Número de escaneos	3 200 escaneos/s	
Longitud de onda del láser	650 nm (Visible)	
Velocidad de escaneo láser	452 m/s	
Ambiente de	Temperatura	0 hasta 40 °C
operación	Humedad	HR 35 a 85% (sin condensación)
Nivel de protección	IP64*6	

- *1 Determinado por el valor de $\pm 2\sigma$ (σ : desviación estándar) cuando se mide $\varnothing$ 60 mm en el intervalo de 0.32 s (1024 tiempo promedio).
 *2 Se aplica en el centro del intervalo de medición al medir diámetros exteriores.
 *3 ΔD =Diferencia en diámetro entre el patrón y la pieza (Unidad: mm).
 *4 Error del diámetro exterior debido a la variación en la posición de la pieza ya sea en la dirección del eje óptico o en la dirección de escaneo.
 *5 El área dada por [dirección del eje óptico]x[dirección de escaneo].
 *6 Nivel de protección contemplado para el interior. Si la pieza de trabajo o el vidrio de la ventana de la unidad de medición está sucia por el agua o el polvo, la unidad puede funcionar mal.



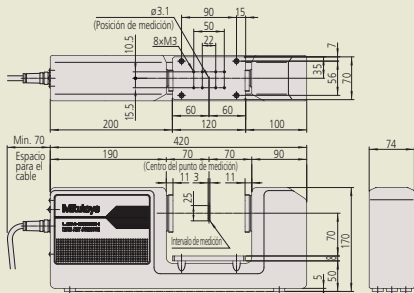
Accesorios Opcionales

- Juego de patrones de calibración ($\phi 1.0$, $\phi 25.0$) : **02AGD180**
- Estación de trabajo : **02AGD270**
- Base ajustable : **02AGD280**

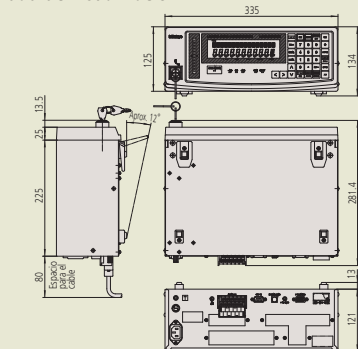
Dimensiones Externas

Unidad: mm

Unidad de medición



Unidad de visualización

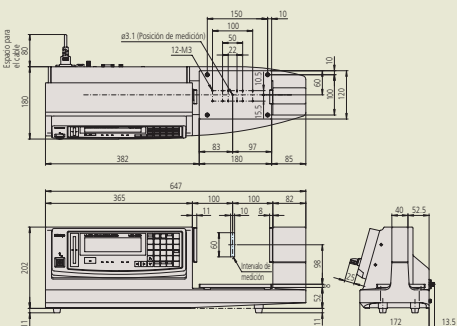


Accesorios Opcionales

- Juego de patrones de calibración ($\phi 1.0$, $\phi 60.0$): **02AGD170**
- Estación de trabajo ajustable : **02AGD370**
- Recorrido horizontal 200 mm : **02AGD370**
- Recorrido horizontal 300 mm : **02AGD680**

DIMENSIONES

Unidad: mm



LSM-6902H Unidad de medición y pantalla 6900 SERIE 544 — 0.1 mm a 25 mm Alta exactitud

- Demuestra la mejor repetibilidad disponible en la clase de 25 mm.
- El motor de escaneo ultraexacto permite obtener la máxima exactitud de medición.
- Se garantiza excelente linealidad de $\pm 0.5 \mu\text{m}$ y un error del intervalo corto de $\pm (0.3 + 0.1\Delta\text{D})$ para mediciones de alta exactitud.
- La solución óptima para medir el diámetro

exterior de pernos patrón.



LSM-6902H

ESPECIFICACIONES

Código No. del juego	544-497-1	544-498-1*5	544-499-1*6
Modelo	LSM-6902H		
Unidad de medición			
Tipo	mm	mm	pulg/mm
Normas aplicables	JIS	IEC, FDA	
Intervalo de medición	0.1 a 25 mm (0.004 a 1.0 pulg)		
Resolución	0.01 a 10 μm (seleccionable) (0.000001 a 0.0005 pulg)		
Repetibilidad*1	Intervalo completo	±0.045 μm (±0.0000018 pulg) (ø25 mm)	
	Intervalo corto	±0.03 μm (±0.0000012 pulg) (ø10 mm)	
Linealidad*2 (20 °C)	Intervalo completo	±0.5 μm (±0.000020 pulg)	
	Intervalo corto	±(0.3+0.1ΔD) μm ±(0.000012+0.01ΔD) pulg*5	
Error posicional*3	±0.5 μm (±0.000020 pulg)		
Zona de medición*4	±1.5 mm×25 mm (±0.006×1.0 pulg)		
Número de escaneos	3 200 escaneos/ s		
Longitud de onda del láser	650 nm (Visible)		
Velocidad de escaneo láser	226 m/s		
Ambiente de operación	Temperatura	0 a 40 °C	
	Humedad	HR 35 a 85% (sin condensación)	

- *1 $\pm 2\sigma$ valores (σ siendo la desviación estándar) para cuando se miden muestras de $\phi 25$ mm y $\phi 10$ mm durante 1.28 segundos (2048 escaneos en promedio, 2 muestras).
- *2 El valor en el centro del intervalo de medición.
- *3 Un error en la medición del diámetro exterior debido a la variación en la posición de la pieza de trabajo, ya sea en la dirección del eje óptico o en la dirección de escaneo.
- *4 La zona definida por [profundidad del eje óptico] x [ancho de escaneo].
- *5 ΔD = Diferencia en diámetro entre el patrón y la pieza (Unidad: mm).
- *6 Para indicar su cable de alimentación de AC, agregue los siguientes sufijos al número de pedido: A para UL / CSA, D para CEE, DC para CCC, E para BS, F para SAA, K para KC, C y sin sufijos para PSE.

Unidad de visualización

Pantalla	Pantalla fluorescente de 16 dígitos más 11 dígitos y LED de mensaje de guía
Segmento	1 a 7 (1 a 3, transparente) o 1 a 255 bordes
Tiempos promedio	Promedio aritmético: 2 a 2048 escaneos. Promedio móvil: 32 a 2048 escaneos.
Juicio	Selección desde "valor nominal + "límite inferior + límite superior", o "7 clases multilímite de la zona de tolerancia"
Modo de medición	Espera, Medición sencilla, Medición continua
Dimensiones externas	335 (Largo) x 134 (alto) x 250 (ancho) mm
Suministro de energía	100 a 240 V AC $\pm 10\%$ 30 W 50/60 Hz
I/F estándar	RS-232C, I/O Analógica
I/F opcional	Unidad Digimatic código de salida (2 canales), 2da I/O analógica I/F, BCD I/F
Ambiente de operación	0 a 40 °C, HR 35 a 85% (sin condensación)
Otros	Ajuste nominal, ajuste de la muestra, supresión de dígitos innecesarios, medición de objeto transparente, medición automática en el modo de borde, contador de tiempo de salida, eliminación de datos anormales, cambio de SHL, juicio de grupo, medición simultánea, procesamiento estadístico, Masterización, función de zumbador, detección automática de la pieza (dimensión/posición), fijado/compensación del cero. Nota: En el caso de la conexión de la unidad de medición dual, la medición de línea extrafina y algunos de los comandos de comunicación no están disponibles

LSM-9506 Unidad de medición / pantalla integrada SERIE 544 — 0.5 mm a 60 mm de alta exactitud

- Alta exactitud de $\pm 2.5 \mu\text{m}$, unidad de visualización integrada con muchas funciones equivalentes a la unidad de visualización multifunción. (Es posible que algunas funciones no estén disponibles).



ESPECIFICACIONES

Código No.	544-115*5	544-116*6
Modelo	LSM-9506	
Tipo	mm	pulg/mm
Intervalo de medición	0.5 a 60 mm	0.02 a 2.36 pulg/0.5 a 60 mm
Resolución	0.05 a 100 μm (seleccionable)	0.000002 a 0.005 pulg/0.00005 a 0.1 mm
Repetibilidad*1	$\pm 0.6 \mu\text{m}$ (± 0.00003 pulg)	
Linealidad*2 (20 °C)	$\pm 2.5 \mu\text{m}$ (± 0.0001 pulg)	
Error posicional*3	Dirección del eje óptico	$\pm 2.5 \mu\text{m}$ (± 0.0001 pulg)
	Dirección de escaneo	$\pm (2.0 + L/10) \mu\text{m}$ L: Desplazamiento entre el centro de la pieza y el centro del eje óptico
Zona de medición*3	$\pm 5 \times 60 \text{ mm}$ ($\pm 0.2 \times 2.36$ pulg)	
Número de escaneos	1 600 escaneos/s	
Longitud de onda del láser	650 nm (Visible)*4	
Velocidad de escaneo láser	226 m/s (8900 pulg/s)	
Pantalla	Matriz de puntos de 16 dígitos (columna superior) + 7 segmentos de 11 dígitos (columna inferior), LED de guía	
Interfaz estándar	RS-232C, Salida Digimatic (1 canal)	
Interfaz opcional	No	
Suministro de energía	100 V AC a 240 V $\pm 10\%$, 25 W, 50/60 Hz	
Ambiente de operación	0 a 40 °C, HR 35 a 85% (sin condensación)	

- *1 Determinado al nivel de $\pm 2\sigma$ (σ : desviación estándar) al medir $\phi 60$ mm en el intervalo de 0.32 s (promedio 512 veces).
- *2 Se aplica en el centro del intervalo de medición al medir diámetros exteriores.
- *3 Un error en la medición del diámetro exterior debido a la variación en la posición de la pieza, ya sea en la dirección del eje óptico o en la dirección de escaneo.
- *4 FDA Clase II (544-116-1A)/IEC Clase 2 (Todos los modelos excepto 544-116-1A) Láser semiconductor para escaneo (Potencia máxima: 1.0 mW)
- *5 Para indicar su cable de alimentación de AC, agregue los siguientes sufijos al número de pedido: D para CEE, CC para CCC, E para BS, F para SAA, K para KC, C y sin sufijos para PSE.
- *6 Para indicar su cable de alimentación de AC, agregue los siguientes sufijos al número de pedido: A para UL / CSA, D para CEE, DC para CCC, E para BS, K para KC y No se requieren sufijos para PSE.

Micrómetro Láser

LSM-5200 Unidad de visualización SERIE 544 — Tipo de montaje en panel

- Un controlador compacto que podría usarse para configuraciones de sistemas de unidades múltiples.
- Una unidad de visualización del tipo de montaje en panel diseñada para la serie **LSM-S**.
- La salida analógica I/O y RS-232C son estándar.



ESPECIFICACIONES

Código No.	544-047
Modelo	LSM-5200
Pantalla	9 dígitos (superior) y 8 dígitos (inferior) 7 segmentos
Segmento	1 a 7 (1 a 3, transparente) o 1 a 255 bordes* ¹
Método de promedio	Promedio aritmético: desde 4 a 2048; Promedio móvil: de 32 a 2048 (Promedio aritmético es de 16 a 2048 cuando se usa LSM-500S .)
Juicio	Selección de "valor nominal + tolerancia", "límite inferior + límite superior".
Modo de medición	En espera, Medición simple, Medición continua
Análisis estadístico	El resultado del cálculo se envía por medio de USB o RS-232C.
Dimensiones exteriores	144 (largo) x 72 (alto) x 197.1 (ancho) mm
Suministro de energía	24 V DC $\pm 10\%$, 1.3 A o más
I/F estándar	USB2.0, RS-232C, I/O analógica
Intervalos de temperatura de funcionamiento (humedad)	0 a 40 °C, HR 35 a 85% (sin condensación)
Intervalos de temperatura de almacenamiento (humedad)	-20 a 70 °C, HR 35 a 85% (sin condensación)
Otras funciones	Medición de piezas con puntas de corte (o estrías) impares, medición simultánea, ajuste nominal, ajuste de la muestra, selección de dígitos innecesarios, medición objeto transparente* ² Detección automática de la pieza (dimensión/posición detectada)* ¹ , eliminación de datos anormales, fijado de valor con patrón, procesamiento estadístico (cuando se usa USB, RS-232C), temporizador de salida, medida automática en el modo de borde, preajuste. Tenga en cuenta que cada función está limitada en sus posibilidades de combinación. Consulte el manual del usuario para obtener más información.
Masa	1.4 kg

*1 El intervalo de medición será de 0.1 mm a 2 mm en el modo de medición de borde de 1 a 255 o al activar la detección automática de pieza de trabajo con **544-531**, **544-532**. Cada función tiene su límite de combinación.

*2 El intervalo de medición es de 50 μ m a 2 mm cuando se usa **544-531**, **544-532**. Para intervalos más pequeños, comuníquese con su oficina de ventas local de Mitutoyo.

Nota 1: No se puede conectar a **544-495**, **544-496**.

Nota 2: Los modelos anteriores como **544-451** no se pueden conectar.

Nota 3: Para la comunicación USB con una PC, se requiere un controlador de dispositivo dedicado. Para obtener más detalles, comuníquese con su oficina de ventas local de Mitutoyo.

LSM-6200 Unidad de visualización SERIE 544 — Tipo multifunción

- Pantalla de 2 ejes que permite visualizar 2 elementos simultáneamente.
- Se respalda la operación estadística.
- Capacidad de análisis estadístico, tal como: la media, valor máximo, valor mínimo, intervalo (Máx - mín).
- Se puede seleccionar la medición de segmento (7 puntos) o la medición de borde (1 a 255 bordes).
- Incluye la función para eliminar valores anormales.
- Se pueden almacenar 100 valores de tolerancia, valores prefijados o ajustes.



ESPECIFICACIONES

Código No.	544-071	544-072
Modelo	LSM-6200	
Tipo	mm	pulg/mm
Pantalla	Matriz de puntos de 16 dígitos (superior) y 7 segmentos de 11 dígitos (inferior)	
Segmento	1 a 7 (1 a 3, transparente) o 1 a 255 bordes* ¹	
Tiempo promedio	Promedio aritmético: por 2 a 2048/ promedio móvil: por 32 a 2048 (Promedio aritmético es por 16 a 2048 cuando se usa 544-531 , 544-532)	
Juicio	Selección de "valor nominal + tolerancia", "límite inferior + límite superior" o *7 clases multilímite de la zona de tolerancia*	
Modo de medición	En espera, Medición simple, Medición continua	
Análisis estadístico	Máximo, Mínimo, Promedio, Desviación estándar (σ)	
Dimensiones	335 (Largo) x 134 (Alto) x 250 (Ancho) mm	
Suministro de energía	100 a 240 V AC $\pm 10\%$, 45 W, 50/60 Hz	
I/F estándar	RS-232C, I/O analógico	
I/F opcional	Salida Digimatic (2 canales), 2da I/O analógica I/F, BCD I/F	
Ambiente de operación	0 a +40 °C, HR 35 a 85% (sin-condensación)	
Otras funciones	Ajuste nominal, ajuste de la muestra, selección de dígitos innecesarios, medición de objeto transparente* ² , medición de piezas con puntas de corte (o estrías) impares, medición automática en el modo de borde, temporizador de salida, eliminación de datos anormales, cambio SHL, juicio del grupo, medición simultánea, procesamiento estadístico, fijado de valor con patrón, función de zumbador, detección automática de la pieza (dimensión / posición)* ¹ , fijado del cero/compensación, de doble medición (opcional)	

*1 El intervalo de medición será de 0.1 mm a 2 mm en el modo de medición de 1 a 255 bordes o cuando se activa la detección automática de la pieza con **544-531**, **544-532**. Cada función tiene su límite de combinación.

*2 El intervalo de medición es 50 μ m a 2 mm cuando se usa **544-531**, **544-532**. Para un intervalo menor, comuníquese con la oficina de ventas local de Mitutoyo.

Nota 1: Para indicar su cable de alimentación de AC, agregue los siguientes sufijos al número de pedido: A para UL / CSA, D para CEE, DC para CCC, E para BS, F para SAA, K para KC, C y sin sufijos para PSE.

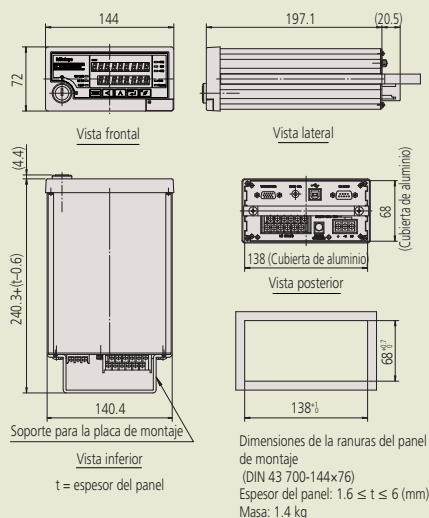
Nota 2: No se puede conectar a **544-495**, **544-496**.

Nota 3: No se pueden conectar los modelos anteriores como **544-451**.

Mitutoyo

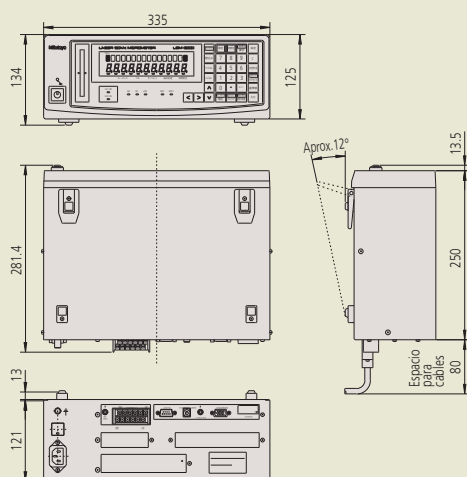
DIMENSIONES

Unidad: mm



DIMENSIONES

Unidad: mm



Accesorios Opcionales SERIE 544 — Micrómetro Láser (Unidad de Medición)

Juego de Patrones de Calibración

- Juego de patrones estándar apropiados para calibración de Micrómetros Láser.
- Los diámetros nominales de patrón (1 a 160 mm) se dan en las Especificaciones



ESPECIFICACIONES

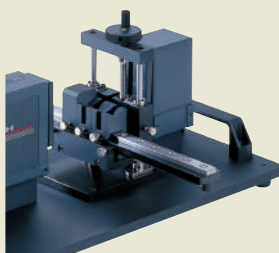
Para calibrar los modelos		LSM-6902H	LSM-500S	LSM-501S	LSM-503S	LSM-506S	LSM-512S	LSM-516S	LSM-9506
Juego No.		02AGD180	02AGD110	02AGD120	02AGD130	02AGD140	02AGD150	02AGM300	02AGD170
Configuración (Código No.)	Base	02AGD181	02AGD111	02AGD121	02AGD131	02AGD141	02AGD151	02AGM320	02AGD171
	Patrones	ø1: 02AGD920 ø25: 02AGD963	ø0.1: 958200 ø2: 958202	ø0.1: 958200 ø10: 229317	ø1: 02AGD920 ø30: 02AGD961	ø1: 02AGD920 ø60: 02AGD962	ø20: 229730 ø120: 234072	ø20: 229730 ø160: 02AGM303	ø1: 02AGD920 ø60: 02AGD962
	Estuche	02AGD190	958203	958203	02AGD980	02AGD980	02AGD990	02AGM310	02AGD970

Estación de trabajo

- Fácil instalación y ajuste de la altura permiten mediciones de alta exactitud.

ESPECIFICACIONES

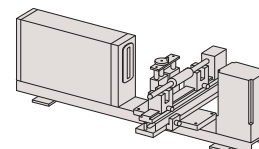
Modelo	LSM-501S LSM-503S LSM-6902H
Código No.	02AGD270



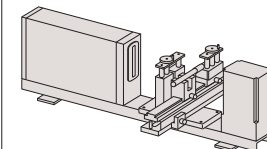
Estación de trabajo Ajustable Ejemplos de Medición

- El mecanismo de deslizamiento vertical / horizontal permite medir fácilmente varios diámetros de piezas de trabajo.
- Adecuado para el control de calidad de Ejes, rodillos, pernos patrón y similares de alta exactitud.

• Rodillos de copiadora



• Pernos patrón o conectores



Configuración básica

Juego básico	Código No.	Modelo	Accesorios estándar	Intervalo de medición (mm)	Recorrido horizontal (mm)	Recorrido vertical (mm)
1) Unidad principal 2) Bloque V 3) Tope	02AGD280	LSM-6902H	Bloque V (02AGD420), 2 piezas Tope (02AGD430), 1 pieza	0.1 - 25	130	47
	02AGD400	LSM-501S		0.05 - 10	130	32
	02AGD490	LSM-503S		0.3 - 30	200	35
	02AGD520	LSM-506S*	Bloque V A (02AGD550), 2 piezas	1 - 60	300	45
	02AGD370	LSM-9506*	Bloque V B (02AGD560), 1 pieza	0.5 - 60	200	45
	02AGD680		Bloque V C (02AGD570), 1 pieza	0.5 - 60	300	45

* El tope no está incluido en el juego básico para estos modelos.

Nota: Se encuentran disponibles piezas opcionales para la plataforma de trabajo ajustable, como soporte central, bloque en V ajustable (arriba / abajo), etc.

Polea guía

- Se utiliza para respaldar la medición del diámetro exterior de materiales finos similares a cables, como cables magnéticos o fibra.

ESPECIFICACIONES

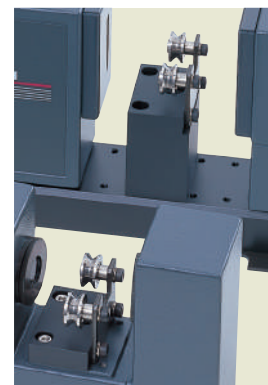
Modelo	LSM-500S	LSM-501S
Código No.	02AGD200	02AGD210

Nota 1: Cada intervalo de medición es el siguiente:

LSM-500S: Ø5 µm a Ø1.6 mm

LSM-501S: Ø50 µm a Ø2 mm

Nota 2: Para la calibración, se requiere el juego de calibración para LSM-500S (02AGD110).

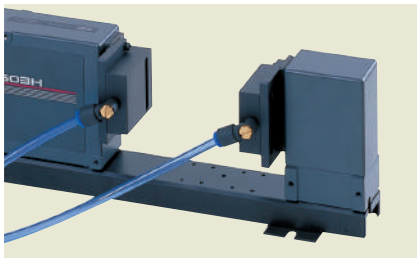


Micrómetro Láser

Accesorios Opcionales
SERIE 544 — Micrómetro Láser (Unidad de Medición)

Cubierta neumática de seguridad

- El aire sopla desde la salida de aire instalada en la sección del láser para eliminar el polvo adherido a la ventana del láser.



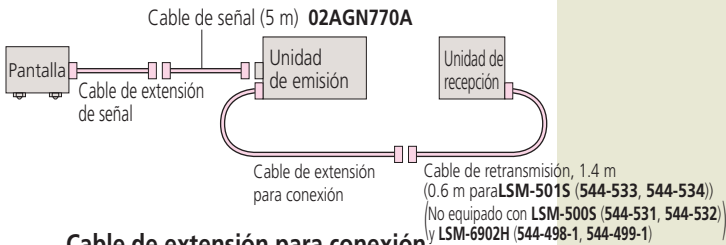
ESPECIFICACIONES

Unidad de suministro de aire	Cubierta neumática	Aplicable a los modelos
957608	02AGD220	LSM-500S (544-531, 544-532)
	02AGD230	LSM-501S (544-533, 544-534)
	02AGD240	LSM-503S (544-535, 544-536)
	02AGD250	LSM-506S (544-537, 544-538)
	02AGD260	LSM-512S (544-539, 544-540)

Nota: La pantalla de aire se suministra con un tubo de aire de 5 m (diámetro exterior: 6 mm).

Extensión de cable de señal / Extensión de cable para conexión

- Los cables de extensión de señal son necesarios cuando la unidad de medición y la pantalla se separan uno del otro; los cables de extensión para conexión del láser son necesarios cuando la sección óptica se separan uno del otro.



ESPECIFICACIONES

Extensión de cable de señal

Código No.	Longitud del cable
02AGN780A	5 m
02AGN780B	10 m
02AGN780C	15 m
02AGN780D	20 m

Nota 1: Para 544-531, 544-532, 544-533, 544-534, la longitud total del cable de señal y extensión del cable de señal de 20 m como máximo.

Nota 2: Para 544-535, 544-536, 544-537, 544-538, 544-539, 544-540, 544-541, 544-542 la longitud total del cable de señal y el cable de señal de extensión es de 30 m como máximo.

Nota 3: La longitud del cable de extensión del relé es de 5 m como máximo.

Nota 4: La longitud máxima de extensión del cable de señal y del cable de relé es de 32 m en total.

Nota 5: No se puede usar con 544-498-1 y 544-499-1.

Cable de extensión para conexión

Código No.	Longitud del cable
02AGC150A	1 m
02AGC150B	3 m
02AGC150C	5 m

Accesorios Opcionales
SERIE 544 — Micrómetro láser (unidad de visualización)

Interruptor de pedal

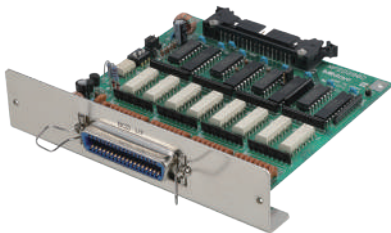
- Para LSM-6200 (544-071, 544-072), LSM-6902H (544-498-1, 544-499-1) y LSM-9506 (544-115, 544-116).



Accesorios Opcionales
Interfase para LSM6200, 6902H

Interfase BCD

- Salida de datos de medición en una salida BCD (7 dígitos) o salida HEX.
- Lógica conmutable de datos.
- Los circuitos I/O están aislados
- Disponible para LSM-6200 (544-071, 544-072) y LSM-6902H (544-498-1, 544-499-1).



ESPECIFICACIONES

Código No.	02AGC910
Accesorios estándar	Conector (DDK) 57-30360 (214188)

Accesorios Opcionales SERIE 544 — Micrómetro Láser (Unidad de visualización)

Unidad de salida de código Digimatic

- 2 canales de salida Digimatic
- En mediciones simultáneas, el dato de la medición sale como sigue:
Programa No. 0 a No. 4 en SALIDA 1
Programa No. 5 a No. 9 en SALIDA 2
(10 programas operados)
- Conector tipo 10 pines tipo MIL.
- No incluye el cable de salida.
Cable de conexión (opcional) 1 m (936937)
- Disponible para **LSM-6200 (544-071, 544-072)** y **LSM-6902H (544-498-1, 544-499-1)**.

Nota 1: La salida son 6 dígitos de datos de medición.

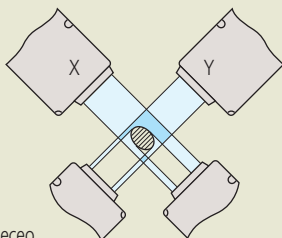
Nota 2: No se admite la visualización del sexto y séptimo dígito después del punto decimal.



ESPECIFICACIONES

Código No.	02AGC840
------------	----------

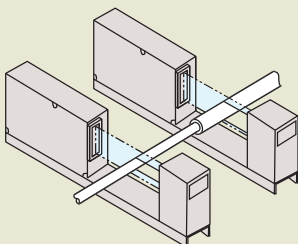
Medición XY



(X-Y): Cabeceo
(X+Y) / 2: Promedio

Nota: XY requiere intervalo de 10 mm

Medición paralela

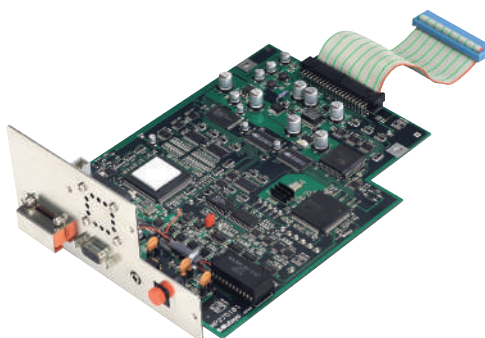


Unidad de conexión doble

- Permite la conexión de una segunda unidad al **LSM-6200 (544-071, 544-072)**. (ambas unidades deben ser del mismo modelo)
- Nota: No se puede utilizar para **LSM-6902H (544-498-1, 544-499-1)**.
- Dependiendo de la disposición de las dos unidades de medición, son posibles la medición de gran diámetro, la medición XY y la medición en paralelo.
- Tanto las unidades de medición como las unidades de visualización se pueden operar simultáneamente.

ESPECIFICACIONES

Código No.	02AGP150
------------	----------

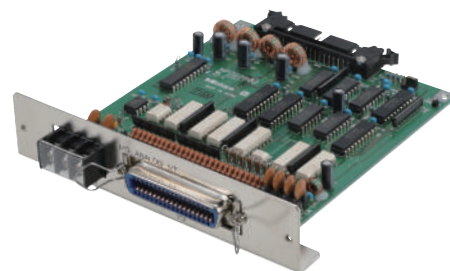


2da I/O analógica I/F

- I/O, salida analógica.
- Soporta mediciones simultáneas por medio de dos pares de salidas de juicio PASA/NO PASA.
- Disponible para **LSM-6200 (544-071, 544-072)** y **LSM-6902H (544-498-1, 544-499-1)**.

ESPECIFICACIONES

Código No.	02AGC880
Accesorios estándar	Conector (DDK) 57-30360 (214188)



Cable para montaje simultáneo de BCD y 2a I/O

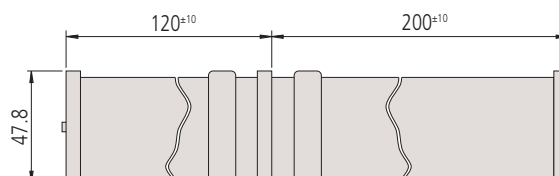
- Ambos la BCD (**02AGC910**) y la 2da I/O analógica I/F (**02AGC880**) se pueden montar en **LSM-6200 (544-071, 544-072)** y **LSM-6902H (544-498-1, 544-499-1)** usando este cable.

Nota: Si se usa este cable, la unidad de conexión doble no se puede usar. (**02AGP150**)

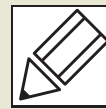
ESPECIFICACIONES

Código No.	02AGE060
------------	----------

DIMENSIONES



Unidad: mm



Compatibilidad

Cada Micrómetro Láser ha sido ajustado junto con la unidad de identificación ID, que se provee con la unidad de medición. La unidad ID, tiene el mismo número de serie que el de la unidad de medición y se inserta en la pantalla seleccionada antes de su uso. Esto significa que si la unidad ID se reemplaza la unidad de medición se puede conectar a otra pantalla correspondiente.

Piezas y Condiciones de Medición

Se puede ocasionar un error de medición debido a la diferencia entre láseres visibles e invisibles y dependiendo de la forma o rugosidad superficial de una pieza. Para minimizar esta posibilidad, calibre el instrumento usando un patrón de la misma forma y del mismo valor de acabado superficial que la pieza siempre que sea posible. Si los valores medidos varían mucho dependiendo de las condiciones de medición, es posible mejorar la exactitud haciendo tantas mediciones como sea posible y promediar los resultados.

Interferencia Eléctrica

Para evitar errores de funcionamiento, no coloque el cable de señal y el cable de extensión del Micrómetro Láser junto a una línea de alta tensión u otro cable capaz de inducir ruido de corriente en los conductores cercanos. Conecte a tierra todas las unidades y proteja el cable.

Conexión a una Computadora

Si el Micrómetro Láser será conectado a una computadora personal por medio de la interfase RS-232C, asegúre que el cable de conexión conforma con la especificación.

Precauciones de Seguridad

Los Micrómetros Láser Mitutoyo usan un láser visible de baja potencia para la medición. El láser es un dispositivo de CLASE 2 EN/IEC60825-1. Las etiquetas de precaución y explicación, como se muestra abajo, son pegadas en el Micrómetro Láser en aquellas partes relacionadas con la medición.

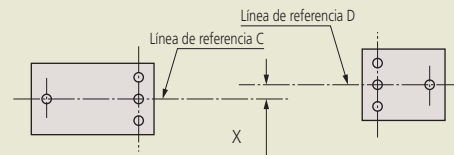


Reensamble después de quitar de la base

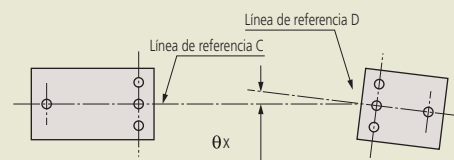
Observe los siguientes límites cuando se reensamble las unidades de emisión y recepción para minimizar los errores de medición debido a desalineación de los ejes ópticos del láser con la unidad de recepción.

• Alineación dentro del plano horizontal

- a. Desviación paralela entre las líneas de referencia C y D: X (en la dirección transversal)

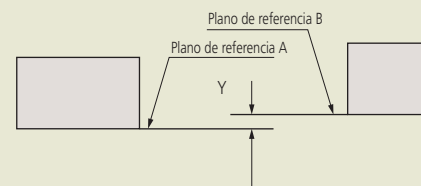


- b. Ángulo entre las líneas de referencia C y D: θx (ángulo)

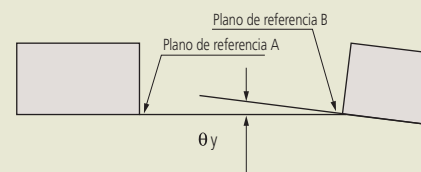


• Alineación dentro del plano vertical

- c. Desviación paralela entre los planos de referencia A y B: Y (en altura)



- d. Ángulo entre los planos de referencia A y B: θy (ángulo)

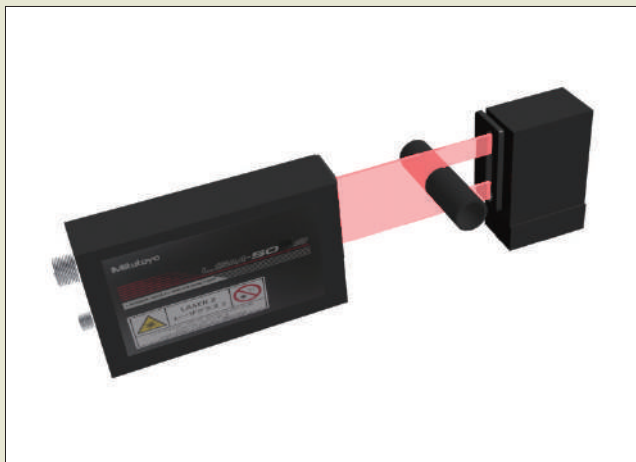


• Límites permitidos de desalineación de los ejes ópticos

Modelo	Distancia entre las Unidades de Emisión y Recepción	X y Y	θx y θy
LSM-501S	68 mm (2.68 pulg) o menos	dentro de 0.5 mm (0.02 pulg)	dentro de 0.4' (7 mrad)
	100 mm (3.94 pulg) o menos	dentro de 0.5 mm (0.02 pulg)	dentro de 0.3' (5.2 mrad)
LSM-503S	130 mm (5.12 pulg) o menos	dentro de 1 mm (0.04 pulg)	dentro de 0.4' (7 mrad)
	350 mm (13.78 pulg) o menos	dentro de 1 mm (0.04 pulg)	dentro de 0.16' (2.8 mrad)
LSM-506S	273 mm (10.75 pulg) o menos	dentro de 1 mm (0.04 pulg)	dentro de 0.2' (3.5 mrad)
	700 mm (27.56 pulg) o menos	dentro de 1 mm (0.04 pulg)	dentro de 0.08' (1.4 mrad)
LSM-512S	321 mm (12.64 pulg) o menos	dentro de 1 mm (0.04 pulg)	dentro de 0.18' (3.1 mrad)
	700 mm (27.56 pulg) o menos	dentro de 1 mm (0.04 pulg)	dentro de 0.08' (1.4 mrad)
LSM-516S	800 mm (31.50 pulg) o menos	dentro de 1 mm (0.04 pulg)	dentro de 0.09' (1.6 mrad)

Ejemplos de Medición

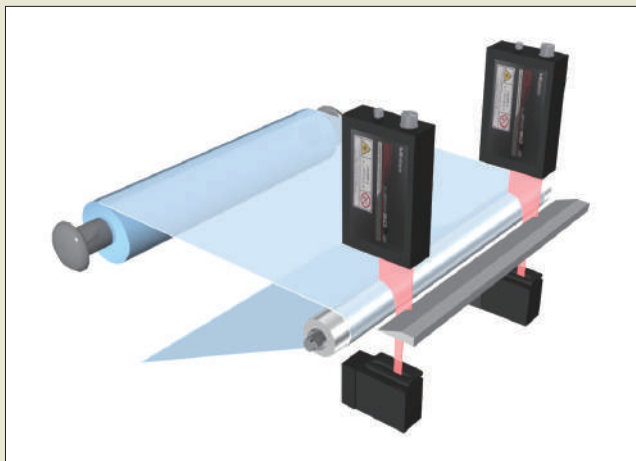
Medición del diámetro exterior del cilindro



Medición simultánea del diámetro exterior y la deflexión del rodillo



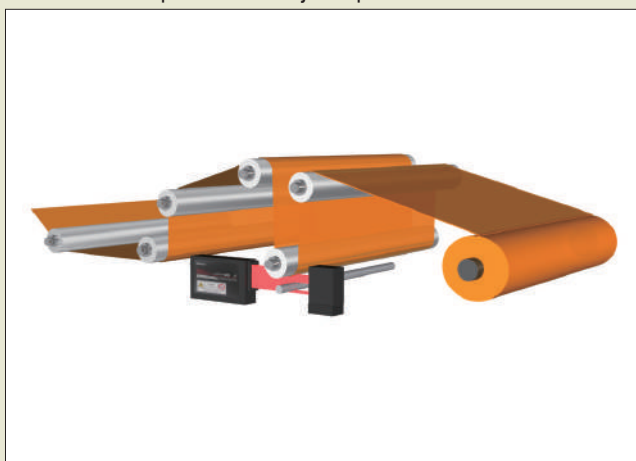
Medición de espesores desiguales de película u hoja (medición simultánea)



Medición de espacio entre rodillos



Medición del espesor de la hoja de película



Sistema Dual para medir una gran diámetro exterior





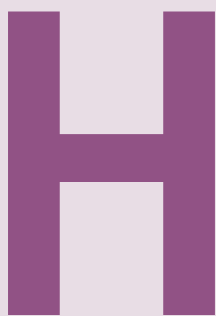
Serie ABS AT1300

**Escala tipo ensamble para sistemas Absolute
Serie ABS AT1300**



Serie ABS AT1100

**Escala tipo ensamble para sistemas Absolute
Serie ABS AT1100**



Escalas Digimatic Escalas Lineales



Códigos IP

Estos son códigos que indican el grado de protección proporcionado (por una cubierta) para la función eléctrica de un producto contra la entrada de cuerpos extraños, polvo y agua, tal como se define en las normas IEC (IEC 60529: 2001) y JIS C 0920: 2003. (Consulte la página IX)



Instrumentos de medición enviados con certificado de inspección

Mitutoyo garantiza la calidad del producto como fabricante líder de instrumentos de medición de exactitud y envía instrumentos de medición con un certificado de inspección que incluye datos de inspección para que los clientes puedan usarlos con confianza.



Codificador lineal ABSOLUTE

Mitutoyo desarrolló el método absoluto único para retener la información de posición después de que se apaga el instrumento. El origen se establece una vez; a partir de entonces, la posición actual se muestra cuando se enciende.

ÍNDICE

SD Horizontal y Vertical	H-3
Diagrama del Sistema de Escalas Lineales	H-7
AT103 Tipo estándar	H-8
AT113 Tipo delgado	H-9
AT211-A, AT211-B delgado, alta velocidad	H-10
ABS AT1300 Alta exactitud, tipo robusto	H-11
ABS AT1100 Tipo a prueba de polvo / refrigerante	H-12
ABS AT715 Tipo delgado	H-13
Contador (KA-200)	H-14
Contador de escala lineal	H-15
ST36 Tipo de alta exactitud / resolución	H-16
ST46-EZA Tipos compacto de vidrio / metal	H-17
ABS ST700 Resistente a la contaminación, 6 m máximo	H-18
ABS ST1300 Resolución ultra alta, 12 m máximo	H-19
PSU-200/251/252 Unidades de interpolación	H-20
Guía Rápida para Instrumentos de Medición de Exactitud	H-21

Escalas Digimatic ABSOLUTE

Escala Digimatic ABSOLUTE SD SERIE 572



Horizontal tipo función sencilla (Tipo a prueba de refrigerantes)
572-602 SD-20G



Horizontal tipo función sencilla
572-202-30 SD-20AX
572-203-10 SD-30D



Horizontal tipo multifunción
572-461 SD-15E



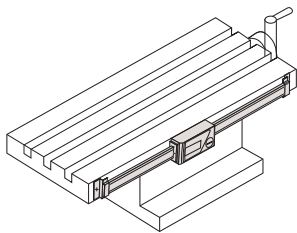
Vertical tipo función sencilla
572-303-10 SDV-30D



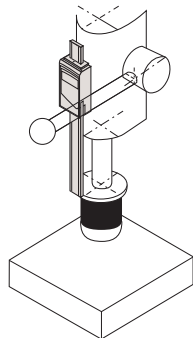
Vertical tipo multifunción
572-561 SDV-15E

Aplicaciones Típicas

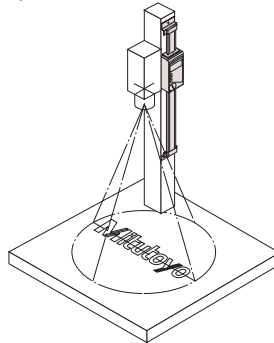
Posición de la mesa de una máquina



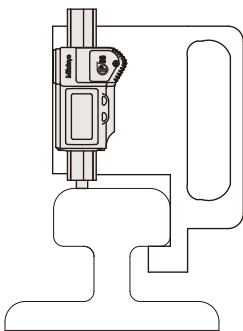
Posición del recorrido de un taladro



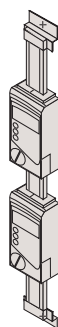
Fijar el enfoque en un equipo óptico



Aplicaciones especiales



Como un dispositivo de medición para uso en exteriores (SD-G)



Mecanismo detector

Póngase en contacto con Mitutoyo para aplicaciones especiales.



ABSOLUTE™

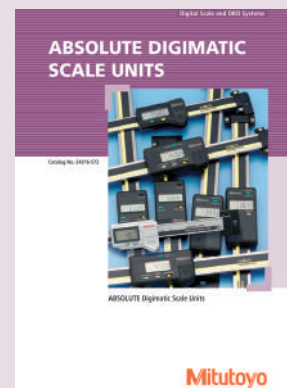
Modelos aplicables: SD-G

- La serie **SD** facilita el montaje en dispositivos, herramientas y pequeñas máquinas herramientas para permitir un posicionamiento exacto.
- La escala absoluta incorporada, incluido el punto ABS, no requiere un ajuste a cero cada vez que se enciende la unidad. Además, la confiabilidad ha mejorado gracias a la eliminación de errores de exceso de velocidad.
- Visualización horizontal o vertical según la dirección de montaje de la escala.
- Se mejoró la resistencia al polvo y la resistencia ambiental de la pantalla. La serie **SD-G** ofrece un nivel de protección contra el polvo/agua IP66.
- Batería de larga duración.
- Los contadores **EC** están disponibles como pantalla externa.
- Equipado con un puerto de salida para transferir los datos de medición. Esto permite el control de la aplicación en sistemas de control y medición.

Funciones

- Función de medición ABS (Absolute)
- Función de medición INC (Incremental)
- Función para fijar el cero
- La función de prefijado (se pueden configurar 2 valores prefijados. No está disponible para **SD-G**, **SD-AX**, **SD-D**, **SDV-D**)
- Función de lectura doble (Disponible sólo para **SD-F** o **SDV-F**)
- Función de interruptor de dirección (Disponible solo para **SD-E**, **SDV-E**)
- Función para mantener el dato*
- Alarma de error composición del valor de la medición
- Alarma de pila baja
- Función de salida

* Para activar la función de mantener el dato cuando se utiliza modelos **SD-AX**, **SD-D** o **SDV-D** se requiere la unidad opcional para mantener el dato. La activación simultánea con la función de salida no está disponible.
Nota: Estas unidades usan celdas de óxido de plata de 1.5V para suministro de energía. Por lo tanto, cuando las unidades se fijan directamente al marco de una máquina herramienta que requiere un alto voltaje, puede ocurrir un mal funcionamiento como la fluctuación de dígitos y errores. Los ejemplos de contramedidas se describen en los manuales de usuario provistos.



Referirse a ABSOLUTE DIGIMATIC SCALE UNITS (**E4316**) para más detalles.

Diagrama del sistema

[Escala]

Tipo función sencilla con alta resistencia al polvo/agua

SD-G (Horizontal)



*2

Tipo función sencilla

SD-AX (Horizontal)



Nota 1: **SD-30D** para el intervalo de medición de 300 mm.

SDV-D (Vertical)



Tipo multifunción

SD-E (Horizontal)



SDV-E (Vertical)



Tipo multifunción

SD-F (Horizontal)



SDV-F (Vertical)



[Pantallas]

Contador EC*3



Referirse a la página G-11 para detalles.

Salida del juicio de tolerancia*1

Miniprocador Digimatic DP-1VA LOGGER

264-505
Impresora del tamaño de la palma de la mano para impresión y análisis estadístico



Multiplexor MUX-10F

264-002
Una interfaz para la salida de conversión RS-232C y salida RS-232C



Salida RS-232C

USB Input Tool Direct USB-ITN-D

06AFM380D
Una interfaz que transfiere fácilmente datos a software ampliamente utilizado como Excel. Delgado, con cable integrado.



Conversión de señal de teclado USB

Input Tool (Modelo de conversión de señal de teclado USB) IT-020U

264-020
Unidad de interfaz USB que convierte y transfiere datos en hojas de cálculo



Conversión de señal de teclado USB

Nota 2: También se puede conectar a una herramienta de entrada tipo conversión (IT-007R).

USB Input Tool Direct USB-ITN-A 06AFM380A USB-ITN-C 06AFM380C USB-ITN-F 06AFM380F

Conversión de señal de teclado USB

Sistema de comunicación inalámbrica de datos de medición U-WAVE

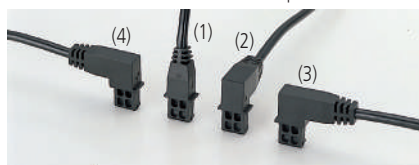
La salida de datos de la serie **SD** se puede enviar a la computadora mediante comunicación inalámbrica sin usar el contador **EC**. Consulte las páginas A-9 a A-14 para más detalles.

Conversión de señal de teclado USB

Cable de conexión con interruptor de salida tipo a prueba de refrigerantes*2 1 m: **05CZA624**
2 m: **05CZA625**

Cable de conexión con interruptor de salida 1 m: **959149**
2 m: **959150**

Cable de conexión con interruptor de salida



(1) 1 m: **905338** (3) 1 m: **905691**
2 m: **905409** 2 m: **905692**

(2) 1 m: **905689** (4) 1 m: **905693**
2 m: **905690** 2 m: **905694**

Cable de conexión 1 m: **936937**
2 m: **965014**

*1 Seleccione la salida del juicio de tolerancia o la salida digimatic cuando fije los parámetros.

*2 El cable de conexión con el interruptor de salida de tipo a prueba de agua se puede usar solo para **SD-G** o el calibrador digital a prueba de refrigerantes equipado con función de salida externa

*3 La conexión de la serie **SD** y **DP-1VA LOGGER/MUX-10F/IT-020U** también está disponible sin pasar por el contador **EC**. En este caso, conecte estas unidades y la serie **SD** y con los cables utilizados para la conexión con el contador **EC**.

Escalas Digimatic ABSOLUTE

Escalas Digimatic ABSOLUTE
SERIE 572
ESPECIFICACIONES

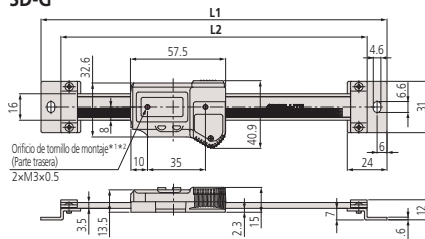
Tipo	Unidad	Código No.	Modelo	Intervalo	Resolución	Error de indicación	Repetibilidad	Velocidad de respuesta*2	Duración de la batería		
Horizontal tipo función sencilla (tipo a prueba de refrigerantes)	mm	572-600	SD-10G	100 mm	0.01 mm	0.03 mm	0.01 mm	Unlimited	Aprox. 13 000 horas		
		572-601	SD-15G	150 mm							
		572-602	SD-20G	200 mm							
	mm/pulg	572-613	SD-4" /10G	100 mm/4 pulg	0.0005 pulg/0.01 mm	0.03 mm/0.001 pulg	0.01 mm/0.0005 pulg				
		572-614	SD-6" /15G	150 mm/6 pulg							
Horizontal tipo función sencilla	mm	572-615	SD-8" /20G	200 mm/8 pulg	0.01 mm	0.03 mm	0.01 mm		Aprox. 18 000 horas		
		572-200-30	SD-10AX	100 mm					0.04 mm	Aprox. 20 000 horas	
		572-201-30	SD-15AX	150 mm		0.0005 pulg/0.01 mm				0.03 mm/0.001 pulg	0.01 mm/0.0005 pulg
		572-202-30	SD-20AX	200 mm					0.04 mm/0.002 pulg		
	mm/pulg	572-203-10	SD-30D	300 mm	0.01 mm/0.0005 pulg						
		572-210-30	SD-4" AX	100 mm/4 pulg			0.0005 pulg/0.01 mm		0.03 mm/0.001 pulg	0.01 mm/0.0005 pulg	
	572-211-30	SD-6" AX	150 mm/6 pulg	0.04 mm/0.002 pulg	Aprox. 20 000 horas						
	Horizontal tipo multifunción	mm	572-212-30		SD-8" AX	200 mm/8 pulg			0.01 mm		0.03 mm
572-213-10			SD-12" D	300 mm/12 pulg	0.04 mm/0.002 pulg						
572-460			SD-10E	100 mm		0.0005 pulg/0.01 mm	0.03 mm/0.001 pulg	0.01 mm/0.0005 pulg			
572-461			SD-15E	150 mm	0.04 mm/0.002 pulg						
572-462			SD-20E	200 mm			0.05 mm/0.002 pulg				
572-463			SD-30E	300 mm	0.06 mm/0.0025 pulg						
572-464			SD-45E	450 mm			0.07 mm/0.003 pulg				
572-465			SD-60E	600 mm	0.01 mm/0.0005 pulg						
572-466		SD-80E	800 mm	0.01 mm/0.0005 pulg							
572-467		SD-100E	1000 mm		0.01 mm/0.0005 pulg						
mm/pulg		572-470	SD-4" E	100 mm/4 pulg		0.0005 pulg/0.01 mm	0.03 mm/0.001 pulg	0.01 mm/0.0005 pulg			
		572-471	SD-6" E	150 mm/6 pulg	0.04 mm/0.002 pulg						
		572-472	SD-8" E	200 mm/8 pulg			0.05 mm/0.002 pulg				
		572-473	SD-12" E	300 mm/12 pulg	0.06 mm/0.0025 pulg						
		572-474	SD-18" E	450 mm/18 pulg			0.07 mm/0.003 pulg				
		572-475	SD-24" E	600 mm/24 pulg	0.01 mm/0.0005 pulg						
	572-476	SD-32" E	800 mm/32 pulg	0.01 mm/0.0005 pulg							
	572-477	SD-40" E	1 000 mm/40 pulg		0.01 mm/0.0005 pulg						
Horizontal tipo multifunción (equipado con función de lectura doble)	mm	572-480-10*1	SD-10F	100 mm		0.01 mm	0.03 mm	0.01 mm (Indicación de radio, no de diámetro)	Aprox. 5 000 horas		
		572-481-10*1	SD-15F	150 mm	0.04 mm						
		572-482-10*1	SD-20F	200 mm			0.05 mm				
		572-483-10*1	SD-30F	300 mm	0.06 mm						
		572-484-10*1	SD-45F	450 mm			0.07 mm				
		572-485-10*1	SD-60F	600 mm	0.01 mm/0.0005 pulg (Indicación de radio, no de diámetro)						
		572-486-10*1	SD-80F	800 mm			0.01 mm/0.0005 pulg (Indicación de radio, no de diámetro)				
		572-487-10*1	SD-100F	1000 mm	0.01 mm/0.0005 pulg (Indicación de radio, no de diámetro)						
	mm/pulg	572-490-10*1	SD-4" F	100 mm/4 pulg		0.0005 pulg/0.01 mm	0.03 mm/0.001 pulg	0.01 mm/0.0005 pulg (Indicación de radio, no de diámetro)			
		572-491-10*1	SD-6" F	150 mm/6 pulg	0.04 mm/0.002 pulg						
		572-492-10*1	SD-8" F	200 mm/8 pulg			0.05 mm/0.002 pulg				
		572-493-10*1	SD-12" F	300 mm/12 pulg	0.06 mm/0.0025 pulg						
		572-494-10*1	SD-18" F	450 mm/18 pulg			0.07 mm/0.003 pulg				
		572-495-10*1	SD-24" F	600 mm/24 pulg	0.01 mm/0.0005 pulg (Indicación de radio, no de diámetro)						
		572-496-10*1	SD-32" F	800 mm/32 pulg			0.01 mm/0.0005 pulg (Indicación de radio, no de diámetro)				
		572-497-10*1	SD-40" F	1 000 mm/40 pulg	0.01 mm/0.0005 pulg (Indicación de radio, no de diámetro)						
Vertical tipo función sencilla	mm	572-300-10	SDV-10D	100 mm		0.01 mm	0.03 mm	0.01 mm	Aprox. 20 000 horas		
		572-301-10	SDV-15D	150 mm	0.04 mm						
		572-302-10	SDV-20D	200 mm							
	mm/pulg	572-303-10	SDV-30D	300 mm	0.0005 pulg/0.01 mm	0.03 mm/0.001 pulg	0.01 mm/0.0005 pulg				
		572-310-10	SD-4" D	100 mm/4 pulg				0.04 mm/0.002 pulg			
572-311-10		SD-6" D	150 mm/6 pulg								
Vertical tipo multifunción	mm	572-312-10	SD-8" D	200 mm/8 pulg	0.01 mm	0.03 mm	0.01 mm	Aprox. 5 000 horas			
		572-313-10	SD-12" D	300 mm/12 pulg					0.04 mm/0.002 pulg		
		572-560	SDV-10E	100 mm		0.0005 pulg/0.01 mm				0.03 mm/0.001 pulg	0.01 mm/0.0005 pulg
		572-561	SDV-15E	150 mm					0.04 mm/0.002 pulg		
		572-562	SDV-20E	200 mm						0.05 mm/0.002 pulg	
		572-563	SDV-30E	300 mm					0.06 mm/0.0025 pulg		
		572-564	SDV-45E	450 mm						0.07 mm/0.003 pulg	
		572-565	SDV-60E	600 mm					0.01 mm/0.0005 pulg (Indicación de radio, no de diámetro)		
	572-566	SDV-80E	800 mm	0.01 mm/0.0005 pulg (Indicación de radio, no de diámetro)							
	572-567	SDV-100E	1 000 mm		0.01 mm/0.0005 pulg (Indicación de radio, no de diámetro)						
	mm/pulg	572-570	SDV-4" E	100 mm/4 pulg		0.0005 pulg/0.01 mm	0.03 mm/0.001 pulg		0.01 mm/0.0005 pulg		
		572-571	SDV-6" E	150 mm/6 pulg	0.04 mm/0.002 pulg						
		572-572	SDV-8" E	200 mm/8 pulg			0.05 mm/0.002 pulg				
		572-573	SDV-12" E	300 mm/12 pulg	0.06 mm/0.0025 pulg						
		572-574	SDV-18" E	450 mm/18 pulg			0.07 mm/0.003 pulg				
		572-575	SDV-24" E	600 mm/24 pulg	0.01 mm/0.0005 pulg (Indicación de radio, no de diámetro)						
572-576		SDV-32" E	800 mm/32 pulg	0.01 mm/0.0005 pulg (Indicación de radio, no de diámetro)							
572-577		SDV-40" E	1 000 mm/40 pulg		0.01 mm/0.0005 pulg (Indicación de radio, no de diámetro)						
Vertical tipo multifunción (equipado con función de lectura doble)	mm	572-580-10*1	SDV-10F	100 mm		0.01 mm	0.03 mm	0.01 mm (Indicación de radio, no de diámetro)	Aprox. 5 000 horas		
		572-581-10*1	SDV-15F	150 mm	0.04 mm						
		572-582-10*1	SDV-20F	200 mm			0.05 mm				
		572-583-10*1	SDV-30F	300 mm	0.06 mm						
		572-584-10*1	SDV-45F	450 mm			0.07 mm				
		572-585-10*1	SDV-60F	600 mm	0.01 mm/0.0005 pulg (Indicación de radio, no de diámetro)						
		572-586-10*1	SDV-80F	800 mm			0.01 mm/0.0005 pulg (Indicación de radio, no de diámetro)				
		572-587-10*1	SDV-100F	1 000 mm	0.01 mm/0.0005 pulg (Indicación de radio, no de diámetro)						
mm/pulg	572-590-10*1	SDV-4" F	100 mm/4 pulg	0.0005 pulg/0.01 mm		0.03 mm/0.001 pulg	0.01 mm/0.0005 pulg (Indicación de radio, no de diámetro)				
	572-591-10*1	SDV-6" F	150 mm/6 pulg		0.04 mm/0.002 pulg						
	572-592-10*1	SDV-8" F	200 mm/8 pulg			0.05 mm/0.002 pulg					
	572-593-10*1	SDV-12" F	300 mm/12 pulg		0.06 mm/0.0025 pulg						
	572-594-10*1	SDV-18" F	450 mm/18 pulg			0.07 mm/0.003 pulg					
	572-595-10*1	SDV-24" F	600 mm/24 pulg		0.01 mm/0.0005 pulg (Indicación de radio, no de diámetro)						
	572-596-10*1	SDV-32" F	800 mm/32 pulg			0.01 mm/0.0005 pulg (Indicación de radio, no de diámetro)					
	572-597-10*1	SDV-40" F	1 000 mm/40 pulg		0.01 mm/0.0005 pulg (Indicación de radio, no de diámetro)						

*1 Disponible bajo pedido especial
*2 La alta velocidad del control deslizante no causa errores de datos. La retroalimentación de posición y los datos de salida no se pueden usar mientras el control deslizante se está moviendo.

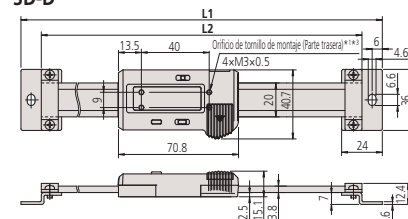
DIMENSIONES

Unidad: mm

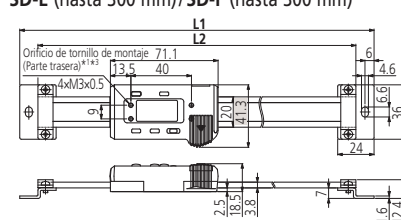
SD-G



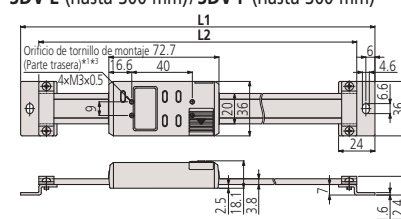
SD-D



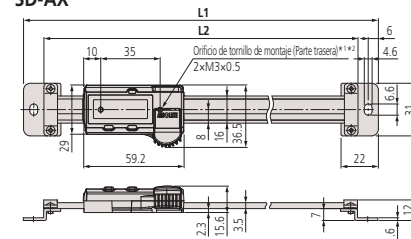
SD-E (hasta 300 mm) / SD-F (hasta 300 mm)



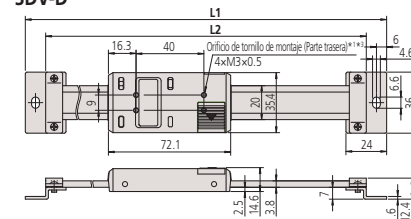
SDV-E (hasta 300 mm) / SDV-F (hasta 300 mm)



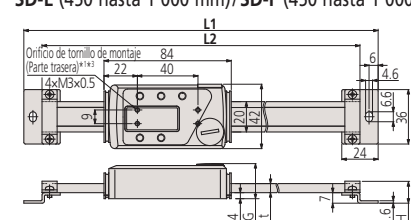
SD-AX



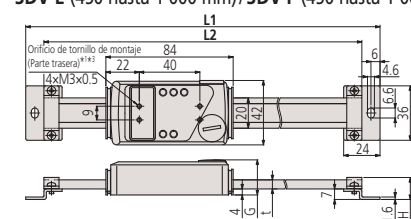
SDV-D



SD-E (450 hasta 1 000 mm) / SD-F (450 hasta 1 000 mm)



SDV-E (450 hasta 1 000 mm) / SDV-F (450 hasta 1 000 mm)



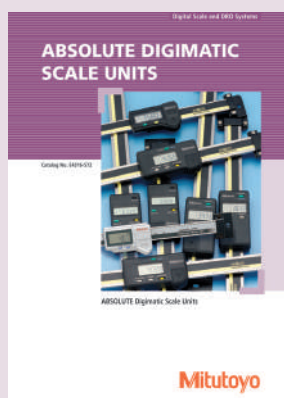
*1 Consulte la tabla de dimensiones para obtener detalles de la profundidad, incluido el tornillo en la parte posterior de la pantalla.

*2 Orificio para tornillo de montaje: 2xNo.5-40 UNC (tipo de pulgada, tipo de conmutación de pulgada / métrico) / 2xM3x0.5 (tipo métrico)
Profundidad de atornillado en la parte posterior de la unidad de visualización: menos de 2 mm

*3 Orificio para tornillo de montaje: 4xNo.5-40 UNC (tipo de pulgada, pulgada / tipo de conmutación métrica) / 4xM3x0.5 (tipo métrico)
Profundidad de atornillado en la parte posterior de la unidad de visualización: menos de 2 mm

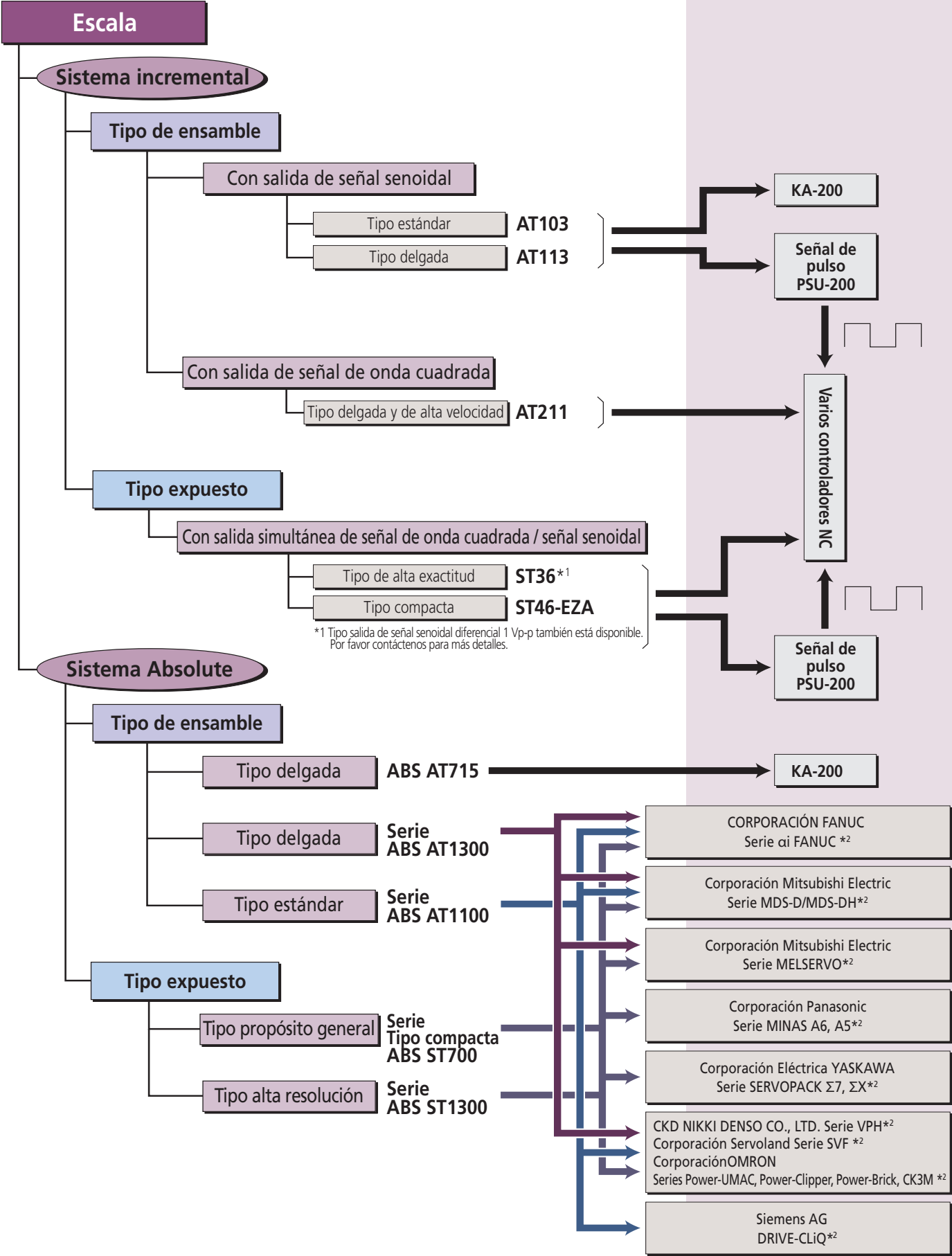
ESPECIFICACIONES

Modelo	Intervalo (mm)	Dimensiones (mm)					Profundidad incluyendo el tornillo en la parte posterior de la pantalla	Masa (g)
		L1	L2	t	G	H		
SD-G	100	209	185	—	—	—	Menos de 2 mm	390
	150	259	235	—	—	—		410
	200	311	287	—	—	—		430
SD-AX	100	209	185	—	—	—		235
	150	259	235	—	—	—		255
	200	311	287	—	—	—		275
SD-30D	300	444	420	—	—	—		370
	100	244	220	—	—	—		250
	150	294	270	—	—	—		280
SD-E SD-F	200	344	320	—	—	—		310
	300	444	420	—	—	—		370
	450	594	570	6	23.2	14.6	Menos de 3 mm	760
	600	774	750	10	27.2	18.6		900
	800	974	950	10	27.2	18.6		1710
SDV-D	1 000	1 174	1 150	10	27.2	18.6		2040
	100	244	220	—	—	—	Menos de 2 mm	250
	150	294	270	—	—	—		280
	200	344	320	—	—	—		310
	300	444	420	—	—	—		370
SDV-E SDV-F	100	244	220	—	—	—	Menos de 2 mm	250
	150	294	270	—	—	—		280
	200	344	320	—	—	—		310
	300	444	420	—	—	—		370
	450	594	570	6	23.2	14.6	Menos de 3 mm	760
	600	774	750	10	27.2	18.6		900
	800	974	950	10	27.2	18.6		1 710
	1 000	1 174	1 150	10	27.2	18.6		2 040



Referirse a ABSOLUTE DIGIMATIC SCALE UNITS (E4316) para más detalles.

Diagrama del Sistema de Escalas Lineales



*2 Póngase en contacto con cada fabricante para más detalles.



- Una amplia variedad de intervalos de medición están disponibles en esta escala tipo estándar.
- Conectable al contador **KA-200** o **PSU-200**.

Escalas Lineales AT103 SERIE 539 — Tipo Estándar



ESPECIFICACIONES

Modelo	AT103
Intervalo efectivo	100 a 6000 mm
Error máximo (20 °C)	Intervalo efectivo 100 a 3 000 mm: (5 + 5Lo/1000) µm Intervalo efectivo 3 250 a 6 000 mm: (5 + 8Lo/1000) µm
Señal de salida	Dos señales senoidales desfasadas 90°
Máxima velocidad de respuesta	120 m/min (50 m/min cuando la longitud de la medición efectiva es de 3 250 a 6 000 mm)
Paso de la señal de salida	20 µm
Punto de referencia de la escala	Salida en paso de 50 mm
Temperatura de operación	0 a 45 °C

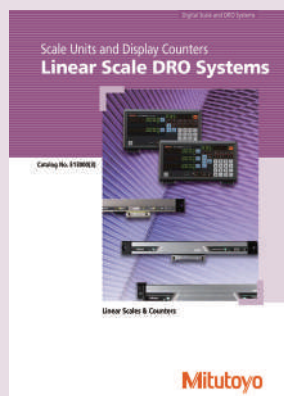
Nota 1: El Modelo **AT103F** de alta exactitud (JIS Clase 0, (3 + 3Lo/1 000) µm) también está disponible como pedido especial para el intervalo efectivo de 100 a 2 000 mm.

Nota 2: El Modelo **AT103S** de ultra alta exactitud (2 + 2Lo/1 000) µm también está disponible como pedido especial para el intervalo efectivo de 100 a 500 mm.

Nota 3: El error de indicación no incluye el error de conteo. Lo=Intervalo efectivo (mm)

AT103		Intervalo efectivo* Lo (mm)	Longitud del cable de señal (m)
Código No.	Modelo		
539-111-30	AT103-100	100 (4 pulg)	3
539-112-30	AT103-150	150 (6 pulg)	
539-113-30	AT103-200	200 (8 pulg)	
539-114-30	AT103-250	250 (10 pulg)	
539-115-30	AT103-300	300 (12 pulg)	
539-116-30	AT103-350	350 (14 pulg)	
539-117-30	AT103-400	400 (16 pulg)	
539-118-30	AT103-450	450 (18 pulg)	
539-119-30	AT103-500	500 (20 pulg)	
539-121-30	AT103-600	600 (24 pulg)	
539-123-30	AT103-700	700 (28 pulg)	
539-124-30	AT103-750	750 (30 pulg)	
539-125-30	AT103-800	800 (32 pulg)	
539-126-30	AT103-900	900 (36 pulg)	5
539-127-30	AT103-1000	1 000 (40 pulg)	
539-128-30	AT103-1100	1 100 (44 pulg)	
539-129-30	AT103-1200	1 200 (48 pulg)	
539-130-30	AT103-1300	1 300 (52 pulg)	
539-131-30	AT103-1400	1 400 (56 pulg)	
539-132-30	AT103-1500	1 500 (60 pulg)	
539-133-30	AT103-1600	1 600 (64 pulg)	
539-134-30	AT103-1700	1 700 (68 pulg)	
539-135-30	AT103-1800	1 800 (72 pulg)	
539-136-30	AT103-2000	2 000 (80 pulg)	
539-137-30	AT103-2200	2 200 (88 pulg)	7
539-138-30	AT103-2400	2 400 (96 pulg)	
539-139-30	AT103-2500	2 500 (100 pulg)	
539-140-30	AT103-2600	2 600 (104 pulg)	
539-141-30	AT103-2800	2 800 (112 pulg)	
539-142-30	AT103-3000	3 000 (120 pulg)	
539-143-30	AT103-3250	3 250 (130 pulg)	10
539-144-30	AT103-3500	3 500 (140 pulg)	
539-145-30	AT103-3750	3 750 (150 pulg)	
539-146-30	AT103-4000	4 000 (160 pulg)	
539-147-30	AT103-4250	4 250 (170 pulg)	
539-148-30	AT103-4500	4 500 (180 pulg)	
539-149-30	AT103-4750	4 750 (190 pulg)	15
539-150-30	AT103-5000	5 000 (200 pulg)	
539-151-30	AT103-5250	5 250 (210 pulg)	
539-152-30	AT103-5500	5 500 (220 pulg)	
539-153-30	AT103-5750	5 750 (230 pulg)	
539-154-30	AT103-6000	6 000 (240 pulg)	

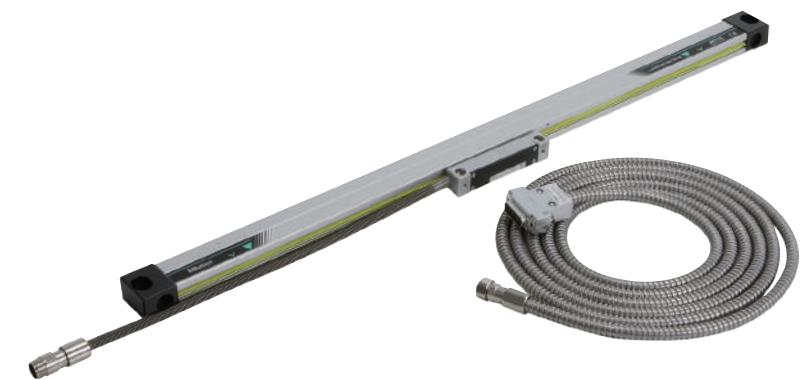
* Modelos para el intervalo efectivo de 3 250 mm o más son hechos bajo pedido.



Referirse a Linear Scale DRO Systems
(E13000) para más detalles.

Escalas Lineales

Escalas Lineales AT113
SERIE 539 — Tipo delgada



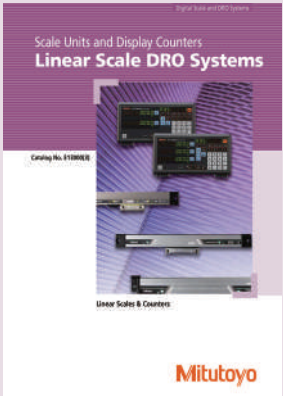
- Tipo delgada con dimensión seccional de 22×35 mm.
- Se conecta al contador **KA-200** o **PSU-200**.

ESPECIFICACIONES

Modelo	AT113
Intervalo efectivo	100 a 1 500 mm
Error máximo (20 °C)	(5 + 5L ₀ /1 000) μm
Señal de salida	Dos señales senoidales desfasadas 90°
Máxima velocidad de respuesta	120 m/min
Paso de la señal de salida	20 μm
Punto de referencia de la escala	Salida en paso de 50 mm
Temperatura de operación	0 a 45 °C

Nota 1: El modelo de alta exactitud **AT113F** (JIS Class 0, 3 + 3L₀/1000) μm también está disponible bajo pedido especial.
Nota 2: El modelo de ultra alta exactitud **AT113S** (2 + 2L₀/1000) μm también está disponible bajo pedido especial para el intervalo efectivo de 100 a 500 mm.
Nota 3: El error de indicación no incluye el error de conteo. L₀=Intervalo efectivo (mm)

AT113		Intervalo efectivo L ₀ (mm)	Longitud del cable de señal (m)
Código No.	Modelo		
539-201-30	AT113-100	100 (4 pulg)	3
539-202-30	AT113-150	150 (6 pulg)	
539-203-30	AT113-200	200 (8 pulg)	
539-204-30	AT113-250	250 (10 pulg)	
539-205-30	AT113-300	300 (12 pulg)	
539-206-30	AT113-350	350 (14 pulg)	
539-207-30	AT113-400	400 (16 pulg)	
539-208-30	AT113-450	450 (18 pulg)	
539-209-30	AT113-500	500 (20 pulg)	
539-211-30	AT113-600	600 (24 pulg)	
539-213-30	AT113-700	700 (28 pulg)	
539-214-30	AT113-750	750 (30 pulg)	
539-215-30	AT113-800	800 (32 pulg)	
539-216-30	AT113-900	900 (36 pulg)	
539-217-30	AT113-1000	1 000 (40 pulg)	5
539-218-30	AT113-1100	1 100 (44 pulg)	
539-219-30	AT113-1200	1 200 (48 pulg)	
539-220-30	AT113-1300	1 300 (52 pulg)	
539-221-30	AT113-1400	1 400 (56 pulg)	
539-222-30	AT113-1500	1 500 (60 pulg)	



Referirse a Linear Scale DRO Systems
(E13000) para más detalles.



- Esta es una escala delgada, sellada, de 2 fases, de onda cuadrada que se puede conectar directamente a una unidad de control.
- El LED de alarma de escala permite un fácil mantenimiento.
- Una amplia gama de especificaciones para adaptarse mejor a su aplicación.
- Adecuado para el control de sistemas de fabricación de semiconductores y máquinas herramienta NC.

Escalas Lineales AT211-A (Montaje multipunto) AT211-B (Montaje de doble extremo) SERIE 539 — Tipo delgado y de alta velocidad



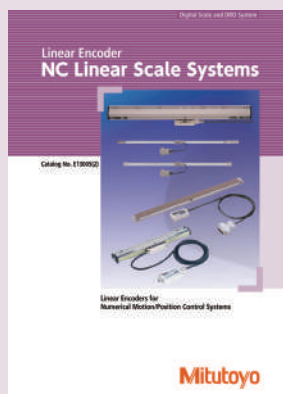
Especificación común

Modelo	AT211
Intervalo efectivo*	100 a 1 500 mm
Error máximo (20 °C) *	$(3 + 3L_0/1000) \mu\text{m}$ L_0 =Intervalo efectivo (mm) $(2 + 2L_0/1000) \mu\text{m}$ ($L_0 \leq 500$ mm)
Señal de salida	Señales de onda cuadrada de 2 fases (compatible con RS-422A)
Máxima velocidad de respuesta*	5.4 a 120 m/min. (varía según la resolución o el intervalo de borde mínimo)
Resolución*	0.1/0.2/0.5/1.0/2.5/5.0 μm
Punto de referencia de escala*	Paso de 50 mm / Punto central / Punto del borde izquierdo / Punto del borde derecho
Temperatura de operación	0 a 45 °C

* La especificación deseada es seleccionable.

Significado de los códigos del modelo No.

AT211 - 0100 A 1 S - P 1 - A B	
Intervalo efectivo: 100 a 1500 mm	Cable de señal: 3 a 7 m/ninguno, 10 tipos
Método de montaje: Montaje multipunto / montaje de doble extremo	Cable de cabeza: 0.3 a 9 m, 9 tipos
Punto de referencia de escala: Paso de 50 mm/Punto central/Punto del borde izquierdo /Punto del borde derecho	Dirección: fase PA / PB
Error de la indicación: $(3 + 3L_0/1000) \mu\text{m}/(2 + 2L_0/1000) \mu\text{m}$	Resolución / intervalo mínimo de borde a borde: 0.1 a 5 $\mu\text{m}/125$ a 1000 ns, 22 tipos



Referirse a NC Linear Scale Systems
(E13005) para más detalles.

Escalas Lineales

Escalas Lineales ABS AT1300 — Tipo delgado Escala tipo ensamblaje para sistemas Absolute



ABS AT1300-S



ABS AT1300-H

ESPECIFICACIONES

Significado de los códigos del modelo No.

Especificaciones de la interfaz	Intervalo efectivo	Tipo de la unidad de escala
		S : Tipo de alta rigidez
		H : Tipo de alta exactitud

Nota 1: Asegúrese de contactar a cada fabricante para obtener detalles de los sistemas aplicables.

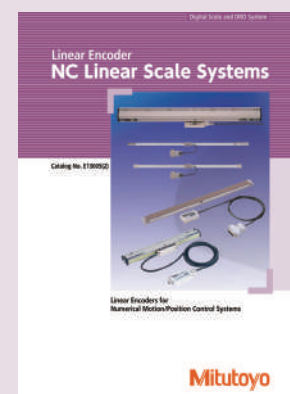
Resolución	Método de transmisión
7 : 0.001 μm	N : comunicación dúplex completa
4 : 0.01 μm	A : Comunicación semidúplex
3 : 0.05 μm	

Especificaciones del cable de señal (opcional)

ABSOLUTE™



- Excelente resistencia a la contaminación en comparación con los tipos ópticos convencionales mediante el uso de un nuevo principio de detección (resultado de la prueba interna).
- Presenta un nuevo diseño a prueba de refrigerante que incorpora un sello de goma de alto rendimiento para proporcionar una mayor confiabilidad en el duro entorno de fábrica.
- Ofrece una alta exactitud y una resolución sobresaliente de 0.001 μm , la mejor en su clase en escalas absolutas.
- Permite un diseño que ahorra espacio gracias a una forma delgada. (**AT500-S** y **AT500-H** son compatibles entre sí en la instalación.)
- Admite las interfaces de varios fabricantes permitiendo una variedad de configuraciones de sistema.



Referirse a NC Linear Scale Systems (**E13005**) para más detalles.

Escalas Lineales ABS AT1100

Escala tipo ensamblaje para sistemas Absolute

- Presenta un nuevo diseño a prueba de refrigerante que incorpora un sello de goma de alto rendimiento para proporcionar una mayor confiabilidad en el duro entorno de área de fabricación.
- El espacio de aire de 0.4 mm entre los sensores es aproximadamente cuatro veces más ancho que los sensores ópticos o magnéticos convencionales. Por lo tanto, la posibilidad de que objetos extraños se alojen en esta brecha es menor. Este espacio de aire es el más grande del mundo en esta clase de escala utilizada en máquinas herramienta.
- Se adopta el método de fijación multipunto estándar de facto para la carcasa, lo que resulta en una alta resistencia a las vibraciones / golpes.
- Debido a una mejora en la técnica de procesamiento de señal para el codificador lineal ABSOLUTE de inducción electromagnética, la repetibilidad es seis veces mejor que nuestro modelo convencional.
- Al ser compatible con la interfaz en serie de alta velocidad de cada compañía enumerada en la tabla a continuación, es posible una conexión directa al controlador NC.



ABS AT1100

ESPECIFICACIONES

Modelo	ABS AT113(A)
Método de detección	Inducción electromagnética
Método de montaje	Marco multipunto
Alcance efectivo	140 a 3040 mm
Resolución	0.05 μ m
Velocidad de respuesta máxima	3 m/s
Error máximo (20 °C)	Intervalo efectivo $L_0=140$ a 2 040 mm: $3 + 5L_0/1\ 000$ (μ m) Intervalo efectivo $L_0=2\ 240$ a 3 040 mm: $5 + 5L_0/1\ 000$ (μ m)
Coefficiente de expansión	$\approx 8 \times 10^{-6}/K$
Resistencia a la vibración	$\leq 196\ m/s^2$ (20 G) (55 a 2 000 Hz)
Resistencia a los golpes	Intervalo efectivo $L_0=140$ a 2 040 mm: $\leq 343\ m/s^2$ (35 G) Intervalo efectivo $L_0=2\ 240$ a 3 040 mm: $\leq 294\ m/s^2$ (30 G) (1/2 sin 11 ms)
Voltaje de alimentación	ABS AT1153/1143/1103A: 5 VDC $\pm 10\%$ ABS AT1123: 24 VDC (conforme a DRIVE-CLiQ)
Consumo de corriente máximo	AT1153: 300 mA (Máx.) AT1143: 290 mA (Máx.) AT1123: 140 mA (Máx.) AT1103A: 300 mA (Máx.)
Intervalos operativos de temperatura (humedad)	0 a 50 °C (HR 20 a 80%, sin condensación)
Intervalos de temperatura de almacenamiento (humedad)	-20 a 70 °C (HR 20 a 80%, sin condensación)

Significado de los códigos del modelo No.

Especificaciones de la interfaz Intervalo efectivo

Modelo	Sistema aplicable
ABS AT1153	FANUC CORPORATION Interfaz serie αi
ABS AT1143	Mitsubishi Electric Corporation Serie MDS-D /MDS-DH
ABS AT1123	Siemens AG DRIVE-CLiQ
ABS AT1103A	Mitutoyo ENSIS

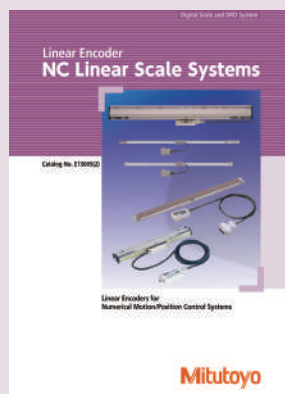
Nota 1: Póngase en contacto con cada fabricante para obtener detalles sobre los sistemas aplicables

Nota 2:

└─ Método de transmisión
Nada: comunicación dúplex completa
A: Comunicación semidúplex

Especificaciones del cable de señal (opcional)

Características	Especificaciones
Longitud del cable	1 m, 3 m, 6 m, 9 m, 12 m
Material del cable	Cubierta de PVC $\phi 6.5$ sin conducto, especificación de alta flexibilidad con conducto Funda PUR $\phi 6.5$ sin conducto
Conector de salida I/O	Especificaciones Flying lead Especificaciones FANUC Especificaciones Mitsubishi Especificaciones de norma Mitutoyo Especificaciones Siemens Especificaciones del conector M12



Referirse a NC Linear Scale Systems (E13005) para más detalles.

Escalas Lineales ABS AT715 SERIE 539 — Tipo Delgada



ESPECIFICACIONES

Modelo	ABS AT715	
Método de detección	Inducción electromagnética	
Resolución mínima	0.001 mm a 0.01 mm (Intercambiable por parámetro en el contador KA-200)	
Intervalo efectivo	100 hasta 3 000 mm	
Error máximo (20 °C)	±5 µm (Lo: 100 a 500 mm), ±7 µm (Lo: 600 a 1 800 mm), ±10 µm (Lo: 2000 a 3000 mm) Lo=Intervalo efectivo (mm)	
Máxima velocidad de respuesta	50 m/min	
Nivel de protección	IP67	
Fuerza de deslizamiento	5 N o menos	
Cable de señal	Accesorios estándar Refiérase a la tabla de dimensión mostrada abajo para la longitud.	
Cable de extensión (opcional)	Longitud	Código No.
	2 m	09AAB674A
	5 m	09AAB674B
	7 m	09AAB674C
Contador conectable	Contador KA-200	

AT715		Intervalo efectivo Lo (mm)	Longitud del cable de señal (m)
Código No.	Modelo		
539-801R	ABS AT715-100	100 (4 pulg)	3.5
539-802R	ABS AT715-150	150 (6 pulg)	
539-803R	ABS AT715-200	200 (8 pulg)	
539-804R	ABS AT715-250	250 (10 pulg)	
539-805R	ABS AT715-300	300 (12 pulg)	
539-806R	ABS AT715-350	350 (14 pulg)	
539-807R	ABS AT715-400	400 (16 pulg)	
539-808R	ABS AT715-450	450 (18 pulg)	
539-809R	ABS AT715-500	500 (20 pulg)	
539-811R	ABS AT715-600	600 (24 pulg)	
539-813R	ABS AT715-700	700 (28 pulg)	
539-814R	ABS AT715-750	750 (30 pulg)	
539-815R	ABS AT715-800	800 (32 pulg)	
539-816R	ABS AT715-900	900 (36 pulg)	
539-817R	ABS AT715-1000	1 000 (40 pulg)	5
539-818R	ABS AT715-1100	1 100 (44 pulg)	
539-819R	ABS AT715-1200	1 200 (48 pulg)	
539-820R	ABS AT715-1300	1 300 (52 pulg)	
539-821R	ABS AT715-1400	1 400 (56 pulg)	
539-822R	ABS AT715-1500	1 500 (60 pulg)	
539-823R	ABS AT715-1600	1 600 (64 pulg)	
539-824R	ABS AT715-1700	1 700 (68 pulg)	
539-825R	ABS AT715-1800	1 800 (72 pulg)	
539-860R	ABS AT715-2000	2 000 (80 pulg)	
539-861R	ABS AT715-2200	2 200 (88 pulg)	
539-862R	ABS AT715-2400	2 400 (96 pulg)	
539-863R	ABS AT715-2500	2 500 (100 pulg)	7*
539-864R	ABS AT715-2600	2 600 (104 pulg)	
539-865R	ABS AT715-2800	2 800 (112 pulg)	
539-866R	ABS AT715-3000	3 000 (120 pulg)	

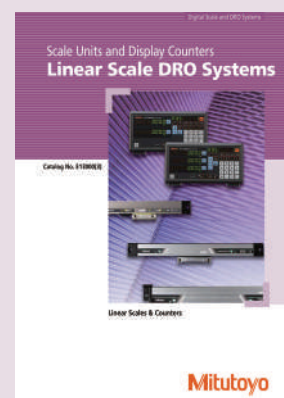
* Combinación de un cable de señal de 5 m y un cable de extensión de 2 m

ABSOLUTE™



IP67

- El principio de inducción electromagnética adoptado significa que las escalas lineales de tipo sistema Absolute son altamente resistentes a la contaminación ambiental.
- Las escalas Absolute han eliminado la necesidad de restaurar el origen, también reduce drásticamente el consumo de energía.



Referirse a Linear Scale DRO Systems
(E13000) para más detalles.

Contador KA-200 SERIE 174 — Tipo Estándar

- El contador **KA-200** es una unidad de alto rendimiento que se puede utilizar como "contador estándar" o "contador de torno".
- Se han realizado reducciones de tamaño y ahorro de peso.
- La interfaz RS-232C permite la conexión a una PC o impresora.

Accesorios Opcionales

- Unidad de salida de código: **06AET993**

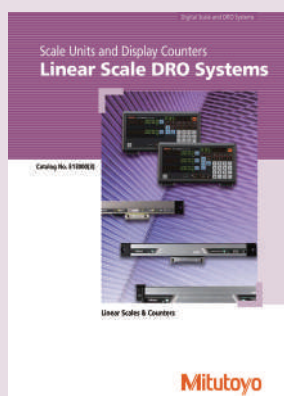


174-183
KA-212

ESPECIFICACIONES

Código No.	174-183	174-185
Modelo	KA-212	KA-213
Número de ejes a mostrar	2	3
Resolución	(Cambiabile de acuerdo al parámetro) Cuando se conecta a la serie AT100 : 0.05 hasta 0.0001 mm Cuando se conecta a la serie AT715 : 0.01 hasta 0.001 mm	
Pantalla / Dígitos	Pantalla principal: 9 dígitos incluyendo signo Sub-pantalla: 8 dígitos	
Suministro de voltaje	AC 100 a 240 V, 50/60 Hz	
Dimensiones	300 (largo) x 70 (ancho) x 167 (alto) mm	
Salida (opcional)	RS-232C	
Masa	1.25 kg	1.3 kg

: Para indicar su cable de alimentación de AC, agregue los siguientes sufijos al Código No. :
A para UL / CSA, D para CEE, DC para CCC, E para BS, K para KC, C y No se requieren sufijos para PSE.



Referirse a Linear Scale DRO Systems
(E13000) para más detalles.

Escalas Lineales

Contador de escala lineal

FUNCIONES

Funciones		Tipo	Alto rendimiento  Contador KA-200
Fijado del cero	ZERO	●	
Prefijado	P.SET	●	
Configuración de resolución	0.0005 / 0.1	●	
Ajuste de la dirección de medición	← →	●	
Conversión mm/pulg	mm / E	●	
Pantalla de diámetro	DIA	●	
Ajuste del punto de referencia de la escala*1	▽ SET	●	
Cálculo 1/2	1/2	●	
Cambio de sistema de coordenadas	↻ N	●	
Maquinado de círculo-agujero-perno	⊕	●*2	
Maquinado de paso	⋈	●	
Mecanizado de aproximación cero (modo INC)	⊕	●	
Adición de datos de 2 escalas	Z1+Z2	●*3	
Compensación de error de linealidad	↔	●	
Compensación de errores de paso	⋈	●*1	
Suavizado	1234	●	
Respaldo de memoria	MEMO	●	
Fijado del coeficiente de expansión/ contracción	⊕	—	
Eliminación del último dígito	123	●	
Fijado externo del cero	ZERO SET INPUT	▲*4	
Salida RS-232C	RS-232C OUTPUT	▲*4	
Salida USB	USB	▲*5	
Salida de señal límite	LIMIT OUTPUT	—	
Mensajes de error	Error	●	

●: Función estándar, ▲: Función opcional, —: No disponible

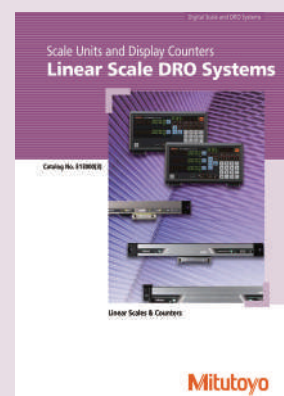
*1 Solo disponible cuando se conecta con serie **AT100**.

*2 No disponible en uso de eje único

*3 Solo disponible para el modelo de 3 ejes (**KA-213**)

*4 Se requiere la unidad de salida (**06AET993**).

*5 El texto se puede emitir mediante la unidad de salida y el interruptor de pedal



Referirse a Linear Scale DRO Systems
(**E13000**) para más detalles.



Escalas lineales ST36 SERIE 579 — Tipo de alta exactitud

- Emite señales de onda sinusoidal de 2 fases con un paso de 4 μm .
- La longitud de medición efectiva máxima es 3 000 mm cuando la resolución es 0.01/ 0.02/ 0.05/ 0.1 μm (se emite una onda cuadrada de 2 fases).
- El cabezal detector compacto permite un diseño que ahorra espacio.
- Junto con las especificaciones de salida de onda sinusoidal de 2 fases y onda cuadrada de 2 fases, también está disponible la especificación de salida de onda de 1 Vp-p.
- Equipado con la función para mostrar errores de señal en el LED.

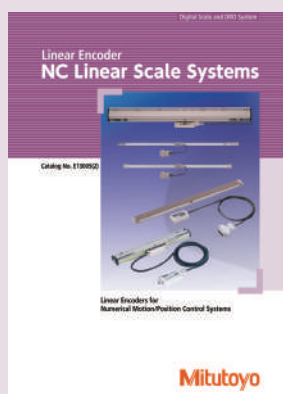


ESPECIFICACIONES

Modelo	ST36
Método de detección	Óptico
Señal de salida	ST36A: 2 señales sinusoidales Vp-p ST36B: Señales de onda cuadrada de 2 fases (compatible con RS-422A), entrada de reinicio de alarma ST36C: Señales de onda cuadrada de 2 fases (compatible con RS-422A), señales sinusoidales de 2 fases ST36D: Señales sinusoidales diferenciales de 1 Vp-p
Paso de rejilla de escala principal	8 μm
Paso de salida de señal	4 μm
Intervalo efectivo	10 hasta 3 000 mm
Error máximo (20 °C)*1	$\pm 0.5 \mu\text{m}$, $\pm 1 \mu\text{m}$, $\pm 2 \mu\text{m/m}$
Máxima velocidad de respuesta*2	1 200 mm/s
Punto de referencia de escala	10 a 80 mm: 1 punto central; 100 a 300 mm: paso de 50 mm
Voltaje de la fuente de alimentación	5 V DC $\pm 5 \%$
Intervalo de temperatura de funcionamiento (humedad)	0 a 40 °C (20 a 80% HR, sin condensación)
Intervalo de temperatura de almacenamiento (humedad)	-20 a 60 °C (20 a 80% HR, sin condensación)
Longitud del cable del cabezal	1 m (cable de conexión de alta flexibilidad)

*1	Intervalo efectivo	Error máximo
	300 mm o menos	$\pm 0.5 \mu\text{m}$
	500 mm o menos	$\pm 1 \mu\text{m}$
	1000 mm o menos	$\pm 2 \mu\text{m}$
	3000 mm o menos	$\pm 2 \mu\text{m/m}$

*2 Velocidad de respuesta máxima cuando se emiten señales sinusoidales



Referirse a NC Linear Scale Systems (E13005) para más detalles.

Escalas Lineales

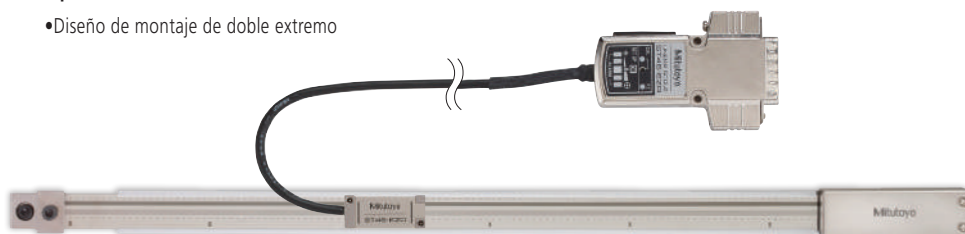
Escalas lineales ST46-EZA SERIE 579 — Tipo compacto

Tipo de escala de vidrio

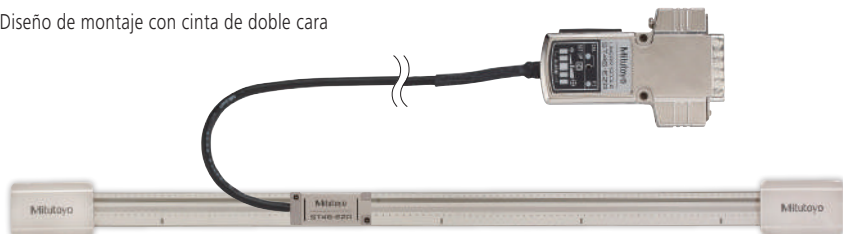


Tipo de escala de cinta de metal

- Diseño de montaje de doble extremo



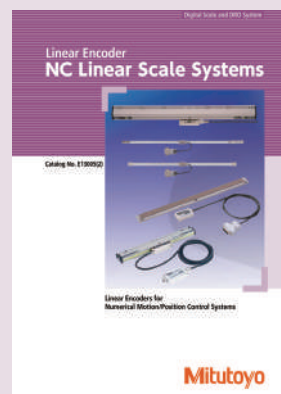
- Diseño de montaje con cinta de doble cara



- Incluye una función de ajuste automático de la señal (función EZA) con solo presionar un botón.
- Es posible el montaje del cabezal del detector y el ajuste de la señal sin osciloscopio ni PC.
- Se incluye un indicador de configuración para comprobar la intensidad de la señal.
- Cuando se conecta con una PC, es posible verificar la intensidad de la señal y configurar el parámetro (se requiere un programa de aplicación opcional).
- El circuito I/F integrado en la cubierta del conector reduce el volumen en comparación con la interfaz convencional.
- El grosor del detector es de solo 7.5 mm. El tipo de escala de cinta metálica tiene un área de superficie de montaje de 12.5 por 9.325 mm, lo que permite su uso en aplicaciones donde es importante un diseño que ahorre espacio.
- Las versiones de vidrio y cinta de metal están disponibles.

ESPECIFICACIONES

Modelo	ST46-EZA	
Método de detección	Óptico	
Tipo de escala	Vidrio	Cinta de metal
Paso de rejilla de escala principal	20 μ m	
Señal de salida	Tipo B: Señales de onda cuadrada de 2 fases (compatible con RS-422A), pulso de punto de referencia, entrada de reinicio externo. Tipo C: Señales de onda cuadrada de 2 fases (compatible con RS-422A), pulso de punto de referencia, señales sinusoidales de 2 fases.	
Intervalo efectivo	10 a 3000 mm	
Error máximo (20 °C)	Intervalo efectivo 10 a 300 mm: $\pm 1 \mu$ m Intervalo efectivo 350 a 500 mm: $\pm 2 \mu$ m Intervalo efectivo 600 a 1 000 mm: $\pm 3 \mu$ m Intervalo efectivo 1 100 a 3 000 mm: $\pm 3 \mu$ m/m	Intervalo efectivo 10 a 1 000 mm: $\pm 5 \mu$ m Intervalo efectivo 1 100 a 3 000 mm: $\pm 5 \mu$ m/m (La exactitud anterior se aplica a escalas individuales. Para diseños de montaje de doble extremo, realice la corrección de punto a punto después de asegurarse de que la cinta metálica esté tensada correctamente).
Máxima velocidad de respuesta	2.6 m/s (en el punto donde la amplitud de la señal sinusoidal ha disminuido en 3 dB)	
Punto de referencia de escala	10 a 80 mm: 1 punto central; 100 a 300 mm: paso de 50 mm	
Voltaje de la fuente de alimentación	5 VDC $\pm$ 5 %	
Intervalo de temperatura de funcionamiento (humedad)	0 a 40 °C (HR 20 a 80%, sin condensación)	
Intervalo de temperatura de almacenamiento (humedad)	-20 a 60 °C (HR 20 a 80%, sin condensación)	
Longitud del cable para cabezal	1 m (cable de conexión de alta flexibilidad)	



Referirse a NC Linear Scale Systems
(E13005) para más detalles.

Escalas lineales ABS ST700 SERIE 579 — Tipo de propósito general

- Medición absoluta con escalas de tipo separadas.
- La detección sin contacto es óptima para dispositivos de alta velocidad y alta aceleración, como motores lineales.
- El principio de inducción electromagnética significa que las escalas no se ven afectadas por la contaminación del agua y el aceite.
- El cabezal del detector es aproximadamente 1/3 del tamaño del modelo anterior: 50 mm (Largo) × 28 mm (Ancho) × 11 mm (Alto).
- Las salidas de cable pueden estar en cuatro direcciones, con orificios de montaje en la parte superior y en los lados.
- Compatible con servoamplificadores de una variedad de empresas (interfaces seriales de alta velocidad)



ESPECIFICACIONES

Modelo	ABS ST700	
Tipo de escala	Base de escala	
Resolución	0.1 µm	
Método de detección	Inducción electromagnética	
Máximo intervalo efectivo	100 a 3 000 mm	3 200 a 6 000 mm
Error máximo (20 °C)	5 + (5L/1000) µm L=Intervalo efectivo (mm)	5 + (5L/1000) µm L=Intervalo efectivo (mm)
Máxima velocidad de respuesta	5 m/s	
Voltaje de la fuente de alimentación	5 V DC ± 10 % (en el cabezal de detección) (El componente de ruido de ondulación + pico debe ser inferior a 100 mV)	
Consumo máximo de corriente	270 mA	
Longitud del cable para cabezal	1 m (cable de conexión de alta flexibilidad)	
Longitud máxima del cable	29 m (incluida la longitud del cable del cabezal)	
Intervalo de temperatura de funcionamiento (humedad)	0 a 50 °C (HR 20 a 80%, sin condensación)	0 a 50 °C (HR 20 a 70%, sin condensación)
Intervalo de temperatura de almacenamiento (humedad)	-20 a 70 °C (HR 20 a 80%, sin condensación)	-20 a 60 °C (HR 20 a 70%, sin condensación)

Significado de los códigos del modelo No.

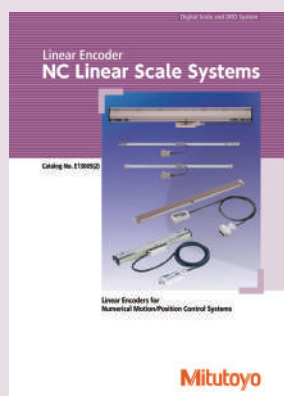
ABS ST7 0 8 A L - 100 A - R	
Tipo Absolute	Dirección de salida del cable del cabezal
Nombre de la serie	A: Tipo de base de escala
Escala lineal ABSOLUTE de tipo separado	R: Lado derecho
Serie ABS ST700 de tipo compacto (Intervalo efectivo ≤ 3 m)	L: Lado izquierdo
Serie ABS ST700 de tipo compacto (3.2 m ≤ Alcance efectivo ≤ 6 m)	U: Lado superior
Especificación de interfaz*1	D: Lado inferior
0: Compatible con la interfaz en serie de alta velocidad Mitutoyo ENSIS	Intervalo efectivo: 100 a 6000 mm
ABS ST708A	Nada: 100 a 3000 mm
4: Compatible con Mitsubishi Electric Corporation, interfaz en serie de alta velocidad	L: 3200 a 6000 mm
ABS ST748A, ST748AL, ABS ST748	Método de transmisión
5: Compatible con FANUC CORPORATION, interfaz en serie de alta velocidad	A: Sistema de 2 hilos
ABS ST758, ST758L	Nada: Sistema de 4 hilos
7: Compatible con Panasonic Corporation, interfaz en serie de alta velocidad	Forma y resolución del cabezal de detección
ABS ST778A	8: Forma: 50 (Largo)×28 (Ancho)×11 (Alto) mm
8: Compatible con YASKAWA Electric Corporation, interfaz en serie de alta velocidad	Resolución: 0.1 µm
ABS ST788A, ST788AL	9: Resolución de 0.05 µm (bajo pedido especial)

Interfaces disponibles*1

FANUC CORPORATION, FANUC Serie i
Mitsubishi Electric Corporation, Series MDS-D/MDS-DH
Mitsubishi Electric Corporation, Serie MELSERVO Servoamplificador Serie MR-J5, Serie MR-J4, Serie MR-J3
YASKAWA Electric Corporation, Series SERVOPACK 7, X
Panasonic Corporation, Series MINAS A6, A5
Mitutoyo ENSIS*2
CKD NIKKI DENSO CO., LTD. Serie VPH
Servoland Corporation Serie SVF
OMRON Corporation Series Power-UMAC, Power-Clipper, Power-Brick, CK3M

*1 Asegúrese de ponerse en contacto con cada fabricante para obtener detalles de los sistemas aplicables (disponibilidad de conexión).

*2 ENSIS es una marca registrada de Mitutoyo Corporation.



Referirse a NC Linear Scale Systems (E13005) para más detalles.

Escalas lineales ABS ST1300 SERIE 579

Tipo de montaje de doble extremo

Montaje central

Tipo de montaje con cinta de doble cara

- Alcance efectivo: 12 m, Velocidad máxima de respuesta: 8 m/s, Resolución: 1 nm
- Se admiten varias interfaces.
- Un nuevo método de detección ha mejorado la robustez en lo que respecta a la resistencia a la contaminación y la tolerancia a la abertura (resultado de las pruebas internas).
- Puede montarse con cinta de doble cara o tornillos (en ambos lados o en el centro de la unidad).
- El programa de verificación de señales permite la verificación y el mantenimiento de la integridad.

ESPECIFICACIONES

Modelo	ABS ST1300		
Método de detección	Óptico		
Tipo de escala	Montaje de doble extremo	Montaje con cinta de doble cara	
Alcance máximo efectivo	1 2000 mm	6 000 mm	3 000 mm
Material de la pieza de fijación	—	—	Equivalente al hierro Que no sea equivalente al hierro
Error máximo (20 °C)	±5 µm (1 m o menos), ±5 µm/m (1.1 m o más)*4	Con parámetros del sistema: ±5 µm (1 m o menos), ±5 µm/m (1.1 m o más) Sin parámetros del sistema: ±10 µm (1 m o menos), ±10 µm/m (1.1 m o más)	±5 µm (1 m o menos), ±5 µm/m (1.1 m o más)
Velocidad máxima de respuesta	8 m/s o menos		
Coefficiente de expansión	10×10 ⁻⁶ /K*5	10×10 ⁻⁶ /K	10×10 ⁻⁶ /K*2
Fuente de alimentación	5 V DC ± 10 %		
Consumo máximo de corriente	270 mA o 250 mA (depende de la interfaz)		
Longitud del cable	1 m (cable de conexión de alta flexibilidad)		
Longitud máxima del cable	29 m (incluido el cable del cabezal)		
Intervalo de temperatura de funcionamiento (humedad)	0 a 50 °C (HR 20 a 70%, sin condensación)		0 a 50 °C*1 (HR 20 a 70%*3, sin condensación) Al montar: ±10 °C
Intervalo de temperatura de almacenamiento (humedad)	-20 a 70 °C (HR 20 a 70%, sin condensación)		

- *1 Tipo de fijación con cinta de doble cara, tenga cuidado con la condición del intervalo de temperatura de funcionamiento, en caso de que el material de la superficie de sellado sea excepto el equivalente de Fe.
- *2 El coeficiente de expansión térmica cambia ocasionalmente, ya que la diferencia entre el material de la incrustación y el material de la superficie de sellado es excesiva.
- *3 Tipo de fijación de cinta de doble cara, la compensación de exactitud cambia ocasionalmente, en caso de que el material de la superficie de sellado sea equivalente a Fe y se almacene en un entorno por encima del intervalo de temperatura de funcionamiento. Tomando imágenes de estas condiciones, se adopta el tipo de fijación de doble extremo.
- *4 Se adopta la corrección de tensión para estabilizar la propiedad de temperatura. Debido a que la tensión de la escala es superior a 250 µm / m, se necesita la compensación de exactitud en el sistema.
- *5 El coeficiente de expansión térmica después del montaje se ajusta a la expansión / contracción de la superficie montada al cambiar la temperatura exterior (tipo de fijación de doble extremo).

Significado del modelo No.

ABS ST13 4 1 A - 1200 D

Tipo Absolute

Nombre de la serie

Escala lineal ABSOLUTE de tipo separado

Especificación de interfaz*1

0: Compatible con la interfaz en serie de alta velocidad Mitutoyo ENSIS
ABS ST130A

4: Compatible con Mitsubishi Electric Corporation, interfaz en serie de alta velocidad
ABS ST134A

5: Compatible con FANUC CORPORATION, interfaz en serie de alta velocidad
ABS ST1357: Compatible con Panasonic Corporation, interfaz en serie de alta velocidad

ABS ST137A

8: Compatible con YASKAWA Electric Corporation, interfaz en serie de alta velocidad
ABS ST138A

Montaje de escala

D: Montaje de doble extremo

E: Montaje con cinta de doble cara

F: Montaje central (con parámetros del sistema)

G: Montaje central (sin parámetros del sistema)

Intervalo efectivo: 10 a 1 2000 mm

Método de transmisión

A: Método semidúplex

Nada: Método dúplex completo o Método semidúplex/Método semidúplex

Resolución

1: Resolución 0.01 µm

2: Resolución 0.001 µm

Available Interfaces*1

FANUC CORPORATION, FANUC Serial i Series

Mitsubishi Electric Corporation, MELSERVO Series Servo Amplifier MR-J5 Series, MR-J4 Series

YASKAWA Electric Corporation, SERVOPACK 7, X Series

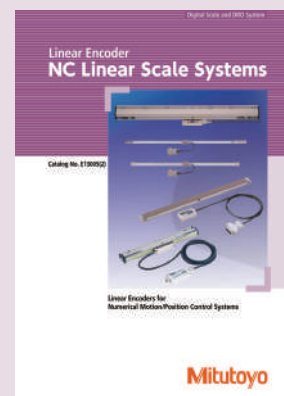
Panasonic Corporation, MINAS A6, A5 Series

Mitutoyo ENSIS*2

*1 Asegúrese de ponerse en contacto con cada fabricante para obtener detalles de los sistemas aplicables (disponibilidad de conexión).

*2 ENSIS es una marca registrada de Mitutoyo Corporation.

Mitutoyo



Referirse a NC Linear Scale Systems
(E13005) para más detalles.

- El **PSU-200** divide la salida de señal sinusoidal de las escalas lineales Mitutoyo en un mínimo de cuatro y un máximo de 200 divisiones, y convierte la señal en una señal de onda cuadrada para que los sistemas de retroalimentación NC, dispositivos de control de medición, etc., se puedan usar con escalas lineales para lograr un posicionamiento de alta exactitud.

Unidad de interfaz de señal de pulso PSU-200 SERIE 539



ESPECIFICACIONES

Código No.	539-005
Modelo	PSU-200
Número de ejes	1
Entrada	Conector de entrada DA-15S-N (IAE) o equivalente Señal de entrada: sinusoidal bifásica y voltaje de referencia, punto de referencia, alarma de escala
Salida	Conector de salida: MR-20RMA (HONDA TSUSHIN KOGYO CO., LTD.) Señal de salida: señales de onda cuadrada de 2 fases (PA, PB), punto de referencia (PZ), alarma, reinicio de alarma, fotoacoplador
Número de divisiones	4, 8, 10, 20, 40, 80, 100, 200 (Seleccionable por interruptor)
Función	Configuración del número de divisiones, configuración del intervalo de borde mínimo y velocidad máxima de respuesta. Detección de cables rotos o cortocircuitos y anomalías (alarma), detección de errores de señal (alarma). Alarma de voltaje bajo de la fuente de alimentación (solo luz de advertencia), cambio entre el modo de alta impedancia y el modo de salida de señal de alarma. Luz de detección de posición de referencia, configuración de ancho de histeresis (directamente relacionada con el número de divisiones), entrada de restablecimiento de alarma externa (fotoacoplador)
Voltaje de la fuente de alimentación	5 V DC $\pm$ 5 %
Consumo actual	200 mA
Intervalo de temperatura de funcionamiento	0 a 50 °C
Intervalo de temperatura de almacenamiento	-20 a 70 °C
Dimensiones	160 (Largo) x100 (Ancho) x28 (Alto) mm
Masa	Aproximadamente 620 g

- La serie **PSU-251** es una unidad de interfaz de señal en serie para escalas lineales incrementales. La interfaz emite datos en serie equivalentes a 400 divisiones de la señal sinusoidal (de acuerdo con el estándar EIA RS-422-A)
- El **PSU-251** se puede conectar al servoamplificador de la serie MR-J4 / MR-J3 de Mitsubishi Electric Corporation.
- Dado que esta unidad está conectada a escalas lineales incrementales, se debe pasar el punto de referencia para determinar la posición absoluta.

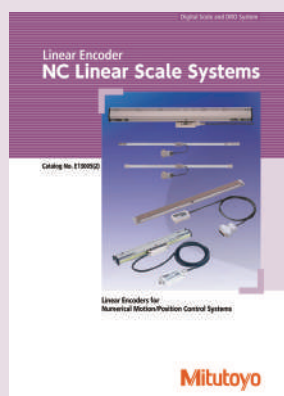
Unidad de interfaz de señal serial PSU-251/252 SERIE 539



SPECIFICATIONS

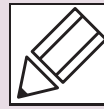
Código No.	539-006	539-007
Modelo	PSU-251	PSU-252
Número de ejes	1	
Entrada	Señales sinusoidales bifásicas y voltaje estándar, señal de referencia, señal de alarma de escala. Frecuencia de entrada máxima: 500 kHz	
Salida	Mitsubishi Electric Corporation Serie MR-J4/MR-J3 Datos en serie de alta velocidad*	Unidad de negocio de motores de Panasonic Corporation Serie MINAS-A5, A5L, A5N, A5NL * Serie MINAS-A4, A4P, A4N, A4NL *
Número de divisiones	400	
Función	Detección de alarmas: cables rotos, cortocircuitos en la escala y anomalías. Salida de alarma: los datos de estado se envían a través de la comunicación en serie y la luz PWR parpadea. Además, la luz PWR se enciende.	
Voltaje de la fuente de alimentación	Fuente de alimentación desde el servoamplificador: 5 V DC $\pm$ 5 % Fuente de alimentación externa: 5 V DC $\pm$ 5 % La fuente de alimentación se selecciona con el enlace de cortocircuito para el bloque de terminales utilizado para suministrar alimentación externa. Para elegir un servoamplificador o una fuente de alimentación externa, consulte las especificaciones de potencia del servoamplificador (en particular, la corriente máxima suministrada) y las especificaciones de la fuente de alimentación de la escala que se utiliza.	
Consumo actual	150 mA (sin incluir la escala)	
Intervalo de temperatura de funcionamiento	0 °C a 40 °C	
Intervalo de temperatura de almacenamiento	-20 °C a 70 °C	

* Comuníquese con cada fabricante para obtener detalles de los sistemas aplicables.



Referirse a NC Linear Scale Systems (E13005) para más detalles

Guía Rápida para Instrumentos de Medición de Exactitud



Escalas Lineales

Glosario

Sistema Absolute

Un modo de medición en el cual cada punto de medición se hace relativo a un punto de origen fijo.

Sistema incremental

Un modo de medición en el que la medición de cada punto se realiza en relación con un determinado punto de referencia almacenado.

Origen preestablecido (offset)

Una función que permite trasladar el punto de origen de un sistema de coordenadas a otro punto preestablecido desde el punto de origen fijo. Para que esta función funcione, un sistema necesita un punto de origen almacenado permanentemente.

Restauración del punto de origen

Una función que detiene cada eje de una máquina exactamente en posición específica mientras se detiene lentamente con la ayuda de interruptores de límite integrados.

Control de secuencia

Se refiere a un tipo de control que secuencialmente realiza control paso por paso de acuerdo al orden prescrito de control.

Control numérico

Una forma de controlar los movimientos de una máquina por medio de comandos codificados creados e implementados con la ayuda de una computadora (CNC). Una secuencia de comandos típicamente forman un "programa de parte" que instruye a una máquina para desempeñar una operación completa sobre una pieza.

Salida binaria

Se refiere a la salida de datos en forma binaria (unos y ceros) que representa números como potencias enteras de 2.

RS-232C

Una interfaz normal que usa un método asíncrono de transmisión serial de bits sobre una línea de transmisión desbalanceada para intercambio de datos entre transmisores localizados relativamente cerca uno con otro. Es un medio de comunicación que se usa principalmente para conectar una computadora personal con periféricos.

Salida de un conductor de línea

Se caracteriza por velocidades de operación rápidas de varias decenas a varios cientos de nanosegundo y una relativamente larga distancia de transmisión de varios cientos de metros. Una línea conductora de medición de voltaje diferencial (RS422A compatible) se usa como un I/F para el controlador NC en el sistema de la escala lineal

BCD

Una notación de expresar los números del 0 al 9 para cada dígito de un número decimal por medio de una secuencia binaria de cuatro bits. La transmisión de datos es una salida unidireccional mediante TTL o colector abierto.

RS-422

Una interfaz normalizada que utiliza la transmisión en serie de bits en forma diferencial a través de una línea de transmisión balanceada. RS-422 es superior en sus características de transmisión de datos y en su capacidad de operar con una sola fuente de alimentación de 5 VDC.

Error

La especificación de error se refiere a la máxima diferencia entre las posiciones indicadas y verdaderas en cualquier punto, dentro del intervalo de una escala, a la temperatura de 20°C. Dado que no hay norma internacional definida para unidades de escala, cada fabricante tiene una forma particular de especificar el error. Los errores dados en nuestro catálogo se han determinado usando interferometría láser.

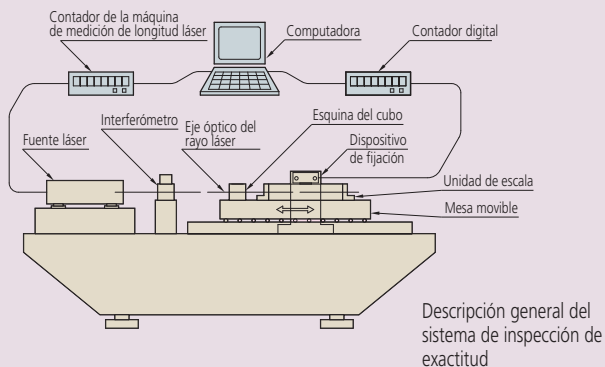
Error del intervalo corto

Las retículas de escala marcadas sobre una escala adoptan normalmente 20 μm por paso aunque varía de acuerdo a la clase de escala. El error del intervalo corto se refiere al error determinado al medir un paso de cada retícula en el límite de resolución (1 μm por ejemplo).

Especificando el error de la Escala Lineal

Error de Indicación Posicional

El error de una escala lineal se determina comparando el valor posicional indicado por la escala lineal con el valor correspondiente de una máquina de medición de longitud láser en intervalos regulares usando el sistema de inspección de error como se muestra en la figura de abajo. Dado que la temperatura del ambiente de inspección es 20°C, el error de la escala aplica solamente en un ambiente en esta temperatura. Se pueden usar otras temperaturas de inspección para cumplir con normas internas.



El error de la escala en cada punto se define en términos de un valor de error que se calcula usando la siguiente fórmula:

$$\text{Error} = \text{Valor indicado por la escala lineal} - \text{Valor correspondiente del sistema de inspección láser}$$

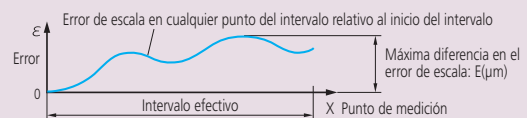
La gráfica con el error en cada punto en el intervalo de posicionado efectivo se llama gráfica de error.

Existen dos métodos usados para especificar el error de una escala, desbalanceada o balanceada, se describe en seguida

(1) Especificación de el error desbalanceado error máximo menos error mínimo

Este método simplemente especifica el error máximo menos el error mínimo en la gráfica de error, como se muestra abajo. Es de la forma: $E = (+L) \mu\text{m}$. L es el intervalo efectivo de medición (mm), y son y factores especificados para cada Modelo.

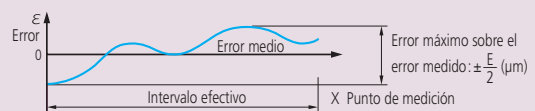
Ejemplo, si un tipo particular de escala tiene especificación de error de $(3 + \frac{3L}{1000}) \mu\text{m}$ y un intervalo de medición efectivo de 1 000 mm, E es 6 μm .



(2) Especificación de error balanceado - más y menos sobre el error medio

Este método simplemente especifica el error máximo menos el error mínimo en la gráfica de error, como se muestra abajo. Es de la forma:

$e = \pm \frac{E}{2} (\mu\text{m})$. Esto se usa principalmente en especificaciones de la escala tipo separada (retrofit).



Una escala lineal detecta el desplazamiento basado en las graduaciones de paso constante. Las señales de onda senoidal de dos fases con el mismo paso que las graduaciones se obtienen detectando las graduaciones. Interpolando estas señales en el circuito eléctrico hace posible leer un valor más pequeño que las graduaciones generando señales de pulso que corresponden a la resolución deseada.

Por ejemplo, si el paso de graduación es 20 μm , los valores interpolados pueden generar una resolución de 1 μm .

Este proceso no es libre de error y se llama error de interpolación.

La especificación de error posicional total de la escala lineal depende del error de paso de las graduaciones y el error de interpolación.



Comparadores Ópticos PJ-PLUS

Refiérase a la página J-3 para detalles



Microscopios de medición con eje Z motorizado MF-J/MF-UJ/MF-UK

Refiérase a las páginas J-6, J-8 para detalles.



Varifocal Lens TAGLENS

Refiérase a la página J-15 para detalles.



Medición Óptica

MeasurLink® ENABLED

Data Management Software by Mitutoyo

Sistema de red de datos de medición

MeasurLink® es un sistema de gestión de datos de medición basado en bases de datos (SQL Server). Puede construir una red para administrar los resultados de medición y máquinas de medición simplemente combinando las funciones necesarias para su propósito.

MeasurLink® es una marca registrada de Mitutoyo Corporation en Japón y Mitutoyo America Corporation en los Estados Unidos.

ÍNDICE

PJ-PLUS	J-3
PJ-H30	J-3
PV-5110	J-4
PH-3515F	J-4
Guía Rápida para Instrumentos de Medición de Exactitud	J-5
MF	J-6
MF-U	J-7
Hyper MF/MF-U	J-9
TM	J-10
Unidad de Visión	J-11
QM-Data200	J-12
FS70	J-13
VMU	J-14
FS	
J-15 Lente varifocal TAGLENS	J-15
Amplificadores de Bolsillo	J-16
Comparadores de Bolsillo	J-16
Lupa de Comparación	J-16
Guía Rápida para Instrumentos de Medición de Exactitud	J-17

Comparadores Ópticos

MeasurLink[®] ENABLED
Data Management Software by Mitutoyo

PJ-PLUS

SERIE 302 — Serie Premium para banco de trabajo

- Comparador Óptico que "puede ser operado intuitivamente" incluso por operadores sin experiencia y también tiene una excelente durabilidad y rendimiento con ahorro de energía gracias a la adopción de una "fuente de iluminación LED" y un "sistema de enfriamiento sin ventilador".
- Proporciona mediciones más estables de dimensiones y ángulos en entornos hostiles, como líneas de fabricación y de procesamiento, que los modelos convencionales pueden manejar.
- Se ha adoptado la iluminación gradual para permitir un ajuste exacto de la iluminación para adaptarse a la textura de la superficie y el color de la pieza de trabajo.



PJ-P2010A

ESPECIFICACIONES

Modelo No.		PJ-P1010A		PJ-P2010A	
Código No.		302-801-10	302-801-20	302-802-10	302-802-20
Sistema de unidad para la unidad de contador		mm/pulg	mm	mm/pulg	mm
Imagen proyectada		Invertida - volteada			
Pantalla giratoria	Diámetro efectivo	ø315 mm (12.4 pulg)			
	Giro de la pantalla	±360° (±370° para la pantalla)			
	Lectura angular	Contador digital (modo intercambiable ABS/INC, fijado del cero)			
	Resolución	1' o 0.01° (intercambiable)			
	Líneas de referencia	90° (líneas continuas)			
Lentes de proyección	Amplificación	10X (accesorio estándar), 20X, 50X, 100X			
	Montaje de lentes	10X, 20X (equipado con un semi-espejo externo para iluminación de superficie coaxial)			
Iluminación		Montaje de bayoneta			
	Iluminación de contorno	Fuente de luz LED blanca, telecéntrica, ajuste de brillo variable			
	Iluminación de superficie	Fuente de luz LED blanca, con lente de condensador ajustable, Ajuste de brillo variable			
Resolución para el contador X/Y		0.001 mm o 0.0001 pulg/0.001 mm			
Unidad de medición		Escala digital			
Intervalo de medición (XxY)		100x100 mm		200x100 mm	

PJ-H30

SERIE 303 — Serie Premium para banco de trabajo

- Cumple con la norma JIS B 7184: 1999 "Comparadores Ópticos".
- Modelo de gama alta con un error máximo $\pm(3.0 + 0.02L) \mu\text{m}$
- La pantalla de ø306 mm hace más visible las imágenes erectas no volteadas.
- El intervalo de medición de 300x170 mm es el más amplio de su clase.
- El mecanismo de eje de elevación para el cabezal de la pantalla reduce la fatiga del operador.



PJ-H30D3017B

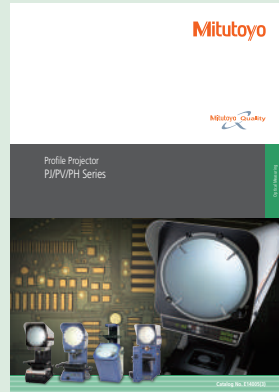
ESPECIFICACIONES

Pantalla giratoria	Modelo No.	PJ-H30A1010B	PJ-H30A2010B	PJ-H30A2017B	PJ-H30A3017B
	Código No.	303-712-1*1	303-713-1*1	303-714-1*1	303-715-1*1
Imagen proyectada		Erecta			
Pantalla giratoria	Diámetro efectivo	ø306 mm (12 pulgadas)			
	Giro de la pantalla	±360° (±370° para la pantalla)			
	Lectura angular	Contador digital (modo intercambiable ABS/INC, fijado del cero)			
	Resolución	1' o 0.01° (intercambiable)			
	Mecanismo	Avance fino y sujeción			
	Líneas de referencia	90° (líneas continuas)			
Lentes de proyección	Amplificación	10X (accesorio estándar), 5X, 20X, 50X, 100X, Todos los lentes tienen el mismo enfoque. Semi-espejo para iluminación de superficie coaxial están interconstruidos y móviles.			
	Montaje de lentes	Montaje de bayoneta, tipo torreta con montura de 3 lentes			
Iluminación	Iluminación de contorno	Foco de halógeno (24 V, 150 W, 50 horas) (Código No. 515530), Ángulo de iluminación variable (Superficie coaxial/Oblícuo reflejada, concentración y ajuste de haz, Filtro de absorción de calor incorporado,Ventilador incorporado, Ajuste de brillo sin escalonamientos, Iluminación suave (ireducción de la corriente de entrada)			
	Iluminación de superficie	Foco de halógeno (24V, 150W, 50 horas) (Código No. 515530) Sistema zoom telecéntrico, Filtro de absorción de calor, Ventilador incorporado, Ajuste de brillo sin escalonamientos, Iluminación suave (reducción de la corriente), mecanismo deslizante para el foco			
Resolución para el contador X/Y *2		0.001 mm/0.0001 pulg			
Unidad de medición		Escala digital de alta exactitud			
Intervalo de medición (XxY)		100x100 mm	200x100 mm	200x170 mm	300x170 mm
Error de medición *3		±(3.0 + 0.02L) um L=Measured length (mm)			

*1 Para indicar su cable de alimentación de CA, agregue los siguientes sufijos al número de pedido: A para UL / CSA, D para CEE, DC para CCC, E para BS, K para KC, C y No se requiere sufijo para PSE.

*2 También está disponible una resolución de 0.5 μm o 0.1 μm Comuníquese con la División de Negocios de Mitutoyo Techno Service.

*3 El método de medición cumple con JIS B 7184.



Referirse al folleto de Profile Projector (E14005) para más detalles.

MeasurLink[®] ENABLED
Data Management Software by Mitutoyo

- Proyector de piso con eje vertical y una exclusiva pantalla inclinada hacia adelante.
- La gran pantalla de 500 mm de diámetro permite inspeccionar la totalidad de una pieza de trabajo de 100 mm de diámetro utilizando una lente de proyección 5X sin necesidad de mover la pieza de trabajo.

PV-5110 SERIE 304 — Comparador Óptico

- El diseño de la pantalla inclinada permite al operador mantener una postura operativa cómoda durante largos períodos de tiempo mientras realiza mediciones comparativas o da seguimiento a una imagen proyectada.

PV-5110



ESPECIFICACIONES

Modelo No.	PV-5110	
Código No.	304-919 ^{*1}	
Imagen proyectada	Invertida - volteada	
Pantalla giratoria	Diámetro efectivo	ø508 mm (20 pulg)
	Giro de la pantalla	±360° (±370° para la pantalla)
	Lectura angular	Contador digital (modo intercambiable ABS/INC, fijado del cero)
	Resolución	1' o 0.01° (intercambiable)
	Mecanismo	Avance fino y sujeción
	Líneas de referencia	90° (líneas continuas)
Lentes de proyección	Amplificación	10X (accesorio estándar), 5X, 20X, 50X, 100X
	Iluminación de contorno	Foco halógeno (24V, 150W, 500 horas) (Código No. 512305), Interruptor de brillo de 2 pasos (alto / bajo), uso combinado con un filtro de color disponible
Iluminación	Iluminación de superficie	Unidad de iluminación de superficie oblicua de doble iluminación (opcional), Foco halógeno (24V, 150W, 500 horas) (Código No. 512305), Interruptor de brillo de 2 pasos (alto / bajo)
	Resolución para el contador X/Y ^{*2}	—
Unidad de medición	Escala digital	
Intervalo de medición (X×Y)	200×100 mm (164×68 mm ^{*3})	

^{*1} Para indicar su cable de alimentación de CA, agregue los siguientes sufijos al número de pedido: A para UL / CSA, D para CEE, DC para CCC, E para BS, K para KC, C y No se requiere sufijo para PSE.

^{*2} Contadores X y Y no están integrados en la unidad principal **PV-5110**. Si se requiere una pantalla de contador, se recomienda comprar un **QM-Data200** o **KA-212** por separado.

^{*3} El intervalo donde no se observa ninguna sombra usando una lente de proyección 5X con iluminación de contorno.

- Modelos estándar utilizados en la industria de máquinas herramientas. Lo mejor para la observación y medición de herramientas de corte (fresadoras, herramientas de torno).
- La platina tiene una capacidad de carga superior (45 kg) que cualquier otro tipo de Comparador Óptico.

PH-3515F SERIE 172 — Comparador Óptico

- Único Comparador Óptico que emplea un sistema óptico horizontal. El eje óptico y la platina son paralelos y la pieza de trabajo se puede retirar fácilmente.

PH-3515F



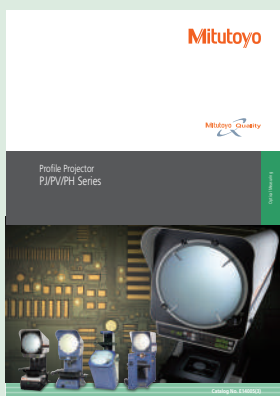
ESPECIFICACIONES

Modelo No.	PH-3515F	
Código No.	172-868 ^{*1}	
Imagen proyectada	Erecta - volteada	
Pantalla giratoria	Diámetro efectivo	ø353 mm (13.9 pulgadas)
	Giro de la pantalla	±360° (±370° para la pantalla)
	Lectura angular	Contador digital (modo intercambiable ABS/INC, fijado del cero)
	Resolución	1' o 0.01° (intercambiable)
	Mecanismo	Avance fino y sujeción
	Líneas de referencia	90° (líneas continuas)
Lentes de proyección	Amplificación	10X (accesorio estándar), 5X, 20X, 50X, 100X
	Iluminación de contorno	Foco de halógeno (24V, 150W, 500 horas) (Código No. 515530), Interruptor de brillo de 2 pasos (alto / bajo), uso combinado con un filtro de color disponible
Iluminación	Iluminación de superficie (oblicua)	Foco de halógeno parabólico (24V, 200W, 50 horas) (Código No. 12BA637)
	Concentración de haz y ajuste disponibles, filtro absorbente de calor, ventilador de refrigeración incorporado	
Resolución para el contador X/Y ^{*2}	—	
Unidad de medición	Escala digital	
Intervalo de medición (X×Y)	254×152 mm	

^{*1} Para indicar su cable de alimentación de CA, agregue los siguientes sufijos al número de pedido: A para UL / CSA, D para CEE, DC para CCC, E para BS, K para KC, C y No se requiere sufijo para PSE.

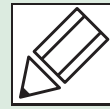
^{*2} El contador XY no está integrado en la unidad principal del **PH-3515F**. Si se requiere una pantalla con contador, se recomienda comprar el **QM-Data200** o un contador (**KA-212**) por separado.

Nota: Dependiendo del ángulo de iluminación, los resultados de la medición pueden ser menores que los valores reales.



Referir al folleto de Profile Projector (**E14005**) para más detalles

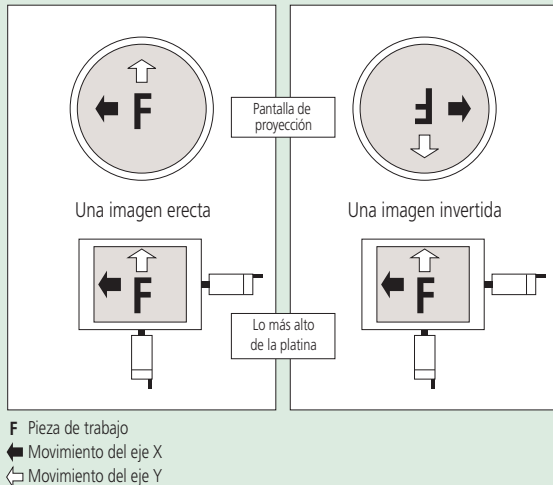
Guía Rápida para Instrumentos de Medición de Exactitud



Comparadores ópticos

Imagen Erecta e Imagen Invertida

La imagen de un objeto, proyectado sobre una pantalla, es Erecta si se orienta en la misma forma que el objeto sobre la platina. Si la imagen está invertida de arriba a abajo, izquierda a derecha y por el movimiento con respecto al objeto sobre la platina (como se muestra en la figura abajo) se refiere como una imagen invertida (también conocida como imagen revertida).



Error de amplificación

El error de amplificación de un proyector cuando se usa un lente determinado, se establece proyectando una imagen de un objeto de referencia y comparando el tamaño de la imagen de este objeto, como se mide en la pantalla, con el tamaño esperado (calculado a partir de la amplificación de la imagen, como se marca) para producir un número en porcentaje del error de amplificación, como se ilustra abajo.

El objeto de referencia está frecuentemente en la forma de una pequeña escala graduada de vidrio, llamada, "escala patrón" y la imagen proyectada se mide con una escala de vidrio más grande conocida como "escala de lectura".

(Nota: El error de amplificación no es lo mismo que el error de medición.)

$$\Delta M (\%) = \frac{L - \ell M}{\ell M} \times 100$$

$\Delta M (\%)$: Error de amplificación expresado como porcentaje de la amplificación nominal de la lente

L : Longitud de la imagen proyectada del objeto de referencia medido sobre la pantalla

ℓ : Longitud del objeto de referencia

M : Amplificación de la lente de proyección

Tipo de iluminación

- Iluminación de contorno: Un método de iluminación para observar una pieza mediante luz transmitida y se usa principalmente para medir el contorno amplificado de la imagen de una pieza.
- Iluminación coaxial de superficie: Un método de iluminación el cual ilumina una pieza mediante luz transmitida coaxialmente a la lente para la observación/medición de la superficie. (Es necesario un semiespejo o una lente de proyección con un semiespejo incorporado).
- Iluminación oblicua de superficie: Un método de iluminación que ilumina oblicuamente la superficie de la pieza.

Este método proporciona una imagen de contraste mejorado, permitiendo que se observe tridimensional y con claridad.

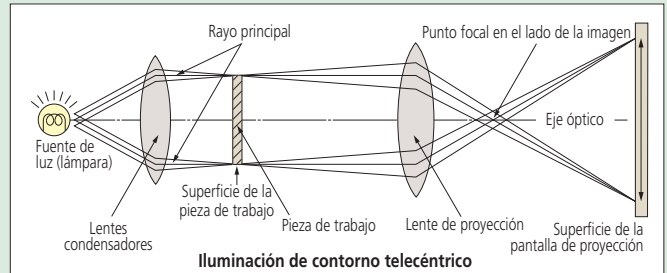
Sin embargo, note que un error ocurre en la medición dimensional con este método de iluminación.

(Es necesario un espejo oblicuo. Los modelos de la serie **PJ-H30** de Mitutoyo se suministran con un espejo oblicuo).

Sistema Óptico Telecéntrico

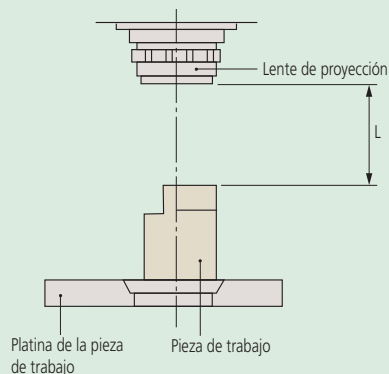
Un sistema óptico basado en el principio que el rayo principal se alinea paralelo al eje óptico, colocando una lente y un diafragma en el punto focal en el lado de la imagen. Su característica funcional es que el centro de una imagen no variará en tamaño, aunque la imagen se hace borrosa, aún si el punto focal se desplaza a lo largo del eje óptico.

Para proyectores de medición y microscopios de medición, se obtiene un efecto idéntico colocando un filamento de lámpara en el punto focal de un lente condensador, en vez de un lente y un diafragma, e iluminando con haces paralelos (ver la figura abajo).



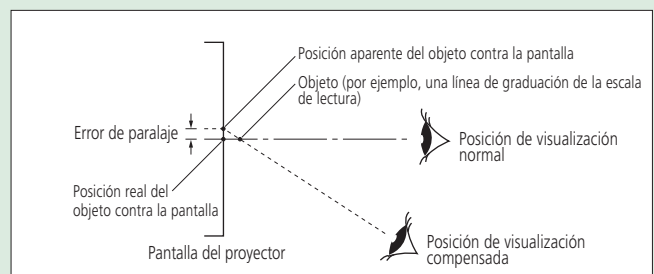
Distancia de trabajo

Se refiere a la distancia desde la cara del lente de proyección a la superficie enfocada de una pieza. Se representa por el símbolo L en el diagrama de abajo.



Error de paralaje

Este es el desplazamiento de un objeto contra un fondo fijo causado por un cambio en la posición del observador y una separación finita de los planos del objeto y del fondo. Puede causar un error de lectura en la pantalla de un proyector.



Diámetro del campo de visión

El diámetro máximo de la pieza que se puede proyectar usando un lente particular.

$$\text{Diámetro del campo de visión (mm)} = \frac{\text{Diámetro de la pantalla del comparador óptico (mm)}}{\text{Amplificación de la lente de proyección usada}}$$

Ejemplo: Si una lente de proyección de 5X para un comparador con pantalla de proyección de $\varnothing 500$ mm:
Diámetro del campo de visión está dado como $\frac{500 \text{ mm}}{5} = 100 \text{ mm}$

MF SERIE 176 — Microscopios de Medición

- Un microscopio de medición estándar fácil de operar que utiliza lentes de objetivo **ML** de larga distancia de trabajo especialmente diseñadas.
- La exactitud de medición es la más alta de su clase (y conforme a la norma JIS B 7153).
- La iluminación se puede seleccionar entre una unidad LED, que tiene una vida útil más larga, o una potente unidad halógena para aplicaciones de gran aumento.
- Excelente facilidad de uso, una alta NA y larga distancia de trabajo de los lentes permiten una observación eficaz.

Tipo manual

- Las platinas varían en tamaño desde 100x100 mm a 400x200 mm.
- La platina XY está equipada con un mecanismo de liberación rápida que permite cambiar entre avance burdo y fino para proporcionar un movimiento de platina rápido y exacto, incluso en una gran distancia.



MF-B2017D

Nota: El tubo binocular (ocular) y la unidad de iluminación son accesorios opcionales.

ESPECIFICACIONES

Sin escala del eje Z	Modelo No.	MF-A1010D	MF-A2010D	MF-A2017D	MF-A3017D	MF-A4020D
	Código No.	176-861*¹	176-862*¹	176-863*¹	176-864*¹	176-865*¹
Con escala del eje Z	Modelo No.	MF-B1010D	MF-B2010D	MF-B2017D	MF-B3017D	MF-B4020D
	Código No.	176-866*¹	176-867*¹	176-868*¹	176-869*¹	176-870*¹
Observación de la imagen		BF (campo claro) / imagen erecta				
Ocular con ajuste de dioptrías		10X (número de campo del ocular: 24), 15X, 20X Nota: Monocular: se incluye un ocular de 10X de serie; Binocular: dos oculares 10X incluidos de serie				
Objetivo		Objetivo ML 3X ((incluido de serie), 1X, 5X, 10X, 20X, 50X, 100X				
Unidad de iluminación (se debe seleccionar una de las dos opciones)	Unidad de iluminación LED	Iluminación transmitida: sistema telecéntrico, diafragma de apertura incorporado, fuente de luz LED blanca, control continuo de la intensidad de la luz con ventilador de refrigeración Iluminación reflejada: iluminación Koehler, mecanismo de diafragma de apertura variable, fuente de luz LED blanca, control continuo de la intensidad de la luz Unidad de control: interruptor de encendido / apagado (interruptor principal), conector de entrada de alimentación de 100 a 240 V CA				
	Unidad de iluminación halógena	Iluminación transmitida: sistema telecéntrico, diafragma de apertura incorporado, foco de halógeno (12 V, 50 W), control continuo de la intensidad de la luz, con ventilador de refrigeración Iluminación reflejada: iluminación Koehler, mecanismo de diafragma de apertura variable, foco de halógeno (12 V, 50 W), control continuo de la intensidad de la luz, con ventilador de refrigeración Unidad de control: interruptor de encendido / apagado (interruptor principal), conector de entrada de alimentación de 100 a 240 V CA				
Platina	Intervalo de medición	100x100 mm	200x100 mm	200x170 mm	300x170 mm	400x200 mm
	Mecanismo de liberación rápida	Suministrado de serie para los ejes X y Y				
	Botón de ajuste a cero	Suministrado de serie para los ejes X y Y (y para el eje Z solo para el tipo MF-B)				
Eje Z	Max. altura de la pieza de trabajo	150 mm			220 mm	
	Mecanismo de desplazamiento	Avance coaxial burdo y fino, asas en ambos lados (burdo: 30 mm/rotación, fino: 0.2 mm/rotación)				
Error de medición *2 (Ejes X y Y, cuando no están cargados)		(2.2 + 0.02L) µm L=Longitud de medición (mm)				
Contador digital	Resolución	1/0.5/0.1 µm 0.0001/0.00005/0.00001 pulgadas (intercambiable)				
	Ejes de visualización	X y Y (o X, Y, y Z solo para el tipo MF-B)				
	Funciones	Ajuste a cero, cambio de dirección, salida RS-232C, salida USB (específico de QSPAK)				

*1 Los siguientes sufijos se agregan al número de código para especificar el idioma del manual del usuario: -10 para inglés; -11 para chino simplificado; Sin sufijo para japonés.

*2 El método de medición cumple con norma JIS B 7153.

Eje Z motorizado

- La ausencia de ajustes de enfoque engorrosos incluso en una pieza de trabajo con muchas asperezas permite al operador realizar mediciones sin estrés.
- El uso de la unidad de visión (opcional) habilita la función AF de la imagen.



MF-J2017D

Nota: El tubo binocular (ocular) y la unidad de iluminación son accesorios opcionales.

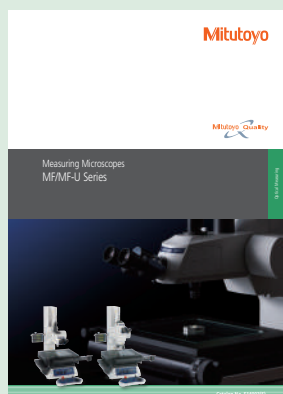
Especificaciones para modelos MF con eje Z motorizado

Modelo No.	MF-J2017D	MF-J3017D	MF-J4020D
Código No.	176-891*1	176-892*1	176-893*1
Visión AF *2	Disponible		
Platina	Mecanismo de liberación rápida	Montado en los ejes X y Y	
	Interruptor de ajuste a cero	Montado en los ejes X y Y	
Eje Z	Max. altura de la pieza de trabajo	220 mm	
	Mecanismo de desplazamiento	Motorizado (Velocidad máxima de medición: 20 mm/s)	

*1 Para indicar su cable de alimentación de CA, agregue los siguientes sufijos al número de código: A para UL / CSA, D para CEE, DC para CCC, E para BS, K para KC, C y No se requiere sufijo para PSE.

*2 La unidad de visión y un cable de AF de imagen se requieren por separado.

Nota: Las especificaciones distintas a las anteriores están sujetas a la serie **MF**.



Referirse al folleto Series**MF/MF-U (E14003)** para más detalles.

Microscopios

MeasurLink[®] ENABLED
Data Management Software by Mitutoyo

MF-U SERIE 176 — Microscopios de medición universal

- La integración de funciones de microscopio metalúrgico y de medición proporciona una observación de alta resolución y una solución de medición de alta exactitud.



MF-UB2017D

Nota: La torreta, los objetivos y la unidad de iluminación son accesorios opcionales.

- La exactitud de medición es la más alta de su clase (y cumple con la norma JIS B 7153).
- La iluminación se puede seleccionar entre una unidad LED, que tiene una vida útil más larga, o una potente unidad halógena para aplicaciones de gran aumento.
- Excelente facilidad de uso, una alta NA y larga distancia de trabajo de los lentes permiten una observación eficaz.

Tipo manual

- Las platinas varían en tamaño desde 100 × 100 mm a 400 × 200 mm.
- La platina XY está equipada con un mecanismo de liberación rápida que permite cambiar entre avance burdo y fino para proporcionar un movimiento de platina rápido y exacto, incluso en una gran distancia.



Referirse al folleto Serie **MF/MF-U (E14003)** para más detalles.

ESPECIFICACIONES

BF (Campo claro)	Sin escala del eje Z	Modelo No.	MF-UA1010D	MF-UA2010D	MF-UA2017D	MF-UA3017D	MF-UA4020D
	Con escala del eje Z	Código No.	176-871* ¹	176-872* ¹	176-873* ¹	176-874* ¹	176-875* ¹
	Sin escala del eje Z	Modelo No.	MF-UB1010D	MF-UB2010D	MF-UB2017D	MF-UB3017D	MF-UB4020D
	Con escala del eje Z	Código No.	176-876* ¹	176-877* ¹	176-878* ¹	176-879* ¹	176-880* ¹
BD (Campo claro/ Oscuro)	Sin escala del eje Z	Modelo No.	MF-UC1010D	MF-UC2010D	MF-UC2017D	MF-UC3017D	MF-UC4020D
	Con escala del eje Z	Código No.	176-881* ¹	176-882* ¹	176-883* ¹	176-884* ¹	176-885* ¹
	Sin escala del eje Z	Modelo No.	MF-UD1010D	MF-UD2010D	MF-UD2017D	MF-UD3017D	MF-UD4020D
	Con escala del eje Z	Código No.	176-886* ¹	176-887* ¹	176-888* ¹	176-889* ¹	176-890* ¹
Observación de la imagen			BF (Campo claro), DF (Campo oscuro) (solo modelos MF-UC y MF-UD), Polarización, Contraste de Interferencia Diferencial (DIC) / Imagen erecta				
Ocular (opcional) Con ajuste de dioptrías			10X (ocular campo numérico: 24, dos oculares provistos como estándar), 15X, 20X				
Torreta (requerida)	Campo claro (BF)	Manual / Motorizado (seleccione uno)					
	Campo claro/oscuro (BD)						
Objetivo (opcional)	Campo claro (BF)	M Plan Apo, M Plan Apo HR, M Plan Apo SL, G Plan Apo BD Plan Apo					
	Campo claro/oscuro (BD)						
Unidad de iluminación (se debe seleccionar una de las dos opciones)	Unidad de iluminación LED	Iluminación transmitida: Sistema Telecéntrico, diafragma de apertura incorporado, Fuente de luz LED blanca, control de intensidad de luz continua, con ventilador de enfriamiento Iluminación reflejada: Iluminación Koehler, Mecanismo de diafragma de apertura variable, Fuente de luz LED blanca, control de intensidad de luz continua Control: interruptor de encendido/apagado (interruptor principal), Conector de entrada de alimentación de 100 - 240 V AC					
	Unidad de iluminación halógena	Iluminación transmitida: sistema telecéntrico, diafragma de apertura incorporado, foco de halógeno (50 W), control continuo de la intensidad de la luz, con ventilador de refrigeración Iluminación reflejada: iluminación Koehler, mecanismo de diafragma de apertura variable, foco de halógeno de 100 W o 150 W (seleccionable), iluminación de fibra óptica externa, control continuo de la intensidad de la luz. Unidad de control: interruptor de encendido/apagado (interruptor principal), conector de entrada de alimentación de CA de 100 a 240 V.					
Platina	Intervalo de medición	100×100 mm	200×100 mm	200×170 mm	300×170 mm	400×200 mm	
	Mecanismo de liberación rápida	Proporcionado como estándar para los ejes X y Y					
	Botón de ajuste a cero	Proporcionado como estándar para los ejes X y Y (y para el eje Z solo para los tipos MF-UB y -UD)					
Eje Z	Max. altura de la pieza de trabajo	150 mm	220 mm				
	Mecanismo de desplazamiento	Avance coaxial burdo y fino, perillas en ambos lados (burdo: 10 mm / rotación, fino: 0.1 mm/rotación)					
Error de medición* ² (Cuando no hay carga puesta en los ejes X y Y)		(2.2 + 0.02L) μm L=Longitud de medición (mm)					
Pantalla digital	Resolución	1/0.5/0.1 μm 0.0001/0.00005/0.00001 pulgadas (intercambiable)					
	Ejes de visualización	X y Y (o X, Y, y Z solo para los tipos MF-UB y -UD)					
	Funciones	Ajuste a cero, cambio de dirección, salida RS232C, salida USB (especifica para QSPAK)					

*1 Los siguientes sufijos se agregan al número de código para especificar el idioma del Manual del usuario: -10 para inglés;

-11 para chino simplificado; No hay sufijo para japonés.

*2 El método de medición cumple con norma JIS B 7153.

Eje Z motorizado

- La ausencia de ajustes de enfoque engorrosos incluso en una pieza de trabajo con muchas asperezas permite al operador realizar mediciones sin estrés.
- El uso de la Unidad de visión (opcional) habilita la función AF de la imagen.



MF-UJ2017D

Nota: La torreta, los objetivos y la unidad de iluminación son accesorios opcionales.

Especificaciones para modelos MF-U de eje Z motorizado

BF (Campo Claro)	Modelo No.	MF-UJ2017D	MF-UJ3017D	MF-UJ4020D
	Código No.	176-894^{*1}	176-895^{*1}	176-896^{*1}
BD (Campo claro / Campo oscuro)	Modelo No.	MF-UK2017D	MF-UK3017D	MF-UK4020D
	Código No.	176-897^{*1}	176-898^{*1}	176-899^{*1}
Ocular (opcional) con ajuste de dioptrías		10X ocular campo numérico: 24, dos oculares provistos como estándar, 15X, 20X		
Objetivo (opcional)	Campo claro (BF)	M Plan Apo, M Plan Apo HR, M Plan Apo SL, G Plan Apo		
	Campo claro/oscuro (BD)	BD Plan Apo		
Visión AF ^{*2}		Disponible		
	Intervalo de medición	200x170 mm	300x170 mm	400x200 mm
Platina	Mecanismo de liberación rápida	Ajustado a los ejes X y Y		
	Interruptor de ajuste a cero	Ajustado a los ejes X y Y		
Eje Z	Max. altura de la pieza de trabajo	220 mm		
	Mecanismo de desplazamiento	Motorizado (velocidad de medición: máx. 20 mm/s)		
Error de medición ^{*3} (Cuando no hay carga puesta en los ejes X y Y)		(2.2 + 0.02L) μ m L=Longitud de medición (mm)		
	Resolución	1/0.5/0.1 μ m 0.0001/0.00005/0.00001 pulg (intercambiable)		
Pantalla digital	Ejes de visualización	X, Y y Z		
	Funciones	Ajuste a cero, cambio de dirección		

*1 Para indicar su cable de alimentación de CA, agregue los siguientes sufijos al número de código: A para UL / CSA, D para CEE, DC para CCC, E para BS, K para KC, C y No se requiere sufijo para PSE.

*2 La unidad de visión y un cable AF de imagen se requieren por separado.

*3 El método de medición cumple con norma JIS B7153.

Nota: Para todas las especificaciones no incluidas arriba, consulte la página J-7.

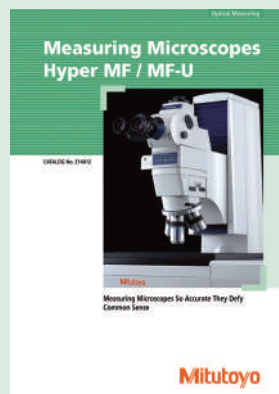
Hyper MF/MF-U SERIE 176 — Microscopio de Medición de Alta Exactitud

- Microscopios de medición de ultra alta exactitud que logran $(0.9 + 3L/1,000) \mu\text{m}$ de error máximo.
- Control de joystick de operación frontal motorizado de tres ejes, que hace un cambio refrescante de la operación de microscopio convencional, permite un posicionamiento exacto incluso durante el movimiento rápido.
- La gran platina de trabajo con un recorrido de $250 \times 150 \text{ mm}$ proporciona suficiente margen para la medición de piezas de trabajo más grandes.
- La unidad de visión se puede integrar para proporcionar un entorno de medición eficaz y estable.



Hyper MF-U

Nota: El tubo óptico, la torreta y los objetivos son opcionales.



Referirse al folleto Hyper MF/MF-U (E14012) para más detalles.

ESPECIFICACIONES

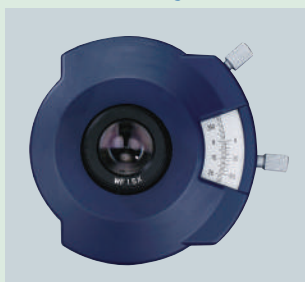
Modelo No.	HyperMF-B2515B	HyperMF-UB2515B	HyperMF-UD2515B	HyperMF-UE2515B	HyperMF-UF2515B
Código No.	176-430*1	176-431*1	176-432*1	176-433*1	176-434*1
Tubo óptico	Sistema óptico de corrección finita BF (Campo claro)	Sistema óptico de corrección de infinito BF (Campo claro)	Sistema óptico de corrección de infinito BD (Campo claro/oscuro)	Sistema óptico de corrección de infinito BF (Campo claro) con la función LAF	Sistema óptico de corrección de infinito BD (campo claro / oscuro) con la función LAF
Reticula estándar (incorporada)	Líneas discontinuas cruzadas 90° (ancho de la línea de 5 µm)				
Ajuste de la distancia de la pupila	Intervalo del ajuste tipo Siedentopf: 51 a 76 mm				
Proporción de cambio de trayectoria óptica	Observación / TV-fotomicrografía = 50/50				
Ángulo de inclinación vertical	25°	Inclinación			
Puerto TV	Incluido como estándar				
Observación de la imagen	Imagen erecta				
Ocular Amplificación	10X, 15X, 20X				
Objetivos (opcional)	Seleccionable desde la unidad monocular (equipada con un ocular) o tubo binocular (equipado con dos oculares))	Equipado con dos oculares 10X			
Objetivos de la serie ML	1X, 3X, 5X, 10X, 20X, 50X, 100X	—			
BF (Campo claro)	—	M Plan Apo, M plan Apo SL, G plan Apo			
BD (Campo claro/oscuro)	—	BD Plan Apo			
Torreta (opcional)	BF (Campo claro)	(Equipado con una torreta manual de cuatro orificios / torreta motorizada de cinco orificios*2)			
	BD (Campo claro/oscuro)	(Equipado con una torreta manual de cuatro orificios / torreta motorizada de cuatro orificios*3)			
Sección de enfoque	Altura máxima de la pieza	150 mm			
	Error de la medición	(1.5 + 10L/1000) µm L=Longitud de medición (mm)			
	Método de desplazamiento	Control motorizado con el uso de una palanca de mando			
Unidad de iluminación	Dispositivo de iluminación transmitida	Sistema telecéntrico, diafragma de apertura incorporado, foco de halógeno (12 V, 50 W), control de intensidad de luz de 100 pasos, iluminación de luz fría de cable de fibra óptica			
	Unidad de iluminación reflejada	Iluminación Koehler, Mecanismo de diafragma de apertura variable, Foco de halógeno (12V, 100W), Control de la intensidad de luz de 100 pasos, iluminación de luz fría de cable de fibra óptica			
Platina	Intervalo de medición (XxY)	250x150 mm			
	Error de la medición*4 (Cuando no hay carga puesta en los ejes X o Y)	(0.9 + 3L/1000) µm L=Longitud de medición (mm)			
	Dimensiones del plano superior	460x350 mm			
	Dimensiones útiles de la platina de vidrio	300x200 mm			
	Ángulo de giro	±3°			
	Masa máxima de la carga	30 kg			
	Método de desplazamiento	Control motorizado con el uso de una palanca de mando			
Detector		Escala digital de alta exactitud (patentada)			
Pantalla digital	Resolución	0.01 µm			
	Ejes de visualización	X, Y, Z			
	Unidad de procesamiento de datos	Unidad de Visión (requerido)			
Sección de operación	LAF (solo enfoque)	—	—	Disponible	
	LAF (enfoque del recorrido)	—	—	Disponible	

*1 Para indicar su cable de alimentación de CA, agregue los siguientes sufijos al número de código: A para UL / CSA, D para CEE, DC para CCC, E para BS, K para KC, C y No se requiere sufijo para PSE.

*2 y *3 son opciones instaladas de fábrica.

*4 El error de medición cumple con la norma JIS B 7153.

Indicador de ángulo (accesorio estándar)



TM SERIE 176 — Microscopios de Taller

- Microscopio de taller universal compacto que se puede instalar en cualquier sitio.
- Los iluminadores LED de nuevo diseño proporcionan una observación mejorada para una mayor exactitud y resolución.
- Iluminador circular LED opcional disponible para aplicaciones que requieren iluminación completa.
- Alcanza una altura máxima de medición de 115 mm a pesar del tamaño compacto.
- La instalación de cabezas micrométricas Digimatic (Código No. **164-163**, opcional) hace que la medición sea fácil y exacta.
- Una escala vernier (indicador de ángulo), construido en la montura del ocular permite mediciones angulares exactas.
- Hay lentes disponibles para una amplia gama de aumentos (20X a 200X en total).



TM-505B



TM-1005B

Nota: Las cabezas micrométricas son opcionales.

ESPECIFICACIONES

Modelo No.	TM-505B	TM-1005B
Código No.	176-818	176-819
Tubo óptico	Tipo monocular (Ángulo de inclinación vertical: 30°)	
Observación de la imagen	Erecta	
Transportador de ocular	Resolución (graduación): 1°, Ángulo de rotación: 360°, Resolución (ángulo): 6', Punto cero ajustable	
Ocular	Accesorio estándar: 15X (número de campo: 13), Opciones: 10X, 20X	
Objetivos	Accesorio estándar: 2X, Opcional: 5X, 10X	
Cabezal de microscopio	Altura máxima de la pieza de trabajo	115 mm
	Método de enfoque	Manual (Avance burdo)
Unidad de iluminación	Iluminación transmitida	Ajuste de brillo continuo, fuente de luz LED blanca con filtro verde
	Iluminación reflejada	Tipo oblicuo de fuente única, ajuste de brillo continuo, fuente de luz LED blanca
Platina de recorrido transversal	Intervalo de medición	50x50 mm
	Tamaño de la mesa	152x152 mm
	Área útil de la platina de vidrio	96x96 mm
	Carga máxima en la platina de vidrio	5 kg
Método de medición lineal	Cabeza micrométrica*	
Resolución	Depende de las especificaciones de la cabeza micrométrica* (Para 164-163 : 0.001 mm)	
Intervalo del recorrido de la cabeza micrométrica	Para 164-163 : 50 mm	
Fuente de alimentación	AC 100 a 240 V 50/60 Hz Consumo máximo de energía: 4.2 W	
Masa de la unidad principal	14 kg	15 kg

* Las cabezas micrométricas son opcionales para **TM-505B** y **TM-1005B**.

Nota: La unidad principal con cabezas micrométricas Digimatic (Código No. **164-164**) se proporciona en la serie **TM**.

TM-A505B (Código No. **176-820A**)

TM-A1005B (Código No. **176-821A**)

Otras especificaciones son las mismas que las de la otra serie **TM**.



Referirse al folleto Serie **TM** (**E14013**) para más detalles.

Microscopios

Unidad de Visión SERIE 359 — Modernización del sistema de visión para microscopios

- Las herramientas de medición y varios iconos macro permiten medir en un solo paso.
- Los gráficos y las funciones de navegación de medición facilitan la operación.
- La función de guardar la imagen y la función de salida de datos al software de la hoja de cálculo son estándar.
- El uso combinado con la serie **MF/MF-U** (eje Z impulsado por motor) logra la función AF de imagen (enfoque automático).



MF-J2017D con unidad de visión

ESPECIFICACIONES

Modelo	Unidad de Vision
Código No.	359-763
Amplificación del sistema óptico	Cuando se instala en el microscopio 0.5X (usando el adaptador TV 0.5X)
Detección de la imagen	Cámara CMOS de color de alta sensibilidad 1/2 pulg 3 Mega pixeles
Resolución	0.1 µm
Error de la medición (Ambiente de medición: 20 °C)	Depende de la especificación del error del microscopio de medición Mitutoyo en el que esté instalada la unidad. Como referencia: cuando se utiliza una lente de objetivo 3X de la serie ML . (En una inspección utilizando una pieza de trabajo de muestra basada en las normas de Mitutoyo) Error de la medición en la pantalla: Menos de ±2.5 µm Error repetitivo en la pantalla (±2 σ): Menos de ±1 µm
Software (opcional)	QSPAK VUE

Nota: El software (**QSPAK VUE**) y el procesador de cálculo se requieren por separado.

Modelos compatibles

Serie Mitutoyo **MF**, Serie Mitutoyo **MF-U**, Serie Mitutoyo **Hyper MF** , Serie Mitutoyo **Hyper MF-U**

MeasurLink[®] **ENABLED**
Data Management Software by Mitutoyo



Interrupor de pedal
Código No. **12AAJ088**



Referirse al folleto **QM-Data200 and Vision Unit (E14008)** para más detalles.

QM-Data200

SERIE 264 — Unidad de Procesamiento de Datos 2-D

- Procesador de datos 2-D diseñado para realizar el procesamiento aritmético de datos coordinados XY adquiridos de los proyectores y microscopios de medición, para visualización local o para enviarlos a una impresora.
- Muestra gráficas de color en la pantalla LCD de gran tamaño para hacer operaciones de medición fáciles.



QM-Data200
(Tipo con base)

- La función de medición AI (identificación automática de elemento de medición) elimina el cambio entre las teclas de comando de medición.
- Equipado con la función de aprendizaje del procedimiento de medición y navegación de la posición de medición en modo de Repetición.
- La función menú de usuario permite al usuario registrar comandos de medición o programas de parte para crear menús personalizados.
- Salida de resultados de medición a formato CSV en software de hoja de cálculo.
- Los procedimientos de medición y los resultados de los cálculos se pueden guardar en un dispositivo de memoria compatible con USB.



Interrupor de pedal
Código No. 12AAJ088

ESPECIFICACIONES

Modelo No.	QM-Data200		
Código No.	Tipo con base 264-155* ¹	Tipo brazo flexible 264-156* ¹	Tipo con base 264-159* ¹
Modelos aplicables (modelos convencionales)* ²	Serie PJ-PLUS Serie PJ-H30 PV-5110 PH-3515F Serie MF Serie MF-U	Serie PJ-PLUS Serie PJ-H30 PV-5110 * ³ PH-3515F * ³	Hyper MF/MF-U
Unidad de medición	Longitud: mm Ángulo: intercambiable entre grados decimales y notación sexagesimal		
Resolución	0.1 μm		0.01 μm
Función de programa	Creación, realización y edición de los procedimientos de medición		
Procesamiento estadístico	Número de datos, valor máximo, valor mínimo, valor medio, desviación estándar, intervalo, histograma Estadísticas clasificadas por cada función de medición (Estadísticas clasificadas por cada comando)		
Pantalla	LCD gráfico en color (equipo con retroiluminación LED)		
Punto ABS	—		Disponible (Movimiento automático)
LAF (Láser AF)	—		Disponible
Corrección de la posición del sensor de borde	Disponible (Comparadores ópticos con OPTOEYE 200)		—
Entrada/Salida	XYZ: Entrada de datos de las escalas lineales (número máximo de ejes: 3) RS-232C 1: Conexión a una PC externa RS-232C 2: Conexión a un contador de medición OPTOEYE: Conexión a una señal de borde OPTOEYE (OPTOEYE 200) FS: Para la conexión con el interruptor de pedal PRINTER: Para la conexión a una impresora externa USB-MEMORY: Para la conexión a una memoria USB		
Salida del archivo de resultados de medición	Salida RS-232C (formato CVS, formato MUX-10)		
Idioma de la pantalla	16 idiomas (Japonés, Inglés, Alemán, Francés, Italiano, Español, Portugués, Checo, Chino (simplificado / tradicional), Coreano, Turco, Sueco, Polaco, Holandés, Húngaro)		
Suministro de energía	CA 100 a 240 V		
Máximo consumo de energía	17 W (excluyendo accesorios opcionales)		
Dimensiones externas (Largo×Alto×Ancho)	260×242×310 mm (incluyendo la base)	318×153×275 mm (cuando el brazo está horizontal)	260×242×310 mm (incluyendo la base)
Masa	Aproximadamente 2.9 kg	Aproximadamente 2.8 kg	Aproximadamente 2.9 kg
Accesorios estándar	Adaptador de CA, cable de alimentación, guía de funcionamiento rápido		

*1 Para indicar su cable de alimentación de CA, agregue los siguientes sufijos al número de código: A para UL / CSA, D para CEE, E para BS, K para KC, C y No se requiere sufijo para PSE y 00 para cable de alimentación excepto A, D, E, K, C, sin sufijo.

*2 Comuníquese con la oficina de ventas de Mitutoyo con respecto a los modelos que son aplicables a los modelos distintos a los mencionados anteriormente.

*3 El tipo de brazo flexible no se puede utilizar al mismo tiempo que un soporte de contador.



Referirse al folleto **QM-Data200** and Vision Unit (**E14008**) para más detalles.

Microscopios

FS70

SERIE 378 — Unidad de microscopio para inspección de semiconductores

- Unidad de microscopio compacto equipada con una sección de observación ocular.
- Puede usarse con láseres YAG (infrarrojo cercano, visible, ultravioleta cercano o ultravioleta).^{*1}

^{*1} El rendimiento y la seguridad de los productos de sistemas equipados con láser no están garantizados.

- Utilizable en sistemas ópticos infrarrojos^{*2}. Aplicaciones: observación de obleas de silicio; Análisis de características espectrales mediante infrarrojos.

^{*2} Se necesitan una fuente de infrarrojos y una cámara de infrarrojos.

- Hay disponibles modelos que admiten BF (campo claro), DF (campo oscuro), polarización y contraste de interferencia diferencial (DIC).
- La torreta orientada hacia adentro y las lentes del objetivo de distancia de trabajo grande mantienen la alta operatividad del microscopio.



FS70Z



FS70L4

Nota: La torreta manual parafofocal, los oculares y los objetivos son opcionales.



Referirse al folleto the Microscope Units and Objectives (E14020) para más detalles.

ESPECIFICACIONES

Tipo de cabeza estándar	Modelo No.	FS70	—	FS70Z	—	FS70ZD	FS70L	FS70L4
	Código No.	378-184-1	—	378-185-1	—	Bajo Pedido	378-186-1	378-187-1
Tipo de cabeza inclinable	Modelo No.	—	FS70-TH	—	FS70Z-TH	FS70ZD-TH	FS70L-TH	FS70L4-TH
	Código No.	—	378-184-3	—	378-185-3	Bajo Pedido	378-186-3	378-187-3
Ajuste de enfoque		Intervalo de recorrido de 50 mm con ruedas de enfoque concéntricas burdas (3.8 mm/rev) y finas (0.1 mm/rev) (derecha / izquierda)						
Imagen de observación		Imagen erecta						
	BF (campo claro)	✓	✓	✓	✓		✓	✓
	BD (campo claro / campo oscuro)					✓		
	Polarización	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Contraste de interferencia diferencial (DIC)	✓	✓	✓	✓	✓		
Tipo de tubo óptico		Siedentopf, intervalo de distancia interpupilar ajustable: 51 a 76 mm						
Número de campo		24 mm						
Ángulo de inclinación		0 a 20°, desplazamiento del punto del ojo: 114 mm (solo para cabeza inclinable)						
Relación de paso óptico		Tipo fijo (ocular / TV = 50/50)	Tipo intercambiable (ocular / tubo = 100/0: 0/100)	Tipo fijo (ocular / TV = 50/50)	Tipo intercambiable (ocular / tubo = 100/0: 0/100)	Tipo fijo*1 (ocular / TV = 50/50)	Tipo intercambiable (ocular / tubo = 100/0: 0/100)	
Filtro protector		—					Filtro de rayo láser incorporado	
Lente de tubo		1X		1X a 2X zoom			1X	
Láser aplicable		—					1064/532/355 nm	532/266 nm
Montaje de cámara		Montaje en C (usando el adaptador opcional B*2)					Use un láser con puerto de TV.	Receptáculo de montaje en C (con interruptor de filtro verde)
Epi-iluminación del sistema óptico		Epi-iluminación para campo claro (iluminación Koehler, con diafragma de apertura)						
Sistema de iluminación, opcional		Unidad de iluminación de fibra óptica (100 W), ajuste continuo, longitud de la guía de luz: 1.5 m						
Objetivo, opcional (para observación)		M Plan Apo/HR/SL, G Plan Apo				BD Plan Apo	M Plan Apo/HR/SL, G Plan Apo	
Objetivo, opcional (para corte por láser)		—					Serie NIR Serie NUV	Serie UV
Carga*3		14.5 kg	13.6 kg	14.1 kg	13.2 kg	14.1 kg (Tipo cabeza inclinable: 13.2 kg)	14.2 kg (Tipo cabeza inclinable: 13.5 kg)	13.9 kg (Tipo cabeza inclinable: 13.1 kg)
Masa (unidad principal)		6.1 kg	7.1 kg	6.6 kg	7.5 kg	6.6 kg (Tipo cabeza inclinable: 7.5 kg)	6.4 kg (Tipo cabeza inclinable: 7.2 kg)	6.7 kg (Tipo cabeza inclinable: 7.5 kg)

^{*1} Es un tipo conmutable cuando se utiliza FS70ZD-TH (tipo de cabeza inclinable).

^{*2} La instalación es opcional.

^{*3} Carga en el tubo óptico excluyendo el peso de las lentes objetivo y los oculares

Nota: Observe las siguientes precauciones cuando utilice FS70L o FS70L4 con una fuente láser YAG conectada.

- Tenga en cuenta la potencia del láser y las limitaciones de densidad de energía del sistema óptico para evitar daños.
- Compruebe el peso de la fuente láser. Cuando lo monte en un dispositivo de alta velocidad o un dispositivo de aceleración / desaceleración, comuníquese con nosotros.

- Microscopio compacto y liviano diseñado para integrarse para la observación de la cámara.
- Puede usarse con láseres YAG (infrarrojo cercano, visible, ultravioleta cercano o ultravioleta).^{*1}

*1 El rendimiento y la seguridad de los productos de sistemas equipados con láser no están garantizados.

- Para **VMU-LB** y **VMU-L4B**, la rigidez y el rendimiento general de la unidad principal del microscopio se han mejorado en comparación con los modelos anteriores.

- Compatible con sistemas ópticos infrarrojos^{*2}

*2 Se necesitan una fuente de infrarrojos y una cámara de infrarrojos.

VMU

SERIE 378 — Unidad de microscopio para incorporar en equipos

- El sistema telecéntrico equipado con un diafragma de apertura es estándar en el sistema óptico de epi-iluminación.
- Más adecuado para procesar imágenes para las que se requiere una iluminación uniforme.

- El diseño y la fabricación son flexibles para satisfacer sus demandas, como el montaje de doble cámara o la amplificación doble (bajo/alto).



VMU-V



VMU-H



VMU-LB

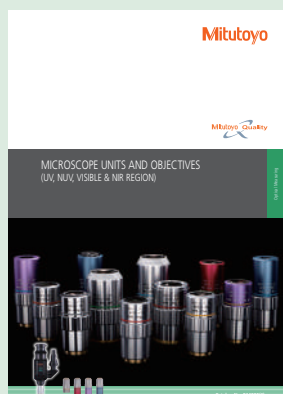


VMU-L4B

ESPECIFICACIONES

Modelo No.	VMU-V	VMU-H	VMU-LB	VMU-L4B
Código No.	378-505	378-506	378-513	378-514
Dirección de montaje de la cámara	Vertical	Horizontal	Vertical (giratorio)	
Observación	Campo claro/Imagen erecta	Campo claro / imagen invertida	Campo claro /Imagen erecta	
Tubo óptico	Adaptador de TV	Equipado con una montura C		Equipado con una montura C (Equipado con un mecanismo de cambio de filtro verde)
	Lente de formación de imagen (tubo)	1X integrado (calibración de infrarrojo visible / cercano)	1X integrado (calibración de infrarrojo cercano / visible / casi ultravioleta)	1X integrado (ultravioleta/compensación de visibilidad)
	Disponible para láser	—		Fuente láser YAG (Fundamental, segundo / tercer armónico) montable
Lente objetivo (Opcional)	Para observación	M Plan Apo, M Plan Apo HR, M Plan Apo SL, G Plan Apo		
	Para procesamiento por láser	—		Serie NIR Serie NUV Nota 1: Seleccionado según la longitud de onda de la fuente láser
				Serie UV Nota 2: Seleccionado según la longitud de onda de la fuente láser
Cámara(s) aplicable(s)	Cámaras de tipo 2/3 o menor (tipo de montaje C)			
Epi-iluminación del sistema óptico	Sistema telecéntrico equipado con diafragma de apertura			
Tubo de lente iluminado	Tubo de lente iluminado de campo brillante			
Unidad de iluminación (opcional)	Unidad de iluminación de cable de fibra óptica (100 W) (378-700)			
Masa unidad principal	650 g	750 g	1270 g	1300 g

Nota 3: El objetivo **M Plan Apo 1X** se usa con la unidad de polarización (Código No. 378-710 o Código No. 378-715).



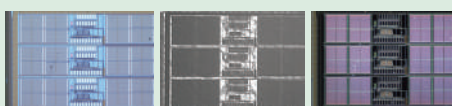
Referirse al folleto the Microscope Units and Objectives (E14020) para más detalles.

WIDE VMU

- Observación sobre un campo amplio de visión (campo de imagen de $\phi 30$ mm)
- Brillo mejorado en la periferia del campo de visión (Reduce la dependencia de las características de distribución de la luz).
- Compatible con sistemas ópticos infrarrojos*

* Una fuente de infrarrojos y una cámara de infrarrojos son necesario. Para obtener más detalles sobre la observación infrarroja, comuníquese con su oficina de ventas local de Mitutoyo.

- Pequeño sistema de observación óptica
- Compatible con la serie **HR** de lentes de alta potencia de resolución (Diseñado con un diámetro de pupila de $\phi 16.8$ mm)
- Disponible para varios métodos de observación (incluyendo campo brillante, campo oscuro para inspección visual o de raspado y observación polarizada de objetos con características de polarización)



Campo Claro

Infrarrojo

Campo oscuro



WIDE VMU-HR



WIDE VMU-BDV



WIDE VMU-BDH

ESPECIFICACIONES

	Para observación de campo claro	Para observación en campo claro / oscuro
Modelo No.	WIDE VMU-HR	WIDE VMU-BDV
Código No.	378-519	378-517
Orientación de montaje de cámara	Vertical	Vertical
Observación	Campo Claro/Imagen erecta	Campo Claro/oscuro/Imagen erecta
Tubo óptico	Sistema óptico	Ampliación: 1X Luz visible
	Montaje de cámara	Montura F, montura C (con mecanismo de alineación y ajuste para focal)
	Lente de formación de imagen (tubo)	Integrado en 1X (visible - NIR)
	Campo de imagen	Integrado en 1X (visible)
Unidad polarizada ^{*1}		Montable
Lente objetivo (opción requerida)	M Plan Apo, M Plan Apo HR, M Plan Apo SL, G Plan Apo, Serie NIR	
Cámara aplicable	Longitud de la línea diagonal: 30 mm o menos (equivalente al formato APS-C)	
Epi-iluminación del sistema óptico	Telecéntrico (Diámetro de pupila de $\phi 16.8$) Nota: Epi-iluminación coaxial, con diafragma de apertura	Iluminación telecéntrica, tubo óptico de iluminación de campo claro/oscuro (iluminación de fibra óptica de doble puerto) Conmutación de campo claro/oscuro con encendido y apagado de la fuente de luz
Tubo de lente iluminado	Tubo de lente iluminado de campo brillante (giratorio) ^{*3} , seleccionable entre adaptador LED y adaptador de fibra (ambos suministrados como estándar)	Tubo de lente iluminado de campo brillante (giratorio) ^{*3}
Unidad de iluminación (opcional) ^{*2}	Unidad de iluminación de fibra óptica (100 W) (378-700)	
Masa de la unidad principal	1400 g	2000 g

*1 Observación polarizada por iluminación de campo claro *2 Compatibilidad con iluminadores LED de terceros (solo WIDE VMU-HR)

*3 La orientación del montaje de la fibra (fuente de luz) se puede cambiar.

Microscopios

Lentes objetivo FS
SERIE 378 — Objetivos de Distancia de trabajo ultra grande

- M/BD Plan Apo (M Plan Apocromático campo claro y campo oscuro) cuenta con la uniformidad de imagen en todo el campo de visión necesario para lograr una alta reproducibilidad del color.
- Los siguientes objetivos admiten una amplia gama de longitudes de onda, incluidos los láseres de infrarrojo cercano, visible y ultravioleta. Los objetivos láser LCD especiales están disponibles: Serie NIR (-HR) (lentes de infrarrojo cercano para procesamiento láser con distancias de trabajo ultra grandes), Serie NUV (lentes de ultravioleta cercano), Serie UV (lentes de ultravioleta) y G Plan Apo (Lentes corregidas con vidrio recubierto que permiten enfocar a través de una ventana para aplicaciones de vacío y alta temperatura).
- Utiliza vidrio ecológico (sin plomo ni arsénico) para el material de las lentes.



Lente varifocal
TAGLENS

- Sin cambiar el aumento requerido, la distancia focal variable de velocidad ultra alta permite obtener imágenes perfectamente enfocadas en tiempo real con un funcionamiento sin estrés.
- El tiempo necesario para el enfoque automático se reduce drásticamente y el intervalo de enfoque del sistema óptico se amplía sin el gasto de un accionamiento mecánico.

TAGLENS-T1

Lente varifocal de ultra alta velocidad.
Un controlador y software dedicados están equipados de serie.

ESPECIFICACIONES

Principio de operación	Índice de refracción variable
Frecuencia de resonancia	70 kHz
Apertura efectiva	ø11 mm*
Transmitancia	90% o más (λ 400 a 700 nm)*

* El valor anterior se basa en el diseño óptico teórico.

Unidad de video microscopio VMU-T1

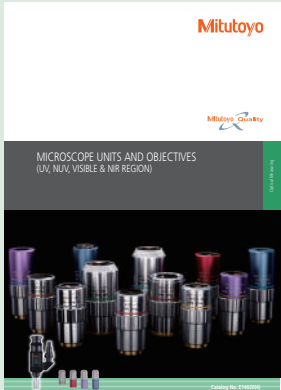
Microscopio para configurar un sistema óptico varifocal incorporando TAGLENS-T1, el objetivo y la cámara.

ESPECIFICACIONES

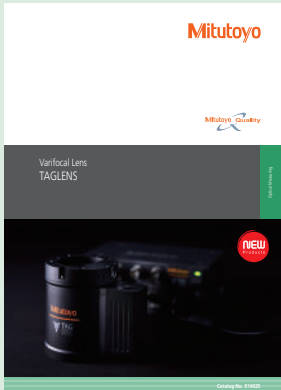
Compatible con TAGLENS	TAGLENS-T1
Amplificación de la lente de imagen	1X
Área de imagen	ø11 mm
Lente objetivo aplicable	Serie M Plan Apo
Opciones	Torreta manual, torreta motorizada, polarizador, Unidad de enfoque A o B, platina XY, soporte simplificado

Serie M Plan Apo

Lente objetivo	1X	2X	5X	7.5X	10X	20X	50X
Profundidad de foco x2 (mm)	0.88	0.18	0.028	0.012	0.007	0.003	0.0018
Ancho total de escaneo (mm)	16	4.0	0.64	0.28	0.16	0.04	0.007
Real FOV	Cámara de 1/2 pulgada	4.8x6.4	2.4x3.2	0.96x1.28	0.64x0.85	0.48x0.64	0.24x0.128
(mm)	Cámara de 2/3 pulgada	6.6x8.8	3.3x4.4	1.32x1.76	0.88x1.17	0.66x0.88	0.132x0.176

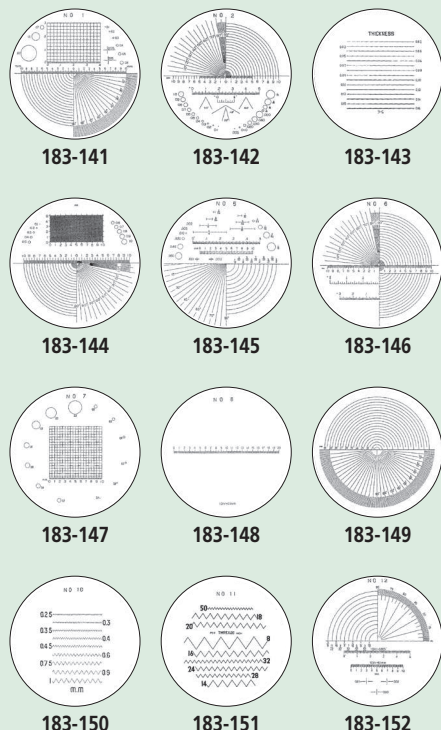


Referirse al folleto the Microscope Units and Objectives (E14020) para más detalles.



Referirse al folleto the Varifocal Lens TAGLENS (E14025) para más detalles.

Retículas opcionales para comparadores de bolsillo



Amplificadores de Bolsillo SERIE 183

- Portátil y fácil de llevar. Proporciona un aumento de 25X para una observación de alta resolución.



183-210

ESPECIFICACIONES

Amplificación	Código No.	Observaciones
25X	183-210	tipo pluma

Nota: No compatible con las retículas intercambiables.

Comparadores de bolsillo SERIE 183

- Al reemplazar las retículas opcionales, se pueden realizar mediciones dimensionales, angulares y de otro tipo.



183-140

ESPECIFICACIONES

Amplificación	Código No.	Observaciones
10X	183-140	Retículas opcionales disponibles

Lupa de Comparación SERIE 183

- Tres opciones de aumento seleccionables según su aplicación.



183-310



183-311



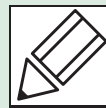
183-312

ESPECIFICACIONES

Amplificación	Código No.	Observaciones
5X	183-310	Tubo posterior removible
10X	183-311	Tubo posterior removible
15X	183-312	Tubo posterior removible

Nota: No compatible con las retículas intercambiables.

Guía Rápida para Instrumentos de Medición de Exactitud



Microscopios

Apertura Numérica (NA)

El número de la NA es importante, debido a que indica el poder de resolución de un lente objetivo. Entre mayor es el valor de la NA, más fino es el detalle que se puede ver. Un lente con una mayor NA, también colecta más luz y normalmente proporcionará una imagen más brillante, con una menor profundidad de foco que una con un valor más pequeño de NA.

$$NA = n \cdot \sin \theta$$

La fórmula anterior muestra que la NA depende de n , el índice de refracción del medio que existe entre el frente de un objetivo y el espécimen (para el aire $n = 1.0$), y el ángulo θ , el cual es la mitad del ángulo del cono máximo de luz que puede entrar a la lente.

Poder de Resolución (R)

Distancia mínima detectable entre dos puntos imagen, que representa el límite de resolución. El poder de resolución (R) se determina por la apertura numérica (NA) y la longitud de onda (λ) de la iluminación.

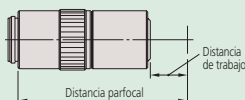
$$R = \frac{\lambda}{2 \cdot NA} \quad (\mu m) \quad \lambda = 0.55 \mu m \text{ se utiliza a menudo como longitud de onda de referencia}$$

Distancia de trabajo (W.D.)

La distancia entre el extremo frontal de un objetivo de microscopio y la superficie de la pieza a la cual se obtiene el mejor enfoque.

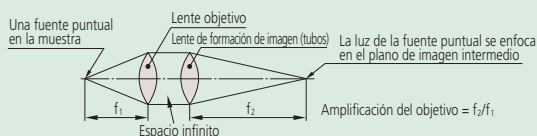
Distancia Parfocal

La distancia entre la posición de montaje de un objetivo de microscopio y la superficie de la pieza a la cual se obtiene el mejor enfoque.



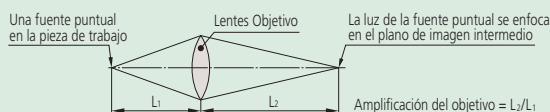
Sistema óptico corregido al infinito

Un sistema óptico en el que la imagen está formada por un objetivo y una lente de tubo con un "espacio infinito" entre ellos, en el que se pueden insertar accesorios ópticos.



Sistema óptico con corrección finita

Un sistema óptico en el que la imagen está formada únicamente por una lente objetivo.



Longitud Focal (f)

Unidad: mm

La distancia desde el punto principal al punto focal de una lente: si f_1 representa la longitud focal de un objetivo y f_2 representa la longitud focal de una lente (tubo) formando imagen, entonces la amplificación se determina por la proporción entre las dos. (En el caso del sistema óptico de corrección infinita)

$$\text{Amplificación del objetivo} = \frac{\text{Longitud focal de la lente (tubo) formando imagen}}{\text{Longitud focal del objetivo}}$$

$$\text{Ejemplo: } 1X = \frac{200}{200} \quad \text{Ejemplo: } 10X = \frac{200}{20}$$

Punto Focal

Los rayos de luz desde un objeto, que viajan paralelos al eje óptico de un sistema de lente convergente y que pasan a través de ese sistema, convergirá (o enfocará) a un punto sobre el eje, conocido como el punto focal posterior, o punto focal de la imagen.

Profundidad de foco (DOF)

Unidad: mm

Esta es la distancia (medida en la dirección del eje óptico) entre los dos planos que definen los límites de nitidez de imagen aceptable cuando el microscopio se enfoca en un objeto. A medida que aumenta la apertura numérica (NA), la profundidad de enfoque se vuelve menos profunda, como se muestra en la siguiente expresión:

$$DOF (\mu m) = \frac{\lambda}{2 \cdot (NA)^2} \quad \lambda = 0.55 \mu m \text{ se usa como longitud de onda de referencia}$$

Ejemplo: Para un lente **M Plan Apo 100X** lens (NA = 0.7)

La profundidad de foco de este objetivo es

$$\frac{0.55 \mu m}{2 \times 0.7^2} = 0.6 \mu m$$

Iluminación de Campo claro y Campo oscuro

En la iluminación de campo claro se enfoca un cono completo de luz por el objetivo sobre la superficie de la muestra. Este es el modo normal de visión con un microscopio óptico. Con iluminación de campo oscuro, el área interior del cono de luz está bloqueada de modo que la superficie se ilumina sólo por luz desde un ángulo oblicuo. La iluminación de campo oscuro es buena para detectar rayas y contaminación en superficies.

Objetivo Apocromático y Objetivo Acromático

Un objetivo apocromático, es un lente corregido para la aberración cromática (color borroso) en tres colores (rojo, azul, amarillo). Un objetivo acromático, es un lente corregido para la aberración cromática en dos colores (rojo, azul).

Amplificación

La proporción del tamaño de la imagen de un objeto amplificado, creada mediante un sistema óptico al tamaño del objeto. Amplificación, comúnmente se refiere a amplificación lateral, aunque puede significar amplificación lateral, vertical, o angular.

Rayo Principal

Un rayo considerado para emitirse desde un punto objeto fuera del eje óptico y que pasa a través del centro de un diafragma de apertura en un sistema de lentes.

Diafragma de Apertura

Una apertura circular ajustable que controla la cantidad de luz que pasa a través de un sistema de lentes. Se refiere también como limitador de apertura y su tamaño afecta la brillantez de la imagen y la profundidad de foco.

Apertura de campo

Una apertura que controla el campo de visión en un instrumento óptico.

Sistema Telecéntrico

Un sistema óptico donde los rayos de luz son paralelos al eje óptico en objeto y/o espacio de imagen. Esto significa, que la amplificación es aproximadamente constante sobre un intervalo de distancias de trabajo, por lo tanto casi elimina el error de perspectiva.

Imagen Erecta

Una imagen en la cual la orientación de izquierda, derecha, arriba, abajo y las direcciones de movimiento son las mismas que las de la pieza sobre la platina.

Campo numérico (FN), campo de visión real y amplificación de la pantalla

Unidad mm

El intervalo de observación de la superficie de muestra se determina por el diámetro del campo del ocular. El valor de este diámetro en milímetros se llama campo numérico (FN). En contraste, el campo de visión real es el intervalo en la superficie de la pieza cuando se amplifica realmente y se observa con los objetivos.

El campo real de visión se puede calcular con la siguiente fórmula:

(1) El intervalo de la pieza que se puede observar con el microscopio (diámetro)

$$\text{Campo de visión real} = \frac{\text{FN del ocular}}{\text{Amplificación del objetivo}}$$

$$\text{Ejemplo: El campo de visión real de un lente } 10X \text{ es } 2.4 = \frac{24}{10}$$

(2) Intervalo de observación del monitor

$$\text{Intervalo de observación del monitor} = \frac{\text{El tamaño del sensor de imagen de la cámara (longitud x altura)}}{\text{Amplificación del objetivo}}$$

Tamaño del sensor de imagen	Amplificación del objetivo			
	Formato	Longitud Diagonal	Longitud	Altura
	1/3 pulg	6.0	4.8	3.6
	1/2 pulg	8.0	6.4	4.8
	2/3 pulg	11.0	8.8	6.6

(3) Amplificación de la pantalla del monitor

Amplificación de la pantalla del monitor =

$$\text{Amplificación del objetivo} \times \frac{\text{Longitud diagonal de la pantalla en el monitor}}{\text{Longitud diagonal del sensor de imagen de la cámara}}$$



Sistema de Medición por Visión CNC Serie QUICK VISION Pro

Refiérase a la página K-4 para detalles.



Máquina de Medición por Visión con palpador de escaneo para microformas

Sistema de Visión MiSCAN

Refiérase a la página K-10 para detalles.



Sistema de Medición por Visión QUICK SCOPE QS-L

Refiérase a la página K-13 para detalles.

K

Sistemas de Medición por Visión



Sistema de medición inteligente

Un sistema en línea para monitorear los estados operativos y mecánicos de las máquinas de medición. Esto le permite comprender el estado del flujo de un proceso a partir del estado operativo de las máquinas de medición dentro de un proceso de producción.



Data Management Software by Mitutoyo

Sistema de red de datos de medición

MeasurLink® es un sistema de gestión de datos de medición basado en bases de datos (SQL Server). Puede construir una red para administrar los resultados de medición y máquinas de medición simplemente combinando las funciones necesarias para su propósito.

MeasurLink® es una marca registrada de Mitutoyo Corporation en Japón y Mitutoyo America Corporation en los Estados Unidos.



Instrumentos de medición enviados con certificado de inspección

Mitutoyo garantiza la calidad del producto como fabricante líder de instrumentos de medición de exactitud y envía instrumentos de medición con un certificado de inspección que incluye datos de inspección para que los clientes puedan usarlos con confianza.



Programa de Medición

Se admite el software de generación automática de programas de medición "MiCAT Planner".

INDICE

Serie QUICK VISION

QV Active	K-3
QV APEX Pro / QV HYPER Pro	K-4
QV ACCEL	K-5
ULTRA QV	K-6
Hyper QVWLI	K-6
QV TP Active / QV TP Pro	K-7
QVH4 Pro	K-8
QV HYBRID TYPE1	K-8

Sistema de Medición Micro Form

Sistema de Visión UMAP TYPE2	K-9
------------------------------	-----

Máquina de Medición por Visión con Palpador de escaneo de microformas

Sistema de Visión MiSCAN	K-10
--------------------------	------

Software de procesamiento de datos

QVPAK	K-11
Software de aplicación	K-12

Serie QUICK SCOPE

QS-L / AFC	K-13
------------	------

Serie QUICK IMAGE

Quick Image	K-14
Guía Rápida para Instrumentos de Medición de Exactitud	K-15

Sistema de Medición por Visión

QV Active

Sistema de Medición por Visión CNC

- Sistema de medición de visión CNC multifunción rentable.
- Se ha mejorado mediante la adopción de una cámara a color y un lente objetivo con zoom óptico de 8 pasos.
- La relación de zoom de 7X (14X como máximo al cambiar la lente del objetivo de amplificación fija) permite un amplio intervalo de inspección

desde la medición con campo de visión amplio y bajo aumento hasta la micro-medición con alta amplificación.

- La distancia de trabajo máxima de 74 mm (objetivo opcional 1X) promueve un trabajo seguro al reducir el riesgo de colisión, y permite una mayor libertad en el diseño del accesorio o dispositivo de sujeción.



QV Active 404

De la medición con campo de visión amplio a la micromedición

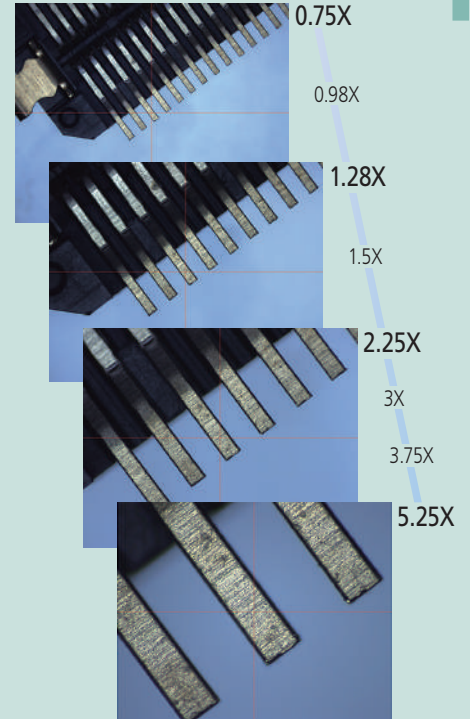
Amplificación óptica	0.5X	0.65X	0.75X	0.85X	0.98X	1X	1.28X	1.3X	1.5X	1.7X	2X	2.25X	2.5X	3X	3.5X	3.75X	4X	5X	5.25X	7X
Campo de visión Horizontal (H) (mm)	13.60	10.46	9.07	8.00	6.94	6.80	5.31	5.23	4.53	4.00	3.40	3.02	2.72	2.27	1.94	1.81	1.70	1.36	1.30	0.97
Vertical (V) (mm)	10.80	8.31	7.20	6.35	5.51	5.40	4.22	4.15	3.60	3.18	2.70	2.40	2.16	1.80	1.54	1.44	1.35	1.08	1.03	0.77
Amplificación total (en el monitor)	13.20	17.10	19.80	22.40	25.80	26.40	33.70	34.30	39.50	44.80	52.70	59.30	65.90	79.10	92.30	98.90	105.50	131.80	138.40	184.50
Lentes	1X objetivo (opcional) Distancia de trabajo 74 mm																			
	Objetivo 1.5X (accesorio estándar) Distancia de trabajo 42 mm																			
	2X objetivo (opcional) Distancia de trabajo 42 mm																			

Nota: La amplificación total indica la amplificación en el monitor cuando el tamaño de la ventana de video QVPAK es 178.8 x 143.0 mm (predeterminado).

ESPECIFICACIONES

Modelo No.		QV Active 202	QV Active 404
Tipo		Modelo estándar	Modelo estándar
Intervalo de medición (X×Y×Z)		250×200×150 mm (250×200×118 mm: cuando se utiliza el objetivo 1X)	400×400×200 mm (400×400×168 mm: cuando se utiliza el objetivo 1X)
Unidad de observación		Unidad de zoom (8 posiciones)	
Dispositivo de Imagen		Cámara de color CMOS	
Error de medición*	E _{1x} , E _{1y}	(2 + 3L/1000) μm	
	E _{1z}	(3 + 5L/1000) μm	
	E ₂	(2.5 + 4L/1000) μm	
	Error garantizado con el lente objetivo especificado	Objetivo: 1.5X, Ampliación óptica: 5.25X	
Intervalo de temperatura para exactitud garantizada		20±1 °C	20±1 °C

* Inspeccionado según norma Mitutoyo. L=longitud entre dos puntos arbitrarios (mm)



Refiérase al folleto **QV Active (E14022)** para más detalles.

QV APEX Pro/QV HYPER Pro Sistema de Medición por Visión CNC

- Equipados con una luz estroboscópica y la función StrobeSnap recientemente desarrollada, los modelos **QUICK VISION Pro** brindan mediciones de alta exactitud y alta velocidad.
- La función STREAM es una actualización opcional para mejorar la productividad hasta cinco veces.



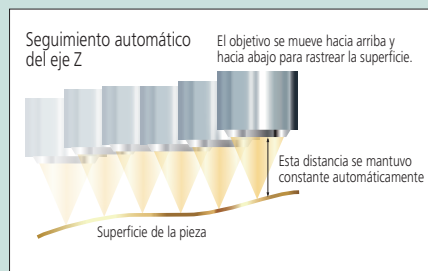
QV APEX 404 Pro



QV HYPER 302 Pro

Enfoque automático de seguimiento (TAF)

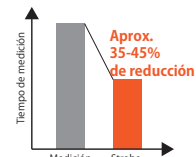
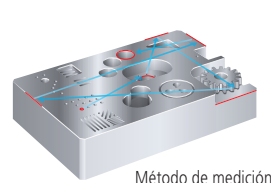
El láser emitido por la lente del objetivo permite el enfoque automático. El sistema mantiene automáticamente el objeto enfocado según su forma, lo que elimina la tarea de ajustar el enfoque y aumenta el rendimiento de la medición.



Fuente láser	Láser semiconductor (longitud de onda máxima: 690 nm)
Seguridad láser	Clase 2 (JIS C6802: 2014, EN/ IEC 60825-1: 2014)
Sistema de enfoque automático	Enfoque automático coaxial objetivo (método del filo de navaja)

StrobeSnap

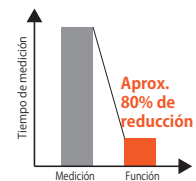
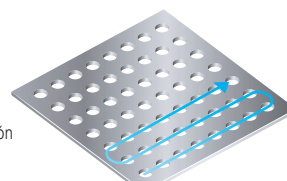
Todos los modelos **QUICK VISION Pro** están equipados con una luz estroboscópica, y la función de medición de visión "StrobeSnap" recientemente desarrollada ofrece mediciones con alto rendimiento y alta exactitud. Independientemente de la continuidad de las posiciones de medición, el tiempo de medición se puede acortar entre un 35 y un 45 % para la mayoría de las muestras de medición.



Nota: Comparación con especificaciones antiguas usando nuestra pieza de demostración.

Función STREAM (opcional)

La función STREAM proporciona un rendimiento sorprendentemente alto, debido a la medición ininterrumpida en la que se sincronizan el movimiento de la cámara y la luz estroboscópica. Puede acortar el tiempo de medición más que StrobeSnap debido a la medición continua de elementos, como se muestra en la siguiente imagen conceptual de medición.



Nota: Comparación con especificaciones antiguas usando nuestra pieza de demostración.

ESPECIFICACIONES

QV APEX Pro

Elementos	Modelo No.	QV APEX 302 Pro	QV APEX 404 Pro	QV APEX 606 Pro
Intervalo de medición (XxYxZ)		300x200x200 mm	400x400x250 mm	600x650x250 mm
Unidad de observación		Torreta motorizada programable 1X-2X-6X		
Dispositivo de Imagen		CMOS blanco y negro		
Error de medición*	EUX/EUY, MPE	(1.5 + 3L/1000) μm		
	EUXY, MPE	(2.0 + 4L/1000) μm		
	EUZ, MPE	(1.5 + 4L/1000) μm		

QV HYPER Pro (Las especificaciones distintas a las citadas en la tabla son las mismas que las especificaciones QV APEX Pro)

Elementos	Modelo No.	QV HYPER 302 Pro	QV HYPER 404 Pro	QV HYPER 606 Pro
Unidad de observación		CMOS blanco y negro		
Error de medición*	EUX/EUY, MPE	(0.8 + 2L/1000) μm		
	EUXY, MPE	(1.4 + 3L/1000) μm		
	EUZ, MPE	(1.5 + 2L/1000) μm		

* L=Longitud entre dos puntos arbitrarios (mm)



Refiérase al folleto **QUICK VISION (E14028)** para más detalles.



QV ACCEL
Gran Sistema de Medición de Visión CNC

- Esta es una máquina de medición por visión con estructura de unidad principal de tipo puente móvil adecuada para medir piezas de trabajo grandes y delgadas.
- **QV ACCEL 1212**
(Intervalo: 1250×1250×100 mm)
- y **QV ACCEL 1517** (intervalo: 1500×1750×100 mm) están disponibles bajo pedido especial.
- Como la platina está inmóvil en la estructura del puente móvil, puede usar un método simple para fijar una pieza de trabajo.

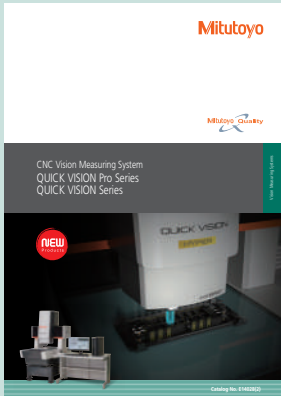


QV ACCEL 808

ESPECIFICACIONES

Elementos		Modelo No.	QV ACCEL 808	QV ACCEL 1010
Intervalo de medición (X×Y×Z)			800×800×150 mm	1000×1000×150 mm
Unidad de observación			Torreta motorizada programable 1X-2X-6X	
Dispositivo de Imagen			CCD blanco y negro (1/2 pulg)	
Error de medición*	E1X, E1Y		(1.5 + 3L/1000) μm	
	E1Z		(1.5 + 4L/1000) μm	
	E2XY		(2.5 + 4L/1000) μm	
Repetibilidad*	Dimensión corta	Eje X, Y	3 σ ≤ 0.2 μm	
	Dimensión larga		3 σ ≤ 0.7 μm	
Seguimiento del dispositivo de enfoque automático			Opcional	

* Inspeccionado según norma Mitutoyo. L=longitud entre dos puntos arbitrarios (mm)



Refiérase al folleto **QUICK VISION (E14028)** para más detalles.

ULTRA QV Sistema de Medición por Visión CNC de Ultra Alta Exactitud



ULTRA QV 404

- Máquina de medición por visión CNC de ultra alta exactitud con un error de medición de E_{1XY} ($0.25 + L/1000$) μm .
- Nuestras escalas de vidrio patentadas de alta resolución (Resolución: $0.01 \mu\text{m}$) y alta exactitud y baja expansión se utilizan en los ejes X, Y y Z.
- La unidad principal utiliza una mesa de eje Y móvil altamente rígida con un puente fijo. La base es de granito de alta estabilidad
- Este modelo está equipado de serie con una función de compensación de temperatura automática que utiliza un sensor de temperatura en la unidad principal de la máquina de medición y un sensor de temperatura para la pieza de trabajo.

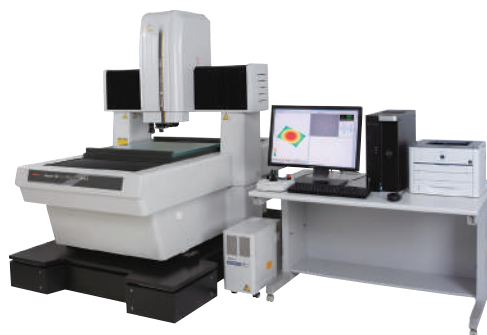
ESPECIFICACIONES

Elementos	Modelo No.	ULTRA QV 404
Intervalo de medición (XxYxZ)		400x400x200 mm
Unidad de observación		Torreta motorizada programable 1X-2X-6X
Dispositivo de Imagen		CCD blanco y negro (1/2 pulg)
E_{1X} , E_{1Y}		($0.25 + L/1000$) μm
Error de medición*1	E_{1Z} (Recorrido completo)	($1.5 + 2L/1000$) μm (Intervalo 200 mm)
	E_{1Z} (Recorrido de 50 mm)*2	($1.0 + 2L/1000$) μm (Intervalo 10 a 60 mm)
	E_{2XY}	($0.5 + 2L/1000$) μm
Seguimiento del dispositivo de enfoque automático		Opcional

*1 Inspeccionado según norma Mitutoyo. L=longitud entre dos puntos arbitrarios (mm)

*2 Verificado en el envío desde la fábrica.

Hyper QVWLI Sistema de medición 3D sin contacto



Hyper QVWLI 606

- **Hyper QVWLI** es un sistema de medición 3D dual de alta exactitud que consta de **QV** y un interferómetro de luz blanca.
- Puede realizar análisis de textura de superficie 3D a partir de datos 3D capturados por el sistema óptico WLI. También puede realizar mediciones de dimensiones y secciones transversales a una altura específica utilizando los datos 3D.

ESPECIFICACIONES

Elementos		Modelo No.	Hyper QVWLI 302	Hyper QVWLI 404	Hyper QVWLI 606
Intervalo de medición (XxYxZ)	Área de medición de visión		300x200x190 mm	400x400x240 mm	600x650x220 mm
	Área de medición de WLI*1		215x200x190 mm	315x400x240 mm	515x650x220 mm
Unidad principal óptica WLI					
Campo de visión (HxV) (HxV)			Lente 5X: aprox. Lente 0.64x0.48 mm/ Lente 10X aprox. 0.32x0.24 mm/ Lente 25X : aprox. 0.13x0.10 mm/ Lente 50X: aprox. 0.064x0.048 mm		
Repetibilidad Z			2σ ≤ 0.08 μm		
Unidad de cabeza óptica de visión					
Unidad de observación			Torreta motorizada programable 1X-2X-6X		
Dispositivo de Imagen			CCD blanco y negro (1/2 pulg)		
Error de medición*2	E1X, E1Y		(0.8 + 2L/1000) μm		
	E1Z		(1.5 + 2L/1000) μm		
	E2XY		(1.4 + 3L/1000) μm		

*1 Intervalo móvil de cabeza óptica WLI.

*2 Inspeccionado según norma Mitutoyo. L=longitud entre dos puntos arbitrarios (mm)



Refiérase al folleto **QUICK VISION (E14028)** para más detalles.



QV TP Active/QV TP Pro
Sistema de medición por visión CNC equipado
con un palpador de señal de contacto

Medición sin y con contacto en una sola máquina

- La unidad de palpador con señal de contacto **QV** permite mediciones tanto por visión como por palpador de contacto.

Medición de piezas en 3D

- Permite la medición 3D de piezas de trabajo, como productos moldeados a presión, productos moldeados en plástico y productos mecanizados, que hasta ahora no se podían medir solo con el procesamiento de imágenes.

Módulo intercambiador disponible

- El uso del módulo de cambio permite cambiar entre la medición de visión y la medición de un palpador táctil durante una secuencia de medición automática.



QV TP HYPER 404 Pro



ESPECIFICACIONES CON OPCIONES DE PALPADOR DE CONTACTO INTEGRADO

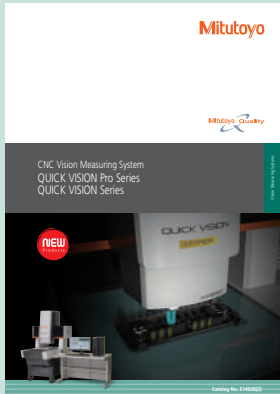
Elementos	Modelo No.	QV TP Active 202	QV TP Active 404
Intervalo de medición*1 (X×Y×Z)	Visión	250×200×150 mm	400×400×200 mm
	Común a palpador de contacto	184×200×150 mm	334×400×200 mm
Error de medición*2 (Palpador de contacto)	E1x, E1y, E1z	(2.4 + 3L / 1000) μm	(2.4 + 3L / 1000) μm

Elementos	Modelo No.	QV TP APEX 302 Pro	QV TP APEX 404 Pro	QV TP APEX 606 Pro	QV TP HYPER 302 Pro	QV TP HYPER 404 Pro	QV TP HYPER 606 Pro
Intervalo de medición*1 (X×Y×Z)	Visión	300×200×200 mm	400×400×250 mm	600×650×250 mm	300×200×200 mm	400×400×250 mm	600×650×250 mm
	Común a palpador de contacto	234×200×200 mm	334×400×250 mm	534×650×250 mm	234×200×200 mm	334×400×250 mm	534×650×250 mm
Error de medición*2 (Palpador de contacto)	E _x , MPE / E _y , MPE / E _z , MPE	(1.8 + 3L / 1000) μm			(1.7 + 3L / 1000) μm		

*1 Cuando se monta un módulo de intercambio, una esfera patrón y un anillo patrón, los intervalos de medición son más pequeños que los de la tabla. Otras especificaciones son las mismas que las de **QV Active**, **QV APEX Pro**, y **QV HYPER Pro**.

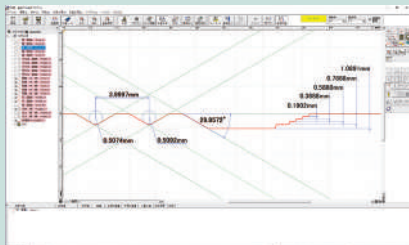
Póngase en contacto con nuestra oficina de ventas para más detalles.

*2 L=Longitud entre dos puntos arbitrarios (mm)



Refiérase al folleto **QUICK VISION (E14028)** para más detalles.

Ejemplo de comparación de formas 3D



QVH4 Pro

Sistema de Medición por Visión CNC equipada con sensor de desplazamiento sin contacto

- Este sistema dual con un sensor de desplazamiento sin contacto tiene una función de escaneo que permite la medición de diferencias de altura diminutas y formas 3D.
- El sensor de desplazamiento sin contacto (palpador CPS) utiliza el método confocal de longitud de onda.
- El LED utilizado como fuente de luz del sensor de desplazamiento tiene una función de control de brillo automático que permite una medición perfecta de materiales con diferente reflectividad.



QVH4 HYPER 606 Pro

Características: QVH4 Pro

- Permite la detección de altos ángulos de inclinación tanto para espejos como para superficies difusas.
- La función de ajuste automático de iluminación permite mediciones de alta exactitud.
- Medición de rugosidad superficial o espesor de objetos delgados y transparentes como películas.

ESPECIFICACIONES COMUNES

Elementos		Modelo No.	QVH4 APEX 302 Pro	QVH4 APEX 404 Pro	QVH4 APEX 606 Pro	QVH4 HYPER 302 Pro	QVH4 HYPER 404 Pro	QVH4 HYPER 606 Pro
Intervalo de medición (X×Y×Z)	Visión		300×200×200 mm	400×400×250 mm	600×650×250 mm	300×200×200 mm	400×400×250 mm	600×650×250 mm
	Sensor de desplazamiento sin contacto		176×200×200 mm	276×400×250 mm	476×650×250 mm	176×200×200 mm	276×400×250 mm	476×650×250 mm
Error Máximo*1	EUX/EUY, MPE			(1.5 + 3L/1000) μm			(0.8 + 2L/1000) μm	
	EUXY, MPE			(2.0 + 4L/1000) μm			(1.4 + 3L/1000) μm	
	EUZ, MPE			(1.5 + 4L/1000) μm			(1.5 + 2L/1000) μm	
Error de sensor de desplazamiento*1*2	E1Z			(1.5 + 4L/1000) μm			(1.5 + 2L/1000) μm	

*1 L=Longitud entre dos puntos arbitrarios (mm) *2 Inspeccionado con norma Mitutoyo.

CLASS 1 LASER PRODUCT

Precauciones de seguridad con respecto al QV HYBRID TYPE1

Este producto utiliza un láser visible de baja potencia (780 nm) para medición. El láser es un dispositivo CLASE 1 EN / IEC 60825-1. Se adjunta al producto una etiqueta de advertencia y explicación, como se muestra arriba, según corresponda.

ESPECIFICACIONES COMUNES

Elementos		Modelo No.	QVH1 Apex 302	QVH1 Apex 404	QVH1 Apex 606	Hyper QVH1 302	Hyper QVH1 404	Hyper QVH1 606
Intervalo de medición (X×Y×Z)	Visión		300×200×200 mm	400×400×250 mm	600×650×250 mm	300×200×200 mm	400×400×250 mm	600×650×250 mm
	Sensor de desplazamiento sin contacto		180×200×200 mm	280×400×250 mm	480×650×250 mm	180×200×200 mm	280×400×250 mm	480×650×250 mm
Error de medición de Visión*	E1X, E1Y			(1.5 + 3L/1000) μm			(0.8 + 2L/1000) μm	
	E1Z			(1.5 + 4L/1000) μm			(1.5 + 2L/1000) μm	
	E2XY			(2.0 + 4L/1000) μm			(1.4 + 3L/1000) μm	
Error de sensor de desplazamiento*	E1Z			(1.5 + 4L/1000) μm			(1.5 + 2L/1000) μm	

* Inspeccionado con norma Mitutoyo. L=Longitud entre dos puntos arbitrarios (mm)

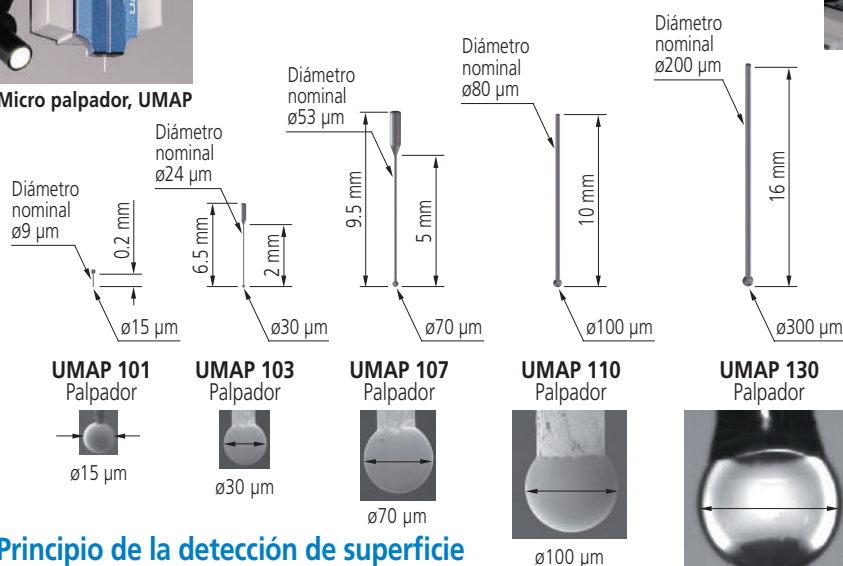
UMAP Sistema de Visión TYPE2 Sistema de Medición Micro Forma

Micro palpador ultrasónico UMAP

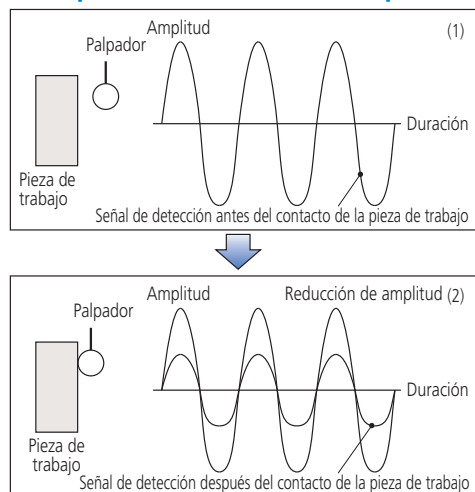
La medición por contacto del diámetro de un agujero pequeño, su sección o contorno es ahora posible, lo cual era difícil con un sistema de medición de visión convencional o CMM. Este sistema posee alta exactitud, y permite medición sofisticada, sin contacto y de contacto en una sola máquina. Con una fuerza de medición mínima de 1 μN , no solo es menos probable que marque las superficies de la pieza de trabajo, sino que también permite la medición de piezas de trabajo que son muy susceptibles a la deformación.



Micro palpador, UMAP



Principio de la detección de superficie

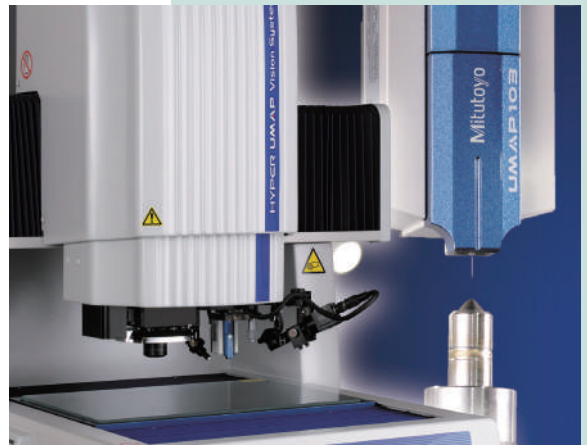


- (1) En este dibujo, el palpador vibra con una microamplitud. Cuando no entra en contacto con la pieza de trabajo como se muestra, se mantiene el estado de vibración.
- (2) A medida que el palpador entra en contacto con la superficie de la pieza de trabajo, la amplitud de vibración disminuye a medida que aumenta el contacto. Cuando la amplitud decreciente cae por debajo de un cierto nivel, se genera una señal de activación por contacto.

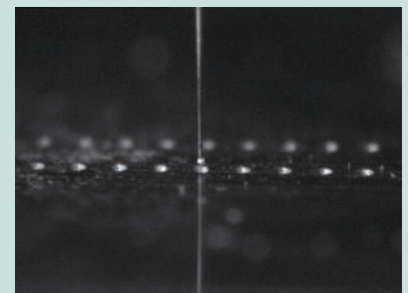
ESPECIFICACIONES

Elementos	Modelo No.	TYPE2	
		Hyper UMAP 302	ULTRA UMAP 404
Eje X x Eje Y		185x200 mm	285x400 mm
Intervalo de medición (común a visión y MAP)	Eje Z		
	UMAP 101/103		175 mm
	UMAP 107/110		180 mm
	UMAP 130		185 mm
Error de medición de Visión*	E _{1x} , E _{1y}	(0.8 + 2L/1000) μm	(0.25 + L/1000) μm
	E _{1z}	(1.5 + 2L/1000) μm	
Repetibilidad	UMAP 101/103/107	$\sigma=0.1 \mu\text{m}$	$\sigma=0.08 \mu\text{m}$
	UMAP 110/130	$\sigma=0.15 \mu\text{m}$	$\sigma=0.12 \mu\text{m}$

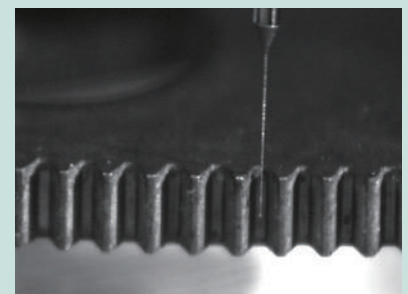
* Inspeccionado con norma Mitutoyo. L=Longitud entre dos puntos arbitrarios (mm)



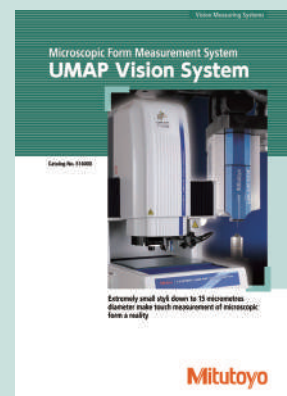
Aplicaciones Típicas



Medición del contorno de un orificio $\phi 0.125 \text{ mm}$



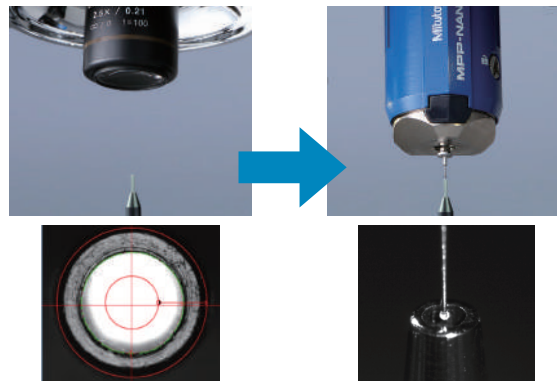
Forma de medición de microdientes de engranaje



Refiérase al folleto **UMAP Vision System (E14000)** para más detalles.

Máquina de Medición por Visión con Palpador de escaneo de microformas Sistema de Visión MiSCAN

- Máquina de medición híbrida con cabezal de visión y palpador de escaneo (**MPP-NANO, SP25M**).
- El palpador **MPP-NANO** recientemente desarrollada en la que se pueden montar palpadores tan pequeños como de 125 µm de diámetro logra un escaneo 3D autónomo de detalles finos. El palpador de escaneo **SP25M** también es compatible.
- Usando la cámara de visión se puede realizar de manera fácil el acercamiento del palpador **MPP-NANO** donde la confirmación visual es difícil, se puede realizar fácilmente al mismo tiempo que se verifica si hay suciedad y rasguños en la pieza de trabajo.
- Usando el mismo cabezal de visión que la serie **QUICK VISION** el sistema de medición de visión más vendido, se puede proporcionar un alto nivel de desempeño en medición por visión.



Posicionamiento exacto al monitorear la imagen

Medición con punta óptica **MPP-NANO**

ESPECIFICACIONES

Elementos		Modelo No.	Hyper MVS 302	Hyper MVS 404	MVS Apex 404
Intervalo de medición (X×Y×Z)	Área de medición por visión		300×200×200 mm	400×400×250 mm	
	MPP-NANO/SP25M		175×200×200 mm	275×400×250 mm	
Dispositivo de imagen			Cámara CCD en blanco y negro		
Unidad de observación			Torreta motorizada programable 1X-2X-6X		
Unidad de iluminación			Luz coaxial, luz transmitida, PRL (luz de anillo programable)		
Tipo de palpador de contacto			MPP-NANO/SP25M	Solo SP25M	
Error de Medición*	E1x/E1Y		(0.8 + 2L/1000) μm		(1.5 + 3L/1000) μm
	E1z		(1.5 + 2L/1000) μm		(1.5 + 4L/1000) μm
	E2XY		(1.4 + 3L/1000) μm		(2.0 + 4L/1000) μm
	MPP-NANO	E0, MPE	(1.9 + 4L/1000) μm	—	
	SP25M	E0, MPE	(1.9 + 4L/1000) μm	(2.5 + 6L/1000) μm	
Error de Escaneo	MPP-NANO		0.6 μm	—	
	SP25M	MPE _{THP}	2.5 μm	2.7 μm	
Error de palpado	MPP-NANO		0.6 μm	—	
	SP25M	P _{F_{TU}} , MPE	1.9 μm	2.2 μm	
Repetibilidad (σ)			MPP-NANO	0.05 μm	—
Temperatura para garantizar la exactitud			Temperatura ambiente		
			Variación de temperatura		
			18 a 23 °C		
			0.5 °C/1 h v 1 °C/ 24 h		

* Exactitud de imagen usando un objetivo **QV-HR 2.5X** y lente 2X.

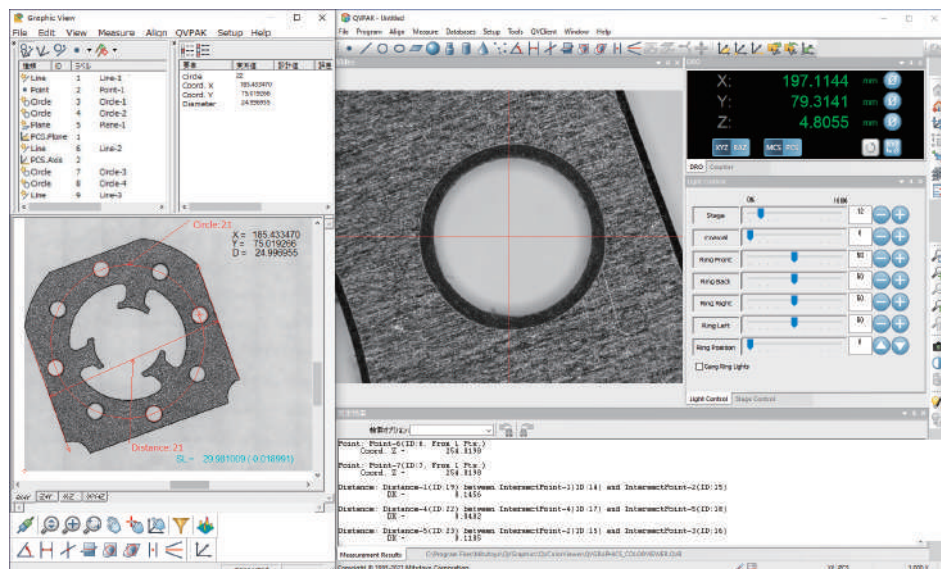


Refiérase al folleto **MiSCAN Vision System (E14024)** para más detalles.

QVPAK

Software de procesamiento de datos para QUICK VISION

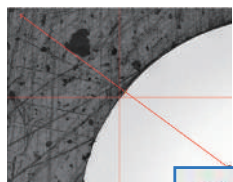
- Los datos de posición X, Y y Z se detectan a partir de los datos de medición recopilados por el sistema QUICK VISION y el procesamiento aritmético de coordenadas y dimensiones se realiza inmediatamente.



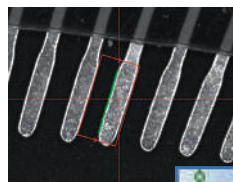
MeasurLink[®] ENABLED
Data Management Software by Mitutoyo

MICAT
Mitutoyo Intelligent Computer Aided Technology
the standard in world
metrology software
VISION

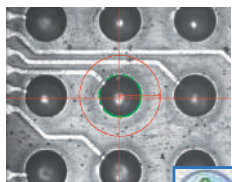
Herramientas de detección de bordes



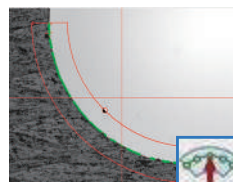
Puntos
Esta es una herramienta básica para detectar un punto.



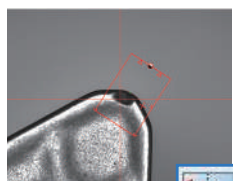
Caja
Esta herramienta detecta bordes lineales con un intervalo mínimo de un pixel. En comparación con la herramienta de puntos, la herramienta caja puede realizar un promedio y eliminar puntos anormales, lo que permite mediciones estables.



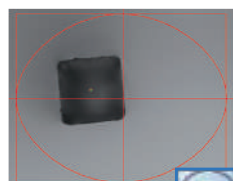
Círculo
Esta herramienta detecta bordes circulares con espacio mínimo de un pixel. Los bordes se pueden especificar fácilmente con un solo clic.



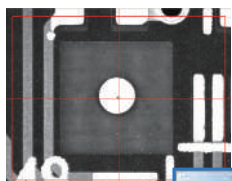
Arco
Esta herramienta es adecuada para la detección de arcos y radios de esquina.



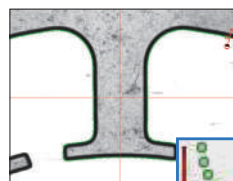
Máximo / Mínimo
Esta herramienta detecta el punto máximo o mínimo dentro del intervalo.



Área Centroide
Esta herramienta detecta la posición del centroide de una forma y es adecuada para el posicionamiento de diferentes formas.



Búsqueda de patrones
Esta herramienta realiza la búsqueda de patrones para detectar una posición y es óptima para posicionar marcas de alineación y tareas similares.



Seguimiento automático
Esta es una herramienta de medición de forma que sigue automáticamente un contorno con una entrada que consiste solo en un punto de inicio y un punto final.

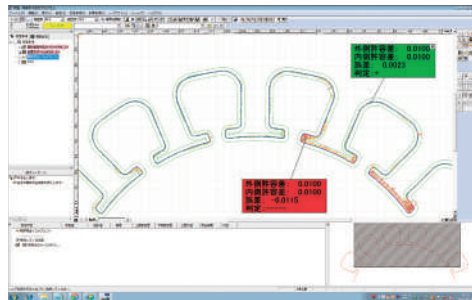


Refiérase al folleto **QUICK VISION (E14028)** para más detalles.

Software de aplicación (Opcional)

Software de evaluación/análisis de forma FORMTRACEPAK-AP

La verificación del valor diseñado y el análisis de la forma se realizan sobre la base de los datos de contorno obtenidos a través de la herramienta de trazado automático **QV** el sensor de desplazamiento sin contacto, el PFF y el WLI.

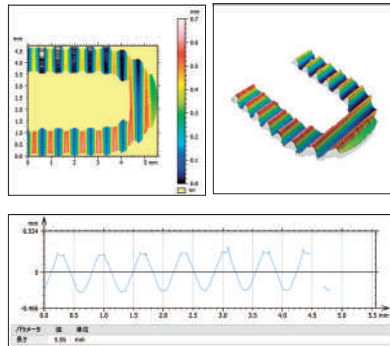


FORMTRACEPAK-PRO

Este software realiza el análisis de la forma 3D a partir de los datos obtenidos del sensor de desplazamiento sin contacto de la serie **QV HYBRID**.

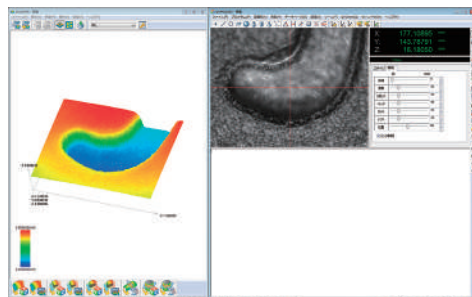
MCubeMap

Le permite analizar parámetros que cumplen con JIS B681-2: 2018 (ISO25178-6: 2010), como Sa, Sq y otros parámetros de altura de los datos 3D capturados por **QVWLI**.



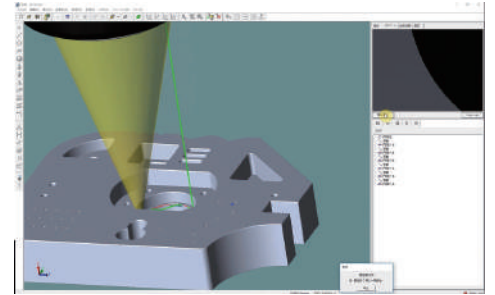
QV3DPAK

Este software genera formas 3D a partir de los datos PFF (puntos desde el foco) o WLI (interferómetro de luz blanca)



Software de soporte de medición QV3DCAD

QV3DCAD utiliza modelos CAD en 3D para crear fácilmente el programa de piezas **QVPAK** tanto en línea como fuera de línea.



Software de enseñanza fuera de línea EASYPAG-PRO

Este software crea programas de procedimientos de medición **QVPAK** utilizando datos CAD 2D.

Software de procesamiento estadístico MeasurLink®

Este software permite el procesamiento aritmético estadístico de los resultados de las mediciones.

Software de control externo QVEio

Le permite controlar o emitir externamente el estado operativo de un **QV** conectada a un PLC o PC.

Sistema de Medición por Visión

MeasurLink[®] ENABLED
Data Management Software by Mitutoyo



QS-L/AFC

Sistema de Medición por Visión Manual

- Sistema de medición de visión manual con una cámara de 3 megapíxeles de enfoque automático de alta definición y alta velocidad.
 - La luz de anillo LED de alta intensidad de 4 cuadrantes proporciona excelente rendimiento de observación.
 - La unidad de zoom de nuevo diseño y los objetivos intercambiables logran una relación de aumento máxima de 14X.
- Las posibilidades de visualización se extienden desde la medición de visión amplia con baja amplificación hasta la micromedición con gran amplificación.



Imagen de enfoque automático



QS-L3017Z/AFC

Desde la Medición de Visión ampliada hasta la Micromedición

Amplificación óptica	0.5X	0.65X	0.75X	0.85X	0.98X	1X	1.28X	1.3X	1.5X	1.7X	2X	2.25X	2.5X	3X	3.5X	3.75X	4X	5X	5.25X	7X
Campo de visión Horizontal (H) (mm)	13.2	10.2	8.8	7.8	6.8	6.6	5.2	5.1	4.4	3.9	3.3	2.9	2.6	2.2	1.8	1.7	1.7	1.3	1.2	0.9
Campo de visión Vertical (V) (mm)	9.9	7.7	6.6	5.9	5.1	5.0	3.9	3.8	3.3	2.9	2.4	2.2	2.0	1.6	1.4	1.3	1.2	1.0	1.0	0.7
Amplificación total (en el monitor)	20	26	30	34	39	40	51	52	60	68	79.3	89	99.3	119	138.7	149	158.7	198.7	208	277.3
Lente																				
1X objetivo (opcional) Distancia de trabajo	74 mm																			
Objetivo 1.5X (accesorio estándar) Distancia de trabajo	42 mm																			
2X objetivo (opcional) Distancia de trabajo	42 mm																			

Nota: La amplificación total indica la amplificación en el monitor cuando el tamaño de la ventana de video **QSPAK** es 252.7x214.9 mm (predeterminado).

ESPECIFICACIONES

Modelo No.		QS-L2010Z/AFC	QS-L3017Z/AFC	QS-L4020Z/AFC
Método de desplazamiento		Equipado con enfoque automático, eje X, Y: manual; Eje Z: accionado por motor		
Intervalo de medición (XxYxZ)		200x100x150 mm	300x170x150 mm	400x200x150 mm
Unidad de resolución / escala		0.1 μm /Codificador lineal		
Error de medición*1*2	Eje X, Eje Y	(2.2 + 0.02L/1000) μm		
	Eje Z	(4.5 + 0.006L/1000) μm		
Intervalo de temperatura para error garantizado		20±1 °C		
Unidad de observación*3		Lentes de objetivo intercambiables con zoom 7X (8 pasos) (objetivo1X 0.5X - 3.5X; 1.5X objetivo 0.75X - 5.25X; 2X objetivo 1X - 7X)		
Método de detección de imágenes		Cámara a color CMOS de 3 megapíxeles (1/2 pulg)		
Iluminación	Luz transmitida	LED Blanco		
	Luz coaxial	LED Blanco		
	Anillo de luz	LED blanco fijo de 4 cuadrantes		

*1 Inspeccionado según norma Mitutoyo. L=longitud entre dos puntos arbitrarios (mm)

*2 Amplificación de lente 3X o mayor

*3 Las lentes de objetivo 1X y 2X son opcionales

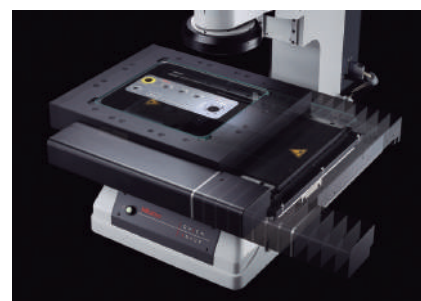
Mitutoyo



Refiérase al folleto **QUICK SCOPE QS-L (E14004)** para más detalles.

Quick Image Sistema de Medición por Visión 2D sin contacto

- Esta serie de máquinas de medición de visión 2D manuales ofrece una medición de alta eficiencia al emplear un sistema óptico telecéntrico que tiene profundidad focal y un monitor de visión amplia.
- La función de acoplamiento de imágenes permite la visualización completa de una pieza de trabajo grande para que se pueda realizar una medición muy exacta y rápida.
- Se ha agregado un modelo equipado con una platina motorizada a la serie para ofrecer una operación fácil y cómoda.
- Un solo clic permite múltiples mediciones en una sola pantalla. Se puede realizar una medición por lotes a varias piezas de trabajo en la pantalla después de ejecutar una búsqueda de patrones basada en la posición de la pieza de trabajo.
- Esta serie está equipada con una cámara a color de 3 megapíxeles. Incluso con baja amplificación, se puede obtener excelente repetibilidad.
- Existen cinco tamaños de platinas para facilitar la elección de una máquina que se adapte a la aplicación del usuario.
- La ventana de video muestra automáticamente la máquina de medición, lo que permite una verificación rápida.



Platina motorizada

QI-C2017D



Refiérase al folleto **QUICK IMAGE (E14009)** para más detalles.

ESPECIFICACIONES

Modelo No.	0.2X 0.5X	Modelo de platina manual					Modelo de platina motorizada		
		QI-A1010D	QI-A2010D	QI-A2017D	QI-A3017D	QI-A4020D	QI-C2010D	QI-C2017D	QI-C3017D
Intervalo de medición (X×Y)		100×100 mm	200×100 mm	200×170 mm	300×170 mm	400×200 mm	200×100 mm	200×170 mm	300×170 mm
Tamaño efectivo del vidrio de la platina		170×170 mm	242×140 mm	260×230 mm	360×230 mm	440×232 mm	242×140 mm	260×230 mm	360×230 mm
Carga máxima por platina*		Aproximadamente 10 kg		Aproximadamente 20 kg		Aprox. 15 kg	Aprox. 10 kg	Aproximadamente 20 kg	
Masa de Unidad principal		Aprox. 65 kg	Aprox. 69 kg	Aprox. 150 kg	Aprox. 158 kg	Aprox. 164 kg	Aprox. 72 kg	Aprox. 153 kg	Aprox. 161 kg

* No incluye cargas extremadamente desplazadas o concentradas

Modelo No.			QI-A / QI-C	QI-B
Campo de Visión			32x24 mm	12.8x9.6 mm
Modo de medición			Modo de alta resolución / modo normal *1	
Intervalo de desplazamiento (Eje Z)			100 mm	
Error máximo permitido	Error de medición dentro de la pantalla *2	Modo de alta resolución	±2 μm	±1.5 μm
		Modo normal	±4 μm	±3 μm
	Repetibilidad dentro de la pantalla (±2σ) *3	Modo de alta resolución	±1 μm	±0.7 μm
		Modo normal	±2 μm	±1 μm
	Error de medición (E1xy) *2		±(3.5 + 0.02L) μm L=Longitud de medición arbitraria (mm)	
Monitor de amplificación *4			7.6X	18.9X
Sistema Óptico	Amplificación (Sistema óptico telecéntrico)		0.2X	0.5X
	Profundidad de foco	Modo de alta resolución	±0.6 mm	±0.6 mm
		Modo normal	±11 mm	±1.8 mm
	Distancia de trabajo		90 mm	
Cámara			Cámara a color CMOS de 3 megapíxeles (1/2 pulg)	
Iluminación	Luz transmitida		iluminación telecéntrica LED verde	
	Luz coaxial		LED blanco	
	Anillo de luz		LED blanco de 4 cuadrantes	
Fuente de alimentación			CA 100 a 240 V 50/60 Hz	
Exactitud garantizada en intervalo de temperatura			20+1 °C	

*1 Patente registrada (Japón)

*2 Inspeccionado según las normas Mitutoyo por la posición del punto de enfoque.

*3 El error de la medición se garantiza que se cumpla dentro de la profundidad de foco.

*4 Para zoom digital 1X (cuando se usa un monitor de 22 pulgadas de ancho)

Guía Rápida para Instrumentos de Medición de Exactitud



Maquinas de medición por Visión

Medición por Visión

Las máquinas de Medición por Visión proporcionan principalmente las siguientes posibilidades de procesamiento.

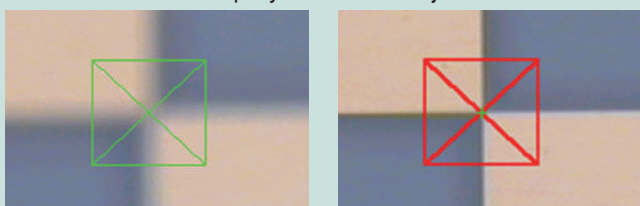
- **Detección de borde**

Detección/medición de borde en el plano XY



- **Autoenfoco**

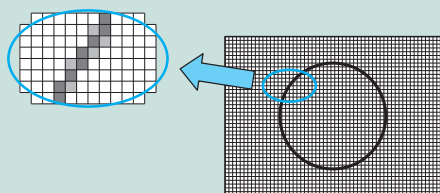
Enfoque y medición del eje Z



- **Reconocimiento de un Patrón**

Alineación, posicionamiento e inspección de una característica

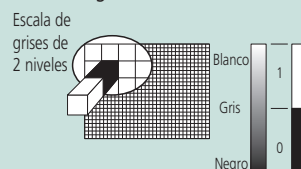
Almacenamiento de Imagen



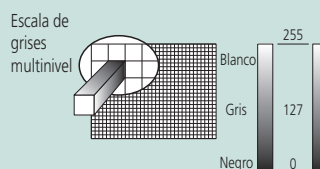
Una imagen se compone de una matriz regular de píxeles. Esto es como una imagen en papel fino con cada cuadrado llenado de forma diferente.

Escala de Grises

Una PC almacena una imagen después de convertirla internamente en valores numéricos. Se asigna un valor numérico a cada píxel de una imagen. La calidad de la imagen varía dependiendo de cuantos niveles de escala de gris están definidos por los valores numéricos. La PC proporciona dos tipos de escala de grises: dos niveles y multinivel. Los píxeles en una imagen se muestran usualmente una escala de 256 niveles de gris.



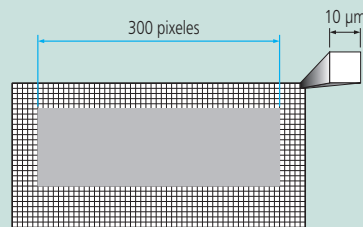
Los píxeles en una imagen más brillante que un nivel dado se muestran como blanco y los demás píxeles se muestran como negro..



Cada píxel se muestra como uno de los 256 niveles entre negro y blanco. Esto permite mostrar imágenes de alta fidelidad..

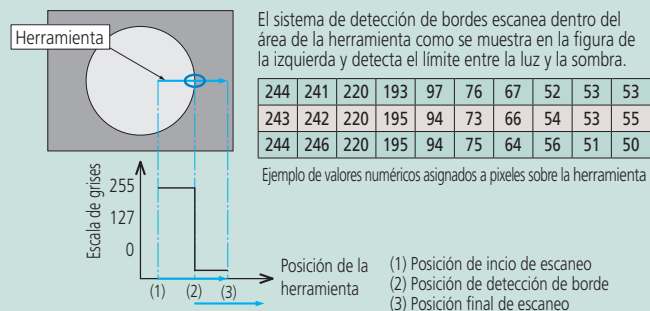
Medición Dimensional

Una imagen consta de píxeles. Si el número de píxeles de una sección se cuenta y se multiplica por el tamaño de un pixel, entonces, la sección se puede convertir a un valor numérico en longitud. Por ejemplo, asumiendo que el número total de píxeles en el tamaño lateral de una pieza cuadrada es 300 píxeles, como se muestra en la siguiente figura. Si el tamaño de un pixel es 10µm bajo la ampliación de la imagen, la longitud total de la pieza se da por $10\mu\text{m} \times 300 \text{ pixels} = 3000\mu\text{m} = 3\text{mm}$.

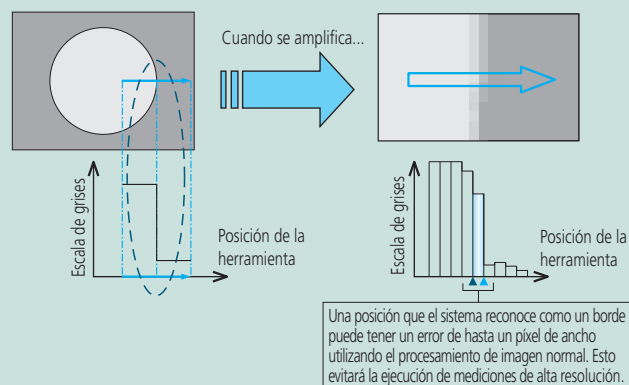


Detección de Borde

¿Como se detecta el borde de una pieza en una imagen? Se describe usando el siguiente dibujo monocromático como ejemplo. La detección de borde se realiza dentro de una zona especificada. Un símbolo que define visualmente esta zona se refiere como una herramienta. Múltiples herramientas se proveen para adecuarse a varias geometrías de pieza o medición de datos.



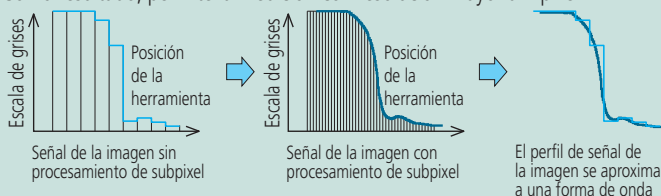
Medición de Alta Resolución



En el procesamiento de imagen para incrementar la resolución del borde de detección se usa el procesamiento de subpixel.

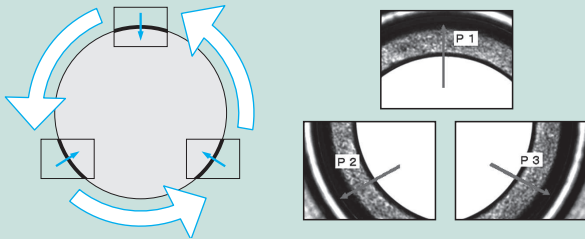
El borde se detecta determinando la curva de interpolación, desde datos de píxeles adyacentes, como se muestra abajo.

Como resultado, permite la medición con resolución mayor a 1 pixel.

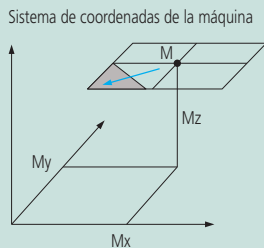


Medición a lo largo de Porciones Múltiples de una Imagen

Las características grandes que no se pueden contener en una pantalla deben medirse controlando con exactitud la posición del sensor y la platina para ubicar cada punto de referencia dentro de las imágenes individuales. De esta forma, el sistema puede medir incluso un círculo grande, como se muestra a continuación, detectando el borde mientras mueve la platina por varias partes de la periferia.

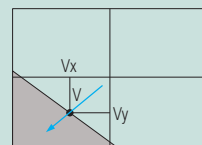


Coordenadas compuestas de un punto



Posición de la platina de la máquina de medición
 $M = (Mx, My, Mz)$

Sistema de coordenadas por visión



Posición detectada del borde (desde el centro de visión)
 $V = (Vx, Vy)$

Las coordenadas se dan por $X=(Mx+Vx)$, $Y=(My+Vy)$, y $Z=Mz$, respectivamente.

Dado que la medición se realiza mientras las posiciones de medición individuales se almacenan, el sistema puede medir sin problema las dimensiones que no se pueden incluir en una pantalla.

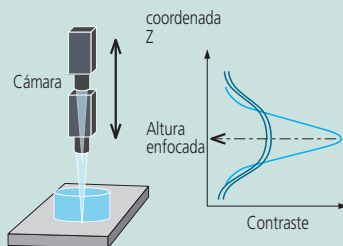
Principio de Autoenfoco

El sistema puede medir en el plano XY, pero no puede realizar medición de altura únicamente con la imagen de la cámara.

El sistema comúnmente se provee con el mecanismo de autoenfoco (AF) para medición de altura. Lo siguiente explica el mecanismo AF que usa una imagen común. Aunque algunos sistemas pueden usar un AF láser.

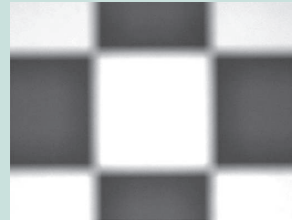
El sistema de Auto Enfoco analiza una imagen mientras la cámara se mueve de arriba hacia abajo en el Eje Z.

En el análisis del contraste de la imagen, se mostrará un pico en el enfoque dentro la gráfica en el contraste y otra fuera de enfoque que mostrará bajo contraste. De esta manera, el pico más alto en la imagen de contraste, es la altura donde se encuentra el enfoque óptimo.

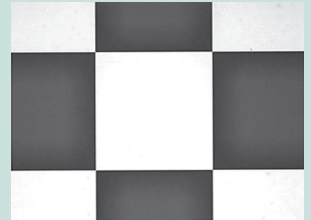


Variación en el Contraste Dependiendo de la Condición de Enfoque

El contraste de borde es bajo debido a los bordes fuera de foco.



El contraste de borde es alto debido al máximo enfoque de bordes.



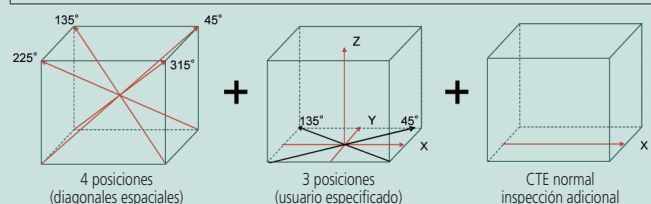
Descripción general de ISO 10360-7:2011

ISO 10360-7:2011 (Especificaciones geométricas de productos (GPS) -- Pruebas de aceptación y reverificación para máquinas de medición por coordenadas (CMM) -- Parte 7: CMM equipadas con sistemas de palpado mediante imagen) se publicó el 1 de junio de 2011. Algunos puntos de inspección están listados en ISO 10360-7:2011. A continuación se resume el método de prueba para determinar el error de medición de longitud (E) y el error de palpado (P_{F2D}).

Error de medición de longitud, E

Cinco longitudes de prueba en siete direcciones diferentes dentro del volumen de medición, cada longitud medida tres veces, para un total de 105 mediciones. Cuatro direcciones son la diagonal del espacio. Las tres direcciones restantes son especificadas por el usuario; las ubicaciones predeterminadas son paralelas a los ejes VMM.

Cuando el CTE (coeficiente de expansión térmica) del artefacto de longitud de prueba es $< 2 \times 10^{-6}/K$, se realiza una medición adicional usando un artefacto con un CTE normal CTE (8 to $13 \times 10^{-6}/K$).

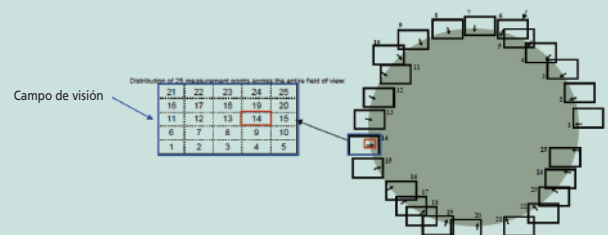


Error de palpado, P_{F2D}

Mida 25 puntos distribuidos de manera uniforme alrededor del círculo de prueba (paso de 14.4°).

Cada uno de los 25 puntos se medirá utilizando las 25 áreas especificadas del campo de visión.

Calcule el error de palpado como el intervalo de las 25 distancias radiales ($R_{max} - R_{min}$) desde el centro del círculo de mínimos cuadrados.





FORMTRACER Avant
(Instrumentos de medición de contornos/CONTRACER)
Series C3000/4000

Refiérase a a página L-10 para detalles.



FORMTRACER
(Instrumentos de medición de contornos y acabado superficial)
Serie CS-3300

Refiérase a a página L-12 para detalles.



ROUNDTRACER EXTREME
(Sistema de medición de Redondez / Cilindricidad CNC)
RTX-0605-A

Refiérase a a página L-25 para detalles.



Medición de Forma

MeasurLink® ENABLED

Data Management Software by Mitutoyo

Sistema de red de datos de medición

MeasurLink® es un sistema de gestión de datos de medición basado en bases de datos (SQL Server). Puede construir una red para administrar los resultados de medición y máquinas de medición simplemente combinando las funciones necesarias para su propósito.

MeasurLink® es una marca registrada de Mitutoyo Corporation en Japón y Mitutoyo America Corporation en los Estados Unidos.



Instrumentos de medición enviados con certificado de inspección

Mitutoyo garantiza la calidad del producto como fabricante líder de instrumentos de medición de exactitud y envía instrumentos de medición con un certificado de inspección que incluye datos de inspección para que los clientes puedan usarlos con confianza.

ÍNDICE

Surftest (Medidores de Rugosidad Superficial)

SJ-210	L-3
SJ-310	L-3
Accesorios Opcionales para SJ-210/310	L-4
SJ-410	L-5
SJ-500/SV-2100	L-6
SJ-500P/SV-2100M4	L-6

Surftest (Medidores de Rugosidad Superficial CNC)

SV-3000CNC/SV-M3000CNC	L-7
-------------------------------	-----

Contracer (Instrumentos de medición de contorno)

CV-2100	L-8
----------------	-----

Formtracer (Instrumentos de medición de acabado superficial y/o contorno)

Serie FORMTRACER Avant S3000	L-9
Serie FORMTRACER Avant C3000/4000	L-10
Serie FORMTRACER Avant D3000/4000	L-11
Serie CS-3300	L-12

Formtracer Extreme (Instrumentos de medición de acabado superficial CNC y de contorno)

SV-C4500CNC	L-13
SV-C4500CNC HYBRID TYPE1	L-13
CS-5000CNC/CS-H5000CNC	L-14
FORMTRACEPAK	L-15
Guía rápida de instrumentos de medición de Exactitud (medidores de rugosidad superficial)	L-17
Guía rápida de instrumentos de medición de Exactitud (instrumentos de medición de contorno)	L-19

Roundtest (Instrumentos de Medición de Redondez /Cilindricidad)

RA-10	L-21
RA-120/120P	L-21
RA-1600	L-22
RA-2200	L-22
RA-H5200	L-23
RA-2200 PLUS	L-23
RA-H5200 PLUS	L-24

Roundtest (Instrumentos de Medición de Redondez /Cilindricidad CNC)

RA-6000 CNC	L-24
--------------------	------

ROUNDTRACER EXTREME (Instrumentos de Medición de Redondez /Cilindricidad CNC)

RTX-0605-A	L-25
ROUNDPAK	L-26
Guía Rápida para Instrumentos de Medición de Exactitud	L-27

Surftest SJ-210 SERIE 178 — Medidor de rugosidad superficial en sitio



ESPECIFICACIONES

Modelo No.		Unidad Estándar		Unidad Retráctil		Unidad de recorrido transversal	
		SJ-210 (tipo 0.75 mN)	SJ-210 (tipo 4 mN)	SJ-210 (tipo 0.75 mN)	SJ-210 (tipo 4 mN)	SJ-210 (tipo 0.75 mN)	SJ-210 (tipo 4 mN)
Código No.	mm	178-560-11	178-560-12	178-562-11	178-562-12	178-564-11	178-564-12
	pulg/mm	178-561-11	178-561-12	178-563-11	178-563-12	178-565-11	178-565-12
Eje X		16.0 mm					5.6 mm
Intervalo de medición	Intervalo	360 µm (-200 µm a +160 µm)					
	Detector	Intervalo/Resolución					
		360 µm/0.0256 µm, 100 µm/0.0064 µm, 25 µm/0.0016 µm					
Fuerza de medición / Forma del palpador		Depende del No. de Código: 0.75 mN / 2 µmR 60° (Cuando el No.de código termina con "-11") 4 mN / 5 µmR 90° (Cuando el No.de código termina con "-12")					
Normas aplicables		JIS B 0601:2001, JIS B 0601:1994, JIS B 0601:1982, VDA, ISO:1997, ANSI					
Perfiles evaluados		Perfil primario, perfil de rugosidad, perfil DF, perfil de rugosidad motif					

Surftest SJ-310 SERIE 178 — Medidor de rugosidad superficial en sitio



ESPECIFICACIONES

Modelo No.		Unidad Estándar		Unidad Retráctil		Unidad de recorrido transversal	
		SJ-310 (tipo 0.75 mN)	SJ-310 (tipo 4 mN)	SJ-310 (tipo 0.75 mN)	SJ-310 (tipo 4 mN)	SJ-310 (tipo 0.75 mN)	SJ-310 (tipo 4 mN)
Código No.	mm	178-570-11	178-570-12	178-572-11	178-572-12	178-574-11	178-574-12
	pulg/mm	178-571-11	178-571-12	178-573-11	178-573-12	178-575-11	178-575-12
Eje X		16.0 mm				5.6 mm	
Intervalo de medición	Intervalo	360 µm (-200 µm a +160 µm)					
	Intervalo/Resolución	360 µm/0.0256 µm, 100 µm/0.0064 µm, 25 µm/0.0016 µm					
Fuerza de medición / Forma del palpador		Depende del No. de Código: 0.75 mN / 2 µmR 60° (Cuando el No. de código termina con "-11") 4 mN/ 5 µmR 90° (Cuando el No. de código termina con "-12")					
Normas aplicables		JIS B 0601:2001, JIS B 0601:1994, JIS B 0601:1982, VDA, ISO:1997, ANSI					
Perfiles evaluados		Perfil primario, perfil de rugosidad, perfil DF, perfil de rugosidad motif, perfil motif de ondulación					

El medidor de rugosidad superficial todo en uno de tipo compacto ha evolucionado al satisfacer las demandas de los clientes

- La pantalla LCD a color puede mostrar no solo los resultados de los cálculos y las condiciones de medición, sino también las formas de onda de rugosidad de la superficie. Además, un tamaño de carácter más grande contribuye a mejorar la visibilidad.
- La batería recargable incorporada permite la medición sin conexión a la red eléctrica.



Refiérase al folleto **SJ-210/310 (E15028)** para más detalles.

Medidor portátil avanzado fácil de operar que satisface una variedad de necesidades

- Equipado con una gran pantalla táctil LCD a color para una operación intuitiva y una excelente facilidad de uso.
- Equipado con una impresora térmica de alta velocidad (aprox. 1.5 veces más rápida que los modelos convencionales) como estándar, permite la impresión de curvas BAC y ADC además de resultados de cálculo (incluidos juicios PASA/NO PASA) y perfiles de evaluación. La impresora también puede imprimir horizontalmente para que coincida

con el contenido que se muestra en la pantalla LCD y tiene un diseño fácil de entender.



Refiérase al folleto **SJ-210/310 (E15028)** para más detalles.

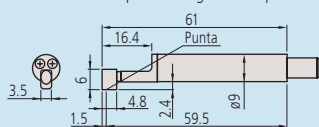
Accesorios opcionales para SurfTest SJ-210/310

Detector

• Detectores estándar

Código No.	Fuerza de medición	Perfil de la punta*	Observaciones
178-296	0.75 mN	2 μ mR/60°	Dedicado a la unidad estándar / retráctil
178-390	4 mN	5 μ mR/90°	
178-387	0.75 mN	2 μ mR/60°	Dedicado a la unidad de recorrido transversal
178-386	4 mN	5 μ mR/90°	
178-391	4 mN	10 μ mR/90°	Dedicado a la unidad estándar / retráctil

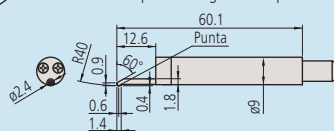
*Radio de la punta / Ángulo de la punta



• Detectores para superficies de engranes

Código No.	Fuerza de medición	Perfil de la punta*
178-388	0.75 mN	2 μ mR/60°
178-398	4 mN	5 μ mR/60°

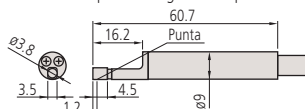
*Radio de la punta / Ángulo de la punta



• Detectores para agujeros pequeños

Código No.	Fuerza de medición	Perfil de la punta*	Observaciones
178-383	0.75 mN	2 μ mR/60°	Mínimo diámetro requerido del agujero: ϕ 4.5 mm
178-392	4 mN	5 μ mR/90°	

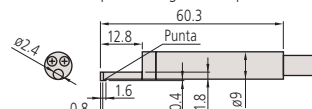
*Radio de la punta / Ángulo de la punta



• Detectores para agujeros extra pequeños

Código No.	Fuerza de medición	Perfil de la punta*	Observaciones
178-384	0.75 mN	2 μ mR/60°	Mínimo diámetro requerido del agujero: ϕ 2.8 mm
178-393	4 mN	5 μ mR/90°	

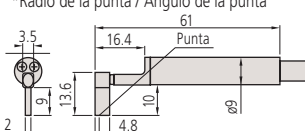
*Radio de la punta / Ángulo de la punta



• Detectores para ranuras profundas

Código No.	Fuerza de medición	Fuerza de medición*	Observaciones
178-385	0.75 mN	2 μ mR/60°	No disponible para la unidad de desplazamiento de recorrido transversal
178-394	4 mN	5 μ mR/90°	

*Radio de la punta / Ángulo de la punta

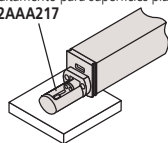


Accesorios opcionales para unidades de desplazamiento

• Aditamento para superficies planas

Aditamento para superficies planas

12AAA217



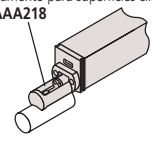
12AAA217

• Accesorio estándar para la unidad de desplazamiento estándar/retráctil de la serie SJ-210 y SJ-310.
• No disponible para unidad conductora con recorrido transversal.

• Aditamento para superficies cilíndricas

Aditamento para superficies cilíndricas

12AAA218



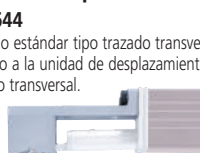
12AAA218

• Accesorio estándar para la unidad de desplazamiento estándar/retráctil de la serie SJ-210 y SJ-310.
• No disponible para unidad conductora con recorrido transversal.

• Adaptador tipo V

12AAE644

• Accesorio estándar tipo trazado transversal.
• Dedicado a la unidad de desplazamiento de recorrido transversal.



• Adaptador para punta de contacto

12AAE643

• Accesorio estándar tipo trazado transversal.
• Dedicado a la unidad de desplazamiento de recorrido transversal.



• Varilla de extensión (50 mm) (Nota: solo se puede usar una varilla.)

12AAA210

• No disponible para la unidad de recorrido transversal.

• No aplicable a la medición de cabeza.

Varilla de extensión 50 mm

12AAA210



• Cable de extensión (1 m) (Nota: solo se puede usar un cable.)

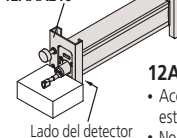
12BAA303

• Para conexión entre la unidad de visualización y la unidad de desplazamiento.

• Juego de soportes

Conjunto de soportes verticales

12AAA216



12AAA216

• Accesorio estándar para la unidad de desplazamiento estándar/retráctil de la serie SJ-210 y SJ-310.
• No disponible para la unidad de desplazamiento transversal.
• El intervalo de ajuste es de 28 mm desde la cara inferior.

• Adaptador para superficie plana

12AAA219

• No disponible para la unidad de recorrido transversal



Adaptador para superficie plana

12AAA219

• Adaptador para base magnética

12AAA221

El diámetro del vástago de montaje es de 8 mm.

12AAA220

El diámetro del vástago de montaje es de 9.5 mm.



Adaptador para base magnética

12AAA221

• Adaptador para medidor de alturas

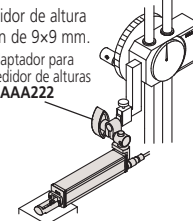
Nota: Adecuado para un soporte de medidor de altura diseñado para trazadores de sección de 9x9 mm.

12AAA222



Adaptador para medidor de alturas

12AAA222



Surftest SJ-410 SERIE 178 — Medidor Compacto de Rugosidad Superficial



ESPECIFICACIONES

Modelo No.		SJ-411		SJ-412	
Código No.	mm	178-580-11	178-580-12	178-582-11	178-582-12
	pulg/mm	178-581-11	178-581-12	178-583-11	178-583-12
Intervalo de medición	Eje X	25 mm		50 mm	
	Eje Z (detector)	800 µm, 80 µm, 8 µm Hasta 2 400 µm cuando se usa un palpador opcional.			
Detector	Método de detección	Inductancia diferencial			
	Resolución	0.0125 µm (800 µm intervalo), 0.00125 µm (80 µm intervalo), 0.000125 µm (8 µm intervalo)			
	Forma del palpador (Ángulo/ Radio)	60°/2 µm	90°/5 µm	60°/2 µm	90°/5 µm
	Fuerza de Medición	0.75 mN	4 mN	0.75 mN	4 mN
	Radio de curvatura de la guía	40 mm			
Unidad de desplazamiento (eje x)	Métodos de medición	Con guía/ Sin guía (intercambiable)			
	Velocidad de medición	0.05, 0.1, 0.2, 0.5, 1.0 mm/s			
Unidad de inclinación	Velocidad de desplazamiento	0.5, 1, 2, 5 mm/s			
	Rectitud	0.3 µm/25 mm		0.5 µm/50 mm	
Unidad de inclinación	Desplazamiento vertical	10 mm			
	Arriba/abajo	±1.5°			
Normas aplicables		JIS 1982/JIS 1994/JIS 2001/ISO 1997/ANSI/VDA			
Parámetros		Ra, Rq, Rz, Ry, Rp, Rv, Rt, R3z, Rsk, Rku, Rc, R _{PC} , R _{SM} , R _{max} ¹ , R _{z1max} ² , S, HSC, R _{zJIS} ³ , R _{ppi} , Ra, Rq, R _{lr} , R _{mr} , R _{mr} (c), Rc, Rk, R _{pk} , R _{vk} , Mr1, Mr2, A1, A2, Vo, a,q, Lo, R _{pm} , tp ⁴ , Htp ⁴ , R, Rx, AR, W, AW, Wx, Wte personalizable			
Perfiles evaluados		Perfil primario, Perfil de rugosidad, Perfil de ondulación, Perfil DF, Perfil de rugosidad motif, Perfil de ondulación motif			
Gráfica de análisis		Curva de proporción de material, Curva de distribución de amplitud de la altura del perfil			
Funciones de compensación de datos		Parábola, Hipérbola, Elipse, Círculo, Inclinación, Sin compensación			
Filtro		2CR, PC75, Gaussiano			
Valor Cutoff	λ _C	0.08, 0.25, 0.8, 2.5, 8 mm			
	λ _S *5	2.5, 8, 25 µm			
Longitud de Muestreo		0.08, 0.25, 0.8, 2.5, 8, 25 mm			
Número de longitudes de muestreo		x1, x2, x3, x4, x5, x6, x7, x8, x9, x10, x11, x12, x13, x14, x15, x16, x17, x18, x19, x20			
Longitud arbitraria		0.1 a 25 mm		0.1 a 50 mm	
Unidad de muestra de cálculos	Personalización	Selección de parámetro de rugosidad de muestra/evaluación			
	Función simplificada de análisis de contorno	Escalón, magnitud del escalón, Área, Diferencia en coordenadas			
	Función D.A.T. (Tabla de ajuste Digimatic)	Ayuda a nivelar la pieza antes de la medición sin guía			
	Función de muestreo real	Registra el desplazamiento del detector mientras se detiene a la unidad conductora			
	Procesamiento estadístico	Calcula el valor máx., el valor mín., el valor promedio, la desviación estándar, la tasa de aprobación y el histograma para cada parámetro			
	Juicio*6	Regla de valor máximo, regla del 16%, regla del valor medio, desviación estándar (1, 2, 3)			
	Condición de almacenamiento de mediciones	Máximo 10 (unidad de visualización de cálculo)			
	Función de impresión (Impresora térmica integrada)	Condición de la medición/ Resultado del calculo/ Resultado del juicio/ Resultado del calculo por segmento/ Valor de tolerancia/ Perfil evaluado/ Curva gráfica/ Curva de proporción de material Curva de distribución de amplitud de la altura del perfil/ Ajustes de configuración general/ Resultado estadístico (histograma)			
	Lenguaje en pantalla	16 idiomas (Japonés, Inglés, Alemán, Francés, Italiano, Español, Portugués, Coreano, Chino (simplificado/tradicional), Checo, Polaco, Húngaro, Turco, Sueco, Holandés)			
	Función de almacenamiento	Memoria integrada: Condición de medición (Hasta 10)			
Funciones externas Entrada/Salida		USB I/F, salida Digimatic, RS-232C I/F, interruptor de pedal I/F			
Fuente de alimentación	Batería	Batería integrada (Recargable de Ni-MH)/ Adaptador AC			
	Tiempo de carga/Duración	Tiempo de recarga de la batería integrada: cerca de 4 horas (puede variar de acuerdo a la temperatura ambiente) Duración: alrededor de 1 000 mediciones (difiere de acuerdo a condiciones de uso/ ambiente)			
Dimensiones externas (LargoxAnchoxAlto)	Máximo consumo de energía	50 W			
	Unidad de visualización de cálculo	275x198x109 mm			
	Unidad de inclinación Arriba/Abajo	130.9x63x99 mm			
Masa	Unidad de desplazamiento	128x35.8x46.6 mm		154.5x35.8x46.6 mm	
	Unidad de visualización de cálculo	1.7 kg			
	Unidad de inclinación Arriba/Abajo	0.4 kg			
Accesorios estándar	Unidad de desplazamiento	0.6 kg		0.64 kg	
		Detector*7/Punta estándar*8			
	178-601	Patrón de rugosidad (Ra3 µm)			
	270732	Papel de impresión (5 rollos)			
	128AL402	Mica protectora para la pantalla LCD (x1 hoja)			
	128ARS07	Pluma para toque			
	12AAN041	Estuche para transporte			
		Adaptador AC, Cable de alimentación de energía, Desarmador de cuchilla plana, Desarmador Phillips, Llave hexagonal, correa para la pluma para toque, Manual de operación, manual de una página, tarjeta de garantía.			

*1 El cálculo solo es posible cuando se selecciona la norma VDA, ANSI, o JIS 1982.

*2 El cálculo solo es posible cuando se selecciona la norma ISO 1997. *3 El cálculo solo es posible cuando se selecciona la norma JIS 2001.

*4 El cálculo solo es posible cuando se selecciona la norma ANSI. *5 No disponible cuando se selecciona la norma JIS 1982.

*6 Solo la regla del valor medio está disponible para la norma ANSI. La regla del 16% no está disponible cuando se selecciona la norma VDA.

*7 Dependiendo del número de código de la unidad principal de la serie SJ-410 Código No. 178-396 (0.75 mN) o Código No. 178-397 (4 mN) se proporcionan como estándar.

*8 Palpador estándar (12AAC731 o 12AAB403) el detector mencionado se proporciona como estándar.

Mejora excepcional en los medidores de rugosidad superficial de tipo compacto

- Equipados con pantalla táctil LCD grande a color que logra tanto operación intuitiva como fácil operación.
- Mediciones con o sin guía intercambiables para llevar a cabo mediciones óptimas de acuerdo con la configuración de medición.
- Detector y unidad conductora de amplio intervalo y alta resolución que resultan en la exactitud más alta en su clase.

• Detector

Intervalo de medición: 800 µm

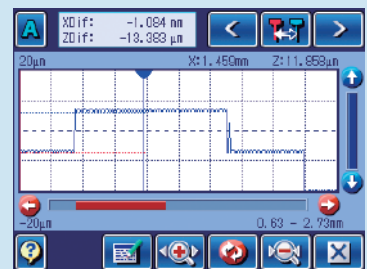
Resolución: 0.0001 µm (cuando el intervalo de medición es de 8 µm)

• Unidad de desplazamiento

Rectitud/ longitud de recorrido: 0.3 µm/25 mm (SJ-411)

Rectitud/ longitud de recorrido: 0.5 µm/50 mm (SJ-412)

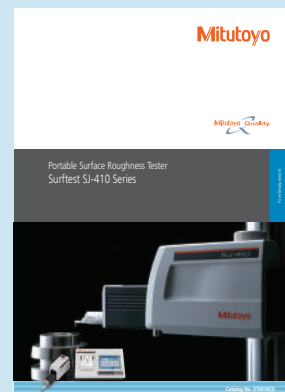
- Análisis de contorno simplificado (Altura y ancho de escalón, Área, Diferencia de Coordenadas) disponible con el uso de datos de nube de puntos recolectados para evaluar la rugosidad de la superficie. Permite la evaluación de formas detalladas que no puede lograrse con instrumentos de medición de contorno.



- Permite la evaluación de la rugosidad en dirección circular a la textura de la pieza usando la función de medición sin desplazamiento del palpador y las funciones de compensación R-surface.
- Cumple con la norma ISO y la norma ANSI/VDA además de la norma JIS (2001/1994/1982).
- Logra el desempeño de un medidor de rugosidad de banco en combinación con la base con columna manual (opcional) y otros accesorios opcionales asociados.

Accesorios opcionales para consumibles SJ-410

- Papel de impresión: Tipo estándar (5 rollos por juego) 270732
- Papel de impresión: Tipo de alta durabilidad (5 rollos por juego) 12AAA876
- Mica protectora para para la pantalla de toque (10 micras) 12AAN040
- Tarjeta de Memoria (2 GB) 12AAW452



Refiérase al folleto serie SJ-410 (E15014) para más detalles.

Surftest SJ-500/SV-2100

SERIE 178 — Medidor de rugosidad superficial tipo unidad de control dedicada

Medidor de rugosidad superficial de alta exactitud y gran desempeño con una unidad de control dedicada de operación amigable y simple para el usuario.

- Equipada con una pantalla LCD TFT a color de 7.5pulg, íconos a color y controles de panel táctil, la unidad de visualización es fácil de leer y simple de operar.
- El joystick integrado permite el posicionamiento rápido y fácil de la unidad de desplazamiento. La perilla de ajuste manual permite posicionamiento fino del palpador para medir agujeros pequeños.
- Además de los parámetros de rugosidad que cumplen con las normas de rugosidad superficial ISO/JIS/ANSI/VDA, también está disponible el análisis de contorno.



ESPECIFICACIONES

Modelo No.		SJ-500	SV-2100M4*1	SV-2100S4*1	SV-2100H4*1	SV-2100W4*1
Tipo de soporte		—*2	Soporte manual	Soporte motorizado		
Intervalo de medición	Eje Z1 (detector)	800 μm, 80 μm, 8 μm				
	Eje X	50 mm	100 mm			
Resolución	Eje X	0.05 μm				
	Eje Z1 (detector)	0.01 μm (800 μm), 0.001 μm (80 μm), 0.0001 μm (8 μm)				
	Eje Z2 (columna)	—	—	1 μm		
Perfil evaluado		Perfil primario, perfil de rugosidad, perfil de ondulación, perfil DF, perfil motif de rugosidad, perfil motif de ondulación				

*1 La apariencia de la base de granito puede variar; sin embargo se puede confiar en su alta estabilidad.

*2 El soporte para SJ-500 es opcional.

Surftest SJ-500P/SV-2100M4

SERIE 178 — Medidores de Rugosidad Superficial con Unidad de Procesamiento de Datos (PC)

Un medidor de rugosidad superficial con procesamiento y análisis de datos con PC superiores para una mayor eficiencia.

Nota: Si se requiere un tipo de columna de alimentación (SV-2100S4/H4/W4) con procesamiento de datos con PC, considere la serie FORMTRACER Avant S3000 (consulte la página L-9 para conocer las especificaciones).



FORMTRACEPAK: El Software de Análisis de Rugosidad Superficial Más Vendido

El software dedicado más vendido para la medición y el análisis de la rugosidad superficial.

Cuenta con un formato de impresora flexible y creación de un certificado de inspección original.

ESPECIFICACIONES

Tipo de Unidad de procesamiento de datos	Tipo PC	
Modelo No.	SJ-500P	SV-2100M4*1
Mecanismo de elevación del eje del soporte	—*2	Sólo operación manual
Intervalo de medición	Eje X Eje Z1 (detector) Eje Z2 (columna)	50 mm 800 µm, 80 µm, 8 µm 350 mm
Resolución	Eje X Eje Z1 (detector) Eje Z2 (columna)	— 0.01 µm (800 µm), 0.001 µm (80 µm), 0.0001 µm (8 µm) —
Normas aplicables	JIS 1982/JIS 1994/JIS 2001/ISO 1997/ANSI/VDA	
Perfil evaluado	Perfil primario, perfil de rugosidad, perfil de ondulación, perfil de ondulación filtrada, perfil de ondulación de círculo rodante, perfil de ondulación de línea central de círculo rodante, perfil residual envolvente, perfil DIN4776, perfil de rugosidad motif, perfil de ondulación motif	

*1 La apariencia de la base de granito puede variar; sin embargo se puede confiar en su alta estabilidad.

*2 El soporte simplificado o el soporte de columna manual está disponible como accesorio opcional.



Refiérase al folleto the Surftest SJ-500/SV-2100 (E15006) para más detalles.

Surftest Extreme SV-3000CNC/SV-M3000CNC SERIE 178 — Medidores de Rugosidad Superficial CNC

**SV-3000CNC**

(Unidad de desplazamiento inclinable + mesa de eje Y.)

**SV-M3000CNC**(Medidor de rugosidad superficial con eje Y incorporado)
(La foto representa un modelo con especificaciones especiales.)

ESPECIFICACIONES DE SV-3000CNC

Modelo No.			SV-3000CNC
Eje-X1 (unidad de desplazamiento)	Intervalo de Medición		200 mm
	Resolución		0.05 µm
	Tipo de escala		Codificador lineal tipo reflectivo
	Velocidad de desplazamiento	Modo CNC	Máximo 200 mm/s
		Modo joystick	0 a 50 mm/s
	Velocidad de medición		0.02, 0.05, 0.1, 0.2, 0.5, 1.0, 2.0 mm/s
	Dirección de medición		Hacia atrás
Rectitud		0.5 µm/200 mm	
Eje Y (mesa)	Intervalo de Medición		200 mm
	Resolución		0.05 µm
	Velocidad de desplazamiento	Modo CNC	Máximo 200 mm/s
		Modo joystick	0 a 50 mm/s
	Carga máxima de la mesa		20 kg
Eje-Z2 (columna)	Intervalo del trayecto	Eje Z2 (columna, tipo S)	300 mm
		Eje Z2 (columna, tipo H)	500 mm
	Resolución		0.05 µm
	Tipo de escala		Codificador lineal tipo reflectivo
	Velocidad de desplazamiento	Modo CNC	Máximo 200 mm/s
Modo joystick		0 a 50 mm/s	
Base	Tamaño base (Largo x ancho)		750x600 mm
	Material de la base		Granito

Nota: A pesar de que la apariencia de la base mesa de granito puede variar, siempre puede confiar en su alta estabilidad.

ESPECIFICACIONES DE SV-M3000CNC

Modelo No.			SV-M3000CNC	
Eje-X1 (unidad de desplazamiento)	Intervalo de Medición		200 mm	
	Resolución		0.05 µm	
	Tipo de escala		Codificador lineal tipo reflectivo	
	Velocidad de desplazamiento	Modo CNC	Máximo 200 mm/s	
		Modo joystick	0 a 50 mm/s	
	Velocidad de medición		0.02, 0.05, 0.1, 0.2, 0.5, 1.0, 2.0 mm/s	
Rectitud		Cuando se usa un detector estándar 0.5 µm/200 mm		
Eje Z2 (columna)	Intervalo de Medición		500 mm	
	Resolución		0.05 µm	
	Tipo de escala		Codificador lineal tipo reflectivo	
	Velocidad de desplazamiento	Modo CNC	Máximo 200 mm/s	
		Modo joystick	0 a 50 mm/s	
Eje Y	Intervalo de Medición		800 mm	
	Resolución		0.05 µm	
	Tipo de escala		Codificador lineal tipo reflectivo	
	Velocidad de desplazamiento	Modo CNC	Máximo 200 mm/s	
		Modo joystick	0 a 50 mm/s	
	Velocidad de medición		0.02 a 2 mm/s	
	Rectitud	Cuando se utiliza un soporte de detector estándar	Intervalo corto	0.5 µm/50 mm
Intervalo amplio			2 µm/800 mm	
Base	Tamaño de la base (LargoxAncho)		600x1500 mm	
	Material de la base		Acero	
	Máxima carga de la mesa		300 kg	

- Los ejes X1, Y y Z2 tienen una velocidad máxima de desplazamiento de 200 mm/s. Esto permite un posicionamiento de 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.
- Capaz de medir en plano inclinado a través del control simultáneo de 2 ejes en X e Y.
- Los modelos equipados con el eje α permiten la medición continua en superficies horizontales e inclinadas mediante la inclinación motorizada del eje X1.
- Es posible ampliar el intervalo de medición para varias piezas mediante el posicionamiento en Y.
- Todos los cables de conexión están contenidos dentro del instrumento de medición para eliminar cualquier inconveniente durante la medición.
- Dado que el detector del eje Z1 incorpora un dispositivo de seguridad anticollisión, la unidad del detector se detendrá automáticamente si toca una pieza de trabajo o dispositivo de fijación.
- Surftest Extreme **SV-M3000CNC** (medidor de rugosidad superficial CNC con una mesa de eje Y móvil) que maneja la medición de piezas de trabajo grandes/pesadas, como bloques de motor o cigüeñales, también está disponible.
- Está disponible la función de control externo opcional (Ext I/O) a través de comunicación bidireccional (RS-232C) con el PLC (controlador lógico programable).



Refiérase al folleto CNC Form Measuring Instrument (E15021) para más detalles.

Contracer CV-2100 SERIE 218 — Instrumentos de medición de contornos

Sistema de medición de contorno que permite una medición rápida, exacta y fácil.

- El flujo de operación se acorta significativamente al disponer los controles para el cambio de posición de la punta, el inicio / terminación de la medición y el retorno en la parte delantera de la unidad de desplazamiento.
- El posicionamiento fino y normal del eje X se puede realizar fácilmente utilizando la perilla de desplazamiento que cubre todo el intervalo de medición.
- El soporte de movimiento vertical rápido permite a los operadores mover rápida y fácilmente la unidad de desplazamiento hacia y desde la altura de medición sin tener que empujar o jalar (solo para **CV-2100M4**).



Panel de control frontal centralizado



Perilla de paso motorizada



Perilla de paso motorizada

- La unidad detectora (eje Z1) está equipada con una escala de arco de alta exactitud. Esta escala rastrea directamente el lugar geométrico del arco de la punta del palpador para que se pueda aplicar la compensación más exacta a la salida de la escala, lo que conduce a una mayor exactitud y resolución.

Los operadores están libres de operaciones molestas como el cambio de aumento de medición y la calibración de cada aumento según lo requieran los instrumentos analógicos.



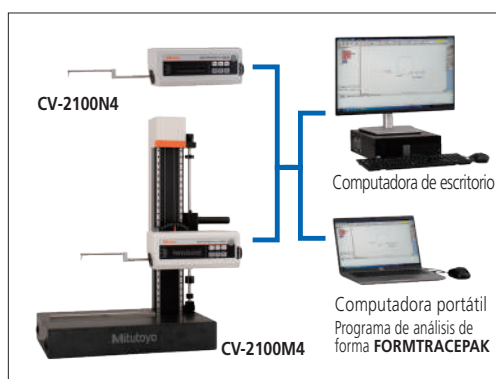
Escala de arco de alta exactitud



Refiérase al folleto Contracer **CV-2100 (E15020)** para más detalles.



CV-2100M4



Soporte de columna opcional para CV-2100N4

- Permite el uso del **CV-2100N4** en una configuración fija.

218-042

Material de la base: Granito

Intervalo de Inclinación: $\pm 45^\circ$

Ajuste vertical: 320 mm

Masa: 110 kg

Nota: La apariencia de la base de granito puede variar; sin embargo se puede confiar en su alta estabilidad.



ESPECIFICACIONES

Modelo No.	CV-2100M4	CV-2100N4
Intervalo de medición	Eje X	100 mm
	Eje Z1 (detector)	50 mm
Eje Z2 (columna) intervalo de desplazamiento	350 mm	—
Ángulo de inclinación del eje X	$\pm 45^\circ$	
Resolución	Eje X	0.1 μm
	Eje Z1	0.1 μm
Método de desplazamiento	Eje X	Motor (0 a 20 mm/s)
	Recorrido vertical (columna del eje Z)	Manual (movimiento rápido vertical, fino)
Velocidad de medición	0.02, 0.05, 0.1, 0.2, 0.5, 1.0, 2.0, 5.0 mm/s	
Rectitud (cuando el eje X esta horizontal)	2.5 $\mu\text{m}/100\text{ mm}$	
Error (20 °C)	Eje X	$\pm(2.5+0.02L)\ \mu\text{m}$ L = Longitud de medición (mm)
	Eje Z1	$\pm(2.5+0.1H)\ \mu\text{m}$ H = Medición de la altura de la posición horizontal dentro $\pm 25\text{ mm}$
Dirección de la medición	Ambas direcciones de jalar y empujar	
Dirección de a medición de la superficie	Dirección hacia abajo	
Fuerza de medición	30 $\pm$ 10 mN3 gf	
Ángulo trazable (usando palpador estándar)	Ascenso 77°, Descenso 87° (según la propiedad de la superficie)	
Dimensiones externas (Largo×Ancho×Alto)	745×450×885 mm	651×143×138.5 mm
Masa	145.8 kg	5.8 kg

Nota 1: La apariencia de la base de granito puede variar; sin embargo se puede confiar en su alta estabilidad.

Nota 2: Para el **CV-2100N4**, se requiere un soporte de columna manual (disponible opcionalmente) o un accesorio personalizado.

Serie FORMTRACER Avant S3000 SERIE 178 — Instrumentos de medición de Rugosidad Superficial



FTA-S4S3000

- La serie **FORMTRACER Avant S3000** son sistemas de medición de rugosidad superficial altamente funcionales y fáciles de usar con características de diseño innovadoras.
- La serie **The FORMTRACER Avant S3000** incluye modelos con unidad de desplazamiento inclinada. La inclinación de la unidad de desplazamiento facilita el acercamiento a las superficies objetivo y la medición de piezas de trabajo grandes.
- Equipado con una nueva caja de control mejorada centrada en la operabilidad. La nueva tecla de programa de pieza admite firmemente la programación manual de piezas.
- El alto rendimiento se logra gracias a la alta velocidad de desplazamiento (Eje X: Máx. 80 mm/s, Eje Z2: Máx. 30 mm/s) y aceleración (Eje X: 30 mm/s²).
- Todos los cables de conexión están contenidos dentro del instrumento de medición para eliminar cualquier inconveniente durante la medición.
- El detector del eje Z1 está equipado con un dispositivo de seguridad anticollisión incorporado.
- Hay disponible una variedad de soportes para detectores (opcional).
- Se puede equipar con un detector para medir contornos (opcional).



Unidad de desplazamiento inclinado



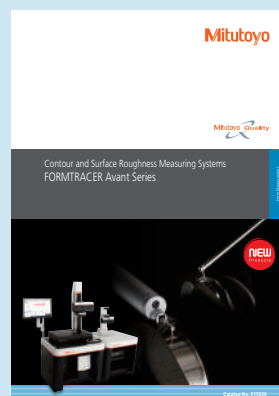
Caja de control con operación amigable



Unidades detectores adicionales (opcionales)



Se añaden a la línea modelos con base de gran tamaño y modelos de columna alta



Refiérase al folleto **FORMTRACER Avant (E15030)** para más detalles.

ESPECIFICACIONES

Modelo No.		FTA-S4S3000	FTA-H4S3000	FTA-W4S3000	FTA-L4S3000	FTA-S8S3000	FTA-H8S3000	FTA-W8S3000	FTA-L8S3000
Intervalo de medición	Eje X	100 mm				200 mm			
	Eje Z1	800 µm, 80 µm, 8 µm							
Rectitud (cuando el eje X esta horizontal)		(0.05+0.001L) µm L = Longitud de medición (mm)				(0.1+0.002L) µm L = Longitud de medición (mm)			
Ángulo de inclinación del eje X		±45° (Solo para modelos con unidad de desplazamiento inclinable en el eje X)							
Intervalo de recorrido del eje Z2 (columna)		300 mm	500 mm		700 mm	300 mm	500 mm		700 mm
Tamaño de la base (Largo x ancho)		60x450 mm		1000x450 mm		600x450 mm		1000x450 mm	
Material de la base		Granito							

Nota: La apariencia de la base de granito puede variar; sin embargo se puede confiar en su alta estabilidad.

Series FORMTRACER Avant C3000/4000 SERIE 218 — Instrumentos de medición de Contornos

- Las series **FORMTRACER Avant C3000/4000** son sistemas de medición de contorno altamente funcionales y fáciles de usar con características de diseño innovadoras.
- FORMTRACER Avant C3000/4000** viene con la unidad de desplazamiento inclinado como estándar, lo que facilita mucho el acercamiento a la superficie objetivo y la medición de piezas de trabajo grandes.  Unidad de desplazamiento inclinado
- Equipado con una nueva caja de control mejorada en la operabilidad. La nueva tecla de programa de piezas soporta fuertemente la programación manual de piezas.
- El alto rendimiento se logra gracias a la alta velocidad de desplazamiento (Eje: Máx. 80 mm/s, Eje Z2: Máx. 30 mm/s) y aceleración (Eje X: 30 mm/s²).
- Todos los cables de conexión están contenidos dentro del instrumento de medición para eliminar cualquier inconveniente durante la medición.
- El detector del eje Z1 está equipado con un dispositivo de seguridad anticolidión incorporado.
- Se puede adaptar un detector para medir la rugosidad. (opcional)
- El brazo del detector es un mecanismo desmontable, fácil de usar, magnético y de un solo toque.
- El tipo **C4000** es un sistema de medición de contorno altamente funcional que tiene un detector digital de amplio intervalo (intervalo de medición: 60 mm), función de medición continua de plano superior/inferior, función de fuerza de medición variable automática y función de detección de caída del palpador.



Mitutoyo

Mitutoyo

Contour and Surface Roughness Measuring Systems
FORMTRACER Avant Series

NEW

digital de amplio intervalo (intervalo de medición: 60 mm), función de medición continua de plano superior/inferior, función de fuerza de medición variable automática y función de detección de caída del palpador.

Refiérase al folleto **FORMTRACER Avant (E15030)** for more details.

ESPECIFICACIONES

Modelo No.		FTA-S4C3000	FTA-H4C3000	FTA-W4C3000	FTA-L4C3000	FTA-S8C3000	FTA-H8C3000	FTA-W8C3000	FTA-L8C3000
		FTA-S4C4000	FTA-H4C4000	FTA-W4C4000	FTA-L4C4000	FTA-S8C4000	FTA-H8C4000	FTA-W8C4000	FTA-L8C4000
Intervalo de medición	Eje X	100 mm				200 mm			
	Eje Z1	60 mm (±30 mm en situación horizontal)							
Rectitud (cuando el eje X esta horizontal)		0.8 μm/100 mm				2 μm/200 mm			
Error de medición (20 °C)	C3000	(0.8+0.01L) μm L = Longitud de medición (mm)				(0.8+0.015L) μm L = Longitud de medición (mm)			
	Eje Z1 (unidad detectora)	±(1.2+ 2H /100) μm H = Altura de medición desde la posición horizontal (mm)							
	C4000	(0.8+0.01L) μm L = Longitud de medición (mm)				(0.8+0.015L) μm L = Longitud de medición (mm)			
	Eje Z1 (unidad detectora)	±(0.8+ 2H /100) μm H = Altura de medición desde la posición horizontal (mm)							
Ángulo de inclinación del eje X		±45°							
Intervalo de recorrido del eje Z2 (columna)		300 mm	500 mm	700 mm	300 mm	500 mm	700 mm		
Tamaño de la base (Largo x Ancho)		600x450 mm		1000x450 mm		600x450 mm		1000x450 mm	
Material de la base		Granito							

Nota: La apariencia de la base de granito puede variar; sin embargo se puede confiar en su alta estabilidad.



FTA-S4C3000



FTA-S4C4000



Se añaden a la línea modelos con base de gran tamaño y modelos de columna alta



Caja de control con operación amigable



Para C4000

Para C3000

Detector

Series FORMTRACER Avant D3000/4000

SERIE 525 — Instrumentos de medición de Rugosidad Superficial y Contorno



FTA-S4D3000

(Ejemplo de montaje de detector para medición de rugosidad superficial, unidad de desplazamiento inclinado, con brazo de monitor)

FTA-S4D3000

(Ejemplo de montaje de detector para medición de forma/contorno, unidad de desplazamiento inclinado, con brazo de monitor)



Se añaden a la línea modelos con base de gran tamaño y modelos de columna alta.



Unidad de desplazamiento inclinado



Los cables de conexión están contenidos dentro del instrumento de medición.



Caja de control con operación amigable



Soporte para detector (opcional)



Detector

- Las series **FORMTRACER Avant D3000/4000** son sistemas de medición de acabado superficial y de contorno altamente funcionales y fáciles de usar con características de diseño innovadoras. Tanto la medición de la rugosidad superficial como la medición del contorno están disponibles en un solo sistema simplemente reemplazando el detector.
- El detector de contorno/rugosidad se puede reemplazar sin apagar el controlador y sin usar ninguna herramienta. Además, el detector es reconocido automáticamente.
- La serie **FORMTRACER Avant D** viene con la unidad de desplazamiento inclinada como estándar, lo que facilita mucho el acercamiento a la superficie objetivo y la medición de piezas de trabajo grandes.
- Equipado con una nueva caja de control mejorada enfocada en la operabilidad. La nueva tecla de programa de piezas soporta fuertemente la programación manual de piezas.
- El alto rendimiento se logra gracias a la alta velocidad de desplazamiento (Eje X: Máx. 80 mm/s, Eje Z2: Máx. 30 mm/s) y aceleración (Eje X: 30 mm/s²).
- Todos los cables de conexión están contenidos dentro del instrumento de medición para eliminar cualquier inconveniente durante la medición.
- El detector del eje Z1 está equipado con un dispositivo de seguridad anticollisión.
- El brazo del detector para la medición del contorno es un mecanismo magnético desmontable de un solo toque.
- El tipo **D4000** es un sistema de medición de contorno altamente funcional con un detector digital (Intervalo de medición: 60 mm) que permite una medición de intervalo amplio, función de medición continua de plano superior/inferior, función de fuerza de medición variable automática y función de detección de caída del palpador.

Refiérase al folleto **FORMTRACER Avant (E15030)** para más detalles.

ESPECIFICACIONES

Modelo No.		FTA-S4D3000	FTA-H4D3000	FTA-W4D3000	FTA-L4D3000	FTA-S8D3000	FTA-H8D3000	FTA-W8D3000	FTA-L8D3000	
		FTA-S4D4000	FTA-H4D4000	FTA-W4D4000	FTA-L4D4000	FTA-S8D4000	FTA-H8D4000	FTA-W8D4000	FTA-L8D4000	
Medición de rugosidad superficial										
Intervalo de medición	Eje X	100 mm				200 mm				
	Eje Z1	800 µm, 80 µm, 8 µm								
Rectitud (cuando el eje X esta horizontal)		(0.05+0.001L) µm L = Longitud de medición (mm)				(0.1+0.002L) µm L = Longitud de medición (mm)				
Medición de contorno										
Intervalo de medición	Eje X	100 mm				200 mm				
	Eje Z1	60 mm (±30 mm en situación horizontal)								
Rectitud (cuando el eje X esta horizontal)		0.8 µm/100 mm				2 µm/200 mm				
Error de medición (20 °C)	D3000	Eje X	(0.8+0.01L) µm L = Longitud de medición (mm)				(0.8+0.015L) µm L = Longitud de medición (mm)			
		Eje Z1 (unidad detectora)	±(1.2+2H/100) µm H = Altura de medición desde la posición horizontal (mm)							
	D4000	Eje X	(0.8+0.01L) µm L = Longitud de medición (mm)				(0.8+0.015L) µm L = Longitud de medición (mm)			
		Eje Z1 (unidad detectora)	±(0.8+2H/100) µm H = Altura de medición desde la posición horizontal (mm)							
Especificaciones comunes										
Intervalo de inclinación del eje X		±45°								
Intervalo de recorrido del eje Z2 (columna)		300 mm	500 mm		700 mm	300 mm	500 mm		700 mm	
Tamaño de la base (Largo x Ancho)		600x450 mm		1000x450 mm		600x450 mm		1000x450 mm		
Material de mesa de medición		Granito								

Nota: La apariencia de la base de granito puede variar; sin embargo se puede confiar en su alta estabilidad.

Serie CS-3300

SERIE 525 — Instrumentos de medición de Rugosidad Superficial y Contorno

- La serie **CS-3300** son sistemas de medición de rugosidad superficial y de contorno altamente funcionales y fáciles de usar con características de diseño innovadoras. Permiten la medición simultánea de la rugosidad superficial y el contorno sin cambiar el detector.
- Los modelos con base de gran tamaño y los modelos de columna alta se han agregado recientemente a la línea.
- Equipado con detector de eje Z1 de amplio intervalo y alta resolución.
- La serie **CS-3300** viene con la unidad de desplazamiento inclinado como estándar, lo que facilita mucho el acercamiento a la superficie objetivo y la medición de piezas grandes.
- Equipado con una nueva caja de control mejorada centrada en la operabilidad. La nueva tecla de programa de piezas soporta fuertemente la programación manual de piezas.
- Se logra un alto rendimiento gracias a la alta velocidad de desplazamiento (Eje X: Máx. 80 mm/s, Eje Z2: Máx. 30 mm/s).
- Todos los cables de conexión están contenidos dentro del instrumento de medición para eliminar cualquier inconveniente durante la medición.
- El detector del eje Z1 está equipado con un dispositivo de seguridad anticolidión incorporado.



CS-3300H8



CS-3300H8
(Con brazo para monitor)



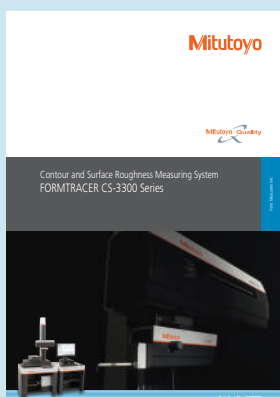
Unidad motorizada inclinable



Detector de mecanismo deslizante



Los cables de conexión están integrados dentro del instrumento de medición



Refiérase al folleto FORMTRACER **CS-3300 (E15029)** para más detalles.

ESPECIFICACIONES

Modelo No.			CS-3300S4	CS-3300H4	CS-3300W4	CS-3300L4	CS-3300S8	CS-3300H8	CS-3300W8	CS-3300L8
Intervalo de medición	Eje X		100 mm				200 mm			
	Eje Z1		5 mm (±2.5 mm en situación horizontal)							
Rectitud (cuando el eje X esta horizontal)			0.2 μm/100 mm				0.6 μm/200 mm			
Error de medición (20 °C)	Eje X		±(0.8+0.01L) μm L = Longitud de medición (mm)				(0.8+0.015L) μm L = Longitud de medición (mm)			
	Eje Z1 (unidad detectora)		±(1.5+ 2H /100) μm H = Altura de medición desde la posición horizontal (mm)							
Detector (Eje Z1)	Método de detección		Inductancia diferencial							
	Fuerza de medición		0.75 mN							
	Punta de palpador	Estándar	Radio de punta 2 μm, ángulo de punta 60°, diamante (rugosidad / contorno de la superficie)							
		Cónica	Radio de punta 25 μm, ángulo de punta 30°, zafiro (contorno)							
	Palpador arriba / abajo		Disponible (se puede detener a mitad del desplazamiento si es necesario)							
Ángulo de inclinación del eje X			±45°							
Intervalo de recorrido del eje Z2 (columna)			300 mm	500 mm		700 mm	300 mm	500 mm		700 mm
Tamaño de la base (Largo x Ancho)			600x450 mm		1000x450 mm		600x450 mm		1000x450 mm	
Material de mesa de medición			Granito							

Nota: La apariencia de la base de granito puede variar; sin embargo se puede confiar en su alta estabilidad.

Formtracer Extreme

SV-C4500CNC/SV-C4500CNC HYBRID TYPE1

SERIE 525 — Sistema CNC de Medición de Rugosidad Superficial y de Contorno



SV-C4500CNC (El detector de contornos se muestra montado junto con la unidad de desplazamiento inclinable y la mesa del eje Y)



SV-C4500CNC HYBRID TYPE1
(Ejemplo de montaje de detector sin contacto)

ESPECIFICACIONES SV-C4500CNC

Modelo No.		SV-C4500CNC	
Eje X1 (Unidad de desplazamiento)		Intervalo de medición	200 mm
		Resolución	0.05 µm
		Tipo de escala	Codificador lineal tipo reflexivo
	Contorno	Rectitud	2 µm/200 mm
		Error de Medición (20 °C)	±(0.8+4L/200) µm L: Longitud de medición (mm)
Rugosidad Superficial	Rectitud	0.5 µm/200 mm	
Eje Z1 (Detector)	Contorno	Intervalo de medición	60 mm (±30 mm desde el horizontal)
		Resolución	0.02 µm
		Tipo de escala	Arco
		Error de Medición (20 °C)	±(0.8+ 2H /100) µm H: Medición de altura desde posición horizontal (mm)
	Rugosidad Superficial	Intervalo de medición	800 µm, 80 µm, 8 µm
		Resolución	0.01 µm, 0.001 µm, 0.0001 µm
Eje Z2 (Columna)	Intervalo de desplazamiento	La especificación es seleccionable de 300 mm o 500 mm.	
	Resolución	0.05 µm	

Nota: La apariencia de la base de granito puede variar; sin embargo se puede confiar en su alta estabilidad

ESPECIFICACIONES SV-C4500CNC HYBRID TYPE1

Modelo No.		SV-C4500CNC HYBRID TYPE1	
Eje X1 (Unidad de desplazamiento)	Contorno	Intervalo de medición	200 mm
		Resolución	0.05 μm
		Tipo de escala	Codificador lineal tipo reflexivo
		Rectitud (20 °C)	2 μm/200 mm
	Rugosidad Superficial	Error de Medición	±(0.8+4L/200) μm L: Longitud de medición (mm)
		Rectitud	0.5 μm/200 mm
	Tipo sin contacto	Rectitud	0.5 μm/200 mm
	Error de Medición	±(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 Z1	Contorno	Intervalo de medición	60 mm (±30 mm desde el horizontal)
		Resolución	0.02 μm
		Tipo de escala	Arco
		Error de Medición (20 °C)	±(0.8+ 2H /100) μm H: Medición de altura desde posición horizontal (mm)
	Rugosidad Superficial	Intervalo de medición	800 μm, 80 μm, 8 μm
		Resolución	0.01 μm, 0.001 μm, 0.0001 μm
	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 Z2		Intervalo de desplazamiento	500 mm
		Resolución	0.05 μm

* Seleccione **CPS2525** o **CPS0517**.

Nota: La apariencia de la base de granito puede variar; sin embargo se puede confiar en su alta estabilidad.

SV-C4500CNC

- Sistema de medición de contorno/rugosidad de superficie CNC de alta exactitud tipo palpador que permite medir la rugosidad de la superficie y la forma/contorno con una unidad a través del reemplazo del detector.
- Para los modelos con eje α es posible realizar mediciones continuas sobre superficies horizontales e inclinadas mediante la inclinación motorizada del eje X1. Además, la función de ajuste automático de la fuerza de medición del detector del eje Z1 para la medición del contorno permite la medición automática con una fuerza de medición constante incluso con el eje X1 inclinado.
- Para los modelos con la mesa del eje Y, es posible expandir el intervalo de medición para múltiples piezas de trabajo a través del posicionamiento en la dirección del eje Y.
- Dado que el detector del eje Z1 incorpora un dispositivo de seguridad anticolidión, la máquina se detendrá automáticamente si el detector toca una pieza o un dispositivo de fijación.
- Está disponible la función de control externo opcional (Ext I/O) mediante comunicación bidireccional (RS-232C) con el PLC (controlador lógico programable).

SV-C4500CNC HYBRID TYPE1

- Sistema de medición de contorno/rugosidad superficial CNC equipado con un detector de tipo sin contacto, así como un detector de medición de contorno de rugosidad superficial de tipo contacto.
- Equipado con la mesa del eje Y, es posible expandir el intervalo de medición para múltiples piezas a través del posicionamiento en la dirección del eje Y.
- Dado que el detector del eje Z1 incorpora un dispositivo de seguridad anticolidión, la máquina se detendrá automáticamente si el detector toca una pieza o un dispositivo de fijación.
- Está disponible la función de control externo opcional (Ext I/O) mediante comunicación bidireccional (RS-232C) con el PLC (controlador lógico programable).

Formtracer Extreme CS-5000CNC/CS-H5000CNC

SERIE 525 — Sistema CNC de Medición de Rugosidad Superficial y de Contorno

- Sistema de medición de rugosidad de superficie y contorno de tipo palpador de alta exactitud que permite la medición por lotes de la rugosidad de la superficie y la forma/contorno.
- Los ejes X1 y Z2 tienen velocidades de desplazamiento máximas de 40 mm/s y 200 mm/s, respectivamente. Esto permite un posicionamiento de 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.
- El codificador lineal de alta resolución está incorporado en los ejes X1 y Z1 para lograr una alta resolución y poder realizar mediciones 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 en la que se restringe la variación en la fuerza de medición dinámica.
- Dado que el detector del eje Z1 incorpora un dispositivo de seguridad anticollisión, la unidad del detector se detendrá automáticamente si toca una pieza o dispositivo de fijación.
- Para los modelos con eje α es posible realizar mediciones continuas sobre superficies horizontales e inclinadas mediante la inclinación motorizada del eje X1. (solo CS-5000CNC)
- Para los modelos con la mesa del eje Y, es posible expandir el intervalo de medición para múltiples piezas de trabajo a través del posicionamiento en la dirección del eje Y.
- Está disponible la función de control externo opcional (Ext I/O) mediante comunicación bidireccional (RS-232C) con el PLC (controlador lógico programable).



CS-H5000CNC
(Con mesa eje Y)



Detector de intervalo amplio utilizando tecnología de control activo

ESPECIFICACIONES

Modelo No.		CS-5000CNC		CS-H5000CNC				
Eje X	Intervalo de medición		200 mm					
	Resolución		0.005 μm					
	Tipo de escala		Codificador lineal de tipo transmisión					
	Velocidad de desplazamiento	Modo CNC	Máximo 40 mm/s					
		Modo Joystick	0 a 40 mm/s					
	Velocidad de medición		0.02, 0.05, 0.1, 0.2 mm/s (rugosidad superficial), 0.02, 0.05, 0.1, 0.2, 0.5, 1.0, 2.0 mm/s (forma/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 doble longitud		(0.2+0.0015L) μm	L: Longitud transversal (mm)	(0.1+0.0015L) μm	L: Longitud transversal (mm)			
Eje α	Error de medición (20 °C)		±(0.3+0.002L) μm		L: Longitud transversal (mm)	±(0.16+0.001L) μm		L: Longitud transversal (mm)
Eje Z1 (Detector)	Intervalo de inclinación		-45° (CCW), +10° (CW)		—			
	Intervalo de medición	con palpador estándar	12 mm					
		con palpador de doble longitud	24 mm					
	Resolución	con palpador estándar	0.0008 μm					
		con palpador de doble longitud	0.0016 μm					
	Movimiento vertical del palpador		Movimiento de arco					
	Tipo de escala		Codificador lineal de tipo transmisión					
	Error de medición (20 °C)		±(0.3+ 0.02H) μm		H: Altura de palpado (mm)	±(0.07+ 0.02H) μm		H: Altura de palpado (mm)
	Fuerza de medición	con palpador estándar	4 mN (Fijo)					
		con palpador de doble longitud	0.75 mN (Fijo)					
	Ángulo trazable		Ascendente: 60°, Descendente: 60° (Depende de la rugosidad superficial)					
	Forma de la punta del palpador	con palpador estándar	Radio de la punta: 5 μm, Ángulo de la punta: 40°, Punta de diamante					
		con palpador de bola estándar	Radio de la punta de la bola: 0.25 mm, Zafiro					
		con palpador de doble longitud	Radio de la punta: 5 μm, Ángulo de la punta: 40°, Punta de diamante					
con palpador de doble longitud		—		Radio de la punta: 2 μm, Ángulo de la punta: 60°, Punta de diamante				
con palpador de bola doble longitud		Radio de la punta de la bola: 0.25 mm, Zafiro						
Superficie del palpador		Hacia abajo						
Eje Z2 (Columna)	Intervalo del recorrido	Eje Z2 (columna, tipo S)	300 mm					
		Eje Z2 (columna, tipo H)	500 mm					
	Resolución		0.05 μm					
	Tipo de escala		Codificador lineal tipo reflexivo					
Velocidad de desplazamiento	Modo CNC	Máximo 200 mm/s						
	Modo Joystick	0 a 50 mm/s						
Base	Tamaño de la base (LargoxAncho)		750x600 mm					
	Material de la base		Granito					

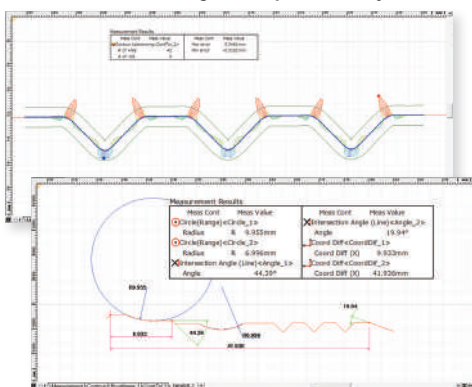
Nota: La apariencia de la base de granito puede variar; sin embargo se puede confiar en su alta estabilidad.



- Mensaje de operación

- **Control de medición**

- Versátil ventana de gráficos para datos y análisis

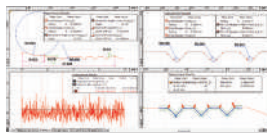


Ventana de gráficos de selección de tabulación

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

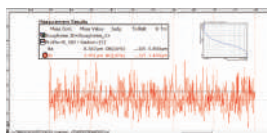
División de la pantalla en dos o cuatro ventanas

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

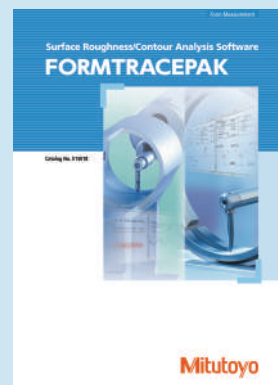


Mostrar los resultados en la ventana de gráficos

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



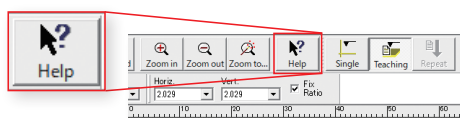
- Las funciones **FORMTRACEPAK** ofrecen soporte total para controlar el sistema de medición, análisis de rugosidad superficial, análisis de contorno, tolerancia de contorno y creación de informes de inspección.



Refiérase al folleto **FORMTRACEPAK (E15018)** para más detalles.

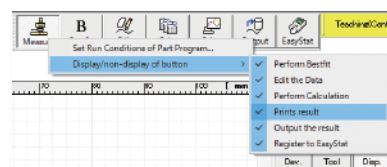
• Funciones de ayuda en línea

La ayuda en línea que se puede ver en cualquier momento es incorporado en el software. Además del índice y búsquedas de palabras clave, se proporciona un botón de ayuda, que muestra menús y ayuda de Windows con un clic del ratón.



• Función de edición de botones

Puede ocultar botones que no se usan con frecuencia. Por ejemplo, puede elegir mostrar solo algunos botones de evaluación y aumentar el tamaño de la ventana gráfica mostrada personalizándola para satisfacer sus necesidades.



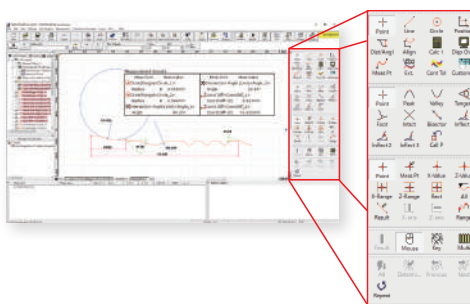
• Soporte de múltiples idiomas (18 idiomas)

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.

Medición del contorno

• Análisis de contorno

Se incluye una amplia variedad de comandos, que forman los elementos básicos para el análisis, como los de puntos (10 tipos), líneas (6 tipos) y círculos (6 tipos). Un amplio conjunto de comandos que combinan estos elementos para calcular ángulos, pasos y distancias, así como realizar tolerancias de contorno y generación de valor de diseño también se integran como características estándar. Estas funciones, combinadas con la función que le permite personalizar los botones de comando de cálculo al ocultar los que se usan con menos frecuencia, lo ayudan a adaptar la ventana de acuerdo con el entorno del usuario.



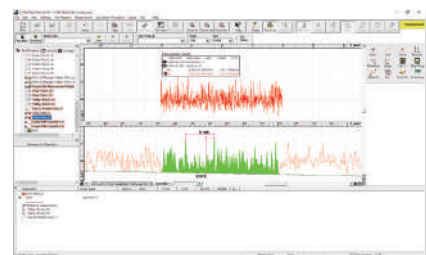
• Comandos estadísticos simples

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

Medición de rugosidad superficial

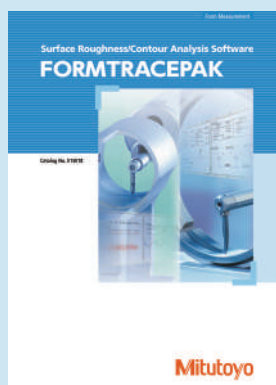
• Análisis de rugosidad superficial

FORMTRACEPAK puede realizar análisis de rugosidad de la superficie que cumplan con varias normas como ISO, JIS, ANSI y VDA. Para comparar los valores de medición con los límites de tolerancia, puede usar la regla del 16% o la regla del valor máximo. Además, ya que **FORMTRACEPAK** viene con funciones de cálculo de parámetros, así como un amplio conjunto de funciones de análisis gráfico, puede ser utilizado para todo, desde control de calidad de rutina hasta aplicaciones de R&D. También incluye otras funciones, como la función para eliminar (compensar) formas, como pendientes y superficies redondeadas (superficies R), y la eliminación de datos.



- Tolerancia de contorno como característica estándar
- Generación de valor de diseño
- Combinación de datos
- Cálculo de paso simple

- Análisis de microcontornos
- Entrada simple usando los símbolos del dibujo
- Medición de puntos múltiples
- Análisis utilizando mediciones de puntos múltiples
- Cuadro de diálogo de longitud de referencia
- Modificación de la condición de análisis con vista previa
- Medición automática de superficie R



Refiérase al folleto **FORMTRACEPAK (E15018)** para más detalles.

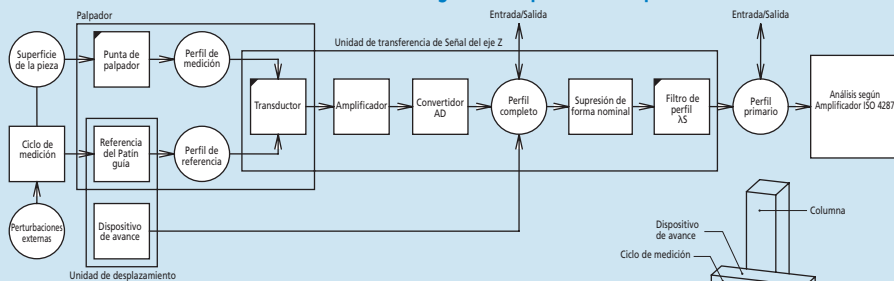
Guía Rápida para Instrumentos de Medición de Exactitud



Surftest (Medidores de rugosidad superficial)

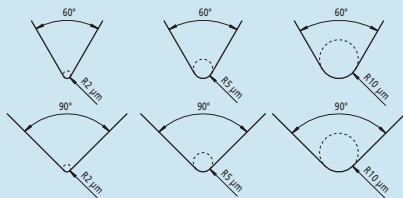
ISO 4287: 1997 Especificaciones Geométricas de Producto (GPS) –Acabado Superficial: Método de perfil– Términos, definiciones y parámetros de acabado superficial
 ISO 4288: 1996 Especificaciones Geométricas de Producto (GPS) –Acabado Superficial: Método de perfil– Reglas y procedimientos para la evaluación de acabado superficial
 ISO 3274: 1996 Especificaciones Geométricas de Producto (GPS) –Acabado Superficial: Método de perfil– Características nominales de instrumentos de contacto (palpador)
 ISO 11562: 1996 Especificaciones Geométricas de Producto (GPS) –Acabado Superficial: Método de perfil– Características metroológicas de los filtros correctores de fase

Elementos de los instrumentos de medición de rugosidad superficial de tipo contacto



Forma del palpador

Una forma típica para el extremo de un palpador es cónica con una punta esférica.
 Radio de la punta: $r_{tip} = 2 \mu m, 5 \mu m$ o $10 \mu m$
 Ángulo del cono: $60^\circ, 90^\circ$
 En medidores de rugosidad típicos, el ángulo del cono de la punta es 60° a menos que se especifique lo contrario.



Relación entre el valor de Cutoff y el radio de la punta del palpador

La siguiente tabla enumera la relación entre el valor de cutoff del perfil de rugosidad λ_c , radio de la punta del palpador r_{tip} , y la proporción de cutoff λ_c/r_{tip} .

λ_c mm	λ_s μm	λ_c/λ_s	Máximo r_{tip} μm	Longitud máxima de muestreo μm
0.08	2.5	30	2	0.5
0.25	2.5	100	2	0.5
0.8	2.5	300	2	0.5
2.5	8	300	5	1.5
8	25	300	10	5

*1 Para una superficie con $Ra > 0.5 \mu m$ o $Rz > 3 \mu m$, normalmente no ocurrirá un error significativo en una medición incluso si $r_{tip} = 5 \mu m$.
 *2 Si un valor de cutoff λ_s es $2.5 \mu m$ o $8 \mu m$, la atenuación de la señal debida al efecto de filtrado mecánico de un palpador con el radio de punta recomendado aparece fuera de la banda de paso del perfil de rugosidad. Por lo tanto, un pequeño error en el radio o la forma de la punta del palpador no afecta los valores de los parámetros calculados a partir de las mediciones. Si se requiere una proporción de cutoff específica, la proporción debe definirse.

Fuerza de Medición Estática

Radio nominal de curvatura de la punta del palpador: μm	Fuerza de medición estática en la posición media del palpador: mN	Tolerancia de la proporción de las variaciones de la fuerza de medición estática: mN/ μm
2	0.75	0.035
5	0.75 (4.0)*	0.2
10		

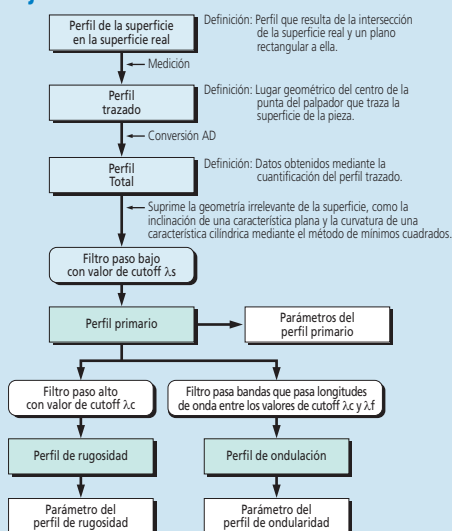
* El valor máximo de la fuerza de medición estática en la posición promedio de un palpador tiene que ser 4.0 mN para un palpador de estructura especial incluyendo una punta reemplazable.

Caracterización metroológica de filtros correctores de fase

Un filtro de perfil es un filtro de fase corregida sin retraso de fase (causa de distorsión del perfil dependiente de la longitud de onda). La función peso de un filtro de fase corregida muestra una distribución normal (Gaussiana) en la cual la amplitud de transmisión es 50% de la longitud de onda cutoff.

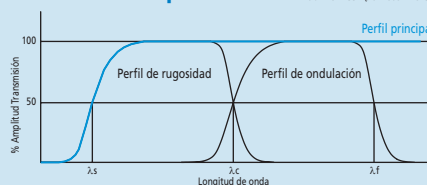
ISO 11562: 1996
 (JIS B 0632: 2001)

Flujo de Procesamiento de Datos



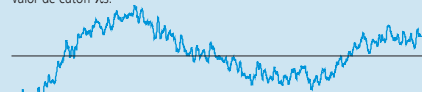
Perfiles de superficie

ISO 4287:1997 (JIS B 0601: 2013)



Perfil primario

Perfil obtenido a partir del perfil medido aplicando un filtro de paso bajo con valor de cutoff λ_s .



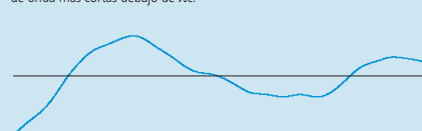
Perfil de rugosidad

Perfil obtenido del perfil primario suprimiendo el componente de longitud de onda más largo usando el filtro paso bajo con un valor de cutoff λ_c .



Perfil de ondulación

Perfil obtenido aplicando un filtro paso banda al perfil primario para eliminar las longitudes de onda más largas arriba de λ_f y las longitudes de onda más cortas debajo de λ_c .



Longitud de muestreo de rugosidad para perfiles no periódicos

ISO 4288: 1996 (JIS B 0633: 2001)

Tabla 1: Longitudes de muestreo para parámetros de rugosidad de perfil aperiódico (Ra, Rq, Rsk, Rku, Rzq), curva de relación de material, función de densidad de probabilidad y parámetros relacionados

Ra μm	Longitud de muestreo l_r mm	Longitud de evaluación l_n mm
(0.006) < $Ra \leq 0.02$	0.08	0.4
0.02 < $Ra \leq 0.1$	0.25	1.25
0.1 < $Ra \leq 2$	0.8	4
2 < $Ra \leq 10$	2.5	12.5
10 < $Ra \leq 80$	8	40

Tabla 2: Longitudes de muestreo para parámetros de rugosidad de perfil aperiódico (Rz, Rv, Rp, Rc, Rt)

Rz $Rz1max$ μm	Longitud de muestreo l_r mm	Longitud de evaluación l_n mm
(0.025) < $Rz, Rz1max \leq 0.1$	0.08	0.4
0.1 < $Rz, Rz1max \leq 0.5$	0.25	1.25
0.5 < $Rz, Rz1max \leq 10$	0.8	4
10 < $Rz, Rz1max \leq 50$	2.5	12.5
50 < $Rz, Rz1max \leq 200$	8	40

1) Rz se utiliza para medir Rz, Rv, Rp, Rc , and Rt .
 2) $Rz1max$ solo se utiliza para medir $Rz1max, Rv1max, Rp1max$, y $Rc1max$.

Tabla 3: Longitudes de muestreo para la medición de los parámetros de rugosidad del perfil de rugosidad periódica y el parámetro de perfil periódico o aperiódico Rsm

Rsm mm	Longitud de muestreo l_r mm	Longitud de evaluación l_n mm
0.013 < $Rsm \leq 0.04$	0.08	0.4
0.04 < $Rsm \leq 0.13$	0.25	1.25
0.13 < $Rsm \leq 0.4$	0.8	4
0.4 < $Rsm \leq 1.3$	2.5	12.5
1.3 < $Rsm \leq 4$	8	40

Procedimiento para determinar longitud de muestreo si no se especifica

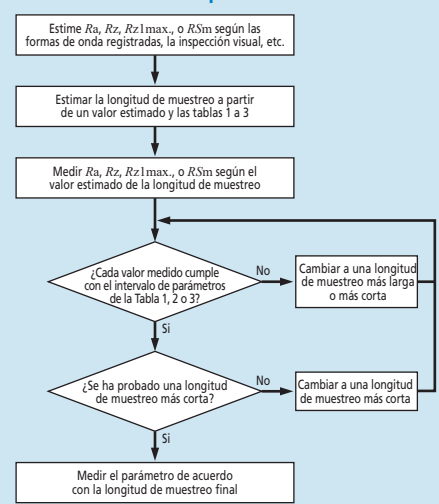


Fig.1 Procedimiento para determinar la longitud de muestreo de un perfil aperiódico si no se especifica.

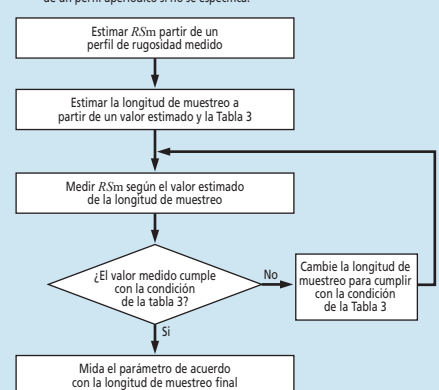


Fig.2 Procedimiento para determinar la longitud de muestreo de un perfil periódico si no se especifica.

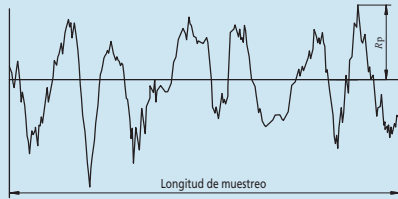
Definición de parámetros

ISO 4287:1997, Amd. 1: 2009 (JIS B 0261: 2013)

Parámetros de amplitud (pico y valle)

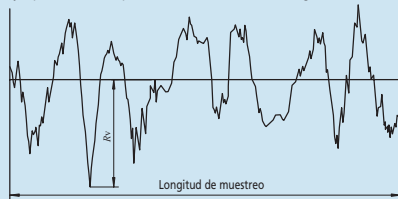
Altura máxima de pico del perfil primario P_p
 Altura máxima del pico del perfil de rugosidad R_p
 Altura máxima del pico del perfil de ondulación W_p

Altura de pico de perfil más grande Z_p dentro de una longitud de muestreo



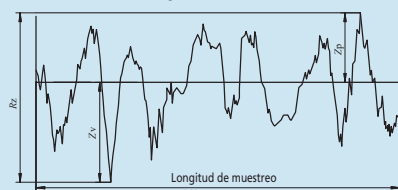
Profundidad máxima del valle del perfil primario P_v
 Profundidad máxima del valle del perfil de rugosidad R_v
 Profundidad máxima del valle del perfil de ondulación W_v

Mayor profundidad del perfil de valles Z_v dentro de la longitud de muestreo



Altura máxima del perfil primario P_z
 Altura máxima del perfil de rugosidad R_z
 Altura máxima del perfil de ondulación W_z

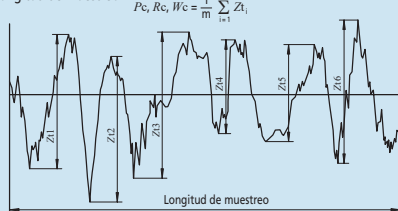
Suma de la altura del pico más alto Z_p y la mayor profundidad del perfil de valles Z_v dentro de una longitud de muestreo



En la antigua JIS and ISO 4287-1: 1984, R_z se usó para indicar la "altura de irregularidades de diez puntos". Debe tenerse cuidado dado que las diferencias entre los resultados obtenidos de acuerdo a las normas actuales y normas antiguas no son siempre despreciablemente pequeñas. (Asegure verificar si las instrucciones del dibujo están de acuerdo con las normas actuales o las antiguas).

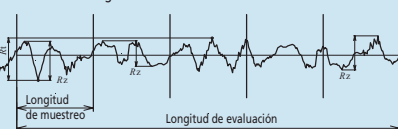
Altura promedio de los elementos del perfil primario P_c
 Altura promedio de los elementos del perfil de rugosidad R_c
 Altura promedio de los elementos del perfil de ondulación W_c

Valor promedio de las alturas de elementos del perfil Z_t dentro de una longitud de muestreo



Altura total del perfil primario P_t
 Altura total del perfil de rugosidad R_t
 Altura total del perfil de ondulación W_t

Suma de la altura del pico más alto Z_p y la mayor profundidad del valle Z_v dentro de la longitud de evaluación



Parámetros de amplitud (promedio de ordenadas)

Desviación media aritmética del perfil primario P_a
 Desviación media aritmética del perfil de rugosidad R_a
 Desviación media aritmética del perfil de ondulación W_a

Media aritmética de los valores absolutos de las ordenadas $Z(x)$ dentro de una longitud de muestreo

$$P_a, R_a, W_a = \frac{1}{l} \int_0^l |Z(x)| dx$$

con l como l_p , l_r , o l_w según el caso.

Raíz cuadrada del promedio aritmético de las desviaciones del perfil primario P_q
 Raíz cuadrada del promedio aritmético de las desviaciones del perfil de rugosidad R_q
 Raíz cuadrada del promedio aritmético de las desviaciones del perfil de ondulación W_q
 Valor de la raíz cuadrada promedio de los valores de la ordenada $Z(x)$ dentro de la longitud de muestreo

$$P_q, R_q, W_q = \sqrt{\frac{1}{l} \int_0^l Z^2(x) dx}$$

con l como l_p , l_r , o l_w según el caso.

Sesgo del perfil primario P_{sk}
 Sesgo del perfil de rugosidad R_{sk}
 Sesgo del perfil de ondulación W_{sk}

Cociente del promedio del valor cúbico de los valores ordenados $Z(x)$ y el cubo de P_q , R_q , o W_q respectivamente, dentro de la longitud de muestreo

$$R_{sk} = \frac{1}{R_q} \left[\frac{1}{l_r} \int_0^{l_r} Z^3(x) dx \right]$$

La ecuación anterior define R_{sk} . P_{sk} y W_{sk} son definidos en una manera similar. P_{sk} , R_{sk} , and W_{sk} son medidas de la asimetría de la función de densidad de probabilidad de los valores ordenados.

Kurtosis del perfil primario P_{ku}
 Kurtosis del perfil de rugosidad R_{ku}
 Kurtosis del perfil de ondulación W_{ku}

Cociente del valor cuártico medio de los valores de ordenadas $Z(x)$ y la cuarta potencia de P_q , R_q , o W_q respectivamente, dentro de una longitud de muestreo

$$R_{ku} = \frac{1}{R_q^4} \left[\frac{1}{l_r} \int_0^{l_r} Z^4(x) dx \right]$$

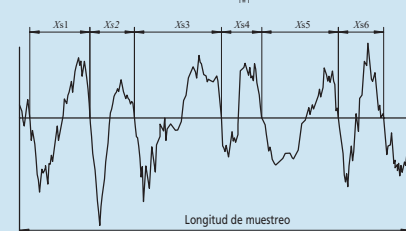
La ecuación anterior define R_{ku} . P_{ku} y W_{ku} son definidos en una manera similar. P_{ku} , R_{ku} , y W_{ku} son medidas de la asimetría de la función de densidad de probabilidad de los valores ordenados.

Parámetros de espaciamiento

Ancho promedio de los elementos del perfil primario P_{Sm}
 Ancho promedio de los elementos del perfil de rugosidad R_{Sm}
 Ancho promedio de los elementos del perfil de ondulación W_{Sm}

Valor promedio de los anchos de los elementos de perfil X_s dentro de la longitud de muestreo

$$P_{Sm}, R_{Sm}, W_{Sm} = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m X_{Si}$$



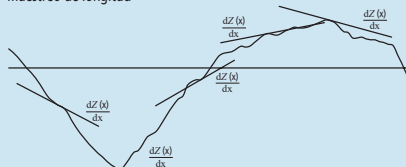
Número de conteo de picos basado en los elementos del perfil primario P_{Pc}
 Número de conteo de picos basado en los elementos del perfil de ondulación R_{Pc}
 Número de conteo de picos basado en los elementos del perfil de ondulación W_{Pc}

$$R_{Pc} = \frac{1}{R_{Sm}}$$

Parámetros Híbridos

Raíz cuadrada del promedio de las pendientes del perfil primario P_{dq}
 Raíz cuadrada del promedio de las pendientes del perfil de rugosidad R_{dq}
 Raíz cuadrada del promedio de las pendientes del perfil de ondulación W_{dq}

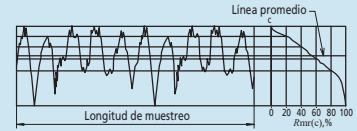
Raíz cuadrada del promedio de las pendientes dZ/dX dentro de un muestreo de longitud



Curvas, Función de Densidad de Probabilidad y Parámetros Relacionados

Curva de proporción de material del perfil (curva Abbott-Firestone)

Curva que representa la proporción de material del perfil como una función del nivel de sección c



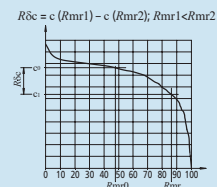
Proporción de material del perfil primario $P_{mr}(c)$
 Proporción de material del perfil de rugosidad $R_{mr}(c)$
 Proporción de material del perfil de ondulación $W_{mr}(c)$

Proporción de la longitud de material de los elementos del perfil $M_l(c)$ en un nivel dado c a la longitud de evaluación

$$P_{mr}(c), R_{mr}(c), W_{mr}(c) = \frac{M_l(c)}{l_n}$$

Diferencia de la altura de sección del perfil primario $P_{\delta c}$
 Diferencia de la altura de sección del perfil de rugosidad $R_{\delta c}$
 Diferencia de la altura de sección del perfil de ondulación $W_{\delta c}$

Distancia vertical entre dos niveles de sección de una relación de material dada



Proporción del material relativo del perfil primario P_{mr}
 Proporción del material relativo del perfil de rugosidad R_{mr}
 Proporción del material relativo del perfil de ondulación W_{mr}

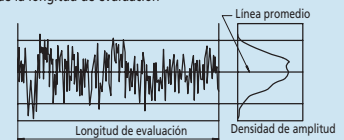
Proporción del material determinada en un nivel de sección del perfil $R_{\delta c}$ relacionada al nivel de sección de referencia c_0

$$P_{mr}, R_{mr}, W_{mr} = P_{mr}(c), R_{mr}(c), W_{mr}(c)$$

donde $c_1 = c_0 - R_{\delta c}(P_{\delta c}, W_{\delta c})$
 $c_0 = c(P_{m0}, R_{m0}, W_{m0})$

Función de densidad de probabilidad (curva de distribución de amplitud de altura del perfil)

Función de densidad de probabilidad muestra de la ordenada $Z(x)$ dentro de la longitud de evaluación

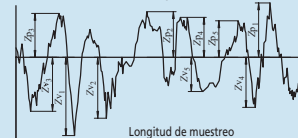


Parámetros Específicos JIS

Altura de irregularidades de diez puntos, $R_{z_{JIS}}$

Promedio de la suma absoluta de los cinco picos más altos y la suma absoluta de los cinco valles más profundos, medidas desde la línea media dentro de la longitud de muestreo de un perfil de rugosidad. Este perfil se obtiene desde el perfil primario usando un filtro paso banda de fase corregida con valores de cutoff de l_c y l_s .

$$R_{z_{JIS}} = \frac{|Z_{p1} + Z_{p2} + Z_{p3} + Z_{p4} + Z_{p5}| + |Z_{v1} + Z_{v2} + Z_{v3} + Z_{v4} + Z_{v5}|}{5}$$



Símbolo	Perfil usado
$R_{Z_{JIS}2}$	Perfil de superficie tal como se mide
$R_{Z_{JIS}4}$	Perfil de rugosidad derivado del perfil primario utilizando un filtro de paso alto con corrección de fase

Promedio aritmético de la desviación del perfil $R_{a_{75}}$

Media aritmética de los valores absolutos de las desviaciones del perfil de la línea media dentro de la longitud de muestreo del perfil de rugosidad (75%). Este perfil se obtiene a partir de un perfil de medición utilizando un filtro paso alto análogo con un factor de atenuación de 12db/octava y un valor cutoff de λ_c .

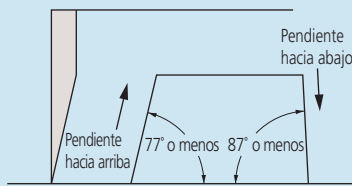
$$R_{a_{75}} = \frac{1}{l_n} \int_0^{l_n} |Z(x)| dx$$

Guía Rápida para Instrumentos de Medición de Exactitud



Contracer
(Instrumentos de medición de contorno)

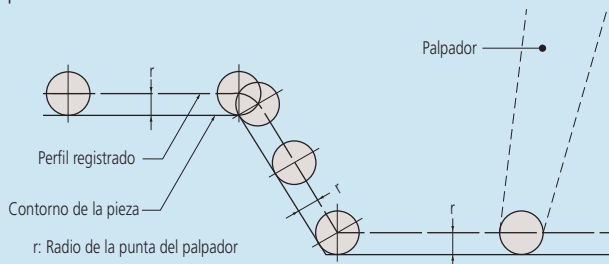
Ángulo trazable



El ángulo máximo en el que un palpador puede trazar hacia arriba o hacia abajo a lo largo del contorno de una pieza de trabajo, en la dirección de desplazamiento del palpador, se denomina ángulo trazable. Un palpador con punta afilada de un solo lado con un ángulo de punta de 12° (como en la figura anterior) puede trazar un máximo de 77° de pendiente ascendente y un máximo de 87° de pendiente descendente. Para un palpador cónico (cono de 30°), el ángulo trazable es más pequeño. Una pendiente ascendente con un ángulo total de 77° o menos puede incluir un ángulo de más de 77° debido al efecto de la rugosidad de la superficie. La rugosidad de la superficie también afecta la fuerza de medición.

Compensación del radio de la punta del palpador

Un perfil registrado representa el lugar geométrico del centro de la punta de la bola que rueda sobre la superficie de una pieza. (Un radio típico es de 0.025 mm.) Obviamente, esto no es lo mismo que el perfil de la superficie real, por lo que, para obtener un registro de perfil exacto, es necesario compensar el efecto del radio de la punta a través del procesamiento de datos.

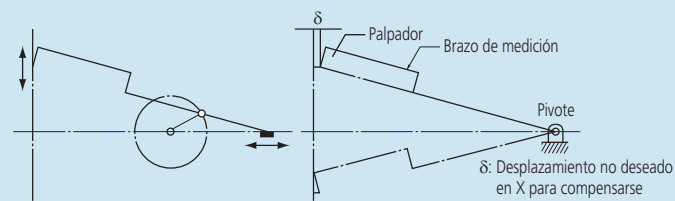


Si se lee un perfil del registrador a través de una plantilla o escala, es necesario compensar el radio de la punta del palpador de antemano de acuerdo con la ampliación de medición aplicada.

Compensación de la rotación del brazo

Cuando el palpador traza a través de un arco circular, surge un error en la dirección del eje X del perfil grabado. Los posibles métodos para compensar este efecto son los siguientes:

- 1) Compensación mecánica
- 2) Compensación eléctrica



- 3) Procesamiento de software. Para medir el contorno de una pieza de trabajo que implica un gran desplazamiento en la dirección vertical con alta exactitud, es necesario implementar uno de estos métodos de compensación.

Exactitud

Dado que las unidades de detección de los ejes X y Z incorporan escalas, la exactitud de aumento no se muestra como un porcentaje sino como la exactitud de desplazamiento lineal para cada eje.

Paro de Seguridad por Sobrecarga

Si se ejerce una fuerza excesiva (sobrecarga) en la punta del palpador debido, quizás, a que la punta encuentra una pendiente demasiado pronunciada en una pieza de trabajo o una rebaba, por ejemplo, un dispositivo de seguridad detiene automáticamente la operación y hace sonar una alarma. Este tipo de instrumento suele estar equipado con dispositivos de seguridad independientes para la carga en la dirección de trazado (eje X) y la carga en la dirección vertical (eje Z).

Arco circular/trazado lineal

El lugar geométrico trazado por la punta del palpador durante el movimiento vertical puede ser un arco circular o una línea recta. Asegurar un lugar de línea recta implica una mecánica compleja, mientras que en el caso de un arco circular, si la amplitud del desplazamiento del palpador es grande en la dirección vertical, surge un error (δ) en el perfil registrado en la dirección horizontal. (Ver figura abajo a la izquierda)

Métodos de Medición en el Eje Z

Aunque el método de medición del eje X comúnmente adoptado es por medio de una escala digital, la medición del eje Z se divide en métodos analógicos (usando un transformador diferencial, por ejemplo) y métodos de escala digital. Los métodos analógicos varían en la resolución del eje Z según la amplificación de la medición y el intervalo de medición. Los métodos de escala digital tienen una resolución fija. Generalmente, un método de escala digital proporciona mayor exactitud que un método analógico.

Métodos de análisis de contorno

Puede analizar el contorno con uno de los dos métodos siguientes después de completar la operación de medición.

Sección de procesamiento de datos y programa de análisis

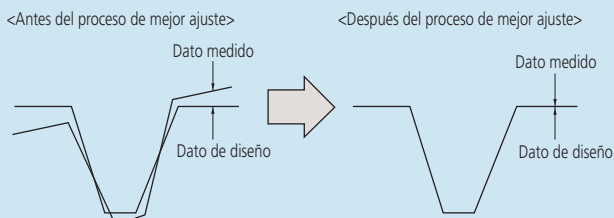
El contorno medido se ingresa en la sección de procesamiento de datos en tiempo real y el programa dedicado desempeña el análisis usando el ratón y/o el teclado. El ángulo, radio, peldaño, paso y otros datos se muestran directamente como valores numéricos. El análisis de combinación de sistemas coordenados se puede realizar fácilmente. La gráfica que pasa a través de la corrección del radio del palpador va a la impresora como perfil registrado.

Tolerancia con datos de diseño

Los datos de contorno de la pieza de trabajo medidos se pueden comparar con los datos de diseño en términos de formas reales y diseñadas en lugar de solo análisis de dimensiones individuales. En esta técnica, se muestra y registra cada desviación del contorno medido con respecto al contorno deseado. Además, los datos de un ejemplo de pieza de trabajo pueden procesarse para convertirse en los datos de diseño nominales con los que se comparan otras piezas de trabajo. Esta función es particularmente útil cuando la forma de una sección afecta en gran medida el rendimiento del producto, o cuando su forma influye en la relación entre las piezas acopladas o ensambladas.

Mejor Ajuste

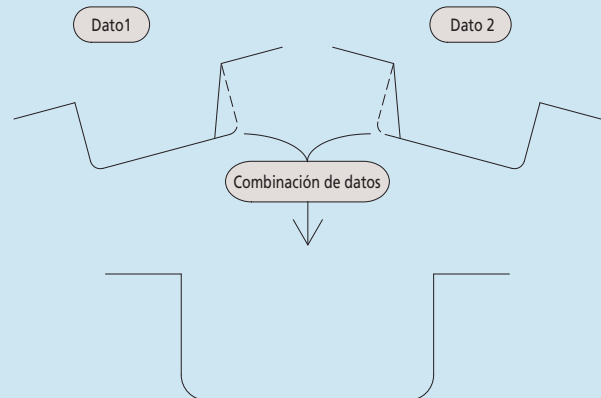
Si existe un patrón para los datos del perfil de la superficie, la tolerancia con los datos de diseño se realiza de acuerdo con el patrón. Si no hay un patrón, o si se desea tolerancia solo con la forma, se puede realizar el mejor ajuste entre los datos de diseño y los datos de medición.



El algoritmo de procesamiento de mejor ajuste busca desviaciones entre ambos conjuntos de datos y deriva un sistema de coordenadas en el que la suma de los cuadrados de las desviaciones es mínima cuando los datos medidos se superponen a los datos de diseño.

Combinación de Datos

Convencionalmente, si el trazado de un contorno completo no es posible por las restricciones del ángulo de trazo, entonces, se tiene que dividir en varias secciones que se miden y evalúan por separado. Esta función evita esta situación indeseable combinando las secciones separadas en un contorno traslapando elementos comunes (líneas, puntos) uno sobre otro. Con esta función se puede mostrar el contorno completo y realizar varios análisis en la forma usual.



Ejemplos de Medición



Contorno de un lente esférico



Contorno interior y exterior de un cojinete



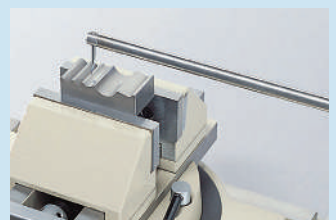
Diente de un engrane interno



Forma de una rosca interna



Forma de una rosca exterior



Contorno de un calibre

Roundtest RA-10 SERIE 211 — Sistema de Medición de Redondez



RA-10

Procedimiento de medición sencillo



ESPECIFICACIONES

Modelo No.	RA-10		
Mesa giratoria	Error de rotación (JIS B 7451-1997)	Dirección radial	$(0.04 + 6H/10000) \mu\text{m}$ H: Altura de palpado (mm)
		Dirección axial	$(0.04 + 6X/10000) \mu\text{m}$ X: Distancia del centro de la rotación (mm)
	Diámetro máximo de palpado		$\phi 100 \text{ mm}$
	Masa máxima de carga		10 kg
Movimiento vertical	Recorrido Vertical	117 mm	
Eje X	Intervalo de recorrido	75 mm (-25 mm to 50 mm desde el centro de rotación)	
Detector*	Intervalo de medición	$\pm 1000 \mu\text{m}$	

* Solo el palpador de longitud estándar es aplicable a este detector. El tipo largo no puede usarse.

Roundtest RA-120/120P SERIE 211 — Sistema de Medición de Redondez



RA-120



RA-120P

Las capacidades de análisis para los distintos modelos (RA-120/120P/10) varían.
Para obtener más información, consulte la página L-26.

ESPECIFICACIONES

Modelo No.	RA-120		RA-120P
Mesa giratoria	Error de rotación (JIS B 7451-1997)	Dirección radial	$(0.04 + 6H/10000) \mu\text{m}$ H: Altura de palpado (mm)
		Dirección axial	$(0.04 + 6X/10000) \mu\text{m}$ X: Distancia del centro de la rotación (mm)
	Diámetro máximo de palpador*1		$\phi 280 \text{ mm}$ ($\phi 380 \text{ mm}$: para la posición vertical cuando el soporte del detector se instala al revés, la altura máxima de palpado es de hasta 50 mm desde la parte superior de la mesa.)
	Masa máxima de carga		25 kg
Movimiento vertical	Recorrido vertical	280 mm	
Eje X	Intervalo de recorrido	165 mm (-25 mm a 140 mm desde el centro de la rotación)	
Detector*2	Intervalo de medición	$\pm 1000 \mu\text{m}$	

*1 La mesa auxiliar (opcional) para piezas de baja altura es requerida para la medición de 20 mm o menos en la dirección radial desde el punto del centro de la mesa, y 20 mm o menos de la superficie de la mesa.

*2 Sólo el palpador de longitud estándar aplica para este detector. El tipo largo no puede usarse.

Un instrumento compacto rentable que permite la evaluación de la redondez.

- Ofrece una operación fácil para cualquier persona. Se utiliza una disposición de teclas grandes y simples.
- Operación fácil de usar. Los resultados de las mediciones y los perfiles registrados son fáciles de ver con la pantalla LCD grande y luego se pueden imprimir con la impresora de línea térmica incorporada. Además, se pueden ofrecer funciones opcionales para mejorar su uso.

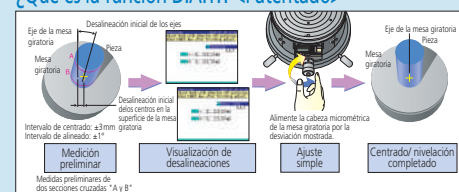


Refiérase al folleto Roundtest RA-10 (E15019) para más detalles.

Fácil operación, compacta y excelente relación costo/rendimiento, diseñada para uso en el taller justo al lado de la línea de producción.

- D.A.T. (Mesa de ajuste Digital) ayuda a realizar ajustes como el centrado y la nivelación, y reduciendo sustancialmente el tiempo necesario para las operaciones de configuración preliminar.

¿Qué es la función D.A.T.? <Patentado>

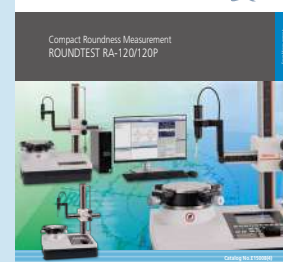


Tipo de unidad de análisis dedicada (RA-120)

Análisis de datos por PC (RA-120P)

- Diseño compacto y liviano gracias a la incorporación de componentes electrónicos dentro de la unidad principal.

• **ROUNDPAK**, un programa de análisis de datos, emplea el sistema operativo Windows y permite un mayor nivel de análisis.



Refiérase al folleto Roundtest RA-120/120P (E15008) para más detalles.

- Un cuerpo compacto y un amplio intervalo de medición aseguran una exactitud que se compara con la de los modelos de grado superior.
- D.A.T. (Mesa de ajuste digital) ayuda a centrar y nivelar manualmente la pieza de trabajo.
- Mecanismo de seguridad provisto en la sección de detección como una característica estándar.
- Se puede instalar un mecanismo deslizante (soporte del detector deslizante opcional) en el soporte del detector. Permite la medición con un solo toque de una pieza de trabajo con un orificio profundo que tiene una pared gruesa, lo que ha sido difícil con el detector estándar.



Mitutoyo

Mitutoyo Quality

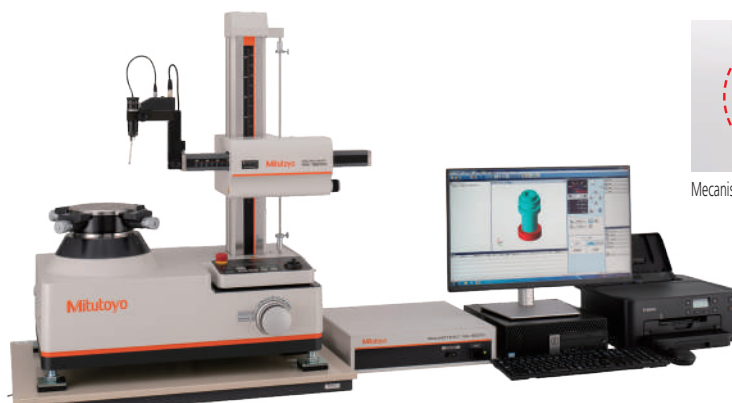
Roundness/Cylindricity Measuring System
ROUNDTEST RA-1600



Refiérase al folleto RA-1600
(E15000) para más detalles.

Roundtest RA-1600

SERIE 211 — Sistema de Medición de Redondez/ Cilindricidad



RA-1600



Mecanismo de seguridad del detector

ESPECIFICACIONES

Modelo No.		RA-1600	
Mesa giratoria	Error de rotación (JIS B 7451-1997)	Dirección radial	(0.02 + 6H/10000) μm H: Altura de palpado (mm)
		Dirección axial	(0.02 + 6X/10000) μm X: Distancia del centro de la rotación (mm)
	Masa máxima de carga		25 kg
Movimiento vertical (unidad de columna del eje Z)	Diámetro máximo de palpado		ø280 mm
	Recorrido Vertical		300 mm
Eje X	Intervalo de recorrido		165 mm (-25 mm to +140 mm desde el centro de rotación)
Detector	Intervalo de medición	Estándar	±400 μm/±40 μm/±4 μm
		Seguimiento	±5 mm

Roundtest RA-2200

SERIE 211 — Sistema de Medición de Redondez/ Cilindricidad

Logró el nivel de exactitud más alto del mundo para esta clase de máquina. Un sistema automático de alto rendimiento equipado con una función de centrado/ nivelación automática de alta velocidad.

- La función de centrado/nivelación automática de alta velocidad contribuye a una reducción significativa de las horas de mano de obra necesarias para las configuraciones.
- Un sistema totalmente automático que realiza el procesamiento automáticamente desde la solicitud del programa de piezas, centrado/nivelado, medición, cálculo, hasta la impresión.
- Capaz de medir continuamente el diámetro interior/exterior sin cambiar la orientación del detector (hasta 50 mm de Diámetro Interior).
- La función de posicionamiento automático de la mesa giratoria permite la medición automática en combinación con la rotación de la mesa y el movimiento del deslizador/ columna.
- Está disponible un análisis gráfico avanzado, como un gráfico de poder espectral.
- Se incorpora un mecanismo deslizante en la guía del detector.

Mitutoyo

Mitutoyo Quality

Roundness/Cylindricity Measurement
ROUNDTEST RA-2200 Series



Refiérase al folleto Roundtest RA-2200
(E15001) para más detalles.



RA-2200AH

Aislante de vibración del sistema (con mesa auxiliar opcional)



RA-2200AH

Aislante de vibración del sistema (tipo brazo de monitor opcional)*

* Mesa de impresión (propiedad del cliente) no mostrada.

ESPECIFICACIONES

Modelo No.			RA-2200AS	RA-2200DS	RA-2200AH	RA-2200DH
Mesa giratoria	Error de rotación (JIS B 7451-1997)	Dirección radial	(0.02 + 3.5H/10000) μm H: Altura de palpado (mm)			
		Dirección axial	(0.02 + 3.5X/10000) μm X: Distancia del centro de la rotación (mm)			
	Masa máxima de carga		30 kg			
	Diámetro máximo de palpado		ø300 mm			
Movimiento vertical (unidad de columna del eje Z)	Recorrido vertical		300 mm		500 mm	
Eje X	Intervalo de recorrido		175 mm (-25 mm to +150 mm desde el cento de la rotación)			
Detector	Intervalo de medición	Estándar	±400 μm/±40 μm/±4 μm			
		Seguimiento	±5 mm			

Roundtest RA-H5200 SERIE 211 — Sistema de Medición de Redondez/ Cilindricidad



RA-H5200AS
con mesa lateral

ESPECIFICACIONES

Modelo No.	RA-H5200AS		RA-H5200AH
Mesa giratoria	Error de rotación (JIS B 7451-1997)	Dirección radial	(0.02 + 3.5H/10000) μm H: Altura de palpado (mm)
		Dirección axial	(0.02 + 3.5X/10000) μm X: Distancia del centro de la rotación (mm)
	Masa máxima de carga	80 kg (En autocentrado: 65 kg)	
	Diámetro máximo de palpado	ø400 mm	
Movimiento vertical (Unidad de columna eje-Z)	Recorrido vertical	350 mm	550 mm
Eje X	Intervalo de recorrido	225 mm (-25 mm to +200 mm desde el centro de rotación)	
Detector	Intervalo de medición	Estándar	±400 μm/±40 μm/±4 μm
		Seguimiento	±5 mm

Roundtest RA-2200 PLUS SERIE 211 — Sistema de Medición de Redondez/ Cilindricidad CNC



RA-2200AH PLUS
Sistema aislante de vibración (con mesa auxiliar opcional)

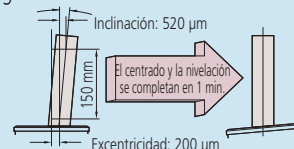


ESPECIFICACIONES

Modelo No.	RA-2200AS PLUS		RA-2200AH PLUS
Mesa giratoria	Error de rotación (JIS B 7451-1997)	Dirección radial	(0.02 + 3.5H/10000) μm H: altura de palpado (mm)
		Dirección axial	(0.02 + 3.5X/10000) μm X: Distancia del centro de la rotación (mm)
	Masa máxima de carga	30 kg	
	Diámetro máximo de palpado	ø256 mm	
Movimiento vertical (Unidad de columna eje-Z)	Recorrido vertical	300 mm	500 mm
Eje X	Intervalo de recorrido	175 mm (-25 mm to +150 mm desde el centro de rotación)	
Detector	Intervalo de medición	Estándar	±400 μm/±40 μm/±4 μm
		Seguimiento	±5 mm

Un sistema automático de alto rendimiento equipado con una función de nivelación/ centrado automático de alta velocidad logra el nivel de exactitud más alto del mundo.

- La función de centrado/nivelación automática de alta velocidad contribuye a una reducción significativa de las horas hombre necesarias para realizar las configuraciones.



- Un sistema totalmente automático que realiza el procesamiento automáticamente desde la solicitud del programa de piezas, centrado/ nivelado, medición, cálculo, hasta la impresión.
- Capaz de medir continuamente el diámetro interior/exterior sin cambiar la orientación del detector (hasta 50 mm de Diámetro Interior).
- La función de posicionamiento automático de la mesa giratoria permite la medición automática en combinación con la rotación de la mesa y el movimiento del deslizador/columna.
- Está disponible un análisis gráfico avanzado, como una gráfica de poder espectral.
- Un mecanismo deslizante está incorporado en la guía del detector.

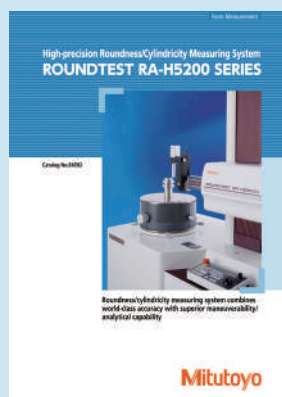
- La mesa giratoria con función de nivelación y centrado automático está equipada de serie, lo que libera a los operadores de las operaciones de nivelación y centrado manual.
- El control automático de la postura del brazo del soporte (vertical/horizontal) y la función de rotación del detector (gira en incrementos de 1° en el intervalo de 0 a 270°) permite la medición continua de varias combinaciones de características, como Día. Ext./Día. Int. y/o Arriba /abajo del plano inferior.
- Se utiliza una escala lineal de Mitutoyo en la unidad de desplazamiento del eje X para detectar directamente la posición de la unidad de desplazamiento. Garantiza el posicionamiento de alta exactitud vital para la medición automática.
- Se puede usar un detector de rugosidad (opcional).



Refiérase al folleto Roundtest RA-2200 (E15001) para más detalles.

Máxima productividad y rendimiento Redondez/ Cilindricidad CNC de una máquina CNC con el más alto nivel de exactitud.

- La mesa giratoria con función de nivelación y centrado automático está equipada como estándar, lo que libera a los operadores de las operaciones de nivelación y centrado manual.
- El control automático de la postura del brazo del soporte (vertical/horizontal) y la función de rotación del detector (gira en incrementos de 1° en el intervalo de 0 a 270°) permite la medición continua de varias combinaciones de características, como Día. Ext./Día. Int. y/o Arriba /abajo de un plano.
- Se utiliza una escala lineal de Mitutoyo en la unidad de desplazamiento del eje X para detectar directamente la posición de la unidad de desplazamiento. Garantiza el posicionamiento de alta exactitud vital para la medición automática.
- Se admite un detector de rugosidad (opcional).



Refiérase al folleto Roundtest RA-H5200 (15011) para más detalles.

La mejor exactitud lograda en la clase de máquina grande de medición de cilindridad.

- La capacidad de carga es de 350 kg y se logra la exactitud de rotación más alta de su clase. Además de la redondez y la cilindridad, la planitud se puede medir con gran exactitud. Se puede medir la pieza de trabajo que requiere una medición de alta exactitud, como piezas cilíndricas grandes y pesadas.
- Para la medición del diámetro interior de un agujero profundo, como el eje principal de una máquina herramienta, se encuentra disponible una unidad de medición de agujeros profundos (hecha especialmente, sin funciones CNC).
- Se utiliza una escala lineal de Mitutoyo en la unidad de desplazamiento del eje X para detectar directamente la posición de la unidad de accionamiento. Garantiza el posicionamiento de alta exactitud vital para la medición automática.

Roundtest RA-H5200 PLUS SERIE 211 — Sistema de Medición de Redondez/ Cilindricidad CNC



RA-H5200AS PLUS
con mesa auxiliar (opcional)



ESPECIFICACIONES

Modelo No.			RA-H5200AS PLUS	RA-H5200AH PLUS
Mesa giratoria	Error de rotación (JIS B 7451-1997)	Dirección radial	(0.02 + 3.5H/10000) μm H: Altura de palpado (mm)	
		Dirección axial	(0.02 + 3.5X/10000) μm X: Distancia del centro de la rotación (mm)	
	Masa máxima de carga		80 kg (En autocentrado: 65 kg)	
	Diámetro máximo de palpado		ø356 mm	
Movimiento vertical (Unidad de columna eje-Z)	Recorrido vertical		350 mm	550 mm
Eje X	Intervalo de recorrido		225 mm (-25 mm a +200 mm desde el centro de rotación)	
Detector	Intervalo de medición	Estándar	±400 μm/±40 μm/±4 μm	
		Seguimiento	±5 mm	

Roundtest Extreme RA-6000 CNC SERIE 211 — Sistema de Medición de Redondez/ Cilindricidad CNC



RA-6000 CNC

ESPECIFICACIONES

Modelo No.			RA-6000 CNC
Mesa giratoria	Error de rotación*1*2 (JIS B 7451-1997)	Dirección radial	(0.05 + 6H/10000) μm H: Altura de palpado (mm)
		Dirección axial	(0.05 + 6X/10000) μm X: Distancia del centro de la rotación (mm)
	Masa máxima de carga		350 kg
	Diámetro máximo de palpado		ø880 mm
Movimiento vertical (Unidad de columna eje-Z)	Recorrido vertical		1050 mm
Eje X	Intervalo de recorrido		465 mm (-25 mm de recorrido disponibles desde el centro de rotación)
Detector	Intervalo de medición		±400 μm

*1 La temperatura a la que se puede garantizar la exactitud es de 20 °C.

*2 La exactitud rotacional se ha obtenido cuando se aplica carga al centro de rotación.

ROUNDTRACER EXTREME SERIE 211 — Sistema de Medición de Redondez/ Cilindricidad CNC



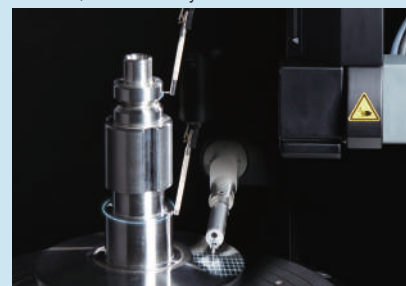
RTX-0605-A

ESPECIFICACIONES

Modelo No.			RTX-0605-A
Mesa giratoria	Error de rotación (JIS B 7451:1997)	Dirección radial	$(0.02 + 3.5H/10000) \mu\text{m}$ H: Altura de palpado (mm)
		Dirección axial	$(0.02 + 3.5R/10000) \mu\text{m}$ R: Radio de medición (mm)
	Masa máxima de carga		60 kg
	Diámetro máximo de palpado		ø680 mm
Movimiento vertical (Unidad de columna eje-Z)	Intervalo de recorrido		550 mm
Eje X	Intervalo de recorrido		197 mm (-33 mm a 164 mm desde el centro de rotación)*
Detectores	Intervalo de medición		$\pm 400 \mu\text{m} / \pm 40 \mu\text{m} / \pm 3.6 \mu\text{m}$

* Valor cuando el sistema de medición está montado con un detector de redondez y un palpador estándar, y está en la posición de medición del diámetro exterior con el palpador a 0°.

- Los modelos ROUNDTRACER EXTREME son sistemas de medición de perfiles CNC de triple función que integran las capacidades de medición de redondez y cilindridad de nuestros modelos ROUNDTTEST y las capacidades de medición de contorno y rugosidad de la superficie de nuestros modelos híbridos de doble función FORMTRACER para medir la rugosidad de la superficie, el contorno, la redondez y la cilindridad.



- La repetibilidad de la medición se mejora como resultado del mecanismo de centrado recientemente desarrollado y la estructura deslizante optimizada.
- Un soporte de detector con función de deslizamiento motorizado permite la medición continua de la superficie interior y superior de piezas de trabajo gruesas.



- El rendimiento de la medición mejora como resultado de las mayores velocidades de desplazamiento de cada eje y la adición de nuevas funciones y tecnologías.
- El rendimiento increíblemente alto es el resultado de un tiempo de posicionamiento reducido mediante el control CNC, una mesa de centrado muy rígida, un tiempo de espera reducido hasta el inicio de la medición y las mejores velocidades de desplazamiento de su clase.



Refiérase al folleto ROUNDTRACER EXTREME (E15032) para más detalles.

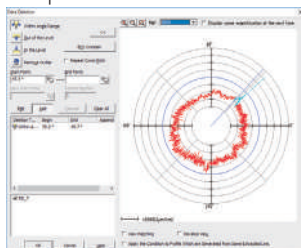
ROUNDPAK

Software de análisis de Medición de cilindridad /Redondez

- Una amplia variedad de parámetros, incluidos los de redondez/cilindridad, así como la planitud y el paralelismo, se proporcionan como características estándar. Puede seleccionar visualmente estos parámetros mediante iconos.

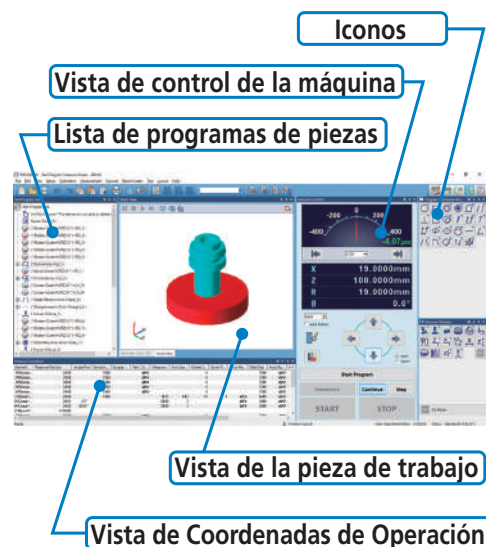


ROUNDPAK también viene con funciones especializadas, como la función de análisis de mejor ajuste del valor de diseño, la función de análisis armónico y una función para registrar los puntos máximos o mínimos en una circunferencia. Los datos que ya se han recopilado se pueden usar fácilmente para volver a calcularlos o eliminarlos.

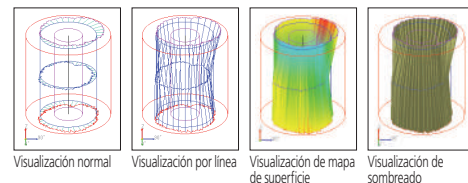


Borrado de datos

- El cliente puede crear informes en formatos personalizados especificando cómo se mostrarán los resultados del análisis, así como los tamaños y posiciones de los gráficos. La ventana de resultados del análisis se puede utilizar directamente como ventana de diseño. Dado que se guarda el procedimiento de medición, incluida la información de diseño, todo el proceso, desde el inicio de la medición, el cálculo, el guardado de resultados y, finalmente, la impresión, puede ejecutarse automáticamente.



- Los resultados del análisis, como la cilindridad y la coaxialidad, se pueden expresar visualmente en gráficos 3D.



- Se proporciona una función de enseñanza fuera de línea para crear un programa de pieza (procedimiento de medición) sin un objetivo de medición real, lo que permite al usuario ejecutar virtualmente la operación de medición en una ventana de simulación 3D.

Tipo de análisis		Modelo	RTX-0605-A	RA-2200 / H5200 RA-2200 PLUS / H5200 PLUS / 6000CNC	RA-1600	RA-120P	RA-120	RA-10
Redondez		○	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Cilindridad		⊘	✓	✓	✓			
Concentricidad		⊙	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Coaxialidad	Elemento de eje	⊙	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Eje	⊙	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Planitud		□	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Paralelismo		//	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Perpendicularidad		⊥	✓	✓	✓	✓	✓	
Desviación radial		⊓	✓	✓	✓			
Desviación de espesor		⊗	✓	✓	✓	✓	✓	
Cabeceo circular		↗	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Cabeceo total		↗	✓	✓	✓			
Medición de diámetro		φ	✓	✓	✓			
Rectitud		—	✓	✓	✓			
Inclinación		∠	✓	✓	✓			
Proporción de conicidad vertical		/ \	✓	✓	✓			
Tolerancia de contorno de diámetro		⊕	✓	✓	✓			
Tolerancia de contorno rectilíneo		⌒	✓	✓	✓			
Medición de ancho (sólo CNC)		■	✓	✓ (solo PLUS y CNC)				
Poder espectral		⌈	✓	✓	✓			
Análisis de armónicos		⊞	✓	✓	✓	✓		
Operación de perfil		+	✓	✓	✓	✓		
Análisis de superficie cónica		⌒	✓	✓	✓			
Análisis de torsión		⌘	✓ (Opcional)					
Análisis 3D de acabado superficial		⌘	✓ (Opcional)					

Guía Rápida para Instrumentos de Medición de Exactitud

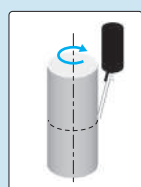
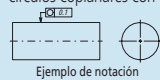


Roundtest (Instrumentos de medición de forma redonda)

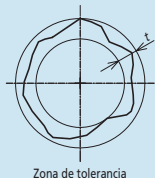
Tolerancias geométricas ISO/DIS 1101: 1996*1, ISO 5459*2

Redondez

Cualquier línea circular debe estar contenida dentro de la zona de tolerancia formada entre dos círculos coplanares con una diferencia de radios de t .



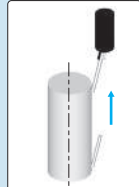
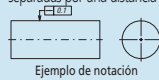
Ejemplo de verificación usando un instrumento de medición de redondez



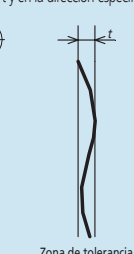
Zona de tolerancia

Rectitud

Cualquier línea en la superficie debe estar dentro de la zona de tolerancia formada entre dos líneas rectas paralelas separadas por una distancia t y en la dirección especificada.



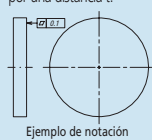
Ejemplo de verificación usando un instrumento de medición de cilindridad



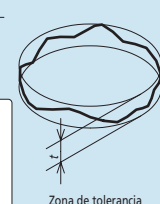
Zona de tolerancia

Planitud

La superficie debe estar contenida dentro de la zona de tolerancia formada entre dos planos paralelos separados por una distancia t .



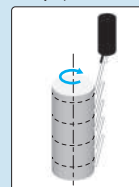
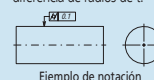
Ejemplo de verificación usando un instrumento de medición de redondez



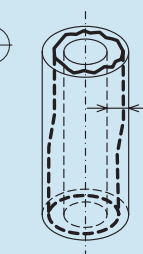
Zona de tolerancia

Cilindridad

La superficie debe estar contenida dentro de la zona de tolerancia formada entre dos cilindros coaxiales con una diferencia de radios de t .



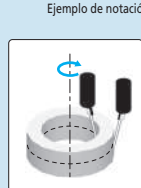
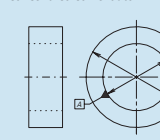
Ejemplo de verificación usando un instrumento de medición de redondez



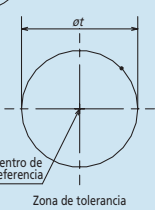
Zona de tolerancia

Concentricidad

El punto central debe estar contenido dentro de la zona de tolerancia formada por un círculo de diámetro t concéntrico con el dato.



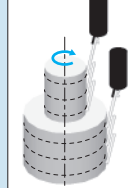
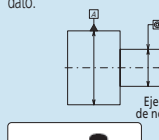
Ejemplo de verificación usando un instrumento de medición de redondez



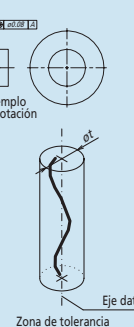
Zona de tolerancia

Coaxialidad

El eje debe estar contenido dentro de la zona de tolerancia formada por un cilindro de diámetro t concéntrico con el dato.



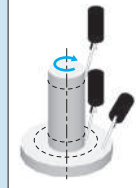
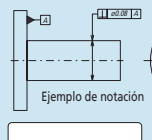
Ejemplo de verificación usando un instrumento de medición de redondez



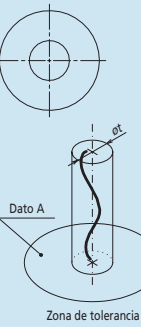
Zona de tolerancia

Perpendicularidad

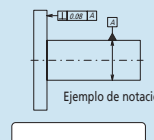
La línea o superficie debe estar contenida dentro de la zona de tolerancia formada entre dos planos separados por una distancia t y perpendiculares al dato.



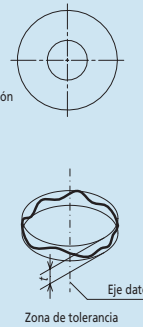
Ejemplo de verificación usando un instrumento de medición de redondez



Zona de tolerancia



Ejemplo de verificación usando un instrumento de medición de redondez

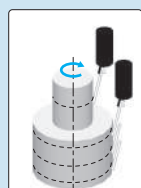
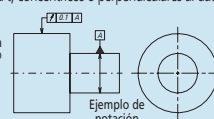


Zona de tolerancia

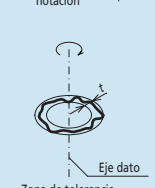
Cabeceo circular (radial y axial)

La línea debe estar contenida dentro de la zona de tolerancia formada entre dos círculos coplanares y/o concéntricos separados por una distancia t , concéntricos o perpendiculares al dato.

Dirección especificada:
Dirección radial
Dirección que intersecta la línea recta axial dato y es perpendicular a la línea del eje dato

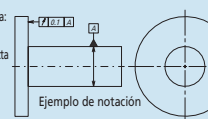


Ejemplo de verificación usando un instrumento de medición de redondez

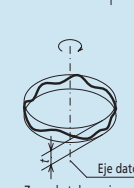


Zona de tolerancia

Dirección especificada:
Dirección axial
Dirección que es paralela a la línea recta axial dato



Ejemplo de verificación usando un instrumento de medición de redondez

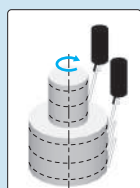
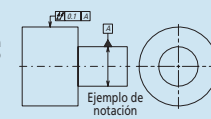


Zona de tolerancia

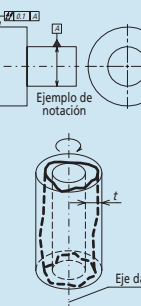
Cabeceo total (radial y axial)

La superficie debe estar contenida dentro de la zona de tolerancia formada entre dos cilindros coaxiales con una diferencia en radios de t , o planos separados por una distancia t , concéntricos o perpendiculares al dato.

Dirección especificada:
Dirección radial
Dirección que intersecta la línea recta axial dato y es perpendicular a la línea del eje dato

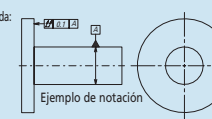


Ejemplo de verificación usando un instrumento de medición de redondez

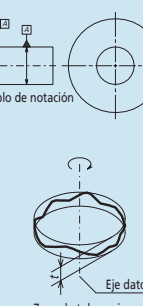


Zona de tolerancia

Dirección especificada:
Dirección axial
Dirección que es paralela a la línea recta axial dato



Ejemplo de verificación usando un instrumento de medición de redondez



Zona de tolerancia

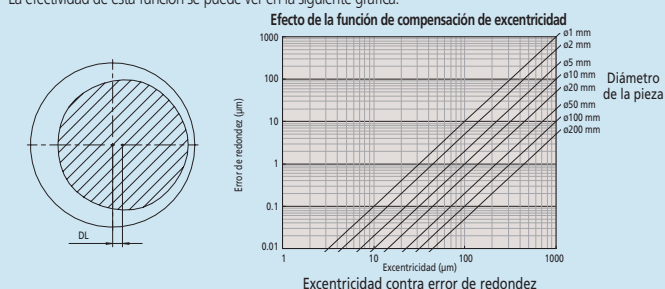
Ajustes previos a la Medición ISO 4291: 1985*3

Centrado

Un desplazamiento (excentricidad) entre el eje giratorio de la máquina de medición de redondez y el de la pieza resulta en distorsión de la forma medida (error de limaçon) y consecuentemente produce un error en el valor calculado de redondez. Entre mayor es la excentricidad mayor es el error en la redondez calculada.

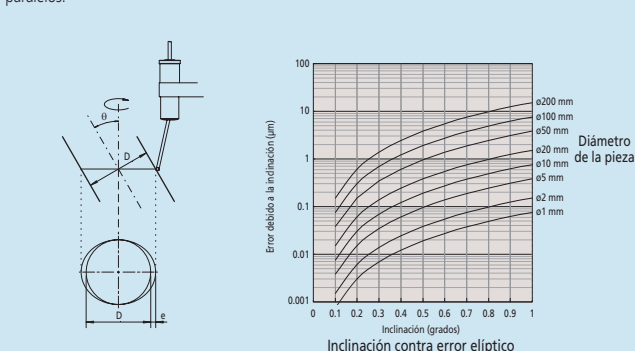
Por lo tanto, la pieza se debe centrar (ejes hechos coincidentes) antes de la medición.

Algunos medidores de redondez soportan medición exacta con una función de corrección de error de limaçon. La efectividad de esta función se puede ver en la siguiente gráfica.



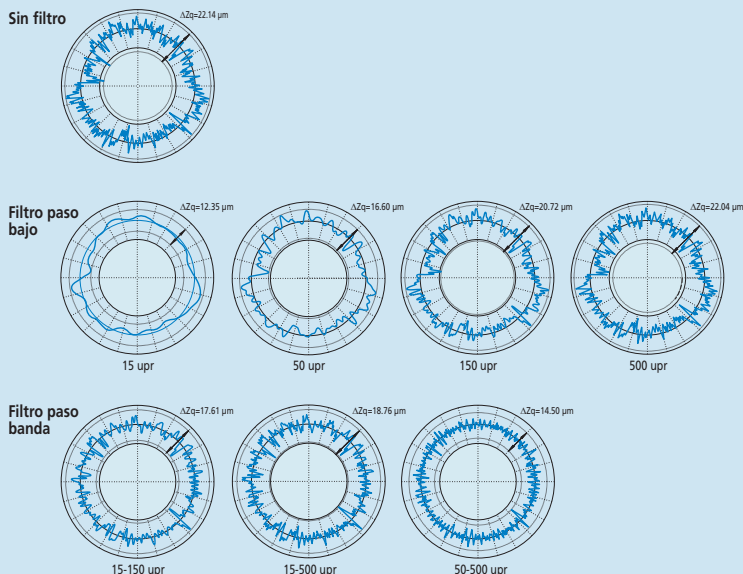
Nivelado

Cualquier inclinación del eje de la pieza con respecto al eje de rotación de la máquina de medición causará un error elíptico. El nivelado se debe realizar de modo que estos ejes sean suficientemente paralelos.



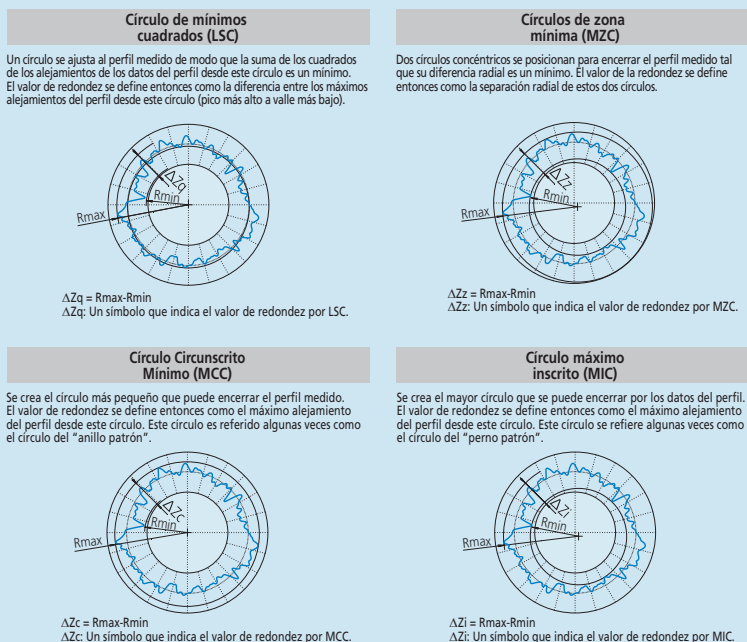
Efecto de la configuración del filtro en el perfil medido ISO 12181-2: 2011*4

Los perfiles se pueden filtrar de varias formas para reducir o eliminar detalles no deseados, con un valor de corte establecido en términos de ondulaciones por revolución (upr). El efecto de diferentes configuraciones de upr se muestra en los diagramas a continuación, que ilustran cómo el valor de redondez medido disminuye a medida que las configuraciones de upr más bajas suavizan progresivamente la línea.



Evaluando la Redondez del Perfil Medido ISO 12181-1: 2011*5, ISO 4291: 1985*3

Los medidores de redondez utilizan los datos de medición para generar círculos de referencia cuyas dimensiones definen el valor de redondez. Hay cuatro métodos para generar estos círculos, como se muestra a continuación, y cada método tiene características individuales, por lo que se debe elegir el método que mejor se adapte a la función de la pieza de trabajo. Cada método da como resultado una posición central diferente para los círculos de referencia y, por lo tanto, afecta la ubicación axial de la característica circular medida.



Filtración

	Filtro 2CR	Filtro gaussiano
Norma	ISO 4291: 1985*3	ISO 12181-1: 2011*5
Proporción de atenuación	75%	50%

Términos y términos abreviados ISO 12181-1: 2011*5

Términos abreviados	Términos
LSCI	Círculo de referencia de mínimos cuadrados
LSCY	Cilindro de referencia de mínimos cuadrados
LSLI	Línea de referencia de mínimos cuadrados
LSPL	Plano de referencia de mínimos cuadrados
LCD	Desviación de cilindridad local
LFD	Desviación de planitud local
LRD	Desviación de redondez local
LSD	Desviación de rectitud local
MICI	Círculo de referencia máximo inscrito
MICY	Cilindro de referencia máximo inscrito
MCCI	Círculo de referencia mínimo circunscrito
MCCY	Cilindro de referencia mínimo circunscrito
MZCI	Círculos de referencia de zona mínima
MZCY	Cilindro de referencia de zona mínima
MZLI	Líneas de referencia de zona mínima
MZPL	Planos de referencia de zona mínima
UPR	Ondulaciones por revolución

Parámetros y términos abreviados ISO 12181-1: 2011*5

Términos abreviados	Parámetro	Elemento de referencia*			
		Zona mínima	Mínimos cuadrados	Mínimo circunscrito	Máximo inscrito
CYLt	Cono del cilindro		✓		
STRsg	Desviación de la rectitud generatriz		✓		
STRlc	Desviación de la rectitud generatriz local		✓		
CYLp	Desviación de cilindridad de pico a referencia		✓		
FLTp	Desviación de planitud de pico a referencia		✓		
RONp	Desviación de redondez de pico a referencia		✓		
STRp	Desviación de rectitud de pico a referencia		✓		
CYLt	Desviación de la cilindridad de pico a valle	✓	✓	✓	✓
FLTt	Desviación de planitud de pico a valle	✓	✓		
RONt	Desviación de redondez de pico a valle	✓	✓	✓	✓
STRt	Desviación de rectitud de pico a valle	✓	✓		
CYLv	Desviación de la cilindridad de referencia al valle		✓		
FLTv	Desviación de planitud de referencia al valle		✓		
RONv	Desviación de redondez de referencia al valle		✓		
STRv	Desviación de la rectitud de referencia al valle		✓		
CYLq	Desviación de la cilindridad de la raíz cuadrada media		✓		
FLTq	Desviación de la planitud de la raíz cuadrada media		✓		
RONq	Desviación de la redondez de la raíz cuadrada media		✓		
STRq	Desviación de la rectitud de la raíz cuadrada media		✓		
STRsa	Desviación de la rectitud de la línea mediana extraída	✓	✓	✓	✓

*Los elementos de referencia a los que se puede aplicar el parámetro.

*1 ISO/DIS 1101: 1996 Especificaciones geométricas de productos (GPS) - Tolerancia geométrica - Tolerancia de forma, orientación, ubicación y desviación

*2 ISO 5459 Dibujos técnicos - Tolerancia geométrica - Referencias y sistemas de referencia para tolerancias geométricas

*3 ISO 4291: 1985 Métodos para la evaluación de la desviación de la redondez - Medición de variaciones en el radio

*4 ISO 12181-2: 2011 Especificaciones geométricas de productos (GPS) - Redondez - Parte 2: Operadores de especificación

*5 ISO 12181-1: 2011 Especificaciones geométricas de productos (GPS) - Redondez - Parte 1: Vocabulario y parámetros de redondez



Máquinas para ensayo Micro Vickers HM-100

Refiérase a la página M-3 para detalles.



Máquina CNC de ensayo de dureza Rockwell HR-600

Refiérase a la página M-5 para detalles.



Máquinas de ensayo de dureza Rockwell HR-430MS

Refiérase a la página M-8 para detalles.

M

Máquinas de ensayo de dureza



Sistema de medición inteligente

Un sistema en línea para monitorear los estados operativos y mecánicos de las máquinas de medición. Esto le permite captar el estado del flujo de un proceso a partir de los estados operativos de las máquinas de medición dentro de un proceso de producción.



Data Management Software by Mitutoyo

Sistema de red de datos de medición

MeasurLink® es un sistema de gestión de datos de medición basado en bases de datos (SQL Server). Puede construir una red para administrar los resultados de medición y máquinas de medición simplemente combinando las funciones necesarias para su propósito.

MeasurLink® es una marca registrada de Mitutoyo Corporation en Japón y Mitutoyo America Corporation en los Estados Unidos.



Instrumentos de medición enviados con certificado de inspección

Mitutoyo garantiza la calidad del producto como fabricante líder de instrumentos de medición de exactitud y envía instrumentos de medición con un certificado de inspección que incluye datos de inspección para que los clientes puedan usarlos con confianza.



Software para ensayo de dureza

Permite la captura de una pantalla de muestra de una máquina de prueba de dureza, la medición automática de muescas y el control de mediciones automáticas continuas basadas en un patrón determinado.

ÍNDICE

Máquinas para ensayo de dureza Microvickers

HM-200	M-3
HM-100	M-3

Máquinas para ensayo de dureza Vickers

HV-100	M-4
---------------	-----

Máquinas para ensayo de dureza Rockwell

HR-600	M-5
AVPAK	M-6
HR-530	M-7
HR-200/300/400	M-8

Instrumentos portátiles de prueba de dureza

Instrumento de ensayo de dureza portátil tipo impacto, HH-411	M-9
Durómetros para esponja, caucho y plástico, HH-300	M-10
Guía Rápida de Instrumentos de Medición de Exactitud	M-11

Máquinas de Ensayo de Dureza

MeasurLink[®] ENABLED
Data Management Software by Mitutoyo



HM-200

SERIE 810 — Máquinas de ensayo de Dureza Microvickers

- Lo último en motor de fuerza electromagnética utilizado en el mecanismo de carga permite seleccionar libremente la fuerza de ensayo.
- Además de los ensayos de dureza Vickers, también se pueden realizar los ensayos Knoop (HK)* y de tenacidad a la fractura (Kc).

* Para el ensayo de dureza Knoop, se requiere un indentador Knoop (opcional).



Sistema A
(HM-210A / 220A)

ESPECIFICACIONES

Modelo	HM-210			HM-220		
Unidad de visualización	mm	pulg/mm	mm	mm	pulg/mm	mm
Operación	Manual	Manual	Sistema	Manual	Manual	Sistema
Normas aplicables	JIS B7725, ISO 6507-2					
Fuerza de ensayo mN(gf)	98.07 a 9807 (10 a 1000)			0.4903 a 19610 (0.05 a 2000)		
Fuerza de ensayo arbitraria	Se puede guardar una configuración, el valor predeterminado es HV0.025					
Dimensiones externas (An. Pr.xAl.) (excluidas las protuberancias y platina); Peso de la unidad principal	Sistema A : Aproximadamente 315x671x595 mm, 38.5 kg Sistema B/C/D : Aproximadamente 315x586x741 mm, 37.4 kg					
Fuente de alimentación/ Consumo de energía	CA 100 V a 240 V 50/60 Hz Sistema A : 31 W Sistema B/C/D : 30 W			CA 100 V a 240 V 50/60 Hz Sistema A : 44 W Sistema B/C/D : 43 W		

Sistema A (HM-210A / 220A)

Modelo todo en uno con operación simple de panel táctil a color

Sistema B (HM-210B / 220B)

Un sistema equipado con función de lectura automática con software AVPAK

Sistema C (HM-210C / 220C)

Además de las funciones del Sistema B, El sistema C está equipado con una platina motorizada

Sistema D (HM-210D / 220D)

Además de las funciones del Sistema B y el Sistema C, el Sistema D está equipado con la función de enfoque automático

PRECAUCIÓN: El paquete de software AVPAK-20 no se puede usar ni exportar a los Estados Unidos de América

El paquete de software AVPAK-10 es para los Estados Unidos de América

HM-100

SERIE 810 — Máquinas de ensayo de Dureza Microvickers

- La serie HM-100 es una línea asequible de máquinas de ensayo de dureza capaces de trabajar con cargas de prueba muy pequeñas (desde 98.07 mN, 10 gf, y más), lo cual es perfecto para evaluar las características mecánicas y controlar la calidad de los componentes eléctricos/electrónicos.



HM-103

ESPECIFICACIONES

Modelo	HM-101*	HM-102	HM-103
Normas aplicables	JIS B7725, ISO 6507-2		
Fuerza de ensayo mN (gf)	98.07 a 9807 (10 a 1000)		
Dimensiones externas (An.xPr.x Al.)	Unidad principal: 380x600x590 mm, 42 kg Panel de control: 165x260x105 mm, 1.5 kg Monitor de TV: 202x29.2x175.8 mm, 1.1 kg		
Fuente de alimentación/ Consumo de energía	CA 100 V±10% (CA 120 V, AC 220 V, CA 240 V según la configuración enviada de fábrica) Menos de 60 VA Aproximadamente 90 VA o menos		

* Solo los modelos HM-102 y HM-103 se pueden conectar a la red de datos de medición MeasurLink[®].

MeasurLink[®] ENABLED
Data Management Software by Mitutoyo



Refiérase al folleto Hardness Testing Machines (E17001) para más detalles.

HV-100

SERIE 810 — Máquinas de Ensayo de Dureza Vickers

- Las máquinas de ensayo de dureza Vickers tienen una amplia aplicación en la prueba de metales, especialmente piezas pequeñas tratadas térmicamente, y también son adecuados para realizar pruebas de propósito especial como dureza de cementación, dureza máxima de soldaduras por puntos, dureza a alta temperatura y resistencia a la fractura de materiales cerámicos.
- Además de las pruebas de dureza Vickers, también se pueden realizar pruebas Knoop (HK)*¹/Brinell (HB)*²/resistencia a la fractura (Kc).

*1 Para el ensayo de dureza Knoop se requiere un indentador Knoop (opcional).

*2 Para el ensayo de dureza Brinell se requiere un indentador Brinell (opcional) y peso adicional.



Sistema A
(HV-110A / 120A)

ESPECIFICACIONES

Modelo	HV-110			HV-120		
Display unit	mm	pulg/mm	mm	mm	pulg/mm	mm
Operación	Manual	Manual	Sistema	Manual	Manual	Sistema
Normas aplicables	JIS B7725, ISO 6507-2					
Fuerza de ensayo N (kgf)	9.807 a 490.3 (1 a 50)			2.942 a 294.2 (0.3 a 30)		
Dimensiones externas (An.xPr.xAl.) (excluidas las protuberancias y platina)	Sistema A : Aproximadamente 307x696x781 mm Sistema B/C/D : Aproximadamente 307x627x875 mm					
Masa de la unidad principal	HV-110: 60 kg HV-120: 58 kg					
Fuente de alimentación/ Consumo de energía	CA 100 V a 240 V 50/60 Hz Sistema A : 24 W Sistema B/C/D : 22 W					

Sistema A (HM-110A / 120A)

Modelo todo en uno con operación simple de panel táctil a color

Sistema B (HM-110B / 120B)

Un sistema equipado con función de lectura automática con software AVPAK

Sistema C (HM-110C / 120C)

Además de las funciones del Sistema B, Sistema C está equipado con una platina motorizada

Sistema D (HM-110D / 120D)

Además de las funciones del Sistema B y el Sistema C, Sistema D está equipado con la función de enfoque automático

PRECAUCIÓN: El paquete de software AVPAK-20 no se puede usar ni exportar a los Estados Unidos de América

El paquete de software AVPAK-10 es para los Estados Unidos de América



Refiérase al folleto Hardness Testing Machines (E17001) para más detalles.

Máquinas de Ensayo de Dureza

HR-600

SERIE 810 — Máquinas de ensayo de dureza CNC Rockwell

- Una pieza de trabajo que no pueda colocarse en una máquina de ensayo de dureza debido a su gran tamaño puede colocarse en la platina de este producto y probarse tal cual. (Peso máximo de carga 100 kg).
- La platina motorizada hace posible el ensayo automático de múltiples puntos en múltiples lugares y de múltiples piezas de trabajo.
- El ensayo de dureza de plástico también está disponible además de los ensayos de Rockwell/Brinell en metal. También se pueden realizar pruebas de dureza por indentación Brinell y Vickers que no requieren medición visual.
- El **HR-610A/620A** se puede operar con una pantalla de panel táctil (algunas funciones se pueden operar con el software **AVPAK**) y el **HR-620B** se puede operar con una pantalla de panel táctil y el software **AVPAK**.
- El ensayo automático al moverse en las direcciones de los ejes X, Y y Z para piezas con superficies irregulares o escalones es posible al agregar la platina del eje X y el software **AVPAK** al **HR-620B**, que está equipado con una platina eje Y motorizada como estándar. Además, el uso del software **FORMEio** hace posible una fácil comunicación con los PLC para fines de automatización, como el control de dispositivos de manipulación y celdas de trabajo.



HR-610A
(La platina del eje X motorizado está disponible)



HR-620B
(Con una platina de eje Y motorizada de serie y una platina de eje X motorizada opcional)

ESPECIFICACIONES

Modelo		HR-610A		HR-620A		HR-620B
Unidad de visualización		mm	pulg/mm	mm	pulg/mm	—
Métodos de prueba/ Número Norma	Rockwell	JIS B7726:2017, ISO 6508-2:2015, ASTM E18-20				
	Brinell	JIS B7724:2017, ISO 6506-2:2017, ASTM E10-18				
	Plástico	ISO 2039-1:2001				
		JIS K 7202-2:2001, ISO 2039-2:1987, ASTM D785-08 [A&B]				
		VDI/VDE 2616				
Fuerza de ensayo inicial N (kgf)	Indentación dureza Brinell	VDI/VDE 2616				
	Indentación dureza Vickers	VDI/VDE 2616				
	Rockwell	29.42 (3) 98.07 (10)				
	Plástico	98.07 (10)				
		98.07 (10) 490.3 (50)				
Ensayo de fuerza N (kgf)	Indentación dureza Brinell	9.807 (1)				
	Indentación dureza Vickers	9.807 (1)				
	Rockwell	147.1 (15) 294.2 (30) 441.3 (45) 588.4 (60) 980.7 (100) 1471 (150)				
	Brinell	49.03 (5) a 1839 (187.5)				
	Plástico	49.03 (5) 132.4 (13.5) 358.0 (36.5) 962.1 (98.1)				
Fuente de alimentación		588.4 (60) 980.7 (100) 1471 (150)				
	Indentación dureza Brinell	612.9 (62.5) 1839 (187.5)				
	Indentación dureza Vickers	612.9 (62.5) 1839 (187.5) 2452 (250)				
Masa		176 kg		181 kg		205 kg

Nota 1: Es posible que no se admitan pruebas de plástico según el material plástico.

Nota 2: Para la prueba de dureza Brinell, se requiere un indentador (opcional) y un microscopio de medición. El cliente debe preparar un microscopio de medición.

Nota 3: La unidad no incluye indentador ni bloque estándar de dureza. Estos elementos (según la norma aplicable) deben adquirirse por separado.

PRECAUCIÓN: El paquete de software **AVPAK-20** no se puede usar ni exportar a los Estados Unidos de América
El paquete de software **AVPAK-10** es para los Estados Unidos de América



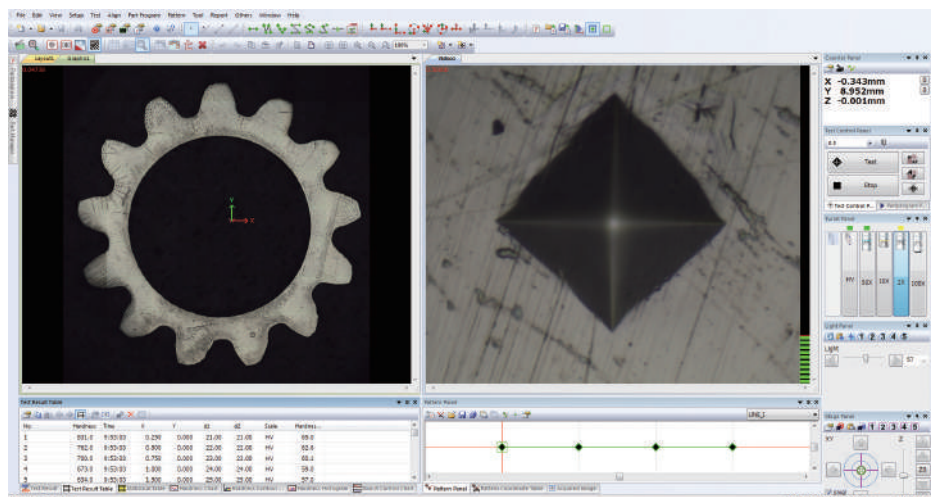
MeasurLink ENABLED
Data Management Software by Mitutoyo



Refiérase al folleto **HR-600 (E17011)** para más detalles.

Software para ensayos de dureza AVPAK

- Permite la captura de imágenes de muestras desde una máquina de ensayo de dureza, la medición automática de muescas y el control de mediciones automáticas continuas basadas en un patrón dado.



Función relacionada con la captura de la imagen de la muestra y la configuración del patrón de la posición de prueba

Stitching (Solo para AVPAK-20)

Toma imágenes de un campo completo rectangular desde la platina en movimiento y luego combina las imágenes.

Nota: Solo para Sistema C/D de HM/HV

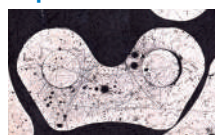
Rastreo automático (Solo para AVPAK-20)

Traza automáticamente la forma de la muestra. Toma imágenes a medida que la platina se mueve a lo largo de los contornos exteriores de la muestra y luego combina las imágenes.

Nota: Solo para Sistema C/D de HM/HV

Detección de contornos (Solo para AVPAK-20)

Detecta el contorno de la pieza de trabajo a partir de imágenes combinadas.



Varios tipos de configuración de patrones

Realiza el ajuste de patrones que requiere mucho tiempo con facilidad.



Creación de patrones

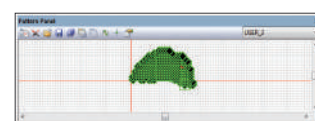
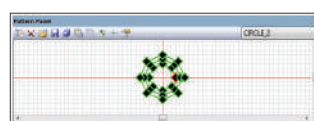
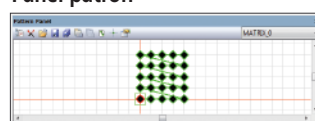
Esta herramienta admite la creación de patrones de ensayo, como líneas rectas, líneas en zigzag y patrones de enseñanza.



Pegado de patrones

Esta herramienta admite el pegado de patrones de ensayo creados. Ajusta el origen, la dirección, etc., para pegar un patrón

Panel patrón



Manipulación de múltiples muestras

Las funciones de programa de piezas y administrador de piezas admiten ensayos de muestras múltiples e irregulares.

Ensayos de muestras múltiples

Ejecuta diferentes programas de pieza para cada muestra irregular

Administrador de piezas

Ejecuta un programa de pieza común para especímenes que tienen la misma forma.

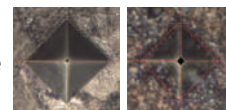


Lectura de identaciones

La mejora en el rendimiento del procesamiento de imágenes ha mejorado la función de medición de indentación

Nota 1: La exactitud de la medición varía según las condiciones.

Nota 2: Solo para HM/HV



PRECAUCIÓN: El paquete de software **AVPAK-20** no se puede usar ni exportar a los Estados Unidos de América
El paquete de software **AVPAK-10** es para los Estados Unidos de América

Máquinas de Ensayo de Dureza



HR-530 SERIE 810 — Máquinas de Ensayo de Dureza Rockwell

- El exclusivo control electrónico hace que la serie **HR-530** de máquinas de ensayo de dureza sea extremadamente versátil al permitir el ensayo de dureza Brinell*, así como la secuencia de carga para el ensayo de dureza de plásticos además de ensayos de dureza Rockwell y Rockwell Superficial.
- * Para el ensayo de dureza Brinell, se requiere un indentador (opcional) y un microscopio de medición.
- Esta serie puede ensayar la dureza de la pared interior de un anillo, un ensayo que solo es posible usando máquinas de ensayo de dureza ordinarios cortando el anillo en pedazos. (Todos los modelos.)
- La unidad de pantalla de panel táctil se puede montar en la parte superior de la máquina, lo que proporciona una gran comodidad si el espacio de instalación de la máquina está restringido. (Todos los modelos). Utilice el soporte de montaje de pantalla opcional para montar la unidad.
- Esta serie permite la visualización numérica de los resultados del análisis estadístico, como los valores máximos y mínimos, el valor medio y la visualización gráfica de los gráficos de control $\bar{X}$ -R los histogramas necesarios para el ensayo de dureza.



HR-530L



Refiérase al folleto **HR-530 (E17009)** para más detalles.

ESPECIFICACIONES

Modelo		HR-530			HR-530L			
Unidad de visualización		mm	pulg/mm		mm		pulg/mm	
Normas aplicables		JIS B7726, ISO 6508-2, ASTM E18-20						
Dureza comprobable		Dureza Rockwell/Dureza superficial Rockwell/Dureza Brinell/Dureza Brinell por indentación/Dureza plástica						
Fuerza de ensayo inicial N (kgf)		29.42 (3)			98.07 (10)			
Fuerza de ensayo	Rockwell	588.4 (60)			980.7 (100)		1471 (150)	
	Rockwell Superficial	147.1 (15)			294.2 (30)		441.3 (45)	
N (kgf)	Brinell	61.29 (6.25)	98.07 (10)	153.2 (15.625)		245.2 (25)	294.2 (30)	
		306.5 (31.25)	612.9 (62.5)	980.7 (100)		1226 (125)	1839 (187.5)	
Fuente de alimentación		CA 100 a 240 V 50/60 kHz						
Dimensiones externas	Unidad principal	250 (Largo)×667 (Ancho)×621 (Alto) mm				300 (Largo)×667 (Ancho)×766 (Alto) mm		
	Unidad de panel táctil	191 (Largo)×147 (Ancho)×71 (Alto) mm						
Masa		Unidad principal: 61 kg				Unidad principal: 70 kg		

Nota 1: Es posible que no se admitan pruebas de plástico según el material plástico.
Nota 2: Para la prueba de dureza Brinell, se requiere un indentador (opcional) y un microscopio de medición. El cliente debe preparar un microscopio de medición.
Nota 3: La unidad no incluye indentador ni bloque estándar de dureza. Estos elementos (según la norma aplicable) deben adquirirse por separado.

HR-200/300/400 SERIE 810 — Máquinas de Ensayo de Dureza Rockwell

- Una serie de máquinas económicas de ensayo de dureza Rockwell. La línea consta de 4 modelos que incluyen un tipo de pantalla digital y un tipo de pantalla analógica.



HR-210MR



HR-430MS

ESPECIFICACIONES

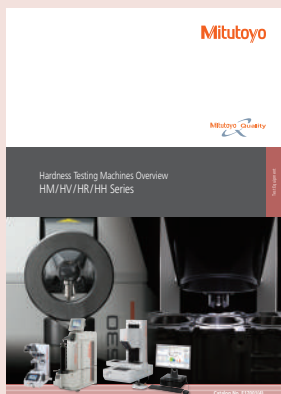
Modelo	HR-210MR*	HR-430MR	HR-320MS	HR-430MS
Pantalla	Análogo	Digital	Digital	Digital
Normas aplicables	JIS B7726:2017, ISO 6508-2:2015	JIS B7726:2017, ISO 6508-2:2015, ASTM E18-20		
Métodos de ensayo de dureza	Dureza Rockwell			
	—		Dureza Rockwell Superficial	
Fuerza de prueba preliminar N (kgf)	98.07 (10)		29.42 (3) 98.07 (10)	
Fuerza de ensayo N (kgf)	Rockwell	588.4 (60) 980.7 (100) 1471 (150)		
	Superficial	—		147.1 (15) 294.2 (30) 441.3 (45)
Fuente de alimentación	CA 100 a 240 V 50/60 Hz 1.8 A DC12 V-4.17A			
Dimensiones externas (excluyendo protuberancias y platina)	214 (largo) × 512 (ancho) × 780 (alto) mm			
Masa	46 kg	50 kg	47 kg	50 kg

* Solo los modelos **HR-430MR**, **HR-320MS** y **HR-430MS** e pueden conectar a la red de datos de medición MeasurLink[®].

Nota 1: Es posible que no se admitan pruebas de plástico según el material plástico.

Nota 2: Las pruebas de dureza Brinell se pueden realizar utilizando el juego de pesas para la prueba Brinell, el indentador Brinell y el microscopio de medición. El cliente debe preparar un microscopio de medición.

Nota 3: No se suministra con la unidad ningún indentador ni bloque estándar de dureza. Estos elementos (según la norma aplicable) deben adquirirse por separado.



Refiérase al folleto Hardness Testing Machines (E17001) para más detalles.

HARDMATIC HH-411

SERIE 810 — Durómetro Tipo Impacto para ensayo de dureza

- Excelente operación que realiza ensayos de dureza con el toque de una tecla y un cuerpo compacto permite a los usuarios medir la dureza en el campo. Este instrumento es el más adecuado para pruebas de dureza en sitio, como moldes grandes, vías de tren y puntos soldados en estructuras.



ESPECIFICACIONES

Código No.	810-299-10	810-299-11	810-298-10	810-298-11
Modelo	HH-411			
Intervalo de visualización de dureza	Dureza Leeb: 1 a 999 HL			
Intervalo de visualización* (Este intervalo de visualización varía según la tabla de conversión utilizada).	Dureza Vickers: 43 a 950 HV Dureza Brinell: 20 a 896 HB Dureza Rockwell (escala C): 19.3 a 68.2 HRC Dureza Rockwell (escala B) : 13.5 a 101.7 HRB		Dureza Shore : 30.1 a 99.5 HS (ASTM) 13.2 a 98.6 HS (JIS) Resistencia a la tensión: 499 a 1999 MPa	
Conversión de dureza Shore (HS)	VHS (JIS B7731)		HSD	
Detector	Martillo de impacto con detector integrado y punta de bola de carburo (tipo D)			
Unidad de pantalla	LCD de 7 segmentos			
Requisitos de la muestra	Puntos de prueba: Al menos 5 mm desde los bordes de la muestra y a intervalos de al menos 3 mm Mínimo. espesor: 5 mm; peso: 5 kg o más (Sin embargo, las muestras con un peso entre 0.1 y 5 kg pueden ensayarse si se fijan a un soporte resistente.)			
Fuente de alimentación	Batería alcalina AA 2 pzas. (duración de la batería: 70 horas) o adaptador de CA opcional	Adaptador de CA opcional	Batería alcalina AA 2 pzas. (duración de la batería: 70 horas) o adaptador de CA opcional	Adaptador de CA opcional
Dimensiones externas/Masa	Detector: ø28x175 mm de longitud, 120 g Pantalla (Largo x Ancho x Alto): 70x35x110 mm, 200 g			

* Para HH-411, los valores mostrados están garantizados en base a la dureza Leeb. Los valores convertidos son solo para referencia.



Refiérase al folleto Hardness Testing Machines (E17001) para más detalles.

HARDMATIC HH-300

SERIE 811 — Durómetro para Ensayo de Dureza en Esponja Hules y Plásticos

Tipo compacto



811-329-10 HH-329
811-335-10 HH-335
811-337-10 HH-337



811-330-10 HH-330
811-336-10 HH-336
811-338-10 HH-338

Tipo Base larga



811-331-10 HH-331
811-333-10 HH-333



811-332-10 HH-332
811-334-10 HH-334

- La medición de dureza por durómetro se realiza simplemente sujetando el instrumento contra la superficie de una muestra y leyendo el valor indicado. Este tipo medidor de ensayo de dureza es el más utilizado para probar la dureza de esponjas, gomas, plásticos y otros materiales blandos.

ESPECIFICACIONES

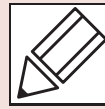
Código No.	811-329-10	811-330-10	811-331-10	811-332-10	811-333-10	811-334-10
Modelo No.	HH-329	HH-330	HH-331	HH-332	HH-333	HH-334
Tipo	Compacto		Base larga			
Especificación de pantalla	Análoga	Digital	Análoga	Digital	Análoga	Digital
Material para medición	Goma blanda, esponja, fieltro, película dura, carrete		Caucho en general, plástico blando		Caucho duro, plástico duro, ebonita	
Categoría en las normas	Tipo E		Tipo A		Tipo D	
Forma del penetrador	Diámetro del husillo	ø5 mm	ø1.25 mm			
	Forma de la punta	Semi-esfera	Cono truncado circular		Cono	
	Angulo de la punta	—	35°		30°	
	Diámetro de la punta	—	ø0.79 mm		—	
	Curvatura de la punta	—	—		0.1 mm	
Fuente de poder	—	Pila de óxido de plata SR44	—	Pila de óxido de plata SR44	—	Pila de óxido de plata SR44
Dimensiones externas (Largo x Ancho x Alto)	68x34x146 mm	59x40x147 mm	Analogó largo: 68x35x188 mm Digital largo: 59x41x190 mm			
Masa	300 g	290 g	320 g	310 g	320 g	310 g

Código No.	811-335-10	811-335-11	811-336-10	811-336-11	811-337-10	811-337-11	811-338-10	811-338-11
Modelo No.	HH-335	HH-335-01	HH-336	HH-336-01	HH-337	HH-337-01	HH-338	HH-338-01
Tipo	Compacto							
Especificación de pantalla	Análoga		Digital		Análoga		Digital	
Material para medición	Caucho en general, plástico blando				Caucho duro, plástico duro, ebonita			
Categoría en las normas	Tipo A				Tipo D			
Forma del penetrador	Diámetro del husillo		ø1.25 mm					
	Forma de la punta		Cono truncado circular				Cono	
	Angulo de la punta		35°				30°	
	Diámetro de la punta		ø0.79 mm				—	
	Curvatura de la punta		—				0.1 mm	
Fuente de poder	—		Pila de óxido de plata SR44		—		Pila de óxido de plata SR44	
Dimensiones externas (Largo x Ancho x Alto)	Analogó largo: 68x34x146 mm Digital compacto: 59x40x147 mm							
Masa	300 g		290 g		300 g		290 g	

Accesorios opcionales para Base de uso dual series CTS

Código No.	811-019	811-012	811-013
Modelo	CTS-101	CTS-102	CTS-103
Modelos aplicables	HH-331/332	HH-333/334/337/338/337-01/338-01	HH-335/336/335-01/336-01

Guía Rápida para Instrumentos de Medición de Exactitud



Máquinas de ensayo de dureza

Métodos de Medición de Dureza

(1) Vickers

La dureza de Vickers es un método de ensayo que tiene el más amplio intervalo de aplicación, permitiendo la inspección de la dureza con una fuerza de prueba arbitraria. Este ensayo tiene un gran número de campos de aplicación, particularmente para ensayos de dureza dirigidos con una fuerza de ensayo menor a 9.807 N (1 kgf). Tal como se muestra en la siguiente fórmula, la dureza de Vickers es un valor determinado dividiendo la fuerza de ensayo F (N) entre el área de contacto (mm^2) entre un espécimen y un indentador, que se calcula a partir de la longitud diagonal d (mm, la media de dos longitudes direccionales) de una indentación formada por el indentador (un diamante piramidal cuadrado, ángulo de cara opuesto $\theta=136^\circ$) en el espécimen usando una prueba fuerza.

$$HV = k \frac{F}{S} = 0.102 \frac{F}{S} = 0.102 \frac{2F \sin \frac{\theta}{2}}{d^2} = 0.1891 \frac{F}{d^2} \quad \begin{matrix} F: \text{N} \\ d: \text{mm} \end{matrix}$$

El error en la dureza Vickers calculada viene dada por la siguiente fórmula. Aquí, Δd_1 , Δd_2 , y Δh representan el error de medición que se debe al microscopio, un error al leer una indentación y la longitud de una línea de borde generada por las caras opuestas de una punta de indentación, respectivamente. La unidad de $\Delta \theta$ es grados.

$$\frac{\Delta HV}{HV} \approx -\frac{\Delta F}{F} - 2 \frac{\Delta d_1}{d} - 2 \frac{\Delta d_2}{d} - \frac{\Delta h}{d^2} - 3.5 \times 10^{-3} \Delta \theta$$

(2) Knoop

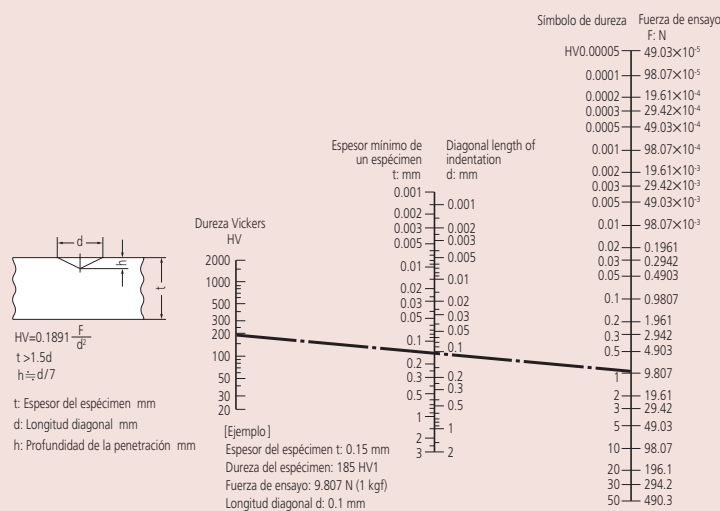
Como se muestra en la siguiente fórmula, la dureza Knoop es un valor obtenido al dividir la fuerza de prueba entre el área proyectada A (mm^2) y una indentación, que se calcula a partir de la diagonal más larga d (mm) de la indentación formada después de presionar un indentador de diamante romboide (con ángulos de las caras opuestas de $172^\circ 30'$ y 130°) dentro de una muestra con fuerza de ensayo F aplicada. La dureza Knoop también se puede medir reemplazando el indentador Vickers de una máquina de ensayo de MicroVickers con un indentador Knoop.

$$HK = k \frac{F}{A} = 0.102 \frac{F}{A} = 0.102 \frac{F}{cd^2} = 1.451 \frac{F}{d^2} \quad \begin{matrix} F: \text{N} \\ d: \text{mm} \end{matrix}$$

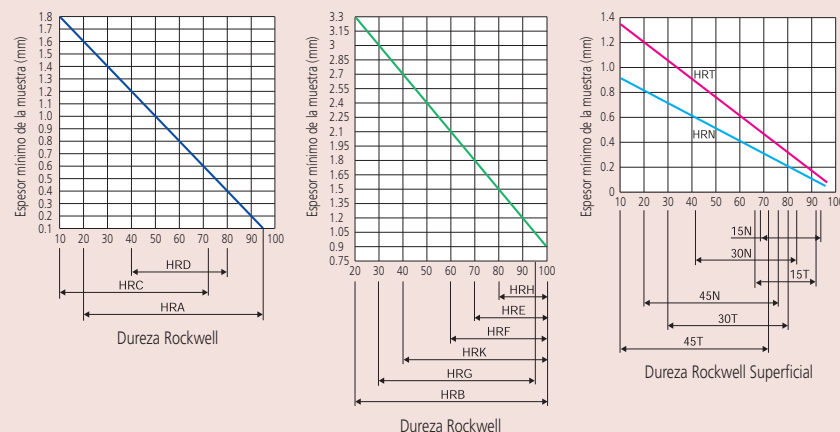
(3) Rockwell y Rockwell Superficial

Para medir dureza Rockwell o Rockwell Superficial, primero se aplica una fuerza de precarga y entonces una fuerza de ensayo a una muestra y se regresa a la fuerza de precarga usando un penetrador de diamante (ángulo del cono de la punta: 120° , radio de la punta: 0.2 mm) o un indentador de esfera (bola de acero o bola de carburo). Este valor de dureza se obtiene de la fórmula expresada por la diferencia en la profundidad de indentación h (μm) entre las fuerzas de precarga y ensayo. Rockwell usa una fuerza inicial de 98.07 N, y Rockwell Superficial 29.42 N. A un símbolo específico proporcionado en combinación con un tipo de indentador, fuerza de ensayo y fórmula de dureza se les conoce como una escala. Las Normas Industriales Japonesas (JIS) definen varias escalas de la dureza relacionada.

Relación entre la dureza Vickers y el espesor mínimo permitido de una muestra



Relación entre Dureza Rockwell/Rockwell Superficial y el Espesor Mínimo de una Muestra



Escalas de Dureza Rockwell

Escala	Indentador	Fuerza de ensayo	Aplicación
A	Diamante	588.4 N	Carburo, hoja de acero
D		980.7 N	Acero cementado
C		1471 N	Acero (100 HRB o más a 70 HRC o menos)
F	Esfera con diámetro de 1.5875 mm	588.4 N	Aleaciones para rodamientos, cobre recocido
B		980.7 N	Latón
G		1471 N	Aleación especial de aluminio, berilio, cobre, bronce de fósforo
H	Esfera con diámetro de 3.175 mm	588.4 N	Aleaciones para rodamientos, muela (rueda abrasiva)
E		980.7 N	Aleaciones para rodamientos
K		1471 N	Aleaciones para rodamientos
L	Esfera con diámetro de 6.35 mm	588.4 N	Plástico, plomo
M		980.7 N	
P		1471 N	
R	Esfera con diámetro de 12.7 mm	588.4 N	Plástico
S		980.7 N	
V		1471 N	

Escalas de Dureza Rockwell Superficial

Escala	Indentador	Fuerza de ensayo	Aplicación
15-N	Diamante	147.1 N	Capa delgada de superficie endurecida sobre acero, como carburizado o nitrurado
30-N		294.2 N	
45-N		441.3 N	
15-T	Esfera con diámetro de 1.5875 mm	147.1 N	Hoja de acero suave, latón, bronce, etc
30-T		294.2 N	
45-T		441.3 N	
15-W	Esfera con diámetro de 3.175 mm	147.1 N	Plástico, zinc, aleación para cojinetes
30-W		294.2 N	
45-W		441.3 N	
15-X	Esfera con diámetro de 6.35 mm	147.1 N	Plástico, zinc, aleación para cojinetes
30-X		294.2 N	
45-X		441.3 N	
15-Y	Esfera con diámetro de 12.7 mm	147.1 N	Plástico, zinc, aleación para cojinetes
30-Y		294.2 N	
45-Y		441.3 N	



Máquina de Medición por Coordenadas CNC tipo medición en Área de Producción MiSTAR 555

Refiérase a la página N-3 para detalles



Máquina de Medición por Coordenadas CNC Serie CRYSTA-Apex V

Refiérase a la página N-4 para detalles.



Palpador Láser de línea sin contacto SurfaceMeasure

Refiérase a la página N-16 para detalles.

N

Máquinas de Medición por Coordenadas



Sistema de medición inteligente

Un sistema en línea para monitorear los estados operativos y mecánicos de las máquinas de medición. Esto le permite comprender el estado del flujo de un proceso a partir del estado operativo de las máquinas de medición dentro de un proceso de producción.



Data Management Software by Mitutoyo

Sistema de red de datos de medición

MeasurLink® es un sistema de gestión de datos de medición basado en bases de datos (SQL Server). Puede construir una red para administrar los resultados de medición y máquinas de medición simplemente combinando las funciones necesarias para su propósito.

MeasurLink® es una marca registrada de Mitutoyo Corporation en Japón y Mitutoyo America Corporation en los Estados Unidos

ÍNDICE

Máquinas de Medición por Coordenadas

MiSTAR 555	N-3
Serie CRYSTA-Apex V500/700/900	N-4
Serie CRYSTA-Apex V1200/1600/2000	N-5
Serie CRYSTA-Apex EX 1200R	N-6
Serie STRATO-Apex	N-7
Serie STRATO-Apex	N-8
Serie LEGEX	N-9
CARBstrato	N-10
MACH-3A 653	N-11
MACH-V9106	N-12
MACH Ko-ga-me	N-13
MCOSMOS	N-14
MiCAT Planner	N-15
SurfaceMeasure	N-16
MSURF	N-17
Palpadores de escaneo	N-18
Sistema de sujeción	N-19
Guía Rápida para Instrumentos de Medición de Exactitud	N-21

Nota: Toda máquina CMM CNC de Mitutoyo fabricada desde 2008 incorpora un sistema de inicio en la unidad principal (sistema de detección de reubicación), que desactiva el funcionamiento cuando se produce una vibración inesperada o la máquina se ha reubicado. Asegúrese de ponerse en contacto con la oficina de ventas de Mitutoyo más cercana antes de reubicar el equipo después de la instalación inicial.

Máquina de Medición por Coordenadas CNC para medición en Área de producción
MiSTAR 555

- Garantiza la exactitud en un amplio intervalo de temperatura de 10 a 40 °C gracias a la combinación de tecnologías como la estructura de guía simétrica, material uniforme y compensación de temperatura.
- Equipada con la escala ABS resistente al medio ambiente recientemente desarrollada, la máquina se beneficia de una tolerancia a la contaminación significativamente mejorada. Esto elimina la necesidad de inicialización y mejora la eficiencia del trabajo.
- El espacio ocupado se reduce a aproximadamente un 80 % en comparación con el modelo de puente móvil convencional al adoptar la estructura de brazo horizontal e instalar el controlador CMM y la PC debajo de la mesa de medición.



MiSTAR 555

ESPECIFICACIONES

Modelo		MiSTAR 555
Elementos	Eje X	570 mm
	Eje Y	500 mm
	Eje Z	500 mm
Intervalo de Medición		
Error máximo permitido en medición de longitud*1*2 ISO 10360-2: 2009 (18 a 22 °C) (Palpador usado SP25M)		2.2 + 3L/1000 µm
Velocidad de desplazamiento		MODO CNC: 5 a 350 mm/s (velocidad máxima combinada 606 mm/s)
Aceleración de desplazamiento		1556 mm/s ² aceleración máxima combinada 2695 mm/s ²)
Pieza de trabajo	Altura máxima	660 mm
	Carga máximo	120 kg
Intervalo de temperatura para exactitud garantizada		10 a 40 °C
Masa (incluido el dispositivo de control y la plataforma de instalación)		655 kg

*1 Las especificaciones varían según la configuración, el tamaño y el entorno térmico.
*2 L = Longitud de medición (unidad: mm)
Nota: Si bien el aspecto de la mesa de granito natural varía según el origen, siempre se puede confiar por su bien conocida alta estabilidad.



Equipada con cabezal palpador PH10MQ



Refiérase al folleto **MiSTAR 555 (E16028)** para más detalles.

CMM CNC Estándar Serie CRYSTA-Apex V500/700/900

- Las Máquinas de medición por coordenadas CNC serie **CRYSTA-Apex V500/700/900**, ofrecen error bajo ($1.7 \mu\text{m}$), velocidad y aceleración. Esta serie permite gran versatilidad con una amplia gama de modelos para adaptarse a prácticamente todos los tamaños de piezas de trabajo.
- El sistema de compensación de temperatura integrado de serie puede ofrecer exactitud en un amplio intervalo de temperatura de 16 a 26 °C.



CRYSTA-Apex V574



CRYSTA-Apex V776



CRYSTA-Apex V9106



El palpador de activación por contacto de 5 ejes PH20 está disponible. Excluye CRYSTA-Apex V9108, CRYSTA-Apex V9168 y CRYSTA-Apex V9208.

ESPECIFICACIONES

Modelo		CRYSTA-Apex V544	CRYSTA-Apex V574	CRYSTA-Apex V776	CRYSTA-Apex V7106
Elementos	Eje X	500 mm		700 mm	
	Eje Y	400 mm	700 mm	700 mm	1000 mm
	Eje Z	400 mm		600 mm	
	Intervalo de Medición				

Modelo		CRYSTA-Apex V 9106	CRYSTA-Apex V 9108	CRYSTA-Apex V 9166	CRYSTA-Apex V 9168	CRYSTA-Apex V 9206	CRYSTA-Apex V 9208
Elementos	Eje X	900 mm					
	Eje Y	1000 mm		1600 mm		2000 mm	
	Eje Z	600 mm	800 mm	600 mm	800 mm	600 mm	800 mm
	Intervalo de Medición						

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 a este material.

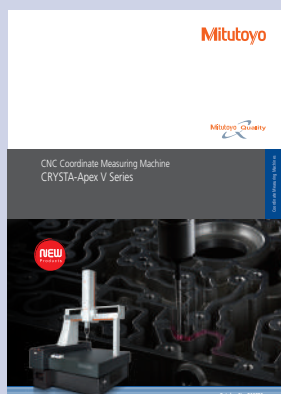
Error de Serie CRYSTA-Apex V

Unidad: μm

Serie	Palpador utilizado	Error de medición de longitud*1 ISO 10360-2: 2009
Serie 500/700/900	SP25M	$E_0, MPE = 1.7 + 3L/1000$ *2

*1 Las especificaciones varían según la configuración, el tamaño y el entorno térmico.

*2 L = Longitud de medición (unidad: mm)



Refiérase al folleto **CRYSTA-Apex V (E16026)** para más detalles.

CMM CNC Estándar Serie CRYSTA-Apex V1200/1600/2000

- La serie **CRYSTA-Apex V1200/1600/2000** son CMM CNC de gran tamaño desarrolladas para ayudar en la evaluación de calidad de piezas grandes.
- El sistema de compensación de temperatura integrado de serie puede ofrecer exactitud en un amplio intervalo de temperatura de 16 a 26 °C.



CRYSTA-Apex V122010



CRYSTA-Apex V162012

ESPECIFICACIONES

Modelo		CRYSTA-Apex V121210	CRYSTA-Apex V122010	CRYSTA-Apex V123010
Intervalo de Medición	Eje X		1200 mm	
	Eje Y	1200 mm	2000 mm	3000 mm
	Eje Z		1000 mm	

Modelo		CRYSTA-Apex V 162012	CRYSTA-Apex V 162016	CRYSTA-Apex V 163012	CRYSTA-Apex V 163016	CRYSTA-Apex V 164012	CRYSTA-Apex V 164016
Intervalo de Medición	Eje X			1600 mm			
	Eje Y	2000 mm		3000 mm		4000 mm	
	Eje Z	1200 mm	1600 mm	1200 mm	1600 mm	1200 mm	1600 mm

Modelo		CRYSTA-Apex V203016	CRYSTA-Apex V204016
Intervalo de Medición	Eje X		2000 mm
	Eje Y	3000 mm	4000 mm
	Eje Z		1600 mm

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 a este material.

Error de Serie CRYSTA-Apex V

Unidad: μm

Serie	Palpador utilizado	Error de medición de longitud*1 ISO 10360-2: 2009
Serie 1200	SP25M	$E_0, \text{MPE} = 2.3 + 3L/1000^{*2}$
Serie 1600		$E_0, \text{MPE} = 3.3 + 4.5L/1000 (4.5 + 5.5L/1000)^{*2} \cdot 3$
Serie 2000		$E_0, \text{MPE} = 4.5 + 8L/1000^{*2}$

*1 Las especificaciones varían según la configuración, el tamaño y el entorno térmico.

*2 L = Longitud de medición (unidad: mm)

*3 () Indica Z: especificación para 1600 mm

CMM CNC Estándar Serie CRYSTA-Apex EX 1200R

- Los productos de la serie **CRYSTA-Apex EX 1200R** son CMM CNC avanzados equipados con el cabezal de palpador REVO-2 y una selección de palpadores para crear una gama de máquinas de medición estándar de 5 ejes.
- La operación de 5 ejes reduce el tiempo requerido para los movimientos de reposicionamiento del palpador y permite un posicionamiento más flexible. Esto también facilita el acceso a piezas de trabajo complejas y ahorra tiempo tanto durante la programación como durante la medición.
- Permite el escaneo (palpado continuo) de 5 ejes de ultra alta velocidad (máx. 500 mm/s), superando con creces el control convencional de 3 ejes.

La compatibilidad con el muestreo de alta velocidad de hasta 4000 puntos por segundo permite la adquisición de puntos de medición densamente espaciados, incluso durante un escaneo rápido.

- La implementación interna de la tecnología de detección láser garantiza una medición de alta exactitud, incluso con palpadores largos (hasta 500 mm*).

* Distancia desde el centro de rotación del palpador hasta la punta del palpador



Escaneo Helicoidal Escaneo de juntas



Escaneo de barrido



Escaneo de sección aerodinámica



CRYSTA-Apex EX 123010R

- La serie **STRATO-Apex** CNC CMM ofrece una rigidez estructural mejorada y sistemas de guía para garantizar una medición de muy alta exactitud. La alta velocidad de transmisión y la alta aceleración proporcionan tiempos de ciclo más bajos en aplicaciones de medición críticas.

- Para la detección de posición, se ha adoptado la misma unidad de medición de longitud de ultra alta exactitud (desarrollada internamente) que la utilizada en la serie **LEGEX**. Permite una excelente detección de posición para una medición de alta exactitud. También aplica varias otras tecnologías, como un programa de control de alta velocidad, que permite alta velocidad y exactitud.



STRATO-Apex 574



STRATO-Apex 7106



STRATO-Apex 9166



STRATO-Apex 162016

ESPECIFICACIONES

Elementos	Modelo	STRATO-Apex 574	STRATO-Apex 776	STRATO-Apex 7106
Intervalo de Medición	Eje X	500 mm	700 mm	
	Eje Y	700 mm	700 mm	1000 mm
	Eje Z	400 mm	600 mm	

Elementos	Modelo	STRATO-Apex 9106	STRATO-Apex 9166	STRATO-Apex 162012	STRATO-Apex 162016	STRATO-Apex 163012	STRATO-Apex 163016
Intervalo de Medición	Eje X	900 mm		1600 mm		3000 mm	
	Eje Y	1000 mm	1600 mm	2000 mm		3000 mm	
	Eje Z	600 mm		1200 mm	1600 mm	1200 mm	1600 mm

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 a este material.

Error de Serie STRATO-Apex

Unidad: μm

Serie	Palpador utilizado	Error de medición de longitud*1 ISO 10360-2: 2009
Serie 574	SP25M	$E_0, \text{MPE} = 0.7 + 2.5L/1000 *2$
Serie 700/900		$E_0, \text{MPE} = 0.7 + 2.5L/1000 *2$
Serie 1600		$E_0, \text{MPE} = 2.5 + 4.0L/1000 (3.0 + 4.0L/1000) *2 *3$

*1 Las especificaciones varían según la configuración, el tamaño y el entorno térmico.

*2 L = Longitud de medición (unidad: mm)

*3 () Indica Z: especificación para 1600 mm



Refiérase al folleto **STRATO-Apex (E16001)** para más detalles.

Tipo de guía separada de alta exactitud Serie STRATO-Apex

- La serie **STRATO-Apex** es una CMM CNC utiliza la estructura estándar de Mitutoyo en máquinas grandes que están diseñadas para medir piezas de trabajo grandes y pesadas con alta exactitud. La imagen de abajo da una buena idea del tamaño de la máquina. La exactitud de medición y la velocidad de desplazamiento son las más altas del mundo en el intervalo de medición del eje X de 2000 mm y 3000 mm.
- Los codificadores lineales de alta exactitud (fabricados en Mitutoyo) están integrados en las unidades de medición de longitud utilizadas para la detección de posición. Su excelente capacidad de detección de posición es lo que hace posible el control de estos dispositivos de alta exactitud.

La serie también aplica una multitud de tecnologías con respecto a la estructura, el control, el procesamiento de componentes, el ensamblaje entre otros aspectos que permiten que las CMM grandes proporcionen mediciones de alta exactitud.

- Estas series están equipadas con un sistema para restaurar automáticamente el deterioro de la exactitud (**MOVAC**) como característica estándar causado por la deformación de la base.
- Equipado con un sistema de compensación de temperatura que garantiza la exactitud especificada dentro del amplio intervalo de 18 a 22 °C bajo ciertas condiciones ambientales, aunque idealmente las CMM de alta exactitud deben instalarse en una espacio con temperatura controlada.
- Los dispositivos de seguridad como un sensor de haz del eje Z, un interruptor de cinta y un sensor de área están disponibles como opcionales.



Serie STRATO-Apex 3000G

ESPECIFICACIONES

Modelo		Serie STRATO-Apex 2000G	Serie STRATO-Apex 3000G	Serie STRATO-Apex 4000G
Elementos	Eje X	2000 mm	3000 mm	4000 mm
	Eje Y	3000 mm/4000 mm/5000 mm/6000 mm		
	Eje Z	1200 mm/1600 mm/2000 mm		

Nota: Para obtener información sobre las especificaciones de exactitud, comuníquese con su oficina de ventas local de Mitutoyo

CMM CNC de Ultra Alta Exactitud Serie LEGEX

- La serie **LEGEX** es la CMM CNC de ultra alta exactitud con el nivel más alto de exactitud del mundo, posible gracias al análisis riguroso de todos los posibles factores que producen errores y la eliminación o minimización de sus efectos.
- La estructura de puente fijo y cojinetes de aire de exactitud corriendo sobre guías altamente rígidas garantiza una estabilidad de movimiento superior y ultra-alta exactitud geométrica.

Ha sido diseñado para minimizar la deformación causada por cargas variables, etc. Con pruebas exhaustivas, usando simulaciones de análisis estructural FEM, se garantiza la exactitud de movimiento geométrico en la estructura de la unidad de desplazamiento donde se han utilizado, diversas tecnologías para contrarrestar la vibración y proporcionar ultra-alta exactitud.

- Para la detección de posición, ha adoptado una unidad de medición de longitud de exactitud ultraalta (desarrollada en Mitutoyo) creada mediante la combinación de una escala de vidrio cristalizado de exactitud ultraalta que tiene un coeficiente de expansión térmica de 0 con un codificador lineal reflectante de alta resolución y alto rendimiento, lo que permite una excelente detección de posición para mediciones de ultra alta exactitud.



LEGEX 9106

ESPECIFICACIONES

Modelo		LEGEX 574	LEGEX 774	LEGEX 776	LEGEX 9106	LEGEX 12128*
Intervalo de Medición	Eje X	500 mm	700 mm	700 mm	900 mm	1200 mm
	Eje Y	700 mm	700 mm	700 mm	1000 mm	1200 mm
	Eje Z	450 mm	450 mm	600 mm	600 mm	800 mm

* Modelo bajo pedido. Para obtener información sobre **LEGEX 12128**, comuníquese con su oficina de ventas local de Mitutoyo.

Nota: Para la mesa de medición, la especificación estándar es el revestimiento cerámico. Una especificación de rasquetado también está disponible como opción.

Error de Serie LEGEX

Unidad: μm

Palpador utilizado	Error de medición de longitud* ¹ ISO 10360-2: 2009
MPP-310Q	$E_0, \text{MPE} = 0.28 + L/1000^{*2}$

*1 Las especificaciones varían según la configuración, el tamaño y el entorno térmico.

*2 L = Longitud de medición (unidad: mm)

Nota: Para **LEGEX 12128**, comuníquese con su oficina de ventas local de Mitutoyo.



Refiérase al folleto **LEGEX (E16012)** para más detalles.

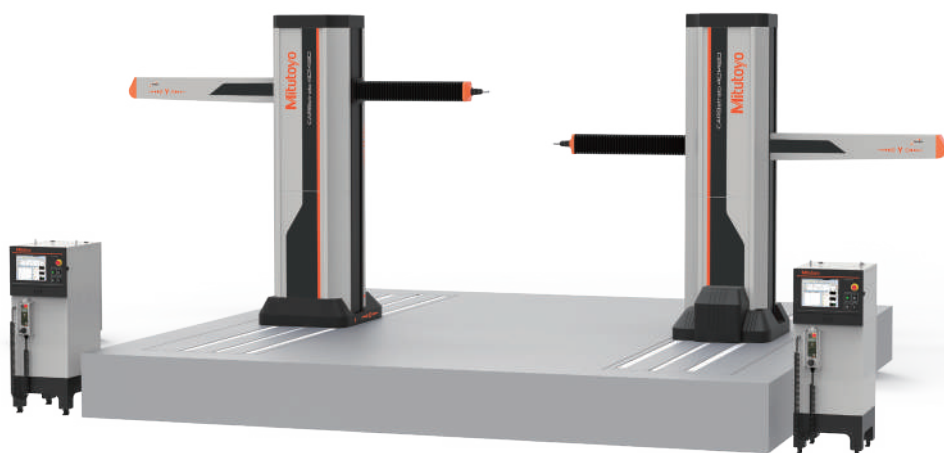
Sistema de Medición Car Body Serie CARBstrato



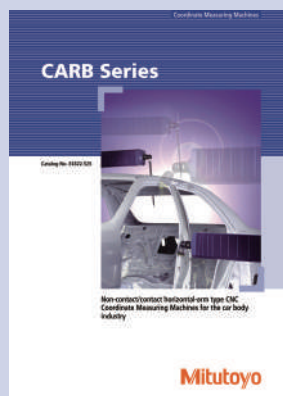
Ejemplo de medición para el tipo dual
(Uso simultáneo de palpador de activación por contacto y palpador láser de línea)

- La clase de CMM más grande del mundo.
La serie **CARBstrato** es una línea de CMMs CNC, de tipo brazo horizontal que ofrece el intervalo de medición más grande del mundo que incluso hace posible medir carrocerías de automóviles.

- Sistemas de brazo simple y doble
Los tipos brazo simple y doble están disponibles para adaptarse al uso previsto.
Tipo brazo simple: Mide una pieza de trabajo utilizando un solo brazo
Tipo de doble brazo: Mide una pieza de trabajo colocada entre dos brazos controlados simultáneamente



Tipo Brazo Dual



Refiérase al folleto **CARB (E16014)** para más detalles.

CMM CNC para medición en línea de producción
Serie MACH-3A

- CMM CNC de tipo para área de producción (tipo de brazo horizontal). Incorporando el controlador CMM y la computadora en la unidad principal da como resultado un tamaño compacto que ahorra espacio para el área de producción.

Esta serie está diseñada para un funcionamiento de 24 horas con alta estabilidad y notable durabilidad. Además, su exactitud está garantizada dentro del intervalo de temperatura de 5 a 40 °C.



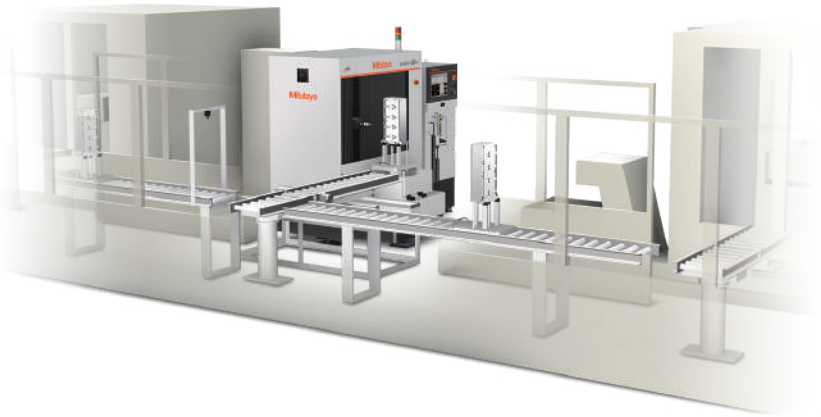
MACH-3A 653

La mesa de indexación que se muestra es opcional

ESPECIFICACIONES

Elementos		Modelo	MACH-3A 653
Intervalo de Medición	Eje X		600 mm
	Eje Y		500 mm
	Eje Z		280 mm
Error máximo permitido*1*2		19 a 21 °C	E0, MPE = 2.2 + 3.5L/1000 μm*3

*1 Las especificaciones varían según la configuración, el tamaño y el entorno térmico.
*2 Para obtener una exactitud garantizada dentro de un intervalo de temperatura distinto de 19 a 21 °C, comuníquese con su oficina de ventas local de Mitutoyo.
*3 L = Longitud de medición (unidad: mm)



Refiérase al folleto MACH (E16010) para más detalles.

CMM CNC para medición en línea de producción MACH-V9106

- Esto hace posible construir un sistema de medición flexible para reemplazar las mediciones con dispositivos de inspección en las líneas de producción del tren motriz.

También permite un alto rendimiento gracias a la alta aceleración y la alta velocidad de desplazamiento. Además, su exactitud está garantizada dentro del intervalo de temperatura de 5 a 35 °C.



MACH-V9106

ESPECIFICACIONES

Elementos		Modelo	MACH-V9106
Intervalo de Medición	Eje X		900 mm
	Eje Y		1000 mm
	Eje Z		600 mm
Error máximo permitido*1*2		19 a 21 °C	$E_0, MPE = 2.5 + 3.5L/1000 \mu m^{*3}$

*1 Las especificaciones varían según la configuración, el tamaño y el entorno térmico

*2 Para obtener una exactitud garantizada dentro de un intervalo de temperatura distinto de 19 a 21 °C, comuníquese con su oficina de ventas local de Mitutoyo.

*3 L = Longitud de medición (unidad: mm)



Refiérase al folleto **MACH (E16010)** para más detalles.



CMM equipada con cabezal de medición CNC de alta exactitud/
alta velocidad/ flexible
MACH Ko-ga-me

- Puede usarse en aplicaciones independientes o integrarse en celulas de trabajo.
- Si es necesario, el sistema puede medir las características de la pieza de trabajo que superan el recorrido en X del **Ko-ga-me** montando la pieza de trabajo, o el **Ko-ga-me**, en un eje X auxiliar.
- Ideal para la inspección de piezas de trabajo grandes o pequeñas y ofrece una amplia variedad de palpadores de medición, incluidos los tipos de activación por contacto y escaneo. (Nota: la elección del palpador puede estar restringida, según la aplicación).

Sistema independiente



Nota: Soporte, mesa de medición, etc. son opcionales.



KGM12128-C

ESPECIFICACIONES

Elementos	Modelo	KGM12128-C
Intervalo de Medición	Eje X	120 mm
	Eje Y	120 mm
	Eje Z	80 mm
Error máximo permitido*1*2	19 a 21 °C	$E_o, MPE = 2.4 + 5.7L/1000 \mu m^{*3}$

*1 Las especificaciones varían según la configuración, el tamaño y el entorno térmico.
*2 Para obtener una exactitud garantizada dentro de un intervalo de temperatura distinto de 19 a 21 °C, comuníquese con su oficina de ventas local de Mitutoyo.
*3 L = Longitud de medición (unidad: mm)



Refiérase al folleto **MACH (E16010)** para más detalles.

Software para Máquinas de Medición por Coordenadas CNC/ Manual MCOSMOS

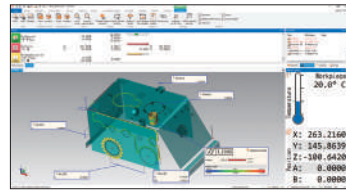
Módulos de software MCOSMOS

	GEOPAK	CAT1000P	CAT1000S	SCANPAK
MCOSMOS-1	✓			
MCOSMOS-2	✓	✓	✓	
MCOSMOS-3	✓	✓	✓	✓

- **MCOSMOS** es la familia de programas de procesamiento de datos para CMM que se ejecuta en Windows.

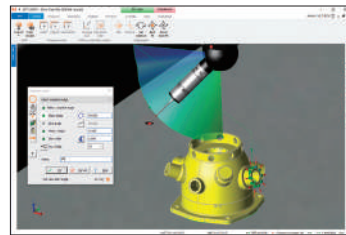
GEOPAK [Programa de medición de uso general]

Para la creación de programas de pieza (en línea/fuera de línea), utilizando la medición de elementos geométricos. Se incluyen amplias comparaciones de tolerancia y funciones de salida.



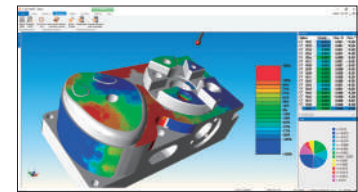
CAT1000P [Programa de enseñanza en línea/fuera de línea]

Para la creación de programas de pieza (en línea/fuera de línea), utilizando la medición de elementos geométricos directamente desde el modelo CAD, con prevención automática de colisiones.



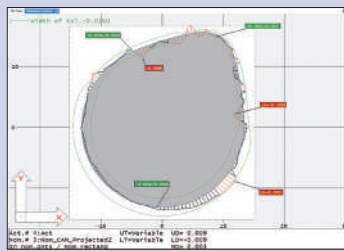
CAT1000S [Programa de evaluación de superficies curvas]

Generación de puntos de medición de superficie basada en modelos CAD y comparación de datos reales/nominales, con salida gráfica.



SCANPAK [Programa de medición de contornos]

SCANPAK es un programa para medir/evaluar contornos para requisitos de perfil. Pantalla gráfica para informes y salida de datos a máquinas herramientas y muchas otras operaciones son posibles.

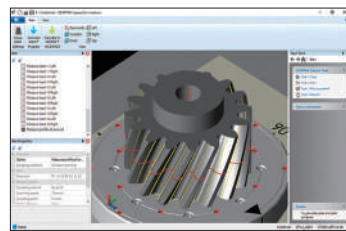


GEARPAK-Worm [Programa de evaluación de engranes]

Este es un programa para la evaluación de la forma del diente basado en datos de medición de tornillos sin fin obtenidos de CMM CNC.

GEARPAK Express [Programa de evaluación de engranes]

Este es un programa para la evaluación de dientes de engranes evolventes obtenidos de CMM CNC y perfil de dientes basado en datos de medición de engranes cilíndricos.

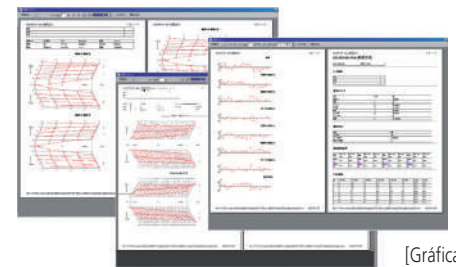


[Gráfica de resultados]

GEARPAK-Bevel / Hypoid

[Programa de evaluación/apoyo a la producción de engranes]

Este es un programa para la evaluación de la forma del diente, error de paso, etc., basado en datos de medición de engranes cónicos o hipoides obtenidos por CNC CMM.



[Gráfica de resultados]

FORMTRACEPAK-AP [Programa de análisis]

Este programa se utiliza para analizar minuciosamente líneas curvas en dos dimensiones, medidas por **SCANPAK**.

ROUNDPAK-CMM

La funcionalidad del software de análisis que se usa para las máquinas de medición de redondez ahora está disponible en **MCOSMOS**. Además de la evaluación de la redondez y la cilíndricidad, también están disponibles varios filtros.

SURFPAK-SP [Programa de análisis]

Este es un programa de software que se usa para el palpador de rugosidad **SURFTEST** para una CMM. Con este programa, están disponibles los análisis de rugosidad superficial conforme a normas como ISO, JIS, ANSI y VDA. La interacción con **MCOSMOS** permite la medición dimensional y la medición de la rugosidad de la superficie completamente automáticas.

MAFIS Express [Programa de medición/evaluación de álabes]

Este programa de software permite la creación de programas de medición y la medición y análisis de álabes y blisks. Se puede crear automáticamente un programa de pieza para la medición simplemente seleccionando los contenidos requeridos y las condiciones de evaluación. Los resultados de la medición se mostrarán en un informe que incluye gráficos 2D.



Refiérase al folleto **MCOSMOS (E16008)** para más detalles.

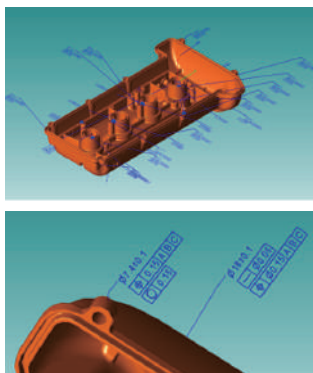
Máquinas de Medición por Coordenadas

Software de generación automática de programas de medición MiCAT Planner

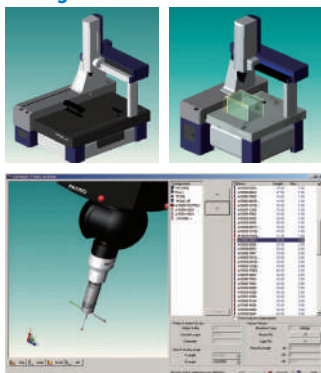
Programación con un solo clic que cambia la relación entre las personas y la medición de exactitud

- Identifica la información de tolerancia incluida en los modelos 3D con Product and Manufacturing Information (PMI), define ubicaciones de medición y crea un programa de medición de forma totalmente automática. Además, incluso con el modelo CAD 3D sin PMI, el programa de medición se puede crear automáticamente simplemente agregando información de tolerancia en **MiCAT Planner**. Esto es más eficiente que el modelo de programación convencional.
- A través de su función de optimización, el software estima la ruta más corta para la medición con el mínimo de reposicionamiento del palpador y cambio de herramienta, y crea un programa que permite la medición en el mínimo tiempo posible.
- El uso de la función del editor de reglas para establecer las reglas de medición evita la variación en la calidad de la medición entre los programadores.

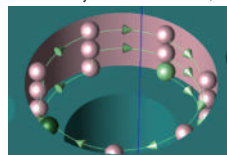
Datos CAD con tolerancias



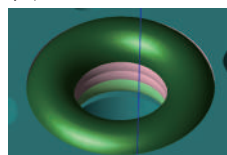
Configuración del sistema CMM



Reglas de medición definidas por el usuario (Número de ubicaciones para medir con información de tolerancia y método de muestreo, etc.)

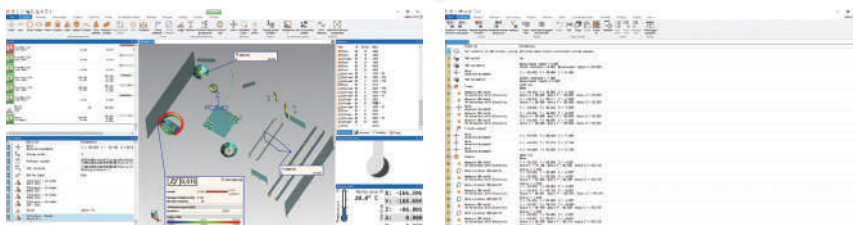


Ejemplo de método de muestreo: medición por contacto



Ejemplo de método de muestreo: medición por escaneo

Crea instantánea y automáticamente un programa de medición



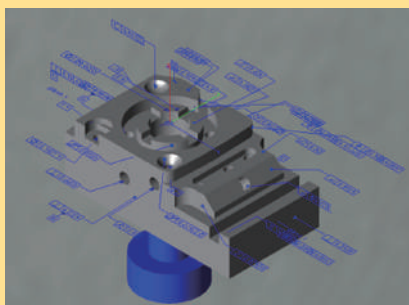
Se crea un programa de medición para MCOSMOS

Caso de estudio

Compare el tiempo de programación de medición para una pieza de prueba.

- 1: Programación en diseño 2D: **aproximadamente 45 a 60 minutos**
- 2: Programación con diseño 2D + CAD 3D: **aproximadamente 15 a 20 minutos**
- 3: Crear con **MiCAT Planner** (usando modelo CAD 3D + PMI): **aproximadamente ¡3 minutos!**

Nota: Las reglas de medición se definen previamente.



Tiempo de programación de piezas
¡Reducción de hasta en un 95%!

Garantice una
fase de desarrollo drásticamente reducida

y al mismo tiempo mejorar la calidad del producto.

Función de adición de información de tolerancia

Le permite agregar tolerancias en el software incluso para modelos CAD 3D que no contienen información de tolerancia. Crea automáticamente programas de medición óptimos basados en las especificaciones de tolerancia añadidas.

Idiomas disponibles

Disponible en 16 idiomas



Refiérase al folleto **MiCAT Planner (E16019)** para más detalles.

- El tipo de punto flotante es capaz de escanear piezas difíciles, como este impulsor, y logra la mayor exactitud de escaneo de su clase (en el caso de **SurfaceMeasure201FS**).



Palpador láser sin contacto SurfaceMeasure

- Recopilación de datos con ultra alta velocidad**
El palpador **SurfaceMeasure** funciona emitiendo un haz láser sobre la pieza de trabajo para recopilar valores de coordenadas de su superficie y puede recopilar datos a una velocidad ultrarápida de 300 000 puntos/segundo.*

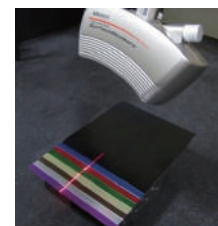
* Al usar **SurfaceMeasure1110**

- Ventajas de la medición sin contacto**
La medición sin contacto permite la medición de materiales que pueden deformarse fácilmente mediante la medición por contacto, incluidos plásticos o piezas elásticas delgadas.

- Sin necesidad de "Opacar" (eliminar el brillo)**
La configuración automática de la sensibilidad de la cámara y los ajustes de intensidad del láser de acuerdo con el entorno y los materiales permiten establecer un entorno de escaneo láser simple y cómodo, ya que la medición ahora es libre de polvo y aerosol.

- Casos de evaluación**

Los datos de nube de puntos recopilados pueden ser utilizados por varios softwares opcionales en una amplia gama de aplicaciones, como edición, creación de planos, comparación con datos CAD y más.



Medición de placa de muestra de color



Medición de piezas brillantes



403



1110



201FS

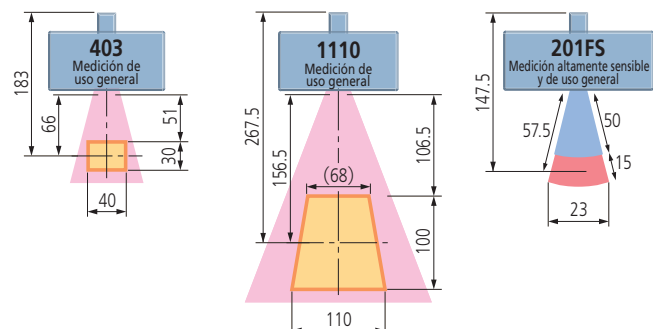
ESPECIFICACIONES

		SurfaceMeasure 403	SurfaceMeasure 1110	SurfaceMeasure 201FS
Método de irradiación láser		Línea Láser		Punto flotante
Máximo ancho de escaneo		40 mm	110 mm	23 mm
Máxima profundidad de escaneo		30 mm	100 mm	15 mm
Distancia de trabajo		66 mm	156.5 mm	57.5 mm
Error de escaneo*		8 µm	9 µm	1.8 µm
Máxima Tasa de adquisición		60,000 puntos / s	300,000 puntos / s	25,000 puntos / s
Masa		430 g	440 g	500 g
Clase de láser	EN/IEC	Clase 2 [EN/IEC 60825-1 (2014)]		
	Tipo de láser	Semiconductor de luz roja		Semiconductor
	Longitud de onda	660 nm		670 nm
Línea Láser	Potencia de salida	4 mW	2.5 mW	1 mW

* Según el procedimiento de aceptación de Mitutoyo. (1σ/medición de esfera, sólo palpador.)

Intervalo de medición

Unidad: mm



Refiérase al folleto **SurfaceMeasure (E16000)** para más detalles.

Máquinas de Medición por Coordenadas

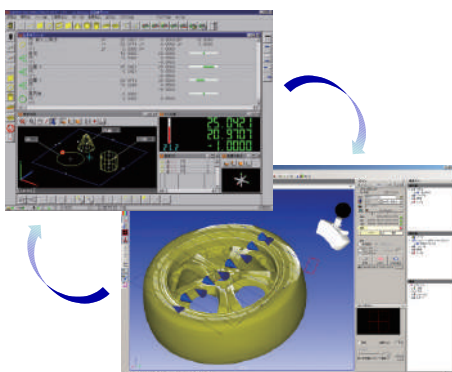
Software de procesamiento de nube de puntos para CMM MSURF

- **MSURF** es un programa de software que permite a los usuarios realizar operaciones desde la medición hasta la evaluación en la misma plataforma cuando se utiliza el palpador láser de línea sin contacto, **SurfaceMeasure**.

Existen ocho módulos de software según la tarea.

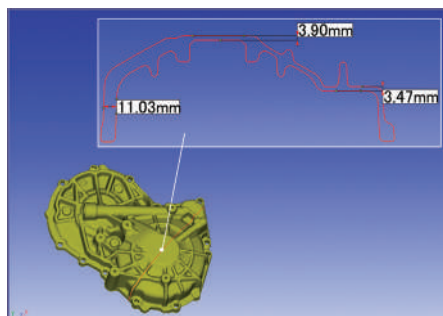
MSURF-S

Calcula datos para nube de puntos, medidos por CMM CNC con **SurfaceMeasure**. Genera trayectorias de escaneo mediante la definición de la posición inicial de escaneo, la longitud y el ancho.

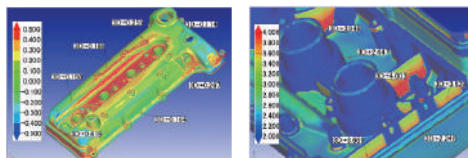


MSURF-I

Realiza análisis o verificación de comparación de datos de nube de puntos medidos, contra datos nominales (compatible con la importación de datos CAD).

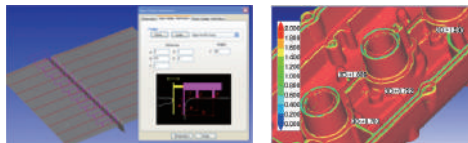


Sección de Evaluación (cálculo dimensional)



Mapa de errores por color

Mapa de espesor por color



Evaluación de escalón / holgura

Evaluación de la curvatura de la superficie

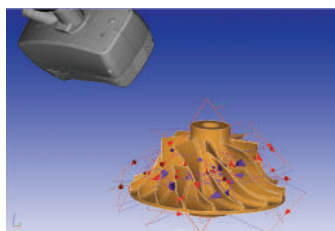
MSURF-MESH PRO

Este software cuenta con varias funciones, como el filtrado de datos de nubes de puntos y datos de malla. El software se mejora añadiendo funciones a las estándar. También habilita funciones como el adelgazamiento, resaltado, interpolación y eliminación de valores atípicos de datos de malla que no están disponibles como estándar.

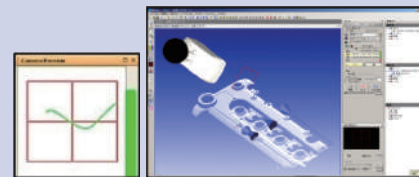
Nota: **MSURF-MESH PRO** tiene las funciones opcionales de **MSURF-I**.

MSURF-PLANNER

MSURF-PLANNER es un software para crear automáticamente macros de medición (forma de superficie, forma de características) para el palpador láser de línea a partir de datos CAD 3D. Los datos optimizados (ruta de desplazamiento, número de cambios de posición del cabezal del palpador, etc.) de una ruta de medición contribuirán a mejorar la productividad.



Generación automática de macros de medición de **MSURF-PLANNER**



Nota: Si no usa el cambiador de palpadores **ACR3** el reemplazo del palpador se realiza manualmente.

MSURF-G

MSURF-G es la versión fuera de línea de **MSURF-S**.

Permite a los usuarios crear programas de medición aun sin tener la pieza física y solo utilizando modelos CAD.

Por lo tanto, los usuarios pueden comenzar a medir inmediatamente en el momento en que una pieza de trabajo real está lista.

Dado que **MSURF-S** es una aplicación de PC independiente, que solo requiere instalación por parte del usuario, ayuda a preservar el valioso tiempo de CMM exclusivamente para mediciones productivas.

Nota: **MSURF-G** no se puede combinar con **MSURF-S**.

SP25M

Palpador de tipo compacto para escaneo de Alta exactitud

Este palpador de escaneo compacto, multifuncional y de alta exactitud tiene solo 25 mm de diámetro, lo que le permite acceder a las características inaccesibles de la pieza de trabajo. La recopilación de datos se realiza mediante medición de escaneo, medición de puntos de ultra alta exactitud y medición de puntos de alineación central. El palpador se puede conectar a un cabezal (PH10M/10MQ) para cambiar automáticamente la orientación, lo que permite la máxima flexibilidad en la medición.



Palpadores para escaneo

MPP-310Q

Palpador de Ultra alta exactitud y baja fuerza de medición

El palpador de escaneo ultra-alta exactitud incorpora internamente escalas X,Y,Z para obtener mejor exactitud. El tamaño compacto de este palpador es ideal para medición de baja fuerza y escaneo de alta velocidad. La recolección de datos se puede realizar mediante la medición por escaneo, medición de punto a punto de ultra alta exactitud y medición de la alineación central.



SP80

Palpador de escaneo de alta exactitud (soporta puntas largas)

Se puede instalar una punta de alta exactitud con longitud de 500 mm (horizontal y vertical). Este palpador de escaneo de ultra alta exactitud permite la recolección de datos de medición por escaneo, punto a punto y por la medición del punto de alineación central.



MPP-10

Palpador para la medición efectiva de profundidad de rosca

Este es el único palpador en el mundo que se dedica a medir de manera eficaz la profundidad de rosca en combinación con una CMM CNC. El palpador se puede unir al cabezal (PH10M/10MQ) para cambiar la orientación y medir agujeros en varias direcciones.



REVO-2

Cabezal de alta velocidad de 5 ejes

Este cabezal de escaneo de alta velocidad proporciona medición de alta exactitud al tiempo que ofrece alto rendimiento. La medición por contacto se puede realizar con una punta de hasta 500 mm de longitud, incrementando la flexibilidad y simultáneamente medir en 5 ejes sin indexar posiciones.



Palpador Sin contacto

SurfaceMeasure

Palpador Láser, tipo sin contacto

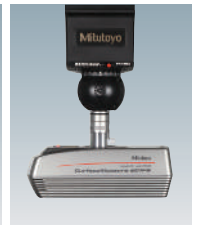
Este palpador láser, tipo sin contacto, compacto y de alta exactitud está diseñado para su uso con CMM CNC. El palpador de escaneo se ajusta automáticamente a las características de la superficie de la pieza de trabajo para proporcionar mediciones de alta eficiencia. La intensidad y la sensibilidad de la cámara se ajustan automáticamente de acuerdo con el medio ambiente y el material de la pieza, para un escaneo láser más sencillo y más cómodo.



SurfaceMeasure403



SurfaceMeasure1110



SurfaceMeasure201FS

QVP

Palpador QUICK VISION

Este palpador de visión rápida CNC CMM utiliza la tecnología de Mitutoyo de una máquina de medición de visión para la medición por video totalmente automatizada.



CF20

Microscopio de centrado para CMM

Este microscopio centrado puede medir pequeños agujeros o cuerpos elásticos que son muy difíciles de medir con un palpador de contacto. Una CMM puede usarse como un microscopio muy grande.



Sistema de monitor de CCTV para CMM (opcional)



Palpador para medición de rugosidad

SURFTEST

Palpador para la medición de rugosidad superficial

El montaje de este palpador en una CMM permite la medición de rugosidad superficial incluido en los ciclos de medición CNC. Este palpador es compatible con el cambiador automático de palpadores y por lo tanto puede ser reemplazado automáticamente con otro tipo de palpador para la medición de coordenadas 3D. Una amplia variedad de análisis de rugosidad se puede realizar utilizando el programa de evaluación dedicado.



Palpador de activación por contacto

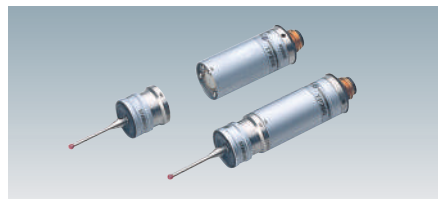
TP7M



Palpador de activación por contacto de Alta Exactitud

Este palpador de activación por contacto de alta exactitud tiene una alta repetibilidad de $2\sigma \leq 0.25 \mu\text{m}$. Se puede instalar una punta larga, de hasta 150 mm de longitud.

TP200



Palpador compacto de activación por contacto de Alta Exactitud

Este palpador de activación por contacto compacto y de alta exactitud tiene solo 13.5 mm de diámetro, lo que la convierte en una opción ideal cuando se necesita una medición de alta exactitud dentro de piezas de trabajo estrechas o inaccesibles. Se puede usar con cambiador automático de palpadores (opcional).

TP20



Palpador de activación por contacto compacto

Este palpador compacto de activación por contacto tiene solo 13.2 mm de diámetro, lo que la convierte en una opción ideal para medir piezas de trabajo muy profundas o angostas. Se puede usar con cambiador automático de palpadores (opcional) es compatible cuando se monta en una CMM CNC.

Máquinas de Medición por Coordenadas

MH20i

Cabezal Manual equipado con palpador activado por contacto

Este cabezal Manual equipado con palpador activado por contacto está diseñado para su uso con CMM Manuales. El cabezal puede ser indexado manualmente a 168 posiciones.



PH20

Sistema de activación por contacto de control de 5 ejes

Gracias a los 5 ejes del cabezal, es posible medir mediante el movimiento del palpador en lugar de mover los elementos de la CMM. Además, el tiempo de medición se puede acortar significativamente mediante el movimiento simultáneo de 5 ejes y el ángulo de posicionamiento continuo.



Cabezal

PH10M/10MQ

Cabezal Motorizado

El cabezal permite el control automático de posicionamiento (hasta 720 direcciones) del palpador instalado. Es posible instalar no sólo un palpador por contacto, sino también cualquier palpador de escaneo, palpador de visión, palpador láser, palpador de profundidad de rosca, etc. El cambiador automático de puntas está disponible (opcional).



▲ Ejemplo de montaje de palpador de activación por contacto

PH1

Cabezal Manual

Este cabezal manual está diseñado para su uso con los palpadores de activación por contacto **TP200/TP20**. El palpador se coloca manualmente en la orientación deseada para adaptarse a la tarea de medición.



▲ Ejemplo de montaje de palpador de activación por contacto

PH6M

Cabezal Fijo

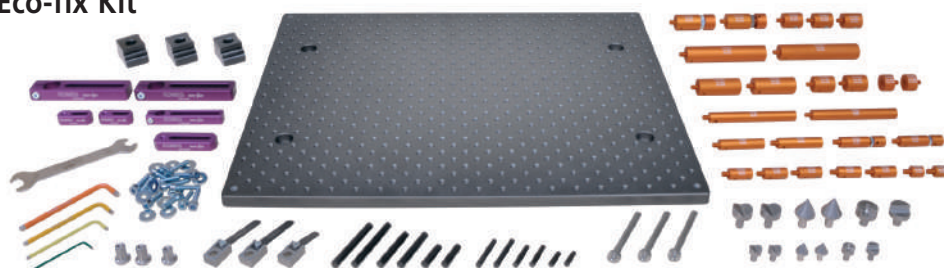
Un cabezal fijo con conector de unión automática para usar con **TP7M** o **SP25M**.



Sistemas de sujeción de piezas

- Se puede montar una pieza de trabajo en la mesa de medición de una CMM usando una variedad de combinaciones de componentes de sujeción **Eco-Fix**. No es necesario un dispositivo de fijación dedicado.
- No es necesario un dispositivo de fijación dedicado "Eco-fix Kit S" y "Eco-fix Kit L" están disponibles como se muestra a continuación.
- El uso del conjunto de placa receptora opcional lo libera del problema de colocar la pieza de trabajo.

Eco-fix Kit

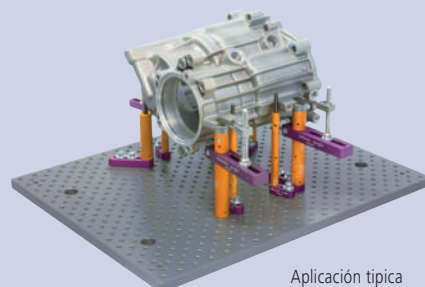


Eco-fix Kit L

Juego de placa receptora (opcional)

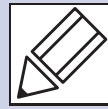


Refiérase al folleto Probes for Coordinate Measuring Machines (**E16005**) para más detalles.



Aplicación típica

Guía rápida de instrumentos de medición de Exactitud



Máquinas de Medición por Coordenadas

Método de Evaluación de Desempeño de Máquinas de Medición por Coordenadas

Con respecto al método de evaluación del desempeño de CMM, se emitió una revisión de la serie ISO 10360 en 2003 y se revisó parcialmente en 2009. A continuación se describe el método de la norma de inspección, incluido el contenido revisado.

Tabla 1 Serie ISO 10360

	Descripción	Norma ISO No.	Año de emisión
1	Términos	ISO 10360-1	2000
2	Medición de Longitud	ISO 10360-2	2009
3	CMM equipada con mesa giratoria	ISO 10360-3	2000
4	Medición por Escaneo	ISO 10360-4	2000
5	Medición palpador simple/multi	ISO 10360-5	2010
6	Inspección de software	ISO 10360-6	2001

Error máximo permitido de medición de longitud $E_{0, MPE}$ [ISO 10360-2: 2009]

Usando la norma de CMM con el palpador específico, mida 5 diferentes longitudes calibradas 3 veces cada una en 7 direcciones dentro del volumen de medición (como se indica en la Figura 1), haciendo un total de 105 mediciones.

Si estos resultados de medición, incluido el margen para la incertidumbre de medición, son iguales o menores que los valores especificados por el fabricante, entonces prueba que el desempeño de la CMM cumple con su especificación.

El resultado de Pasa/ No Pasa se requiere para ser juzgado considerando las incertidumbres. El error máximo permitido (valor normalizado) de la prueba se puede expresar en cualquiera de las siguientes tres formas (unidad: μm).

$$\begin{aligned} E_{0, MPE} (MPE_E) &= A + L/K \leq B \\ E_{0, MPE} (MPE_E) &= A + L/K \\ E_{0, MPE} (MPE_E) &= B \end{aligned} \quad \left\{ \begin{array}{l} A: \text{Constante } (\mu m) \text{ especificada por el fabricante} \\ K: \text{Constante adimensional especificada por el fabricante} \\ L: \text{Longitud medida (mm)} \\ B: \text{Valor límite superior } (\mu m) \text{ especificada por el fabricante} \end{array} \right.$$

Nota: ISO 10360-2: 2009 especifica la medición en 4 direcciones diferentes como esenciales y recomienda la medición medida paralela a cada eje, mientras que ISO 10360-2: 2001 especifica la medición "en 7 direcciones arbitrarias".

Las siguientes definiciones de error se agregaron en ISO 10360-2: 2009.

Error máximo permitido de medición de longitud/ error de medición de longitud con el palpador desplazado 150 mm $E_{150, MPE}$ [ISO 10360-2: 2009]

Además de la medición de longitud en 7 direcciones, la norma ISO 10360-2: 2009 especifica la medición en 2 líneas sobre el plano diagonal YZ o XZ con el palpador desplazado como se muestra en la Figura 2.

Nota: El desplazamiento palpador se establece en 150 mm de forma predeterminada.

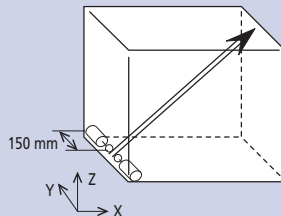


Figura 2 Error de medición de longitud cuando el desplazamiento del palpador del eje Z es de 150 mm

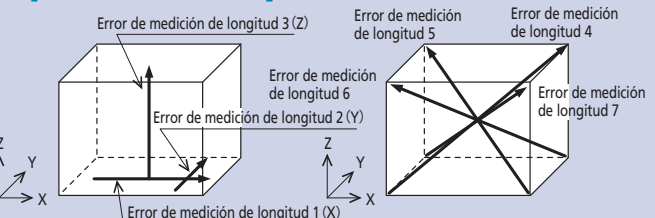


Figura 1 Direcciones de medición para obtener el error de medición de longitud

Límite máximo permitido del intervalo de repetibilidad de la medición de longitud $R_{0, MPL}$ [ISO 10360-2: 2009]

Calcule el valor máximo a partir de los resultados de tres mediciones repetidas.

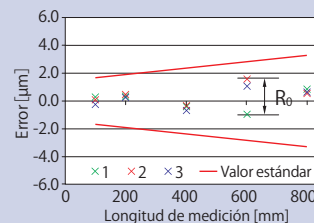


Figura 3 Intervalo repetido de medición de longitud

Error máximo radial permitido para cuatro ejes MPE_{FR} , Error máximo radial permitido para cuatro ejes MPE_{FT} , and Error máximo axial permitido para cuatro ejes MPE_{FA} [ISO 10360-3: 2000]

El procedimiento de prueba bajo esta norma es colocar dos esferas patrón sobre la mesa giratoria como se muestra en la Figura 4.

Rotar la mesa giratoria por un total de 15 posiciones incluyendo 0°, 7 posiciones en la dirección positiva (+) y 7 posiciones en la dirección menos (-) y medir las coordenadas del centro de las dos esferas en cada posición. Entonces sume la incertidumbre de la forma de la esfera patrón a cada variación (intervalo) de elementos en la dirección radial, conectando la dirección de los elementos y elementos en la dirección del eje rotacional de las coordenadas de los centros de las dos esferas patrón. Si estos valores calculados son menores que los valores especificados, se pasa la evaluación de la prueba.

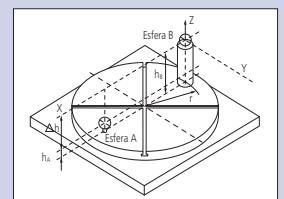


Figura 4 Evaluación de una CMM con una mesa giratoria

Error Máximo Permitido de Palpado por Escaneo MPE_{THP} [ISO 10360-4: 2000]

Esta es la norma de exactitud para una CMM que está equipada con un palpador de escaneo. El procedimiento de prueba bajo esta norma es realizar una medición de escaneo en 4 planos en la esfera patrón y luego, se obtiene el centro de mínimos cuadrados usando todos los puntos de medición, para calcular el intervalo radial (dimensión 'A' en la Figura 5) en el cual existen todos los puntos medidos.

Basándose en el centro de la esfera de mínimos cuadrados calculado antes, calcular la distancia entre el radio calibrado de la esfera patrón y el máximo o mínimo punto de la medición y tomar la distancia mayor (dimensión "B" en la Figura 5).

Sumar la incertidumbre expandida que combina la incertidumbre de la forma de la punta del palpador y la incertidumbre de la forma de la esfera patrón para cada dimensión A y B. Si ambos valores calculados son menores que los valores especificados, el palpador de escaneo ha pasado la prueba.

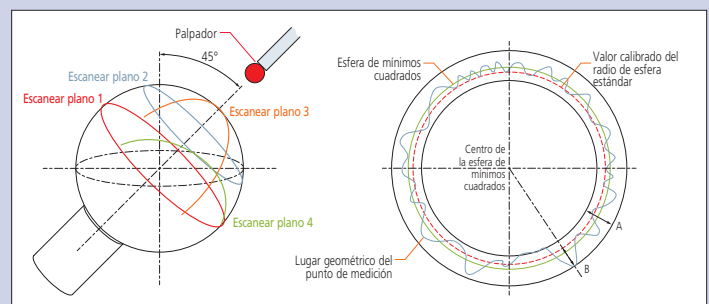


Figura 5 Planos de medición objetivo para el error máximo permitido de palpado por escaneo y su concepto de evaluación

Error Máximo Permitido de Forma de Palpador $P_{FTU, MPE}$ [ISO 10360-5: 2010]

Esta medición se incluyó en la medición dimensional en la norma ISO 10360-2: 2001. Sin embargo, se especifica como "CMMs que utilizan sistemas de contacto con uno o múltiples palpadores" en ISO 10360-5: 2010.

El procedimiento de medición no se ha modificado, y se debe realizar lo siguiente.

Mida los puntos objetivo definidos en una esfera estándar (25 puntos, como en la Figura 6) y use todos los resultados para calcular la posición del centro de la esfera mediante un método de mínimos cuadrados.

Luego, calcule la distancia radial desde la posición del centro de la esfera calculada previamente por el método de los mínimos "cuadrados" para cada uno de los 25 puntos de medición y obtenga la diferencia $R_{max} - R_{min}$.

Si la diferencia, entre el valor especificado y la incertidumbre compuesta, (suma de la incertidumbre forma de la punta y la incertidumbre de la esfera patrón) es menor ó igual, se puede juzgar que el palpador ha superado la prueba.

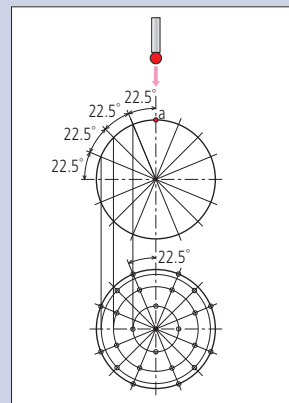


Figura 6 Puntos objetivo de medición para error de forma de palpador único

Incetidumbre de medición de CMM

La incertidumbre de la medición es un valor utilizado para evaluar la confiabilidad de los resultados de la medición.

En ISO 14253-1: 1998, se propone considerar la incertidumbre al valorar el resultado de la medición con referencia a la especificación.

Sin embargo, no es fácil estimar la incertidumbre de la medición realizada por una CMM.

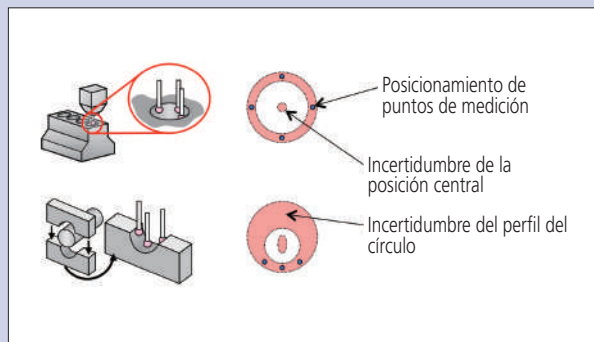
Para valorar la incertidumbre de la medición, es necesario cuantificar cada fuente de incertidumbre y determinar cómo afecta al resultado de la medición.

La CMM está sujeta a todo tipo de configuraciones que determinan cómo se debe realizar la medición, como la distribución de puntos de medición o la definición de los puntos datum, de acuerdo con las instrucciones del dibujo o la intención del operador. Este hecho dificulta la detección de las fuentes de incertidumbre que influyen en el resultado.

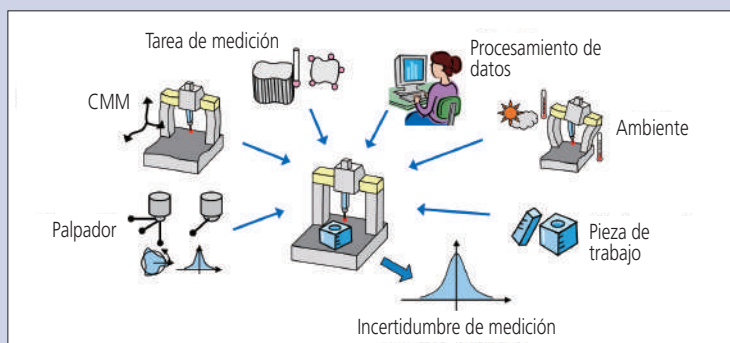
Tomando como ejemplo la medición circular, solo la diferencia de un punto de medición y su distribución provoca la necesidad de volver a calcular la incertidumbre.

Además, hay muchas fuentes de incertidumbre a considerar con el CMM y sus interacciones son complejas.

Debido a lo anterior, es casi imposible generalizar sobre cómo estimar la incertidumbre de medición de la CMM.



Ejemplo de medición de círculo por CMM



Principales contribuciones que causan incertidumbre en los resultados de medición de CMM

Incetidumbre de medición de la CMM y el software Virtual CMM

El software Virtual CMM* permite la estimación de la incertidumbre de medición complicada de una CMM.

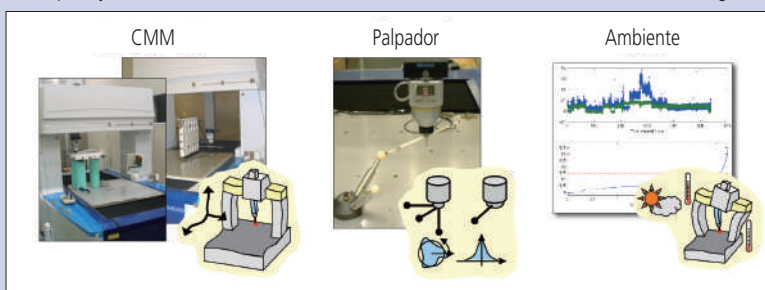
El software simula una CMM en una PC en función de las características de la máquina y realiza mediciones virtuales (simuladas). Las mediciones simuladas se realizan según el programa de pieza creado por el operador.

El desempeño de la máquina se evalúa a partir de valores experimentales basados en las características geométricas de la máquina real, las características del palpador y la temperatura ambiente, etc.

La incertidumbre de medición de la CMM se puede estimar fácilmente utilizando el paquete de software Virtual CMM.

ISO15530 Parte 4 (ISO / TS 15530-4 (2008)) define cómo verificar la validez de la incertidumbre de una tarea de medición específica utilizando simulaciones por computadora.

Virtual CMM cumple con esta especificación.



Cuantificación de elementos de incertidumbre CMM mediante experimento

* Virtual CMM es un paquete de software desarrollado originalmente por PTB (Physikalisch-Technische Bundesanstalt).

Partes relevantes de la norma ISO 15530: Especificaciones geométricas de productos (GPS) – Máquinas de medición por coordenadas (CMM): Técnica para determinar la incertidumbre de la medición –

Parte 3: Uso de piezas de trabajo calibradas o patrones de medición

Parte 4: Evaluación de la incertidumbre de una tarea de medición específica mediante simulación [Especificación técnica]

Mitutoyo Mexicana





Red de Servicio Mitutoyo

ÍNDICE

Red de Servicio Mitutoyo Mexicana

Red de Servicio Mitutoyo	U-3
Centros de Soluciones M ³	U-4
Red de Distribuidores	U-5
Distribuidores en Centro América	U-6
Laboratorios de Calibración	U-7
Instituto de Metrología Mitutoyo	U-8
Ingeniería de Servicio	U-9



RED DE SERVICIO MITUTOYO MEXICANA

En Mitutoyo Mexicana contamos con personal ampliamente calificado para dar soporte a sus solicitudes y dudas acerca de nuestros productos a lo largo de toda la República Mexicana. Con el objetivo de brindarle un soporte de primer nivel, Mitutoyo cuenta con oficinas en zonas estratégicas para atención inmediata.



Para más detalle sobre nuestra red de servicios, le sugerimos consultar nuestra página web



Innovación M³ | Medición con exactitud,
Conexión Máquina a Máquina, Manejo de Datos
de Medición

**CENTROS DE
SOLUCIONES M³**

Como parte de la iniciativa para establecer mejores canales de comunicación con nuestros clientes, Mitutoyo cuenta con **Centros de Soluciones M³**. En estas salas, usted puede encontrar al lado de nuestro personal de ventas e ingeniería, la mejor opción de medición para las características de su pieza de trabajo. Actualmente contamos con seis centros de soluciones M³ en toda la República Mexicana.

OFICINA CORPORATIVA NAUCALPAN

Centro de Soluciones Técnicas / Showroom / Laboratorio de Calibración / Reparación

Industria Eléctrica 15. Parque Industrial, Naucalpan de Juárez, Edo. de Méx. CP 53370.

Tel.: 55 5312 5612 con 21 líneas

- **SOPORTE TÉCNICO:** ingenieria@mitutoyo.com.mx
- **LAB. DE CALIBRACIÓN:** calibracion@mitutoyo.com.mx
- **EDUCACIÓN:** capacitacion@mitutoyo.com.mx
- **REPARACIÓN:** reparacion@mitutoyo.com.mx

SUCURSAL QUERÉTARO

Centro de Soluciones Técnicas / Showroom / Laboratorio de Calibración / Reparación

Av. Cerro Blanco 500 1 Centro Sur, Querétaro. CP 76090, México.

Email: mitutoyoqro@mitutoyo.com.mx

Tel.: 55 5312 5612 con 21 líneas

- **LAB. DE CALIBRACIÓN:** labqueretaro@mitutoyo.com.mx
- **REPARACIÓN:** reparacionqro@mitutoyo.com.mx

SUCURSAL MONTERREY

Centro de Soluciones Técnicas / Showroom

Blvd. Interamerican 300A, Parque Industrial FINSA CP 66600, Apodaca, NL

Email: mitutoyomty@mitutoyo.com.mx

Tel.: 81 8398 8227/8228/8242/8244

SUCURSAL AGUASCALIENTES

Centro de Soluciones Técnicas / Showroom

Av. Aguascalientes 622, Local 15, Centro Comercial El Cilindro. Fracc. Pulgas Pandas Norte, CP 20138, Aguascalientes, Ags.

Email: mitutoyoags@mitutoyo.com.mx

Tel.: 449 174 4140/43

SUCURSAL IRAPUATO

Centro de Soluciones Técnicas / Showroom

B lvd. a Villas de Irapuato 1460 local 1, Col. Ejido Irapuato CP 36643, Irapuato, Gto.

Email: mitutoyoirapuato@mitutoyo.com.mx

Tel.: 462 144 1200/1400

SUCURSAL TIJUANA

Centro de Soluciones Técnicas / Showroom

Calle José María Velasco 10501-C, CP 22320, Col. Zona Río Tijuana, Baja California

Email: mitutoyotj@mitutoyo.com.mx

Tel.: 664 647 5024



RED DE DISTRIBUIDORES MITUTOYO MEXICANA

Contamos con una amplia red de distribuidores autorizados para atender cada una de sus solicitudes en las principales ciudades industriales del país:

- CDMX
- Edo de Méx.
- Monterrey
- Guadalajara
- Querétaro
- San Luis Potosí
- Silao
- Puebla
- Tijuana
- Aguascalientes
- Cd. Juárez
- Coatzacoalcos
- Monclova
- Saltillo
- Mérida
- Veracruz
- Hermosillo
- Nogales
- Centro América
 - Guatemala
 - El Salvador



DISTRIBUIDORES EN CENTRO AMÉRICA

Asesoría, ventas y soporte técnico

COSTA RICA

CAPRIS SA

Tel: (506) 2519 5000

Fax: (506) 2520 1612

www.capris.co.cr

CORTE Y PRECISIÓN DE METALES LTDA. (COPRE)

Tel: (506) 2256 1784

Fax: (506) 2526 1781

www.copre.co.cr

EL SALVADOR

INFRA DE EL SALVADOR SA

Tel: (503) 2234 3200

Fax: (503) 2525 8816

www.infrasal.com

GUATEMALA

INDUSTRIA TECNOLOGÍA Y CONSTRUCCIÓN (INDUTEC)

Tel: (502) 2476 5951, 2476 5953 al 55

Fax: (502) 2476 6196

www.indutecgt.com

PRECISIÓN Y CORTE SA

Tel: (502) 6686 0700

Fax: (502) 6686 0700

www.metalmecanicas.com.gt

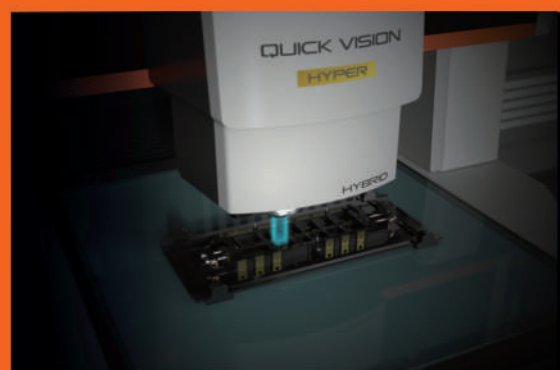
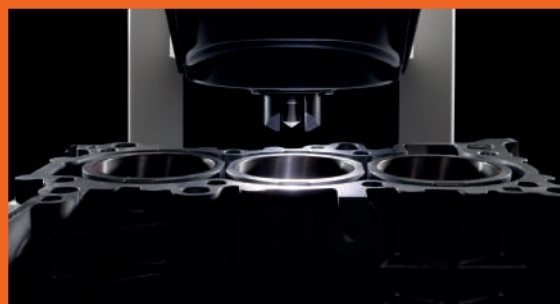
PANAMÁ

CENTRO INDUSTRIAL SA

Tel: (507) 302 8022

Fax: (507) 302 8023

www.centro-industrial.com



Para más detalle sobre nuestra red de servicios,
le sugerimos consultar nuestra página web: www.mitutoyo.com.mx



LABORATORIOS DE CALIBRACIÓN

“ALTA EXACTITUD Y MÉTODOS DE MEDICIÓN VALIDADOS”

Alta exactitud y métodos de medición validados son algunas de las razones por las que nuestros clientes confían en Mitutoyo Mexicana. Trabajamos todos los días para asegurar que nuestros estándares y sus medidas cumplan con los requisitos de nuestros clientes.

NUESTRAS VENTAJAS

- Patrones de alta exactitud
- Laboratorios de primer nivel con ambiente controlado (Temperatura y Humedad)
- Trazabilidad a Patrones Nacionales e Internacionales

SERVICIOS REALIZADOS CON CMM LEGEX DE ALTA EXACTITUD

- Maestros de longitud (Check master y Caliper checker)
- Anillos lisos con exactitud desde 2x hasta 3z
- Bloques patrón largos 100 a 1000 mm

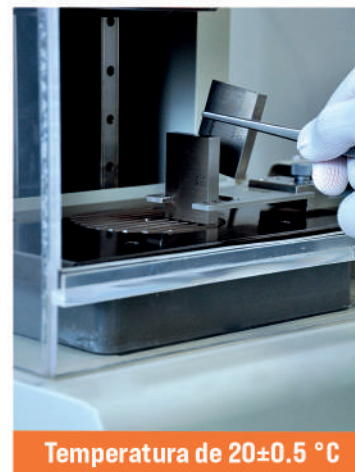
Para más detalle sobre nuestra red de servicios, le sugerimos consultar nuestra página web



OTROS SERVICIOS

Nuestros laboratorios con **acreditación ema y trazabilidad**, nos permiten ofrecer servicios de calibración destacando:

- Micrómetro de alta exactitud
- Patrón de rugosidad
- Bloques patrón
- Calibrador de indicadores
- Maestros de altura
- Micrómetros, Calibradores e indicadores





EDUCACIÓN: INSTITUTO DE METROLOGÍA MITUTOYO

Además de la venta de productos y prestación de servicios de soporte técnico, nos parece elemental compartir nuestro conocimiento sobre metrología dimensional con la industria mexicana.

Nuestro Departamento de Educación Mitutoyo ofrece capacitaciones y seminarios que comprenden desde los conceptos básicos de metrología hasta los métodos de calibración e incertidumbre en la medición.

Estos seminarios se desarrollan en diferentes modalidades: en nuestras oficinas, en las instalaciones del cliente y de forma virtual.

NUESTROS CURSOS

- Metrología Dimensional Analógica
- Metrología Dimensional Digital
- Calibración de Instrumentos
- Incertidumbre en Metrología Dimensional
- Medición de acabado superficial
- Tolerancias Geométricas y Dimensionales (normas ISO)



INGENIERÍA DE SERVICIO



En Mitutoyo Mexicana sabemos que su negocio desarrolla productos de alta calidad que requieren una inspección eficiente y constante, por ello cualquier daño en su funcionamiento sería crucial para su compañía. Nuestro Departamento de Servicio Técnico es un socio comercial que contribuye al mantenimiento de sus equipos.

OFRECEMOS

- Instalación y soporte técnico de equipos
- Calibración con ajuste y **acreditación ema**
- Demostraciones avanzadas
- Capacitación
- Reparación
- Convenio anual de servicio

SERVICIOS EN SITIO

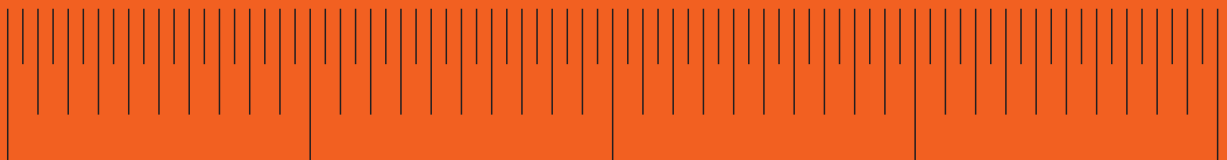
Contamos con un grupo experimentado de ingenieros de servicio distribuidos en todo el país para asegurar tiempos de respuesta rápidos.

CAPACITACIÓN, SOPORTE Y ASESORÍA TÉCNICA

La capacitación se realiza en las instalaciones del cliente, operando sus propios equipos. Ofrecemos soporte en problemas complejos de medición con ingenieros mexicanos y japoneses de alto nivel

CALIBRACIÓN Y REPARACIÓN DE EQUIPOS

Calibración de equipos Mitutoyo con **acreditación ema**: CMM's, equipos de medición de forma (rugosidad, perfil, redondez), equipos de medición por visión, durómetros Rockwell y Vickers. Además, contamos con un amplio inventario de refacciones originales para la reparación y calibración de los equipos en las instalaciones del cliente.



Mitutoyo Mexicana

Industria Eléctrica No.15
Parque Industrial Naucalpan
Naucalpan de Juárez, Edo de México
C.P. 53370 México
Tel.: 55 5312-5612
<https://www.mitutoyo.com.mx>

Impreso en México

Distribuido por: