

Descripción general de las máquinas de ensayo de dureza Series HM/HV/HR/HH



Tipos de ensayo de dureza y criterios de selección para Máquinas de Ensayo de Dureza

Tipo de ensayo de dureza	Material							Forma						
	Oblea de IC	Carburo, cerámica (herramientas de corte)	Acero (tratado térmicamente, crudo)	Aleaciones no ferrosas	Plástico	Piedra de afilar	Caucho	Hojas (Navajas de afeitar, hojas metálicas)	Chapado, pintura, capa superficial (Capa de nitruración)	Piezas pequeñas, En forma de aguja (Manedillas de reloj, agujas de máquinas de coser)	Piezas grandes (Estructuras)	Estructura de material metálico (Dureza de capas individuales de aleación múltiple)	Placa de plástico	Placa de goma
Vickers		●	●	●				●						
Micro Vickers	●	●	●	●				●	●	●		●		
Rockwell		● ^{*1}	●	●	●	● ^{*2}							●	
Rockwell Superficial			●	●				●						
De rebote tipo portatil			●								●			
Durómetro					●		●						●	●

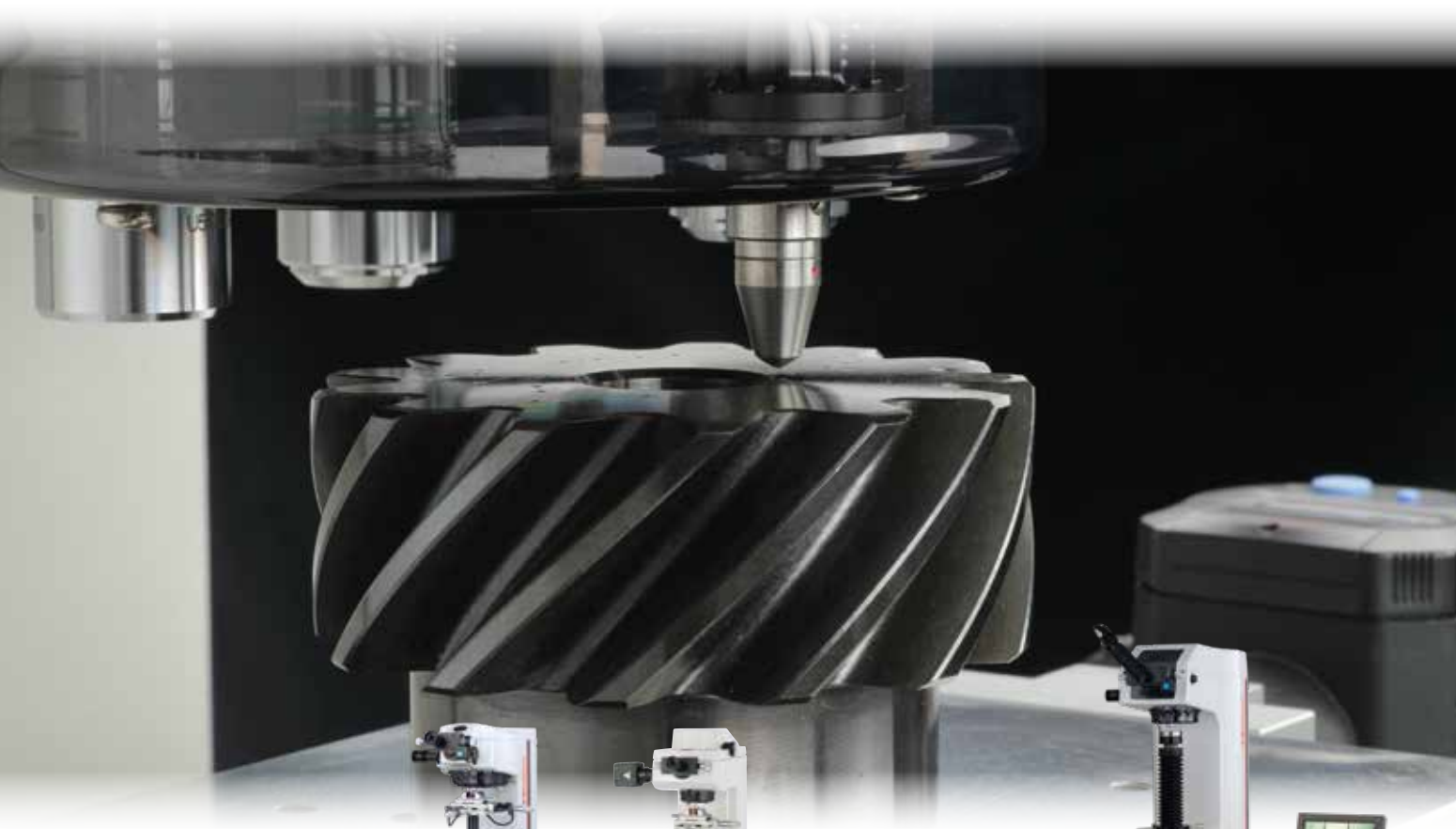
●: Apropriada ▲: Bastante adecuada *1: Escala A *2: Escala H *3: Fuerza de ensayo 2.942 N 9.807 N *4: Fuerza de ensayo 0.9807 N 9.807 N *5: Fuerza de ensayo 2.942 N o más



Inspección, juicio									
Resistencia del material	Proceso de tratamiento térmico	Profundidad de capa endurecida	Profundidad de la capa de descarbonación	Profundidad de capa endurecida por extinción de llama / alta frecuencia	Ensayo de templabilidad	Máxima dureza de la soldadura	Dureza de la soldadura	Dureza a alta temperatura (Propiedades de alta temperatura, trabajabilidad en caliente)	Tenacidad a la fractura (cerámica)
●	●	● ^{*6}	● ^{*6}	●	●	●	● ^{*7}	● ^{*8}	●
HV-110, 120, etc.									
Máquina de ensayo de dureza Vickers Serie HV-100									
6									
▲	●	● ^{*3}	● ^{*4}	● ^{*5}					●
HM-210, 220, etc.									
Máquinas de ensayo de dureza Micro Vickers Serie HM-200, Serie HM-100									
8									
●	●				● ^{*9}	● ^{*9}		● ^{*10}	
HR-210MR HR-430MR, HR-530, HR-600, etc.									
Máquinas de ensayo de dureza Rockwell Serie HR									
20									
●	●		● ^{*11}						
HR-320MS, HR-430MS HR-530, HR-600, etc.									
Máquinas de ensayo de dureza Rockwell Serie HR									
20									
▲	▲								
HH-411									
Hardmatic HH-411 (Medidor de dureza portátil tipo rebote)									
44									
HH-329, etc.									
Hardmatic Serie HH-300 (Medidor de dureza para esponja, caucho y plástico)									
46									

*6: Fuerza de ensayo 9.807 N *7: Fuerza de ensayo 98.07 N *8: Fuerza de ensayo 294.2 N *9: Escala C *10: Escalas B, C *11: Escala 15N, 30N

Una amplia gama de productos para cada propósito, desde un **Máquinas de Ensayo de Dureza Mitutoyo**



HM

Serie HM-200 : Pág. 8

Serie HM-100 : Pág. 11

HV

Serie HV-100 : Pág. 12



Máquinas de ensayo de dureza **Micro Vickers**

Admite una amplia variedad de composiciones del sistema desde la fuerza de ensayo de 0.4903 hasta 19610 mN



Máquinas de ensayo de dureza **Vickers**

Modelo avanzado correspondiente a la fuerza de ensayo 2.942 a 490.3 N

Entre los muchos tipos de equipos de ensayo de materiales, las máquinas de ensayo de dureza proporcionan los métodos de ensayo más simples y económicos y desempeñan un papel vital en la investigación hasta la producción y las transacciones comerciales. Mitutoyo satisface diversas necesidades al ofrecer una amplia gama de máquinas eficientes para probar la dureza de muchos tipos de materiales que van desde metales duros hasta plásticos blandos y caucho.

Cumplimiento CE

Los productos de este folleto son diseños seguros que cumplen con las directivas de baja tensión, EMC y maquinaria de la UE (excluye algunos productos).



modelo inteligente hasta una máquina CNC de alta gama.



HR

Serie HR-600 : Pág. 22

Serie HR-530 : Pág. 26

Series HR-200/300/400 : Pág. 30



Máquinas de ensayo de dureza Rockwell

Amplia gama desde modelos económicos de tipo analógico hasta máquinas CNC

HH



HH-411: Pág. 44 HH-300: Pág. 46



Durómetro portátil

Medición portátil de todo, desde metal hasta caucho y plástico

Serie de Máquinas de ensayo de dureza Vickers

Amplio intervalo de fuerza de ensayo disponible entre 0.4903 mN y 490.3 N



Máquinas de ensayo de dureza Micro Vickers

Modelo avanzado serie HM-200

HM



Modelo Smart
Serie HM-100

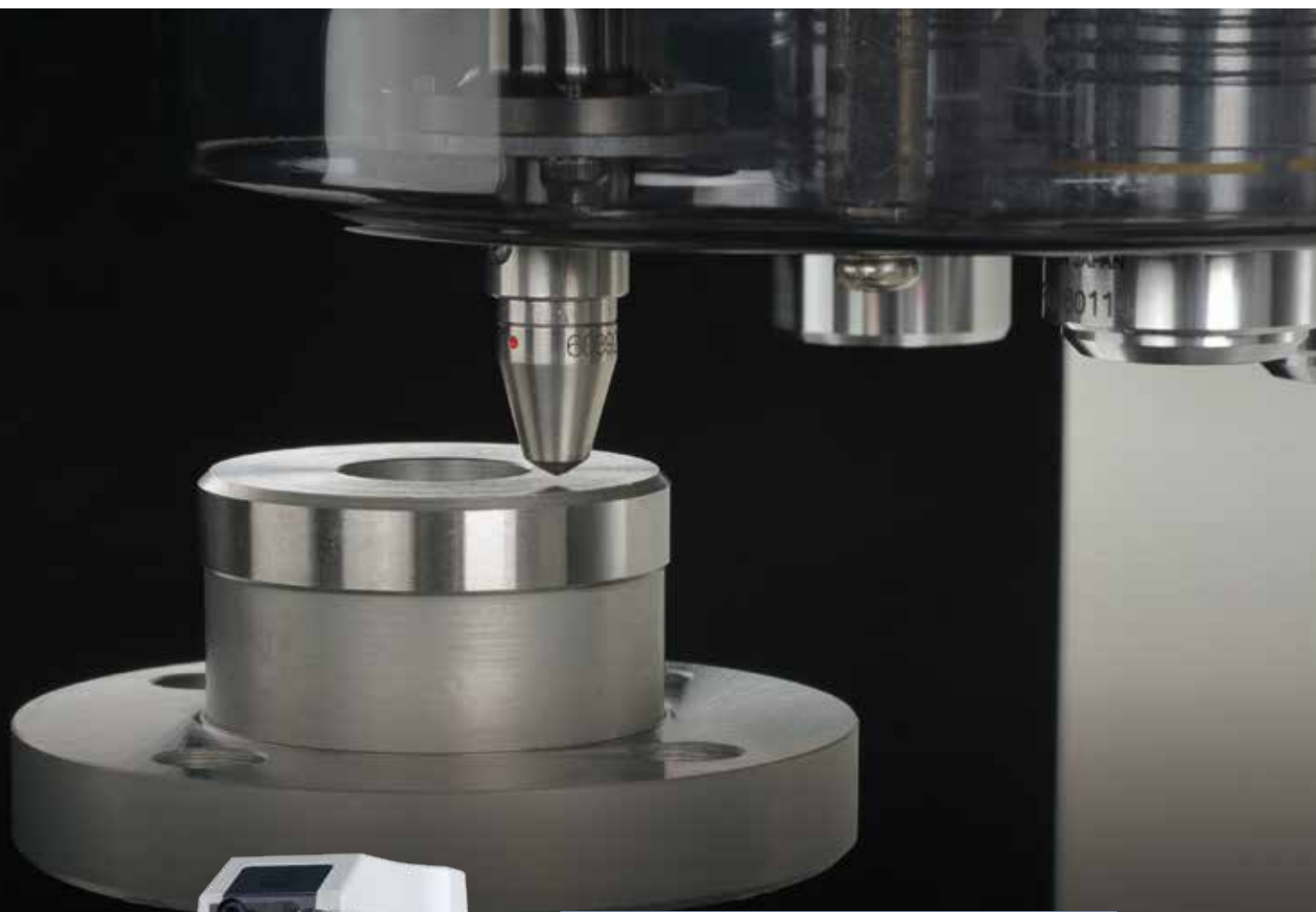


HM-102

Serie HM-200 : Pág. 8

Fuerza de ensayo: **0.4903 a 19610 mN**

Serie HM-100 : Pág. 11



Máquinas de ensayo de dureza Vickers

Modelo avanzado Serie HV-100

HV



Serie HV-100 : Pág. 12

Fuerza de ensayo: **2.942 a 490.3 N**

Modelo Avanzado

➤ Máquina de Ensayo de Dureza Micro Vickers Serie HM-200

Utiliza el último mecanismo de carga de fuerza electromagnética (motor de fuerza). Puede elegir libremente la fuerza de ensayo. Existen 4 tipos de sistemas de A a D según la aplicación.



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.



Sistema A

Máquina de Ensayo de dureza Micro Vickers HM-210A/HM-220A

Modelo todo en uno con operación simple de panel táctil

Características

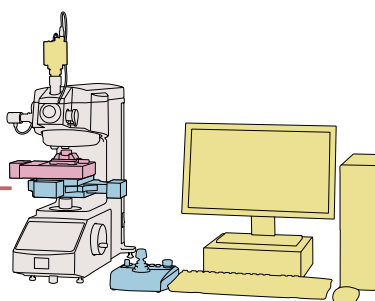
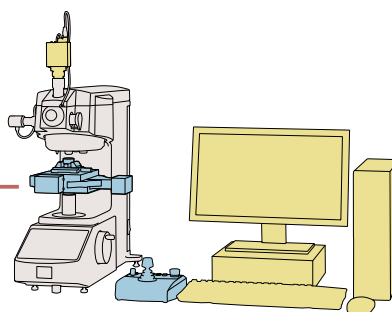
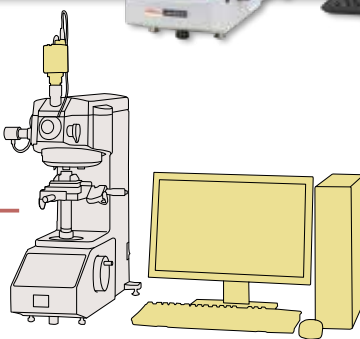
- Operación del panel táctil (Incluyendo conversión de fuerza de ensayo)
- Medición de las dimensiones de indentación con un microscopio de medición
- Posicionamiento mediante platina XY manual



La interfaz USB permite el uso de dispositivos de almacenamiento de datos extraíbles.

Nota: La cámara y el monitor son accesorios opcionales.

Consulte la página 10 para obtener detalles de cada sistema.



Sistema B

Máquina de Ensayo de dureza Micro Vickers HM-210B/HM-220B

Las dimensiones automáticas por AVPAK-10/20 eliminan los errores de medición de indentación.

Características

- Operación usando AVPAK-10/20 (Incluyendo conversión de fuerza de ensayo)
- Lectura automática de indentaciones
- Posicionamiento mediante platina XY manual

Sistema C

Máquina de Ensayo de dureza Micro Vickers HM-210C/HM-220C

Optimiza el trabajo de las ensayos multipunto

Características

- Operación usando AVPAK-10/20 (Incluyendo conversión de fuerza de ensayo)
- Lectura automática de indentaciones
- Posicionamiento mediante platina XY motorizada

Sistema D

Máquina de Ensayo de dureza Micro Vickers HM-210D/HM-220D

Modelo de gama alta con enfoque automático

Características

- Operación usando AVPAK-10/20 (Incluyendo conversión de fuerza de ensayo)
- Lectura automática de indentaciones
- Posicionamiento automático con platina XY motorizada
- Autoenfoco

Nota: 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.

Configuración del sistema	Sistema A	Sistema B	Sistema C	Sistema D
Operación de ensayo	1 punto	1 punto	Multipunto programado	Multipunto programado
Medición de indentación	Microscopio de medición	Automático (AVPAK-10/20)	Automático (AVPAK-10/20)	Automático (AVPAK-10/20)
Cámara (para observar y leer indentaciones)	CMOS, 1,230,000 píxeles*1	Color, 3 millones de píxeles	Color, 3 millones de píxeles	Color, 3 millones de píxeles
Posicionamiento de puntos de ensayo	Platina XY manual*2	Platina XY manual*2	Platina XY motorizada	Platina XY motorizada
Enfoque	Manual	Manual	Manual	Automático
Caja remota	—	—	Platina / torreta XY motorizada	Platina / torreta XY motorizada
Operación de la unidad principal	Panel táctil	PC (AVPAK-10/20)	PC (AVPAK-10/20)	PC (AVPAK-10/20)

*1 Cuando se utiliza una cámara para TV (recuento de píxeles de la propia cámara: 1 280 000)

*2 Se puede suministrar platina XY manual (opcional).

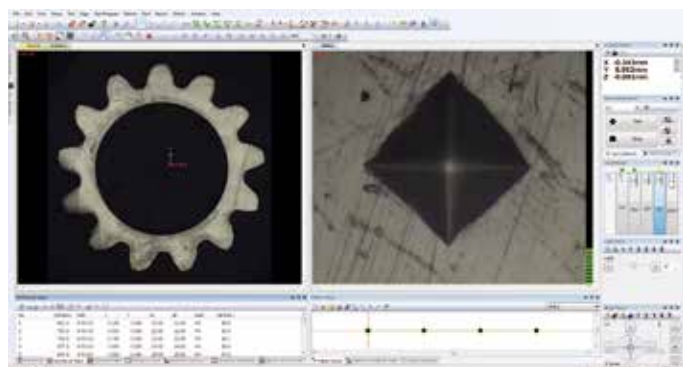
Especificaciones de la lente del objetivo para HM-210/220

Elemento	Especificación					
Modelo No.	MH Plan 2X	MH Plan 5X	MH Plan 10X	MH Plan 20X	MH Plan 50X	MH Plan 100X
Amplificación	2X	5X	10X	20X	50X	100X
Distancia de trabajo	6.0 mm	27.0 mm	11.8 mm	5.2 mm	2.5 mm	1.5 mm
Garantía de funcionamiento	Observación	Observación	Medición/Observación	Medición/Observación	Medición/Observación	Medición/Observación

AVPAK-10/20 Software de control para sistema B / C / D

El software de control **AVPAK-10/20** para controlar los sistemas B, C y D permiten un manejo perfecto, como el diseño de la pantalla para el control, el estado de la ensayo y la visualización de resultados.

Nota: 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.



Consulte la página 38 para obtener detalles sobre el AVPAK.

Panel táctil para el sistema A

Una pantalla gráfica amigable permite una operación intuitiva. Las funciones para convertir valores y compensar superficies curvas, así como una función de guía de condiciones de ensayo, se proporcionan como características estándar. (Instalado en la unidad principal del Sistema A)



Consulte la página 42 para obtener detalles sobre el panel táctil.

Especificaciones: Unidad de cámara Sistema A

Elemento	Especificación
Código No.	810-456-20 ^{*1} 810-454-20 ^{*2}
Cámara	Dispositivo de imagen: CMOS de 1/3.2 pulgadas (1 230 000 píxeles)
Ampliación de pantalla LED a color	Cuando se utiliza una lente de objetivo de 10X: aprox. 200X
	Cuando se utiliza una lente de objetivo de 50X: aprox. 1000X
	Cuando se utiliza una lente de objetivo de 100X: aprox. 2000X
Monitor LED a color	Fuente de alimentación: 100-230 V CA, 50/60 Hz
	Consumo de energía: CC 12 V / 1.0 A: 9 W
	Tamaño de pantalla: 8 pulgadas
	Dimensiones externas: 202 (ancho) × 29.2 (profundidad) × 175.8 (alto) mm Masa: 1.7 kg

*1 Opciones instaladas de fábrica

*2 Unidades disponibles por separado. Deben ser ensamblados y ajustados por ingenieros de servicio de campo.

Especificaciones: unidad de platina manual Sistemas A y B

Elemento	Especificación	
Código No.	810-420	810-423
Tipo	Manual XY 25×25	Manual XY 50×50
Intervalo XY	25×25 mm	50×50 mm
Dimensiones de la mesa	100×100 mm	130×130 mm
Unidad mínima de visualización	0.001 mm	
Dimensiones	221 (An.) X 221 (Pr.) X 37 (Alt.) mm	305 (An.) X 305 (Pr.) X 49 (Alt.) mm
Masa	2.5 kg	6.6 kg

Especificaciones: Platina motorizada XY Sistemas C y D

Elemento	Especificación	
Código No.	810-461-10	810-462-10
Tipo	Platina XY motorizada 50×50	Platina XY motorizada 100×100
Platina motorizada XY		
Intervalo XY	50×50 mm	100×100 mm
Dimensiones de la mesa	130×130 mm	130×165 mm
Repetibilidad	2 μm	
Máx. velocidad de desplazamiento	25 mm/s	
Dimensiones	242.5 (An.) X 242.5 (Pr.) X 55 (Alt.) mm	299.5 (An.) X 299.5 (Pr.) X 55 (Alt.) mm
Masa	5 kg	6.2 kg
Unidad de control		
Consumo de energía	67 W	
Repetibilidad	300 (Ancho) X 290 (Profundidad) X 92 (Alto) mm	
Masa	4.5 kg	

Especificaciones: Platina de autoenfoco mototrizada Sistema D

Elemento	Especificación
Código No.	810-465
Dimensiones de la mesa	140×130 mm
Repetibilidad	0.2 μm
Repetibilidad	245 (Ancho) X 132 (Profundidad) X 40 (Alto) mm
Masa	3 kg

Configuración del sistema para HM-210/220

Artículo	Modelo	Sistema A	Sistema B	Sistema C	Sistema D	Detalles	Notas
Unidad principal	Unidad principal del modelo manual HM-210	●	—	—	—	Cámara, lente 10X, lente 50X, etc.	
	Unidad principal del modelo manual HM-220	●	—	—	—	Cámara, lente 10X, lente 50X, etc.	
	Unidad principal del modelo de sistema HM-210	—	●	●	●	Lente 10X, lente 50X	Sin microscopio de medición, sin panel táctil
	Unidad principal del modelo de sistema HM-220	—	●	●	●	Lente 10X, lente 50X	Sin microscopio de medición, sin panel táctil
Platina	Platina Motorizada XY 50×50 mm	—	—	●	●		
	Platina Motorizada XY 100×100 mm	—	—	●	●		
	Platina XY manual 25×25 mm	●	●	—	—		
	Platina XY manual 50×50 mm	●	●	—	—		
	Platina AF	—	—	—	●		
Otros	AVPAK-10	—	●	●	●		
	AVPAK-20	—	●	●	●		Disponible en el extranjero excepto en los Estados Unidos

●: Se debe seleccionar uno de cada tipo de la opción ofrecida. —: No se puede seleccionar △: Póngase en contacto con el departamento de ventas de Mitutoyo.

Especificaciones

Elemento		HM-210				HM-220								
Unidades de visualización		mm		pulg/mm		mm		mm		pulg/mm		mm		
Operación		Manual		Manual		Sistema		Manual		Manual		Sistema		
Normas aplicables		JIS B7725/ISO 6507-2												
Método de ensayo		Dureza Vickers (HV)/Dureza Knoop (HK)/ Tenacidad a la fractura (Kc)												
		mN	(gf)	mN	(gf)	mN	(gf)	mN	(gf)	mN	(gf)	mN	(gf)	
		98.07	(10)	1961	(200)	0.4903	(0.05)	9.807	(1)	196.1	(20)	2942	(300)	
		196.1	(20)	2942	(300)	0.9807	(0.1)	19.61	(2)	294.2	(30)	4903	(500)	
		294.2	(30)	4903	(500)	1.961	(0.2)	29.24	(3)	490.3	(50)	9807	(1000)	
		490.3	(50)	9807	(1000)	2.942	(0.3)	49.03	(5)	980.7	(100)	19610	(2000)	
		980.7	(100)			4.903	(0.5)	98.07	(10)	1961	(200)			
		Fuerza de ensayo variable, se puede guardar la configuración de un modelo (Configuración inicial: HV0.025).												
Velocidad de aproximación del penetrador		Fijo a 60 µm/s				HV0.03 menos: Variable entre 2 y 60 µm/s. Se puede configurar en incrementos de 1 µm/s. HV0.031 o superior: Fijo a 60 µm/s								
Muestra	Dimensiones máximas		Profundidad: 160 mm Altura: 133 mm (Unidad de platina XY manual 25 mm)/72 mm (unidad de platina XY motorizada 100 mm+ platina AF)											
	Capacidad de carga máxima		Sistema A, B: 3 kg Sistema C: 7 kg Sistema D: 4 kg											
Seccion optica	Sistema óptico		Sistema óptico infinitamente corregido, método de cambio de lente de objetivo de 4 puertos											
	Iluminación	Fuente de luz	LED blanco											
		Diafragma de apertura	Variable											
	Lente objetivo estándar	Lente	MH Plan 10X MH Plan 50X											
		Distancia de trabajo	11.8 mm 2.5 mm											
	Campo de visión e intervalo de imagen reales	Sistema A: Campo de visión real: ø0.28 mm (intervalo máximo: 0.14 mm) Sistema B, C, D: Intervalo de imagen: 0.118 (H) mm×0.089 (V) mm												
Mecanismo	Microscopio de medición (ocular)		Sistema A: Microscopio de medición de longitud con codificador y ocular integrados (10X) Sistema B, C, D: Opciones instaladas de fábrica											
	Tiempo de ensayo	Tiempo de ensayo de carga de la fuerza	1 a 99 s Se puede configurar en incrementos de 1 s.											
		Tiempo de ensayo de duración de la fuerza	0 a 999 s Se puede configurar en incrementos de 1 s.											
		Tiempo de ensayo de descarga de la fuerza	1 a 99 s Se puede configurar en incrementos de 1 s.											
	Dispositivo de carga	Control de fuerza de ensayo	Electromagnético (bobina móvil)											
		Ensayo de cambio de fuerza	Sistema A: Puede seleccionarse desde el panel táctil, Sistema B, C, D: Puede seleccionarse mediante AVPAK-10/20											
Torreta	Método de desplazamiento	Desplazamiento por motor (se puede operar manualmente)												
	Método de operación	Sistema A: Panel táctil Sistema B: AVPAK-10/20 Sistema C/D: AVPAK-10/20 y caja de control remoto												
	Número de puertos de torreta	Unidad de eje de penetración: se pueden instalar hasta dos (incluida la unidad de eje de penetración Vickers estándar ya instalada); Unidad de lente de objetivo: se pueden instalar hasta cuatro (incluida el lente objetivo estándar 50X ya instalada)												
Salida de datos		RS-232C, Digimatic, USB2.0/Tipo A (solo montado en el sistema A para memoria USB), USB2.0/Tipo B (para comunicación con Sistema de computo)												
Fuente de alimentación		AC100 V 50/60 Hz 31 W (Para unidad principal del modelo manual HM-210) 44 W (Para unidad principal del modelo manual HM-220) 30 W (Para unidad principal del modelo de sistema HM-210) 43 W (Para unidad principal del modelo de sistema HM-220)												
Dimensiones máximas de muestra / Máxima capacidad de carga	Sistema A		Aprox.315 (ancho) x 671 (fondo) x 595 (alto) mm											
	Sistema B, C, D		Aprox. 315 (ancho) x586 (fondo) x741 (alto) mm											
Masa	Común para todo el sistema		38.5 kg (modelo manual) 37.4 kg (modelo de sistema)											

Nota: 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.

Accesorios estándar para la Serie HM-200

Código No.	Artículo	Especificación / Observaciones
19BAA058	Penetrador de diamante	Penetrador Vickers para HM-210
19BAA059	Penetrador de diamante	Penetrador Vickers para HM-220
—	Patrón de dureza	700 HV 0.3 25 mm (diámetro) x 6 mm (espesor)
—	Eje de penetrador	Con penetrador Vickers
—	Lente objetivo 10X	Con lente 10X
—	Lente objetivo 50X	Con lente 50X
19BAA133	Espaciador	Material: Baquelita 11 (ancho) x 42 (profundidad) x 13 (alto) mm
11AAB405	Extensión para eje	Para eje de elevación: 38 mm Con 2 tornillos de fijación
11AAB406	Extensión para eje	Para eje de elevación: 76 mm Con 2 tornillos de fijación

Código No.	Artículo	Especificación / Observaciones
12BAM841	Funda protectora	Para la máquina de ensayo de dureza
—	Kit de herramientas	
—	Manual del usuario	
—	Disco de configuración	Para el sistema B, C, D
—	Estuche de accesorios	
—	Certificado de inspección	Tanto en japonés como en inglés para el evaluador
—	Certificado de inspección para la pieza de ensayo	Tanto en japonés como en inglés para la pieza de ensayo
—	Tarjeta de garantía	En japonés e inglés

Modelo inteligente

Máquinas de ensayo de dureza Micro Vickers Serie HM-100

La serie ideal para ensayos de dureza Vickers a escala microscópica. Máquinas inteligentes básicas con el mínimo requerimiento de funciones para ensayos de dureza. Hay tres tipos disponibles: un modelo analógico (**HM-101**) y modelos digitales (**HM-102/103**).



HM-101



HM-102



HM-103

Especificaciones

Modelo		HM-101	HM-102	HM-103					
Normas aplicables		JIS B7725/ISO 6507-2							
Dureza que puede ensayarse		Dureza Vickers (HV)/Dureza Knoop (HK)							
Fuerza de ensayo	mN (gf)	98.07 (10)	245.2 (25)	490.3 (50)	980.7 (100)	1961 (200)	2942 (300)	4903 (500)	9807 (1000)
Control de fuerza de ensayo		Automático (carga, duración, descarga)							
Tiempo de duración de la fuerza de ensayo		5 a 30 s (configuración arbitraria)		5 a 60 s					
Velocidad de aproximación del penetrador		Aproximadamente 60 µm/s (Aproximadamente 50 µm/s)							
Dimensiones de la pieza		Altura: 95 mm, Profundidad: 150 mm							
Ruta óptica		Ruta de medición / ruta de exposición (método de división de ruta óptica)							
Lente objetivo		10X (para observación), 50X (para medición)		10X, 50X (Medición disponible con ambas lentes)					
Visualización mínima		0.2 µm		0.1 µm					
Longitud máxima de medición		Lente objetivo 50X: 140 µm		Lente objetivo 10X: 700 µm Lente objetivo 50X: 140 µm		Lente objetivo 10X: 500 (V) x650 (H) µm Lente objetivo 50X: 100 (V) x130 (H) µm			
Platina XY manual		Con cabeza micrométrica analógico, graduación mínima de 10 µm							
Tamaño de la mesa		100x100 mm							
Intervalo de platina XY		25x25 mm							
Calibrador de amplificación de medición		—		Instalado					
Función de procesamiento de datos		—		Longitud de la diagonal de penetración Valor de dureza Función de decisión de PASA/ NO PASA					
Dispositivo de televisión Cámara (1/3 de pulgada) Monitor (monocromo de 8 pulgadas)		—		—		Accesorio estándar			
Cambio de torreta		Manual							
Interfaz de conexión externa		—		Digimatic, RS-232C, Centronics					
Dimensiones externas		Unidad principal: Aprox. 380 (ancho) × 600 (profundidad) × 590 (alto) mm							
Masa		Unidad principal: 42 kg							
Fuente de alimentación/ Consumo de energía		CA 100 V±10% (CA 120 V, CA 220 V, CA 240 V se especifican en el momento del envío desde la fábrica) HM-101, 102: 60 VA o menos HM-103: aprox. 90 VA o menos							

Nota 1: Se requiere un indentador Knoop opcional para medir la dureza Knoop.

Nota 2: Dimensiones externas del panel **HM-102/103:** 165 (ancho) × 260 (fondo) × 105 (alto) mm, 1.5 kg

Nota 3: Dimensión externa del monitor de la unidad de TV **HM-103:** 232 (ancho) × 227 (fondo) × 426 (alto) mm, masa: 4.4 kg

Accesorios estandar

Penetrador Vickers	19BAA058	1
Lente objetivo	10X: 810-617 50X: 810-619	1
Mesa de ajuste fino	810-011	1
Tornillo de banco estándar	810-016 Ancho de apertura: 51 mm	1
Patrón de ensayo de dureza	700 HV 0.3 ø25 mm	1
Cable de alimentación	Uno de cualquiera de los siguientes: Código No. 02ZAA000 sufijo: C y sin sufijo para PSE Código No. 02ZAA010 sufijo: A para UL/CSA Código No. 02ZAA020 sufijo: D para CEE Código No. 02ZAA030 sufijo: E para BS Código No. 02ZAA040 sufijo: DC para CCC Código No. 02ZAA050 sufijo: K para KC	1
Juego de herramientas	—	1
Caja de accesorios	—	1
Manual de usuario	—	1

Nota: Las pesas y el eje de carga se incluyen en la caja de accesorios como accesorios estándar y deben acoplarse a la unidad principal durante el montaje.

Modelo Avanzado

Máquina de Ensayo de Dureza Vickers Serie HV-100

Modelo avanzado para realizar no solo ensayos de dureza Vickers, sino también Knoop, Brinell y medidas de tenacidad a la fractura Kc. Elija entre cuatro tipos de sistema.



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.



Sistema A

Máquina de Ensayo de Dureza Vickers HV-110A/HV-120A

Modelo todo en uno con operación simple de panel táctil

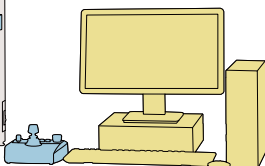
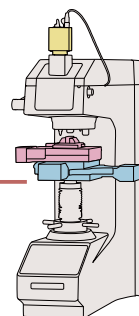
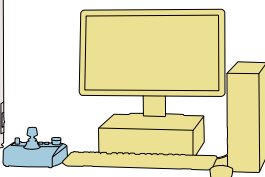
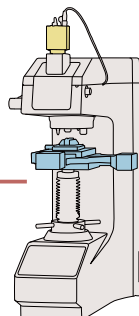
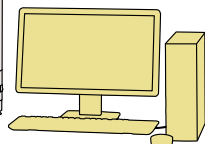
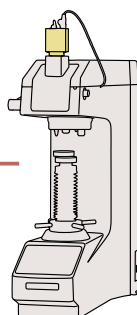
Características

- Operación del panel táctil (Incluyendo conversión de fuerza de ensayo)
- Medición de las dimensiones de la indentación con un microscopio de medición
- Posicionamiento mediante platina XY manual (opcional)



La interfaz USB permite el uso de dispositivos de almacenamiento de datos extraíbles.

Nota: La cámara y el monitor son accesorios opcionales.



Sistema B

Máquina de Ensayo de Dureza Vickers HV-110B/HV-120B

Las dimensiones automáticas por AVPAK-10/20 eliminan los errores de medición de sangría

Características

- Operado con AVPAK-10/20 (incluida la conversión de fuerza de ensayo)
- Lectura automática de indentaciones
- Posicionamiento mediante platina XY manual (opcional)

Sistema C

Máquina de Ensayo de Dureza Vickers HV-110C/HV-120C

Mejora la eficiencia del trabajo para ensayos multipunto

Características

- Operado con AVPAK-10/20 (incluida la conversión de fuerza de ensayo)
- Lectura automática de indentaciones
- Posicionamiento automático con platina XY motorizada

Sistema D

Máquina de Ensayo de Dureza Vickers HV-110D/HV-120D

Top-end model with autofocus

Características

- Operado con AVPAK-20 (incluida la conversión de fuerza de ensayo)
- Lectura automática de indentaciones
- Posicionamiento automático con platina XY motorizada
- Enfoque automático

Nota: 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.

Consulte la página 14 para obtener detalles de cada sistema

Configuración del sistema	Sistema A	Sistema B	Sistema C	Sistema D
Operación de ensayo	1 punto	1 punto	Programa multipunto	Programa multipunto
Medición de indentaciones	Microscopio de medición	Automático (AVPAK-10/20)	Automático (AVPAK-10/20)	Automático (AVPAK-10/20)
Cámara (para observar y leer indentaciones)	CMOS, 1 230 000 píxeles*1	Color, 3 millones de píxeles	Color, 3 millones de píxeles	Color, 3 millones de píxeles
Posicionamiento de puntos de ensayo	Platina XY manual*2	Platina XY manual*2	Platina motorizada XY	Platina motorizada XY
Enfoque	Manual	Manual	Manual	Automático
Caja remota	—	—	Torre/platina XY motorizada	Torre/platina XY motorizada
Operación de unidad principal	Panel táctil	PC (AVPAK-10/20)	PC (AVPAK-10/20)	PC (AVPAK-10/20)

*1 Cuando se utiliza una unidad de cámara de TV (recuento de píxeles de la propia cámara: 1 280 000)

*2 Se puede suministrar platina XY manual (opcional).

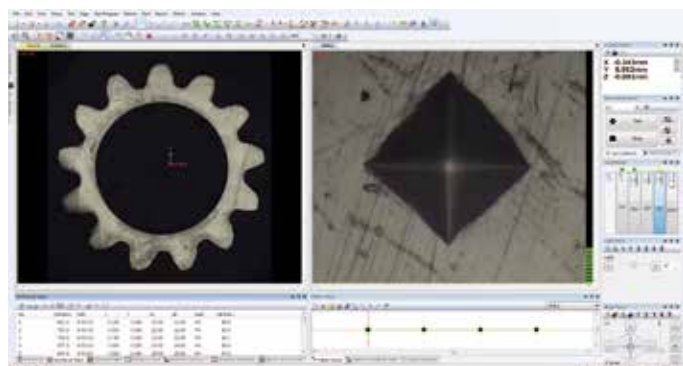
Especificaciones de la lente del objetivo para HV-110/120

Elemento	Especificación					
Modelo No.	MH Plan 2X	MH Plan 5X	MH Plan 10X	MH Plan 20X	MH Plan 50X	MH Plan 100X
Amplificación	2X	5X	10X	20X	50X	100X
Distancia de trabajo	6.0 mm	27.0 mm	11.8 mm	5.2 mm	2.5 mm	1.5 mm
Garantía de funcionamiento	Observación	Observación	Observación/Medición	Observación/Medición	Observación/Medición	Observación/Medición

Software de control AVPAK-10/20 para sistema Systems B/C/D

El software de control **AVPAK-10/20** para controlar los sistemas B, C y D permiten un manejo impecable, como el diseño de la pantalla para el control, el estado del ensayo y la visualización de resultados.

Nota: 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.



Consulte la página 38 para obtener detalles sobre el AVPAK

Panel táctil para el sistema A

Una pantalla gráfica amigable permite una operación intuitiva. Las funciones para convertir valores y compensar superficies curvas, así como una función de guía de condiciones de ensayo, se proporcionan como características estándar. (Instalado en la unidad principal del Sistema A)



Consulte la página 42 para obtener detalles sobre el panel táctil

Especificaciones: unidad de cámara

Sistema A

Elemento	Especificación
Código No.	810-456-20 ^{*1} 810-454-20 ^{*2}
Cámara	Dispositivo de imagen: CMOS de 1/3.2 pulgadas (1 230 000 píxeles)
Ampliación de pantalla LED a color	Cuando se utiliza una lente de objetivo de 10X: aprox. 200X Cuando se utiliza una lente de objetivo de 50X: aprox. 1000X Cuando se utiliza una lente de objetivo de 100X: aprox. 2000X
Monitor LED a color	Fuente de alimentación utilizada: 100-230 V CA, 50/60 Hz Consumo de energía: CC12 V / 1.0 A: 9 W Tamaño de pantalla: 8 pulgadas Dimensiones externas: 202 (ancho) × 29,2 (profundidad) × 175,8 (alto) mm Masa: 1.7 kg

*1 Opciones instaladas de fábrica

*2 Unidades disponibles por separado. Deben ser ensamblados y ajustados por ingenieros de servicio de campo.

Especificaciones: unidad de platina manual

Sistemas A y B

Elemento	Especificación	
Código No.	810-420	810-423
Tipo	Manual XY 25×25	Manual XY 50×50
Intervalo XY	25×25 mm	50×50 mm
Tamaño de la mesa	100×100 mm	130×130 mm
Unidad mínima en pantalla	0.001 mm	
Dimensiones	221 (ancho) × 221 (profundidad) × 37 (alto) mm	305 (ancho) × 305 (profundidad) × 49 (alto) mm
Masa	2.5 kg	6.6 kg

Especificaciones: Unidad de platina motorizada

Sistemas C y D

Elemento	Especificación	
Código No.	810-461-10	810-462-10
Tipo	XY motorizado 50×50	XY motorizado 100×100
Platina XY motorizada		
Intervalo XY	50×50 mm	100×100 mm
Tamaño de la mesa	130×130 mm	130×165 mm
Repetibilidad	2 µm	
Máx. velocidad de desplazamiento	25 mm/s	
Dimensiones	242.5 (ancho) × 242.5 (profundidad) × 55 (alto) mm	299.5 (ancho) × 299.5 (profundidad) × 55 (alto) mm
Masa	5 kg	6.2 kg
Unidad de control		
El consumo de energía	67 W	
Dimensiones	300 (ancho) × 290 (profundidad) × 92 (alto) mm	
Masa	4.5 kg	

Especificaciones: Platina de autoenfoco motorizado

Sistema D

Elemento	Especificación
Código No.	810-465
Tamaño de la mesa	140×130 mm
Repetibilidad	0.2 µm
Dimensiones	250 (ancho) × 132 (profundidad) × 48 (alto) mm
Masa	3 kg

Artículo	Modelo	Sistema A	Sistema B	Sistema C	Sistema D	Details	Notes
Unidad principal	Unidad principal del modelo manual HV-110	●	—	—	—	Cámara, Lente objetivo de 10X, etc.	
	Unidad principal del modelo manual HV-120	●	—	—	—	Cámara, Lente objetivo de 10X, etc.	
	Unidad principal del modelo del sistema HV-110	—	●	●	●	Lente objetivo 10X	Sin microscopio de medición, sin panel táctil
	Unidad principal del modelo del sistema HV-120	—	●	●	●	Lente objetivo 10X	Sin microscopio de medición, sin panel táctil
Platina	Platina Motorizada XY 50×50 mm	—	—	●	●		
	Platina Motorizada XY 100×100 mm	—	—	●	●		
	Platina XY manual 50×50 mm	○	○	—	—		
	Mesa redonda	○	○	—	—	Diámetro exterior ø180 mm	
	Mesa redonda	○	○	—	—	Diámetro exterior ø250 mm	
	Platina AF	—	—	—	●		
Otros	AVPAK-10	—	●	●	●		
	AVPAK-20	—	●	●	●		Disponible en el extranjero excepto en los Estados Unidos

○: Elegible ●: Se debe seleccionar uno de cada tipo de la opción ofrecida —: No se puede seleccionar △: Póngase en contacto con el departamento de ventas de Mitutoyo.

Especificaciones

Modelo		HV-110			HV-120				
Unidades en pantalla		mm	pulg/mm	mm	mm	pulg/mm	mm		
Operación		Manual	Manual	Sistema	Manual	Manual	Sistema		
Normas aplicables		JIS B7725/ISO 6507-2							
Método de ensayo		Dureza Vickers (HV)/Dureza Knoop (HK)/ Tenacidad a la fractura (Kc)/Dureza Brinell (HB)							
Fuerza de ensayo		N	(kgf)	N	(kgf)	N	(kgf)		
		9.807	(1)	196.1	(20)	2.942	(0.3)	98.07	(10)
		19.61	(2)	294.2	(30)	4.903	(0.5)	196.1	(20)
		29.42	(3)	490.3	(50)	9.807	(1)	294.2	(30)
		49.03	(5)			24.51	(2.5)		
		98.07	(10)			49.03	(5)		
Velocidad de aproximación del penetrador		60 µm/s, 150 µm/s							
Muestra	Dimensiones máximas	Profundidad: 170 mm Altura: 210 mm (Unidad principal manual y tope plano)/132 mm (Unidad principal del sistema+unidad de platina XY motorizada 50 mm+platina AF)							
	Capacidad de carga máxima	Sistema A, B: 20 kg Sistema C: 7 kg Sistema D: 4 kg							
Seccion optica	Sistema óptico		Sistema óptico infinitamente corregido, método de cambio de lente de objetivo de 3 puertos						
	Iluminación	Fuente de luz	LED blanco						
		Diafragma de apertura	Variable						
	Lente objetivo estándar	Lente	MH Plan 10X						
		Distancia de trabajo	11.8 mm						
	Campo de visión e intervalo de imagen reales		Sistema A: Campo de visión real: 1.4 mm (Cuando se utiliza el microscopio de medición de longitud) Sistema B, C, D: Intervalo de imagen: 0.590 (H) mm×0.443 (V) mm						
Microscopio de medición (ocular)		Sistema A: Microscopio de medición de longitud con codificador integrado y ocular (10X) Sistema B, C, D: Opciones instaladas de fábrica							
Mecanismo	Tiempo de ensayo	Ensayo de tiempo de carga de la fuerza	5 a 999 s Se puede configurar en incrementos de 1 s.						
	Dispositivo de carga	Control de fuerza de ensayo	Electromagnético (bobina móvil)						
		Ensayo de cambio de fuerza	Sistema A: Puede seleccionarse desde el panel táctil, Sistema B, C, D: Puede seleccionarse mediante AVPAK-10/20						
	Torreta	Método de desplazamiento	Desplazamiento por motor (se puede operar manualmente)						
		Método de operación	Sistema A: Panel táctil Sistema B: AVPAK-10/20 Sistema C/D: AVPAK-10/20 caja de control remoto						
		Número de puertos de torreta	Unidad de eje de penetrador: se puede instalar hasta uno (incluida la unidad de eje de penetrador Vickers estándar ya instalada); Unidad de lente de objetivo: se pueden instalar hasta tres (incluida la lente de objetivo 10X estándar ya instalada)						
Salida de datos		RS-232C, Digimatic, USB2.0/Tipo A (solo montado en el sistema A para memoria USB), USB2.0/Tipo B (para comunicación con Sistema de computo)							
Fuente de alimentación/Consumo de energía		AC100 V 50/60 Hz (Unidad principal manual: 24 W Unidad principal del sistema: 22 W)							
Dimensiones máximas de muestra / Máxima capacidad de carga	Sistema A	Aprox. 307 (ancho) × 696 (profundidad) × 781 (alto) mm							
	Sistema B, C, D	Aprox. 307 (ancho) × 696 (profundidad) × 781 (alto) mm							
Masa		Común para todo el sistema		HV-110: 60 kg (Unidad principal del modelo manual), 59 kg (Unidad principal del modelo de sistema) HV-120: 58 kg (Unidad principal del modelo manual), 57 kg (Unidad principal del modelo de sistema)					

Nota: 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

Accesorios estándar para la Serie HV-100

Código No.	Artículo	Especificación / Observaciones
19BAA060	Penetrador de diamante	
—	Lente objetivo 10X	
—	Patrón de dureza	700 HV 10 64 mm (diámetro) × 15 mm (espesor)
810-039	Tope plano	Diámetro exterior ø64 mm
383876	Cubierta de vinilo	
12BAL402	Lámina protectora	Para la unidad principal
—	Nivel	

Código No.	Artículo	Especificación / Observaciones
—	Caja de herramientas	
—	Manual de usuario	
—	Disco de configuración	Para el sistema B, C, D
—	Caja de accesorios	
—	Certificado de inspección de la pieza de ensayo	Tanto en japonés como en inglés para la pieza de ensayo
—	Tarjeta de garantía	En japonés e inglés

Combinación para tabla de correspondencia de ensayo Brinell y accesorios opcionales

	Fuerza de ensayo/diámetro	30	10	5	2.5	1
HV-110	Penetrador	HBW 1/30	HBW 1/10	HBW 1/5	HBW 1/2.5	HBW 1/1
	ø1 mm (11AAD469)	○	○	○	Peso Brinell (0.5) 11AAC697	○
	Penetrador	HBW 2.5/187.5	HBW 2.5/62.5	HBW 2.5/31.25	HBW 2.5/15.625	HBW 2.5/6.25
	ø2.5 mm (11AAD470)	—	Peso Brinell (12.5) 11AAC700	Peso Brinell (1.25) 11AAC698	Peso Brinell (5.625) 11AAC699	Peso Brinell (1.25) 11AAC698
HV-120	Penetrador	HBW 1/30	HBW 1/10	HBW 1/5	HBW 1/2.5	HBW 1/1
	ø1 mm (11AAD469)	○	○	○	○	○
	Penetrador	HBW 2.5/187.5	HBW 2.5/62.5	HBW 2.5/31.25	HBW 2.5/15.625	HBW 2.5/6.25
	ø2.5 mm (11AAD470)	—	—	Peso Brinell (1.25) 11AAC698	Peso Brinell (5.625) 11AAC699	Peso Brinell (1.25) 11AAC698

: Disponible solo agregando un penetrador. —: No aplica

Accesorios Opcionales para máquinas de ensayo de dureza Micro Vickers/Vickers

			HM-210A	HM-220A	HM-210B	HM-220B	HM-210C	HM-220C	HM-210D	HM-220D	HM-101/102/103	HV-110A/HV-120A	HV-110B/HV-120B	HV-110C/HV-120C	HV-110D/HV-120D	
Artículo	Código No.	Descripción														
Microscopio de medición (conexión)	11AAE777				●	●	●	●	●	●						Opciones instaladas de fábrica.
	11AAE677			●	●	●	●	●	●	●						Deben ser ensamblados y ajustados por ingenieros de servicio.
	11AAE778											●	●	●		Opciones instaladas de fábrica.
	11AAE678											●	●	●		Deben ser ensamblados y ajustados por ingenieros de servicio.
Unidad de cámara	Con monitor	810-456-20	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●	Opciones instaladas de fábrica.
		810-454-20	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●	Deben ser ensamblados y ajustados por ingenieros de servicio.
	sin monitor	810-457-20	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●	Opciones instaladas de fábrica.
		810-455-20	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●	Deben ser ensamblados y ajustados por ingenieros de servicio.
Unidad de lente objetivo	11AAE765	2X	●	●	●	●	●	●	●	●						Opciones instaladas de fábrica. Seleccione hasta dos tipos de unidad de lente objetivo.
	11AAE766	5X	●	●	●	●	●	●	●	●						
	11AAE768	20X	●	●	●	●	●	●	●	●						
	11AAE769	100X	●	●	●	●	●	●	●	●						
	11AAE665	2X	●	●	●	●	●	●	●	●						Deben ser ensamblados y ajustados por ingenieros de servicio. Seleccione hasta dos tipos de unidad de lente objetivo.
	11AAE666	5X	●	●	●	●	●	●	●	●						
	11AAE668	20X	●	●	●	●	●	●	●	●						
	11AAE669	100X	●	●	●	●	●	●	●	●						
Lente objetivo	810-616	5X									●					No se puede montar adicionalmente una lente de objetivo.
	810-618	20X									●					Deben cambiarse por opciones instaladas en fábrica o deben ser ensamblados y ajustados por ingenieros de servicio.
	810-620	100X									●					
	11AAE772	2X										●	●	●	●	Opciones instaladas de fábrica. Seleccione hasta dos tipos de unidad de lente objetivo.
	11AAE773	5X										●	●	●	●	
	11AAE774	20X										●	●	●	●	
	11AAE775	50X										●	●	●	●	
	11AAE776	100X										●	●	●	●	Deben ser ensamblados y ajustados por ingenieros de servicio. Seleccione hasta dos tipos de unidad de lente objetivo.
	11AAE672	2X										●	●	●	●	
	11AAE673	5X										●	●	●	●	
	11AAE674	20X										●	●	●	●	
	11AAE675	50X										●	●	●	●	
	11AAE676	100X										●	●	●	●	
Penetrador para ensayo de dureza Knoop	19BAA061	Para ensayo de fuerza estándar	●		●		●		●		●					Codificado por color: Línea roja
	19BAA062	Para ensayo de baja resistencia		●		●		●		●						Codificado por color: línea azul
	19BAA063	Para ensayo de fuerza estándar										●	●	●	●	
Unidad de eje de penetrador para ensayo de dureza Knoop	11AAE770		●		●		●		●							Con un penetrador Knoop
	11AAE771			●		●		●		●						Opciones instaladas de fábrica
	11AAE670		●		●		●		●							Con un penetrador Knoop
	11AAE671			●		●		●		●						Deben ser ensamblados y ajustados por ingenieros de servicio de campo.
Para ensayo de dureza Brinell	Penetrador	11AAD469										●	●	●	●	Penetrador de bola de carburo
		11AAD470										●	●	●	●	Penetrador de bola de carburo
	Bola de carburo de repuesto	19BAA281										●	●	●	●	Penetrador de bola de carburo
		19BAA283										●	●	●	●	Penetrador de bola de carburo

Nota: Las opciones instaladas en fábrica se ensamblan en fábrica, antes del envío, en una máquina de ensayo de dureza que se solicita junto con ellas.

Artículo	Código No.	Descripción																
			HM-210A	HM-220A	HM-210B	HM-220B	HM-210C	HM-220C	HM-210D	HM-220D	HM-101/102/103	HV-110A/HV-120A	HV-110B/HV-120B	HV-110C/HV-120C	HV-110D/HV-120D			
Peso para ensayo de dureza Brinell	11AAC697	0.5 kgf										●	●	●	●			
	11AAC698	1.25 kgf										●	●	●	●			
	11AAC699	5.625 kgf										●	●	●	●			
	11AAC700	12.5 kgf										●	●	●	●			
Patrón de dureza	19BAA010	40 HMV	●	●	●	●	●	●	●	●								
	19BAA001	100 HMV	●	●	●	●	●	●	●	●								
	19BAA002	200 HMV	●	●	●	●	●	●	●	●								
	19BAA003	300 HMV	●	●	●	●	●	●	●	●								
	19BAA004	400 HMV	●	●	●	●	●	●	●	●								
	19BAA005	500 HMV	●	●	●	●	●	●	●	●								
	19BAA006	600 HMV	●	●	●	●	●	●	●	●								
	19BAA007	700 HMV	●	●	●	●	●	●	●	●								
	19BAA008	800 HMV	●	●	●	●	●	●	●	●								
	19BAA009	900 HMV	●	●	●	●	●	●	●	●								
	19BAA011	200 HV									●	●	●	●				
	19BAA012	300 HV									●	●	●	●				
	19BAA013	400 HV									●	●	●	●				
	19BAA014	500 HV									●	●	●	●				
	19BAA015	600 HV									●	●	●	●				
	19BAA016	700 HV									●	●	●	●				
	19BAA017	800 HV									●	●	●	●				
	19BAA018	900 HV									●	●	●	●				

Patrón de dureza para máquinas de ensayo de dureza Micro Vickers
Se suministra un certificado de inspección para HV0.01/HV0.1/HV1.

Patrón de dureza para máquinas de ensayo de dureza Vickers
Se suministra un certificado de inspección para HV1/HV10.

Aplicación común

Artículo	Código No.	Descripción	HM-210A	HM-220A	HM-210B	HM-220B	HM-210C	HM-220C	HM-210D	HM-220D	HM-101/102/103	HV-110A/HV-120A	HV-110B/HV-120B	HV-110C/HV-120C	HV-110D/HV-120D
Salida externa	264-505	Mini procesador Digimatic DP-1VA LOGGER 	●	●							○	●			Tenga en cuenta que no se suministra un cable de conexión con el DP-1VA LOGGER y debe pedirse por separado.
	936937	Cable de conexión (1 m) Tipo D	●	●								●			Conector plano de 10 pines
	937387	Cable de conexión (1 m) Tipo E								○					Conector redondo de 6 pines
	09EAA082	Papel para imprimir													Para DP-1VA (10 rollos)
	02AZD810D	U-WAVE-R	●	●						○	●				
	02AZD730G	U-WAVE-T (Tipo IP67)	●	●						○	●				
	02AZD880G	U-WAVE-T Tipo zumbador	●	●						○	●				
	02AZD790E	Cable de conexión U-WAVE-T Tipo E								○					Conector redondo de 6 pines
	02AZD790D	Cable de conexión U-WAVE-T Tipo D	●	●							●				Conector plano de 10 pines
	264-020	Input tool IT-020U	●	●						○	●				Sistema operativo aplicable: Windows 10 (64 bits)
	06AFM380E	Input tool direct USB-ITN-E								○					
	06AFM380D	Input tool direct USB-ITN-D	●	●							●				
	11AAC236	EXPAK-06	●	●							●				Consulte la página 50 para obtener más información.
	11AAC237	EXPAK-07 (for HM-102/103)								○					
	02NDB101D	MeasurLink® Real-Time Profesional			●	●	●	●	●	●		●	●	●	

○: Excepto HM-101

Dispositivo de fijación para muestras

Nota: Use los accesorios de muestra a continuación bajo una fuerza de ensayo de 1 kgf/9.81 N únicamente (excepto para las mesas para muestras en moldes de resina).

Artículo	Código No.	Description	HM-210A	HM-220A	HM-210B	HM-220B	HM-210C	HM-220C	HM-210D	HM-220D	HM-101/102/103	HV-110A/HV-120A	HV-110B/HV-120B	HV-110C/HV-120C	HV-110D/HV-120D
Dispositivo de fijación de muestras	Mesa para placa delgada	810-013 	●	●	●	●		▲	▲	●					Evita variaciones de los resultados de dureza debido a la flexión y arrugado durante la medición de láminas de espesor dentro de los 5 mm. (por ejemplo, hojas de bisturí, etc.)
	Mesa para objetos delgados (tipo vertical)	810-015-1 	●	●	●	●		●	●	●					Fijador de muestras en forma de perno de 0.4 a 3.2 mm de diámetro o menos en un mandril. (por ejemplo, alambre de acero o cobre, etc.)
	Mesa para objetos delgados (tipo horizontal)	810-014-1 	●	●	●	●		▲	▲	●					Fijador de muestras delgadas de 0.4 a 3.2 mm de diámetro o menos para medir en una cara lateral. (por ejemplo, alambre, cuerda de piano, etc.)
Mesa para inclinación de muestra	810-019		●	●	●	●	▲	▲	▲	●					Nivela la cara de medición de la muestra para evitar variaciones en la forma de la penetración, con un ancho de apertura de 37 mm, un ángulo de inclinación de $\pm 15^\circ$ y un ángulo de rotación de $\pm 25^\circ$.
Mesa para muestras de placa delgada	810-085		●	●	●	●	●	●	●	●					Permite la fijación de muestras muy finas o estrechas, como láminas o alambre fino. (espesor dentro de 3 mm y ancho dentro de 56 mm)
Mesas para muestras en moldes de resina	810-650-1	$\phi 25.4 \pm 0.5$ mm													Los moldes de resina se pueden instalar fácilmente. Altura de la muestra: 9 a 39 mm Conversión de fuerza de ensayo: admite hasta 50 kgf
	810-650-2	$\phi 30 \pm 0.5$ mm													
	810-650-3	$\phi 31.75 \pm 0.5$ mm	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
	810-650-4	$\phi 38.1 \pm 0.5$ mm													
	810-650-5	$\phi 40 \pm 0.5$ mm													
Mesa para fijación de muestras en moldes de resina	11BAF894	$\phi 25.4 \pm 0.5$ mm													Paca unida a la mesa de muestra de molde de resina
	11BAF895	$\phi 30 \pm 0.5$ mm													
	11BAF896	$\phi 31.75 \pm 0.5$ mm	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
	11BAF897	$\phi 38.1 \pm 0.5$ mm													
	11BAF898	$\phi 40 \pm 0.5$ mm													
Mesa de muestras ajustable (Espesor de la muestra de 30 mm o menos)	810-020		▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	●					Permite la alineación adecuada de la superficie de la muestra y el eje del penetrador cuando el paralelismo de la muestra es deficiente. No se puede utilizar con sistemas automáticos de ensayo de dureza.

▲: Hay protuberancias en la superficie de la muestra, así que tenga cuidado al manipular el penetrador y el lente.

Dispositivo de fijación para muestras

Nota: Use los accesorios para muestra a continuación bajo una fuerza de ensayo de 1 kgf/9,81 N únicamente (excepto para mesa redonda, tope en V y tornillo de banco).

Dispositivo de fijación para muestras																
Nota: Use los accesorios para muestra a continuación bajo una fuerza de ensayo de 1 kgf/9,81 N únicamente (excepto para mesa redonda, tope en V y tornillo de banco).																
Artículo	Código No.	Descripción	HM-210A	HM-220A	HM-210B	HM-220B	HM-210C	HM-220C	HM-210D	HM-220D	HM-101/102/103	HV-110A/HV-120A	HV-110B/HV-120B	HV-110C/HV-120C	HV-110D/HV-120D	
Mesa de muestras inclinable y giratoria	810-095		●	●	●	●	●	●	●	●					En los casos en que las superficies superior e inferior de la muestra no estén paralelas, se puede usar el ajustador de la mesa giratoria inclinable para muestras y la prensa manual que es un accesorio estándar para realizar ajustes (intervalo de ajuste: ±3°) de modo que la superficie superior de la muestra quede perpendicular al eje del penetrador de la máquina de ensayo de dureza. Cuando se conecta a la máquina de ensayo, la superficie de la muestra se puede girar 360° (en incrementos de 2°). Altura: 20 mm o más Diámetro: 15 a 55 mm	
Mesa giratoria (Graduación mínima 1°)	810-018		●	●	●	●	●	●	●	●					La muestra fijada en la mesa se puede girar para una medición conveniente.	
Mesa redonda	810-037	(Diámetro: 180 mm) 										●	●			
	810-038	(Diámetro: 250 mm)														
Soporte en V	810-040	Soporte en V (grande) 										●	●		Ángulo: 120°, Diámetro exterior: ø40 mm, Ancho de ranura: 30 mm Para eje (máx. ø60 mm)	
	810-041	Soporte en V (pequeño)													Ángulo: 90°, Diámetro exterior: ø40 mm, Ancho de ranura: 6 mm Para eje (máx. ø8.4 mm)	
Tornillo de banco estándar	810-016		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Ancho de apertura: 51 mm	
	810-017		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Ancho de apertura: 100 mm	

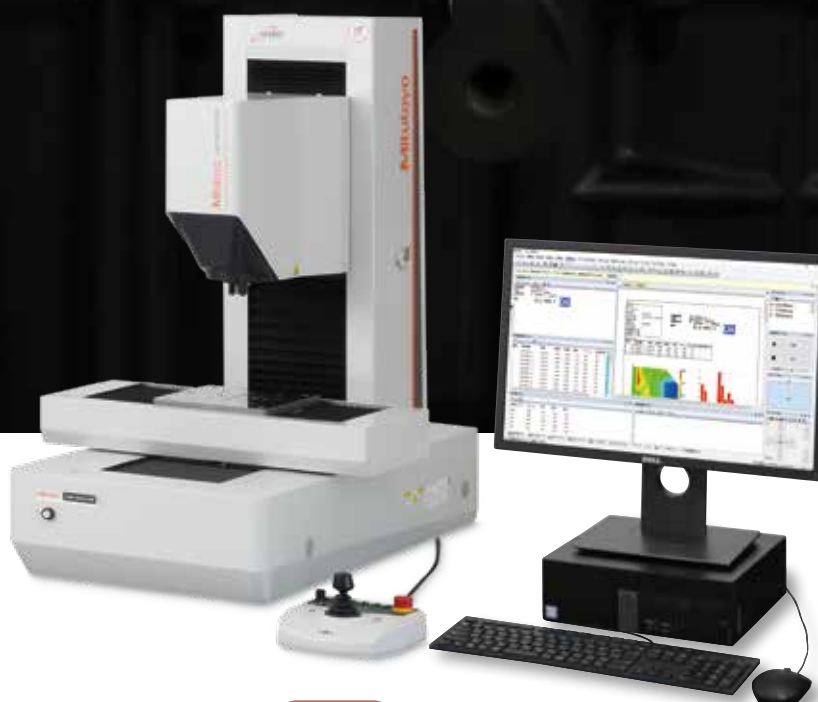
Otros accesorios especiales

Artículo	Código No.	Descripción	HM-210A	HM-220A	HM-210B	HM-220B	HM-210C	HM-220C	HM-210D	HM-220D	HM-101/102/103	HV-110A/HV-120A	HV-110B/HV-120B	HV-110C/HV-120C	HV-110D/HV-120D
Tabla de cálculo de dureza (Para Knoop)	19BAA270									●					Solo para HM-101
Certificado de calibración			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
Estante del sistema	998923				●	●	●	●	●			●	●	●	Para Sistema de computo
Soporte para máquina de ensayo	11AAC702											●	●	●	Sólo para las máquinas de ensayo 680 (ancho) × 680 (profundidad) × 520 (alto) mm
Mesa de aislamiento de vibraciones	810-641		●	●	●	●	●	●	●	●					Sólo para las máquinas de ensayo Aislador de vibraciones de resorte con amortiguador 690 (ancho) × 740 (profundidad) × 700 (alto) mm Carga máxima: 60 kg
	11AAC719											●	●	●	Sólo para las máquinas de ensayo Aislador de vibraciones de resorte con amortiguador 690 (ancho) × 740 (profundidad) × 700 (alto) mm Carga soportada: 100 kg
Alas para aislar vibraciones. Proporciona un área de almacenamiento.	810-644		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Para aislador de vibraciones (810-640, 810-641, 810-642, 810-643) Para ser conectado a un aislador de vibraciones 740 (ancho) × 300 (profundidad) × 228 (alto) mm
Interruptor de pedal	937179T (Tipo de resina) 12AAJ088 (Tipo de metal)										●				Interruptor para iniciar el ensayo de dureza. Con una serie de operaciones de ensayo como Ocular/pedal/interruptor de torreta/mango vertical, la máquina de ensayo se puede operar sin usar el panel táctil.
Mesa	02ATE760		●	●	●	●	●	●	●						1800 (ancho) × 900 (profundidad) × 740 (alto) mm

Serie de máquinas de ensayo de dureza Rockwell

Elija entre una amplia gama que va desde el modelo inteligente con función simple hasta el modelo Digimatic de gama alta con un mecanismo de carga controlado electrónicamente.

HR



Serie HR-600 : Pág. 22



Serie HR-530 : Pág. 26

Series HR-200/300/400 : Pág. 30

Máquina de Ensayo de Dureza Rockwell Serie HR-600



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.

La serie **HR-600** puede medir y ensayar objetos grandes y pesados sin cortarlos. Simplemente cargue y ensaye. Los ensayos también se pueden automatizar con un cargador de mesa X/Y motorizados eléctricamente. Se puede implementar una mayor automatización mediante la vinculación con un transportador o una torre de señales.

Nuevas propuestas para mejorar el rendimiento



HR-610A/620A

- Dimensiones máximas de la pieza/
Altura: 250 mm, Profundidad: 220 mm

- Objetos grandes y pesados se pueden medir y probar.
- La expansión se puede hacer con una mesa del eje X accionada eléctricamente.
- La operación es simple gracias a una pantalla de panel táctil.



HR-620B

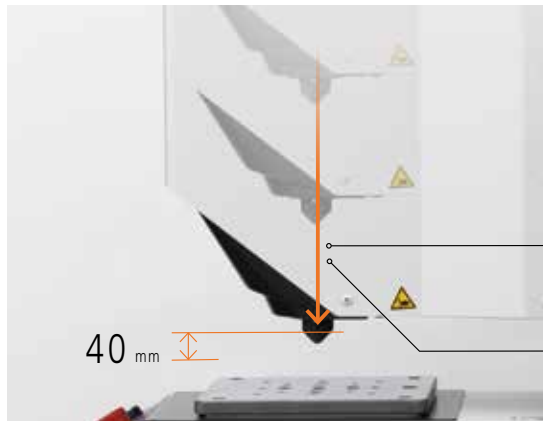
- Dimensiones máximas de la pieza/
Altura: 250 mm, Profundidad: 220 mm

- Mesa del eje Y motorizada eléctricamente equipada de serie. (Se puede ampliar con una mesa motorizada del eje X eléctrica)
- Realice ensayos automáticos multipunto Rockwell de múltiples partes o piezas de trabajo.
- También es posible incorporar un sistema de ensayo de dureza Rockwell completamente automático donde incluso el transporte de la pieza es automático. (La vinculación con PLC requiere el software FORMEio (se vende por separado).)



Escanea el código QR para ver el video.

La Primera Máquina de ensayo de dureza Mitutoyo con cabezas móviles.



La primera Máquina de ensayo de dureza de Mitutoyo equipada con cabezas móviles (el cabezal se mueve a una velocidad de 10 mm/s dentro de un intervalo de 210 mm).

210 mm

Movimiento a lo largo del eje Z [unidad de desplazamiento]

10 mm/s

Velocidad a lo largo del eje Z [unidad de desplazamiento]

Facilidad para colocar piezas de trabajo grandes



Las piezas de trabajo grandes, como los bloques de cilindros, se pueden montar en la mesa tal cual. Se admite el ensayo de piezas de trabajo que pesan hasta 100 kg.



Carga máxima 100 kg
Profundidad (desde el centro del penetrador) 220 mm

Admite una variedad de piezas de trabajo, desde metal hasta plástico

Cigüeñal



Cabeza de cilindro



Bloque cilíndrico



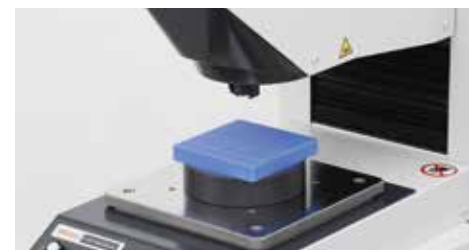
Balatas de freno



Engranaje



Partes plásticas

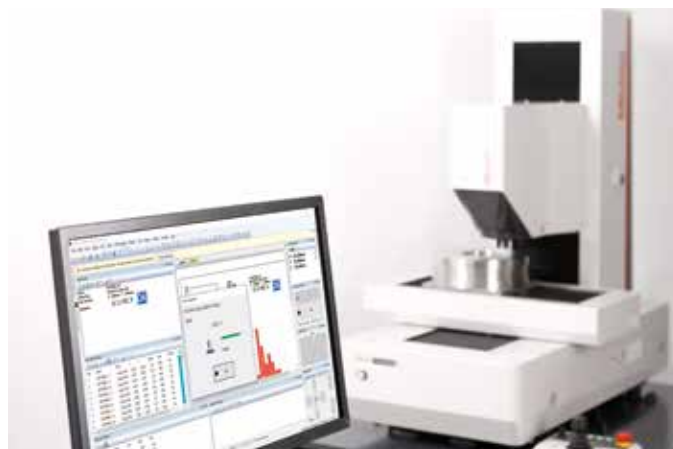


Panel táctil a color repleto de funciones



Una pantalla táctil que puede alternar entre diferentes vistas permite excelente control de una rica paleta de funciones.

Permite mediciones suaves y eficientes



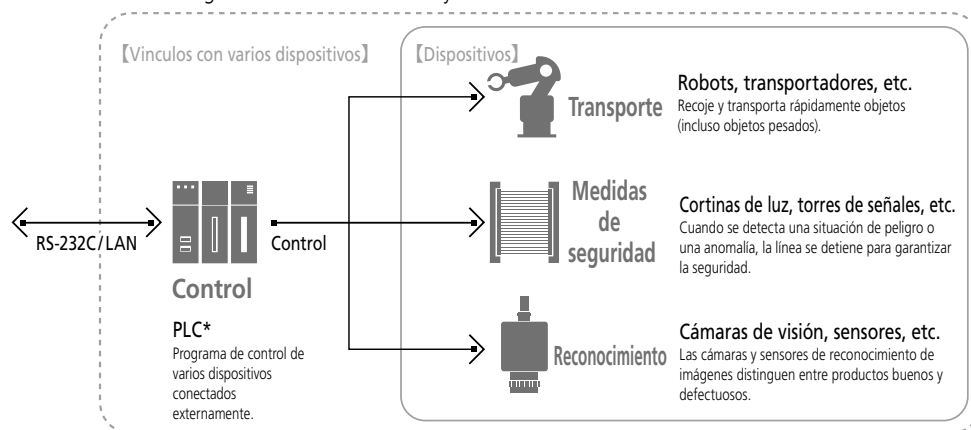
AVPAK, utilizando programas de piezas, permite realizar ensayos multipunto automatizados.

Cree un sistema que satisfaga sus necesidades

Al instalar una platina del eje X (opcional) en una máquina **HR-620B** y crear un sistema que se coordina con los robots, puede automatizar el procedimiento de ensayo, desde el montaje de piezas de trabajo hasta su clasificación según los resultados del ensayo.



HR-620B+ platina del eje X



* Controlador lógico programable

Normas y fuerza de ensayo aplicables

		HR-610A	HR-620A				HR-620B				
Métodos de ensayo/Número Norma	Rockwell	JIS B7726:2017, ISO 6508-2:2015, ASTM E18-20									
	Brinell*	JIS B7724:2017, ISO 6506-2:2017, ASTM E10-18									
			ISO 2039-1:2001								
	Plástico	JIS K7202-2:2001, ISO 2039-2:1987, ASTM D785-08 [A&B]									
	Penetración Dureza Brinell	VDI/VDE 2616									
	Penetración Dureza Vickers		VDI/VDE 2616								
Fuerza de ensayo inicial N (kgf)	Rockwell	29.42 (3) 98.07 (10)									
			9.807 (1)								
	Plástico	98.07 (10)									
	Penetración Dureza Brinell	98.07 (10) 490.3 (50)									
	Penetración Dureza Vickers		9.807 (1)								
Fuerza de ensayo N (kgf)	Rockwell	147.1 (15)	294.2 (30)	441.3 (45)	588.4 (60)	980.7 (100)	1471 (150)				
	Brinell	49.03 (5) - 1839 (187.5)	9.807 (1) - 2452 (250)								
			49.03 (5) 132.4 (13.5) 358.0 (36.5) 962.1 (98.1)								
	Plástico		588.4 (60) 980.7 (100) 1471 (150)								
	Penetración Dureza Brinell	612.9 (62.5) 1839 (187.5)	612.9 (62.5) 1839 (187.5) 2452 (250)								
	Penetración Dureza Vickers		294.2 (30) 490.4 (50)								

* Para el ensayo de dureza Brinell, se requiere un penetrador (opcional) y un microscopio de medición. El cliente debe preparar un microscopio de medición.

Especificaciones

Modelo		HR-610A		HR-620A		HR-620B	
Unidad (unidad en pantalla)		mm	pulg/mm	mm	pulg/mm	—	
Tipo de penetrador*1		Bola de acero de1/16"	Bola de carburo de tungsteno de 1/16"	Bola de acero de1/16"	Bola de carburo de tungsteno de 1/16"	Bola de acero de1/16"	Bola de carburo de tungsteno de 1/16"
Dureza que puede ensayarse		Dureza Rockwell /Dureza Rockwell Superficial /DurezaBrinell / Indentación Dureza Brinell /Dureza de plásticos				Dureza Rockwell / Dureza Rockwell Superficial / Dureza Brinell / Indentación Dureza Brinell / Dureza de plásticos/ Indentación Dureza Vickers	
Intervalo de fuerza de ensayo		29.42 a 1839 N (3 a 187.5 kgf)		9.807 a 2452 N (1 a 250 kgf)			
Altura de la pieza (recorrido del eje Z)		40 a 250 mm					
Criterios de la pieza	Dimensiones mínimas de la superficie	18×4 mm o más					
	Diámetro interior mínimo de la pieza de trabajo tipo tubería	ø400 mm o más					
	Pieza cóncava	R25 mm o más, Altura 20 mm o menos					
	Diámetro exterior mínimo	ø20 mm o más					
Velocidad del eje Z		Aproximadamente 10 mm/s					
Profundidad máxima (desde el centro del penetrador)		220 mm					
Recorrido del eje X		Ninguno (opción: 160 mm o 300 mm)					
Recorrido del eje Y		Ninguno				160 mm	
Peso de carga máxima		100 kg					
Pantalla	Estándar	Número de datos en pantalla: 1, valor de dureza, escala, número de puntos de ensayo, tiempo de retención (fuerza de prueba inicial), tiempo de retención (fuerza de prueba total), tiempo de lectura, dureza convertida, juicio,corrección, unidad					
	Sencillo	Número de datos de visualización: 1, valor de dureza, escala, juicio, corrección					
	Lista promedio / lista	Número de datos en pantalla: 5, valor de dureza, valor medio de dureza, variación de dureza, escala, dureza convertida, juicio, corrección					
	Multipunto	Dependiendo de los puntos de ensayo establecidos, valor de dureza, escala, numeración de ensayo, juicio, corrección, unidad					
Cálculo	Función de juicio PASA / NO PASA	Resultados de los ensayos juzgados de acuerdo con los valores máximos/mínimos establecidos					
	Función de conversión	Convierte los resultados obtenidos de los ensayos a otra escala					
Funciones de corrección	Compensación de superficies curvas	Corrige los resultados según la forma de la muestra (cilíndrica, esférica, etc.)					
	Corrección del usuario	Corrige aumentando/disminuyendo el valor según el valor de dureza					
	Cambio Multipunto	Corrige en función de los resultados de los ensayos realizados en varios patrones (Rockwell/superficial únicamente)					
Configuración de salida externa	Serial	Para impresora (compatible con RS-232C) 1 canal					
	Digimatic	Para salidas de interfaz Digimatic de 1 canal					
	USB2.0	Para memoria USB/1 canal para comunicación con PC					
Idioma		Admite los siguientes 15 idiomas Japonés, Inglés, Alemán, Francés, Italiano, Español, Coreano, Chino (tradicional, simplificado), Turco, Portugués, Polaco, Checo, Húngaro, Holandés					
Valor de dureza	Número de dígitos	Hasta 7 dígitos (incluido el punto decimal y el signo)					
	Lectura mínima	0.01 (los ajustes se pueden cambiar)					
Valor promedio de dureza		Valor promedio de datos válidos					
Variación de dureza		Variaciones en datos válidos (Máx. - Min.)					
Escala		HRC/HR15N/HBW2.5/187.5 etc.					
Información en pantalla		Valor de dureza, condiciones de prueba, resultado de juicio de PASA / NO PASA, resultado de cálculo estadístico, gráfico de control X-R valor de conversión de dureza					
Numeración de ensayos		Al ensayar una sola muestra: 1, 2, 3...					
		Al ensayar un grupo de especímenes: 1/5-1, 2/5-1, 3/5-1, 4/5-1, 5/5-1, 1/5-2, 2/5-2...					
Tiempo de retención	Fuerza de prueba inicial	1 a 120 s (configurable en segundos)					
	Fuerza de prueba total	1 a 120 s (configurable en segundos)					
Tiempo de lectura		0 a 120 s (configurable en segundos)					
Conversión de dureza		ACERO ENDURECIDO MITUTOYO, METAL BLANDO/SAE J417 T1/ASTM E140 T1, T2, T4 ISO 18265 TA. 1/BS 860 T2, T3, T4					
Juicio		PASA, ±NO PASA					
Corrección		Muestra si se aplicó o no la corrección: cilíndrica, esférica, de usuario (corrección multipunto/desplazamiento)					
Unidad		mm (desplazamientos de la platina de los ejes X, Y y Z)					
Fuente de alimentación		CA 100 a 240 V 50/60 Hz					
Masa		176 kg		181 kg		205 kg	

*1 Suministrado como estándar.

Nota 1: Es posible que no se admitan ensayos de plástico según el material plástico.

Nota 2: Para el ensayo de dureza Brinell, se requiere un penetrador (opcional) y un microscopio de medición. El cliente debe preparar un microscopio de medición.

Nota 3: No se suministra con la unidad ningún penetrador ni patrón de dureza. Estos elementos (según la norma aplicable) deben adquirirse por separado.

Accesorios estándar

Código No.	Artículo	Especificación/Observaciones
11PAA366	Caja de accesorios	
11AAD665	Aumento	ø120 mm
11BAC135	Abrazadera para cables KKN-13	
538615	Llave Allen	Tamaño 2.5 mm
—	Cable de comunicación (para USB)	

Código No.	Artículo	Especificación/Observaciones
12BAL402	Lámina protectora	Para la unidad principal
—	Manual de usuario	
—	Tarjeta de garantía	En japonés e inglés
—	Juego de herramientas	

Máquinas de ensayo de dureza Rockwell Serie HR-530

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 (fuerza ligera), así como el ensayo de dureza de secuencia de carga de plásticos, además de los ensayos de dureza Rockwell y Rockwell Superficial.



HR-530

- Dimensiones máximas de la pieza/
Altura: 250 mm, Profundidad: 150 mm



HR-530L

- Dimensiones máximas de la pieza/
Altura: 395 mm, Profundidad: 150 mm



Ensayo de dureza del anillo interior



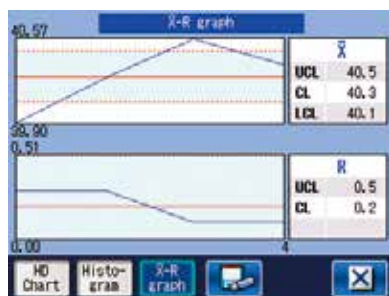
El ensayo de dureza de las superficies internas, que antes era imposible sin seccionar, ahora es posible. (Todos los modelos.)

El diámetro mínimo que se puede ensayar es de 34 mm como estándar.

La medición se puede realizar hasta en un diámetro interior de 22 mm utilizando el indentador de diamante (**Código No,19BAA292**-opcional).

Visualización gráfica del gráfico de control $\bar{X}$ -R y resultados de cálculos estadísticos

Se pueden mostrar los valores de cálculo estadístico, como el máximo, el mínimo y la media, los gráficos de control $\bar{X}$ -R y los histogramas, que son necesarios para la evaluación de la dureza.



Equipado con la función de medición continua

Cuando se van a ensayar múltiples piezas de trabajo con la misma altura, no se requiere ningún ajuste de la rueda de control de altura de la platina para la segunda o posteriores piezas de trabajo. Es posible realizar ensayos continuos y rápidos simplemente presionando el interruptor de pedal o el botón START (INICIO) en la unidad principal.

Pantalla de panel táctil a color con muchas funciones



LCD en color de 5.7 pulgadas

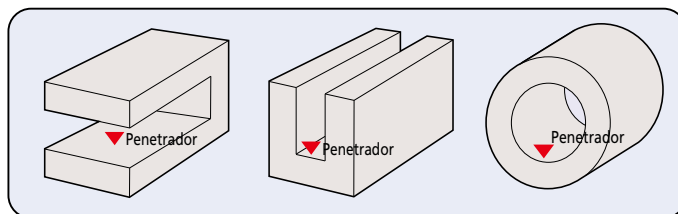
Esta unidad adopta la interfaz de usuario común a las **Series HM y HV**, adaptada para incluir capacidades de ensayo de dureza Rockwell. Está equipado con una pantalla táctil a color versátil para mostrar los resultados de cálculos estadísticos y funciones gráficas, etc.



La unidad de pantalla táctil se puede montar en la parte superior de la máquina, lo que brinda una gran comodidad si el espacio de instalación de la máquina es limitado. (Todos los modelos.) Utilice el soporte de montaje de pantalla opcional para montar la unidad en esta posición.

Se pueden medir varias formas de muestras. (Se ha adoptado un penetrador tipo nariz)

El penetrador tipo nariz permite la medición interna de muestras de tuberías, así como la superficie superior de una muestra plana.



Puertos de interfaz en el panel posterior



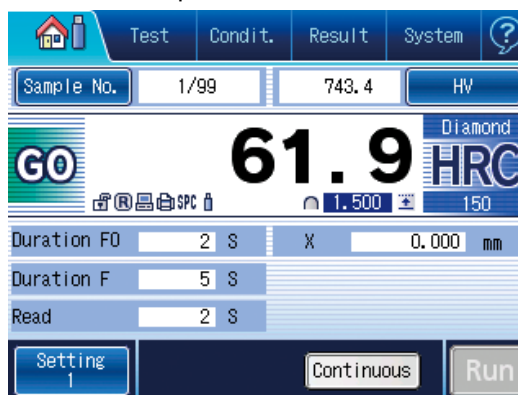
Pantalla de panel táctil

Los modelos HR-530/530L ofrecen la combinación de una rica funcionalidad y una excelente operación a través de la adopción de una pantalla táctil que cambia el modo de visualización.



HR-530

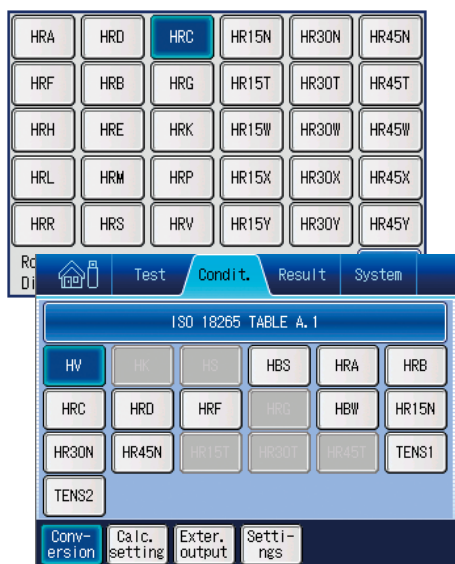
• Pantalla de operación estándar



La unidad en pantalla cuenta con un conector USB 2.0 tipo A. Los resultados de los ensayos, los resultados de los cálculos estadísticos y las condiciones de los ensayos se pueden guardar como datos de texto y los gráficos se pueden guardar como datos de imágenes en un dispositivo de memoria USB.

• Selección de escala de dureza directa

La escala de dureza, determinada según la combinación de la fuerza de ensayo y el penetrador, se puede seleccionar directamente en la pantalla táctil. La fuerza de ensayo preliminar y la fuerza de ensayo se configuran automáticamente para que coincidan con la escala elegida, lo que ofrece una gran comodidad.



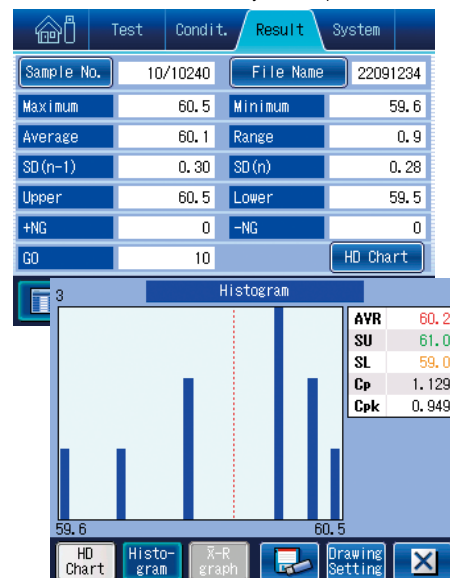
• Compensación y medición de superficies curvas

La función de compensación de curva que admite muestras con superficies curvas, como barras redondas y esferas, permite realizar ensayos de dureza de muestras de una amplia gama de formas, no solo de muestras planas.



• Análisis estadístico

Los procesos de control de calidad que involucran ensayos de dureza de materiales industriales emplean juicios basados en resultados de ensayos para múltiples puntos. Esta función que realiza el cálculo de estadísticas como valores máximos, mínimos y medios así como desviaciones estándar es útil para el análisis de resultados de ensayos multipunto.



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 N (kgf)	Rockwell	588.4 (60)			980.7 (100) 1471 (150)		
	Rockwell Superficial	147.1 (15)			294.2 (30) 441.3 (45)		
	Brinell	61.29 (6.25) 306.5 (31.25)	98.07 (10) 612.9 (62.5)	153.2 (15.625) 980.7 (100)	245.2 (25) 1226 (125)	294.2 (30) 1839 (187.5)	
Control de fuerza de ensayo		Auto (carga, duración, descarga)					
Mecanismo de arriba/abajo de la mesa		Manual (freno automático para la fuerza de prueba preliminar)					
Unidad de operación		Panel táctil a color					
Cambio de fuerza de ensayo		A través de la unidad en pantalla					
Tiempo de duración de la fuerza de ensayo		1 a 120 s (Se puede establecer en cualquier valor en unidades de 1 s.)					
Dimensiones máximas de la muestra		Altura: 250 mm Profundidad: 150 mm			Altura: 395 mm Profundidad: 150 mm		
Diámetro interior admisible del espécimen de tubería		Diámetro mínimo del orificio: 35 mm (cuando se utiliza el penetrador de especificación especial: 22 mm)					
Máxima capacidad de carga		20 kg					
Visualización		Valor de dureza, condición de ensayo, resultado de juicio OK/NG, resultado de cálculo estadístico, gráfico de control $\bar{X}$ -R, valor de conversión de dureza					
		Función de conversión [HV, HK, HR (dureza Rockwell A, B, C, D, F, G/Rockwell Superficial 15T, 30T, 45T, 15N, 30N, 45N), HS, HB, resistencia a la tracción]					
		Valor mínimo de dureza: 0.1, Indicador de valor de dureza: máximo 6 dígitos (incluido el punto decimal y el signo menos)					
		Función de juicio PASA/NO PASA, función de medición continua (para muestras del mismo espesor)					
		Corrección cilíndrica, Corrección esférica, Corrección de compensación, Funciones de corrección multipunto					
		Función de cálculo estadístico (Valor máximo, valor mínimo, valor medio, desviación estándar, valores límite superior e inferior, conteo PASA, intervalo, conteo NO PASA)					
Idiomas		Función de generación de gráficos (gráficos de control $\bar{X}$ -R)					
Idiomas		Admite los siguientes 15 idiomas: Japonés, Inglés, Alemán, Francés, Italiano, Español, Coreano, Chino (tradicional, simplificado), Turco, Portugués, Húngaro, Polaco, Holandés, Checo					
Interfaz de conexión externa		RS-232C, Digimatic, USB tipo A (para memoria USB externa), USB tipo B (para comunicación con Sistema de computo)					
Fuente de alimentación		CA 100 a 240 V 50/60 kHz					
Dimensiones externas	Cuerpo	250 (ancho) × 667 (profundidad) × 621 (alto) mm			300 (ancho) × 667 (profundidad) × 766 (alto) mm		
	Unidad de pantalla de panel táctil	191 (ancho) × 147 (profundidad) × 71 (alto) mm					
Masa		61 kg			70 kg		

Nota 1: Es posible que no se admitan ensayos de plástico según el material plástico.

Nota 2: Para el ensayo de dureza Brinell, se requiere un penetrador (opcional) y un microscopio de medición. El cliente debe preparar un microscopio de medición.

Nota 3: No se suministra con la unidad ningún penetrador ni patrón de dureza. Estos elementos (según la norma aplicable) deben adquirirse por separado.

Accesorios estándar

Código No.	Artículo	Especificación/Observaciones
810-039	SopORTE plano	ø64 mm
810-040	SopORTE en V	ø40 mm Ancho de ranura: 30 mm
11AAD185	Placa de montaje de pantalla	
383876	Funda de vinilo	Para HR-530
383228	Funda de vinilo	Para HR-530L

Código No.	Artículo	Especificación/Observaciones
12BAL402	Lámina protectora	Para la unidad principal
—	Unidad de pantalla	
—	Nivel	
—	Juego de herramientas	
—	Manual de usuario	
—	Certificado de inspección	En japonés como en inglés para la máquina
—	Tarjeta de garantía	En japonés e inglés
—	Caja de accesorios	

Información Adicional

La relación entre la fuerza de ensayo y el penetrador para el ensayo de dureza Brinell es la siguiente.

Para el ensayo de dureza Brinell, se requiere el siguiente penetrador (accesorio opcional).

	Ensayo de dureza Brinell									
Fuerza de Ensayo (N)	61.29	98.07	153.2	245.2	294.2	306.5	612.9	980.7	1226	1839
11AAD469 Penetrador Brinell de ø1		HBW1/10			HBW1/30					
11AAD470 Penetrador Brinell de ø2.5	HBW2.5/6.25		HBW2.5/15.625			HBW2.5/31.25	HBW2.5/62.5			HBW2.5/187.5
11AAD471 Penetrador Brinell de ø5				HBW5/25			HBW5/62.5		HBW5/125	
11AAD472 Penetrador Brinell de ø10								HBW10/100		

Máquina de Ensayo de Dureza Rockwell Serie HR-200/300/400

La línea incluye cuatro tipos de máquinas con pantallas digitales y analógicas.

Máquina de Ensayo de Dureza Rockwell (analógico) HR-210MR



HR-210MR Máquina de Ensayo de Dureza Rockwell

Cambio de peso manual (con la fuerza de ensayo total seleccionada) y manejo de la fuerza de ensayo preliminar. El accionamiento motorizado controla la secuencia de carga.

Máquina de Ensayo de Dureza Rockwell Digital HR-320MS/430MR/430MS



HR-320MS Máquina de Ensayo de dureza de tipo dual (Rockwell/Rockwell superficial)

Maneja manualmente la selección de fuerza de ensayo de fuerza de ensayo preliminar. El accionamiento motorizado controla la secuencia de carga.



HR-430MR Máquina de Ensayo de dureza Rockwell

Tipo inteligente, cuenta con perilla para cambiar la carga y soporta todos los ensayos estándar y está equipado con freno automático del volante y característica de arranque automático. El accionamiento motorizado controla la secuencia de carga.



HR-430MS Máquina de Ensayo de dureza de tipo dual (uso combinado Rockwell/Rockwell superficial)

Tipo inteligente, pero cuenta con perilla para cambiar la carga y soporta todos los ensayos estándar y está equipado con freno automático del volante y característica de arranque automático. El accionamiento motorizado controla la secuencia de carga.

Características

- El marco de nuevo diseño proporciona el máximo espacio libre para colocar la pieza de trabajo. Una mesa plana es todo lo que se necesita para montar estas máquinas de ensayo.
- El tipo analógico (**HR-210MR**) incorpora un indicador de carátula que no necesita puesta a cero, lo que permite una fácil configuración de la fuerza de ensayo preliminar.



- Los tipos digitales (**HR-430MR/430MS**), utilizan un freno automático en el volante y una secuencia de carga automática, lo que facilita la operación.



- Los tipos digitales (**HR-320MS/430MR/430MS**) tienen salida Digimatic y nuestro miniprosesador Digimatic (**DP-1VA LOGGER**) para salida impresa, así como herramientas de entrada (**USB-ITN-E**) to para conectar a un Sistema de computo para transferencia de datos.



- También se admite el ensayo de dureza Brinell. Se requiere un juego de pesas Brinell opcional, un penetrador Brinell y un microscopio de medición. El cliente debe preparar un microscopio de medición.

Especificaciones

Modelo		HR-210MR	HR-320MS	HR-430MR	HR-430MS
Normas aplicables		JIS B7726:2017, ISO 6508-2:2015	JIS B7726:2017, ISO 6508-2:2015, ASTM E18-20		
Dureza que puede ensayarse		Dureza Rockwell			
		—	Dureza Rockwell Superficial	—	Dureza Rockwell Superficial
Fuerza de ensayo preliminar N (kgf)		98.07 (10)	29.42 (3) 98.07 (10)	98.07 (10)	29.42 (3) 98.07 (10)
Fuerza de ensayo N (kgf)	Rockwell Superficial	—	147.1 (15) 294.2 (30) 441.3 (45)	—	147.1 (15) 294.2 (30) 441.3 (45)
	Rockwell	588.4 (60) 980.7 (100) 1471 (150)			
Pantalla de dureza		Analógica	Digital		
Resolución		Graduación de 0.5 HR	Indicación de 0.1 HR		
Fuerza de ensayo preliminar (soporte de manejo)		Indicador de carátula de preajuste automático	Indicación del navegador de carga	Freno de volante automático	
Cambio de fuerza de ensayo preliminar		—	Perilla de cambio	—	Perilla de cambio
Cambio de fuerza de ensayo total		Cambio de peso		Perilla de cambio	
Operación de carga de fuerza de ensayo total		Accionamiento por motor, botón de inicio		Accionamiento por motor, arranque automático	
Duración de la fuerza de ensayo		Fijo 3-5.5 s o manual		Configuración de 3-60 s u operación manual	
Dimensión máxima de la muestra		180 mm (100 mm si la cubierta está colocada) 165 mm (desde el eje del penetrador hasta el marco)			
Función	—		Función de juicio PASA / NO PASA		
	—		Función de corrección de compensación		
	—		Función de conversión de dureza		
Interfaz de salida de datos		—	Digimatic RS-232C		
Fuente de alimentación		CA 100 a 240 V 50/60 Hz 1.8 A DC12 V-4.17A			
Dimensiones externas		214 (ancho) × 512 (profundidad) × 780 (alto) mm			
Masa		46 ka	47 ka	50 ka	

Nota 1: Es posible que no se admitan ensayos de plástico según el material plástico.

Nota 2: Los ensayos de dureza Brinell se pueden realizar utilizando el juego de pesas para el ensayo Brinell, el penetrador Brinell y el microscopio de medición. El cliente debe preparar un microscopio de medición.

Nota 3: No se suministra con la unidad ningún penetrador ni patrón de dureza. Estos elementos (según la norma aplicable) deben adquirirse por separado.

Accesorios estándar

Código No.	Artículo	Especificación/Observaciones	Código No.	Artículo	Especificación/Observaciones
810-039	Soporte plano	Diámetro exterior ø64 mm		Manual de usuario	
810-040	Soporte en V (grande)	ø40 mm, ángulo de ranura 120°, Ranura en V de 30 mm de ancho		Cubierta de vinilo	
357651	Adaptador de CA	ENTRADA: CA 100 a 240 V 1.2 A SALIDA: DC12 V 3.5 A	—	Caja de accesorios	
			—	Nivel	

Accesorios opcionales: un juego de pesas para ensayo Brinell, un penetrador y una bola de repuesto

Máquina de ensayo de dureza	Juego de pesas	Penetradores para ensayo de Brinell			
		11AAD469	11AAD470	11AAD471	11AAD472
	Artículo	ø1 mm	ø2.5 mm	ø5 mm	ø10 mm
HR-210MR	Juego de pesas Brinell 62.5 125 187.5	—	HBW2.5/62.5 HBW2.5/187.5	HBW5/62.5 HBW5/125	(HBW10/100*)
HR-320MS	Juego de pesas Brinell 31.25 62.5 125 187.5	(HBW1/30*)	HBW2.5/31.25 HBW2.5/62.5 HBW2.5/187.5	HBW5/62.5 HBW5/125	(HBW10/100*)
HR-430MR	Juego de pesas Brinell 62.5 125 187.5	—	HBW2.5/62.5 HBW2.5/187.5	HBW5/62.5 HBW5/125	(HBW10/100*)
HR-430MS	Juego de pesas Brinell 31.25 62.5 125 187.5	(HBW1/30*)	HBW2.5/31.25 HBW2.5/62.5 HBW2.5/187.5	HBW5/62.5 HBW5/125	(HBW10/100*)
Bola de carburo de repuesto					
	Código No.	19BAA281	19BAA283	19BAA162	19BAA163
	Artículo	1 mm	2.5 mm	5 mm	10 mm
	Tamaño (Cantidad)	ø1 mm (1 pieza)	ø2.5 mm (1 pieza)	ø5 mm (1 pieza)	ø10 mm (1 pieza)

* Los pesos incorporados se utilizan para este intervalo. Solo es necesario seleccionar un penetrador.
Utilice un microscopio que pueda medir la longitud.

Accesorios Opcionales para máquinas de ensayo de dureza Rockwell

Artículo	Código No.	Descripción	HR-210MR	HR-320MS	HR-430MR	HR-430MS	HR-530	HR-530L	HR-610A	HR-620A	HR-620B	HR-620B		
Pantalla	11AAD599	mm											●	La especificación de PC HR-620B se puede seleccionar como una opción de fábrica
	11AEE450	mm/pulg												
FORMEio	12AAU423												●	
Penetrador de diamante	19BAA292	(Vástago alto tipo 5mm)					●	●						
	19BAA072	(modelos R)	●		●									Cumple con las normas ISO/JIS, solo para ensayos de dureza Rockwell
	19BAA073	(Modelos R/S)		●		●	●	●	●	●	●	●	●	Cumple con las normas ISO/JIS, también para ensayos de dureza superficial
Penetrador de diamante Rockwell ASTM	11AAE318			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Cumple con las normas ASTM/ISO Con certificado de calibración clase B y certificado de inspección
Penetrador de bola de acero	11AAD461	ø1.5875 mm (1/16 pulg)	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●	Cumple con las normas JIS
	11AAD462	ø3.175 mm (1/8 pulg)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
	11AAD463	ø6.35 mm (1/4 pulg)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
	11AAD464	ø12.7 mm (1/2 pulg)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
	11AAD733	ø6.35 mm (1/4 pulg) Vástago 16 mm							●	●	●	●	●	Se requiere contactor (grande) 11AAD385
	11AAD734	ø12.7 mm (1/2 pulg) Vástago 16 mm							●	●	●	●	●	Se requiere contactor (grande) 11AAD385
Repuesto de bola de acero	19BAA082	ø1.5875 mm (1/16 pulg)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	10 piezas/juego
	19BAA083	ø3.175 mm (1/8 pulg)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
	19BAA084	ø6.35 mm (1/4 pulg)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
	19BAA085	ø12.7 mm (1/2 pulg)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
Penetrador de bola de carburo	11AAD465	ø1.5875 mm (1/16 pulg)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Cumple con las normas ISO
	11AAD466	ø3.175 mm (1/8 pulg)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
	11AAD467	ø6.35 mm (1/4 pulg)	●	●	●	●	●	●						
	11AAD468	ø12.7 mm (1/2 pulg)	●	●	●	●	●	●						
	11AAD735	ø6.35 mm (1/4 pulg) Vástago 16 mm							●	●	●	●	●	Se requiere contactor (grande) 11AAD385
	11AAD742	ø12.7 mm (1/2 pulg) Vástago 16 mm							●	●	●	●	●	Se requiere contactor (grande) 11AAD385
Penetrador de bola de carburo ASTM	11AAE319	ø1.5875 mm (1/16 pulg)		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Cumple con las normas ASTM/ISO Con certificado de calibración clase B y certificado de inspección
	11AAE320	ø3.175 mm (1/8 pulg)		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
	11AAE321	ø6.35 mm (1/4 pulg)		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
	11AAE322	ø12.7 mm (1/2 pulg)		●	●	●	●	●						
Bola de carburo de repuesto	19BAA507	ø1.5875 mm (1/16 pulg)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	1 pieza/juego
	19BAA508	ø3.175 mm (1/8 pulg)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
	19BAA509	ø6.35 mm (1/4 pulg)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
	19BAA510	ø12.7 mm (1/2 pulg)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
Bola de carburo de repuesto ASTM	11AAE323	ø1.5875 mm (1/16 pulg)		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	1 pieza/juego Cumple con las normas ASTM/ISO Con certificado de calibración clase B y certificado de inspección
	11AAE324	ø3.175 mm (1/8 pulg)		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
	11AAE325	ø6.35 mm (1/4 pulg)		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
	11AAE326	ø12.7 mm (1/2 pulg)		●	●	●	●	●						

Artículo	Código No.	Descripción										
			HR-210MR	HR-320MS	HR-430MR	HR-430MS	HR-530	HR-530L	HR-610A	HR-620A	HR-620B	HR-620B
Juego de pesas Brinell	—	62.5/125/187.5 kgf	●									
	—	31.25/62.5/125/187.5 kgf		●								
	—	62.5/125/187.5 kgf			●							
	—	31.25/62.5/125/187.5 kgf				●						
Penetrador de bola de carburo para ensayo de dureza Brinell	11AAD469	ø1 mm		●		●	●	●				
	11AAD470	ø2.5 mm	●	●	●	●	●	●				
	11AAD471	ø5 mm	●	●	●	●	●	●				
	11AAD472	ø10 mm	●	●	●	●	●	●				
Penetrador para ensayo de dureza Brinell	11AAD721	ø1 mm Vástago 16 mm							●	●	●	●
	11AAD722	ø2.5 mm Vástago 16 mm							●	●	●	●
	11AAD723	ø5 mm Vástago 16 mm							●	●	●	● Se requiere contactor (grande) 11AAD385.
	11AAD724	ø10 mm Vástago 16 mm							●	●	●	● Se requiere contactor (grande) 11AAD385.
Bola de carburo de repuesto para ensayo de dureza Brinell	19BAA281	ø1 mm		●		●	●	●	●	●	●	●
	19BAA283	ø2.5 mm	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	19BAA162	ø5 mm	●	●	●	●	●	●	●	●	●	● 1 pieza /juego
	19BAA163	ø10 mm	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Penetrador para ensayo de dureza Vickers (HVT)	11AAE254									●	●	●
Patrón de dureza	19BAA035	10HRC	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	19BAA036	20HRC	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	19BAA037	30HRC	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	19BAA038	40HRC	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	19BAA039	50HRC	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	19BAA040	60HRC	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	19BAA041	70HRC	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	19BAA042	41HR 30N		●		●	●	●	●	●	●	● Cumple con las normas ISO/JIS Con certificado de inspección del fabricante del patrón de dureza.
	19BAA043	50HR 30N		●		●	●	●	●	●	●	●
	19BAA044	60HR 30N		●		●	●	●	●	●	●	●
	19BAA045	73HR 30N		●		●	●	●	●	●	●	●
	19BAA046	83HR 30N		●		●	●	●	●	●	●	●
	19BAA047	75HR 15N		●		●	●	●	●	●	●	●
	19BAA048	85HR 15N		●		●	●	●	●	●	●	●
	19BAA049	90HR 15N		●		●	●	●	●	●	●	●
	19BAA028	32HRBS	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	19BAA029	42HRBS	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	19BAA030	52HRBS	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	19BAA031	62HRBS	●	●	●	●	●	●	●	●	●	● Cumple con las normas JIS Con certificado de inspección del fabricante de patrones estándar.
	19BAA032	72HRBS	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	19BAA033	82HRBS	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	19BAA034	90HRBS	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	11AAD474	32HRBW	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	11AAD475	42HRBW	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	11AAD476	52HRBW	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	11AAD477	62HRBW	●	●	●	●	●	●	●	●	●	● Cumple con las normas ISO/JIS Con certificado de inspección del fabricante del patrón de dureza.
	11AAD478	72HRBW	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	11AAD479	82HRBW	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	11AAD480	90HRBW	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	11AAD194	90HRES	●	●	●	●	●	●	●	●	●	● Confirmar funcionamiento con ensayos para plásticos.
	11AAD195	90HREW	●	●	●	●	●	●	●	●	●	● Con certificado de inspección del fabricante del patrón de dureza.

Patrón de dureza

			HR-210MR HR-320MS HR-430MR HR-430MS HR-530 HR-530L HR-610A HR-620A HR-620B (para unidad de pantalla) HR-620B (para Sistema de computo)												
Artículo	Código No.	Descripción													
Patrón de dureza	19BAA050	32HR 30TS	●		●	●	●	●	●	●	●	●		Cumple con las normas JIS Con certificado de inspección del fabricante del patrón de dureza.	
	19BAA051	42HR 30TS	●		●	●	●	●	●	●	●	●			
	19BAA052	52HR 30TS	●		●	●	●	●	●	●	●	●			
	19BAA053	62HR 30TS	●		●	●	●	●	●	●	●	●			
	19BAA054	72HR 30TS	●		●	●	●	●	●	●	●	●			
	19BAA055	78HR 15TS	●		●	●	●	●	●	●	●	●			
	19BAA056	80HR 15TS	●		●	●	●	●	●	●	●	●			
	19BAA057	87HR 15TS	●		●	●	●	●	●	●	●	●		Cumple con las normas ISO/JIS Con certificado de inspección del fabricante del patrón de dureza.	
	11AAD481	32HR 30TW	●		●	●	●	●	●	●	●	●			
	11AAD482	42HR 30TW	●		●	●	●	●	●	●	●	●			
	11AAD483	52HR 30TW	●		●	●	●	●	●	●	●	●			
	11AAD484	62HR 30TW	●		●	●	●	●	●	●	●	●			
	11AAD485	72HR 30TW	●		●	●	●	●	●	●	●	●			
	11AAD486	78HR 15TW	●		●	●	●	●	●	●	●	●			
	11AAD487	80HR 15TW	●		●	●	●	●	●	●	●	●		Cumple con las normas ASTM/ISO Con certificado de calibración clase B y certificado de inspección	
	11AAD488	87HR 15TW	●		●	●	●	●	●	●	●	●			
	11AAE327	30HRC ASTM	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		
	11AAE328	45HRC ASTM	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		
	11AAE329	63HRC ASTM	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		
	11AAE330	30HRBW ASTM	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		
	11AAE331	70HRBW ASTM	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		
	11AAE332	90HRBW ASTM	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		
	11AAE333	65HRA ASTM	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		
	11AAE334	76HRA ASTM	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		
	11AAE335	85HRA ASTM	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		
	11AAE336	75HR15N ASTM	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●		
	11AAE337	85HR15N ASTM	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●		
	11AAE338	92HR15N ASTM	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●		
	11AAE339	50HR30N ASTM	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●		
	11AAE340	68HR30N ASTM	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●		
	11AAE341	83HR30N ASTM	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●		
	11AAE342	25HR45N ASTM	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●		
	11AAE343	43HR45N ASTM	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●		
	11AAE344	72HR45N ASTM	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●		
	11AAE345	67HR15TW ASTM	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●		
	11AAE346	83HR15TW ASTM	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●		
11AAE347	91HR15TW ASTM	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●			
11AAE348	36HR30TW ASTM	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●			
11AAE349	63HR30TW ASTM	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●			
11AAE350	76HR30TW ASTM	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●			
11AAE360	75HREW ASTM	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●			
11AAE361	87HREW ASTM	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●			
11AAE362	100HREW ASTM	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●			

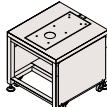
Aplicaciones comunes

Artículo	Código No.	Descripción	HR-	HR-	HR-	HR-	HR-	HR-	HR-	HR-	HR-	
Salida externa	264-505	Mini procesador Digimatic DP-1VA LOGGER 	●	●	●	●	●	●	●	●		Requiere cable de conexión
	936937	Cable de conexión (1 m) tipo D				●	●	●	●	●		Conector plano de 10 pines (tipo D) para IT-020U
	937387	Cable de conexión (1 m) tipo E	●	●	●							Conector redondo de 6 pines (tipo E) para IT-020U y DP-1VA
	12AAJ112	Cable de conexión (1 m) tipo D (Tipo de prueba de EMC)				●	●	●	●	●		Para DP-1VA Conector plano de 10 pines (tipo D)
	09EAA082	Papel para imprimir	●	●	●	●	●	●	●	●		Para DP-1VA (10 rollos)
	02AZD810D	U-WAVE-R 	●	●	●	●	●	●	●	●		Requiere un Sistema de computo por separado para conectarse
	02AZD730G	U-WAVE-T (tipo IP67) 	●	●	●	●	●	●	●	●		Se requiere un cable de conexión dedicado U-WAVE-T
	02AZD880G	U-WAVE-T (tipo zumbador) 	●	●	●	●	●	●	●	●		Se requiere un cable de conexión dedicado U-WAVE-T
	02AZD790E	Cable de conexión para U-WAVE-T	●	●	●							Conector redondo de 6 pines (Tipo E)
	02AZD790D					●	●	●	●	●		
	264-020	Input tool IT-020U	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Se requiere cable de conexión.
	06AFM380E	Input tool direct USB-ITN-E 	●	●	●							Conector redondo de 6 pines
	06AFM380D	Input tool direct USB-ITN-D 				●	●	●	●	●		Conector plano de 10 pines
	11AAC236	Software de procesamiento de datos para máquinas de ensayo de dureza EXPAK-06				●	●	●	●	●		Sistema de computo y software Office no están incluidos.
	02NDB101D	MeasurLink® Real-Time Professional									●	Solo admite especificaciones de Sistema de computo (especificaciones AVPAK)
	02NDB102D	MeasurLink® Real-Time Professional 3D									●	Solo admite especificaciones de Sistema de computo (especificaciones AVPAK)

Dispositivos de fijación

Artículo	Código No.	Descripción	HR-210MR	HR-320MS	HR-430MR	HR-430MS	HR-530	HR-530L	HR-610A	HR-620A	HR-620B	HR-620B	
Extensión de soporte	810-027		●	●	●	●	●	●					
Gato de elevación	810-028		●	●	●	●	●	●					
Soporte especial en V (Máximo ø100 mm)	810-029		●	●	●	●	●	●					Longitud: 400 mm, Ancho de ranura: 50 mm
Soporte con resalte tipo punta de diamante	810-030			●		●	●	●					Para ensayo de dureza Rockwell superficial Diámetro exterior: ø10 mm
Mesa redonda	810-037		●	●	●	●	●	●					Diámetro exterior: ø180 mm
	810-038												Diámetro exterior: ø250 mm
Soporte en V	810-040		●	●	●	●	●	●					Diámetro exterior: ø40 mm, Ancho de ranura: 30 mm, pieza de trabajo: ø9 a 58
	810-041		●	●	●	●	●	●					Diámetro exterior: ø40 mm, Ancho de ranura: 6 mm, pieza de trabajo: ø3 a 7
	810-042		●	●	●	●	●	●					Diámetro exterior: ø10 mm, Ancho de ranura: 8mm, pieza de trabajo: ø3 a 14
	810-043 ø12 mm 810-044 ø5.5 mm		●	●	●	●	●	●					
	11AAD630								●	●	●	●	Para una pieza cilíndrica
Contactador (grande)	11AAD385								●	●	●	●	Solo para penetradores de 1/4 pulg, 1/2 pulg, ø5 y ø10
Mesa de ajuste fino para ensayo Jominy	810-700						●	●					tipo mm
	810-701												mm/pulgadas intercambiable
Platina del eje X	810-530 160 mm 810-531 300 mm								●	●			Para tipo A
	810-535 160 mm 810-536 300 mm										●	●	Para tipo B

Otros accesorios opcionales

Artículo	Código No.	Descripción	HR-210MR	HR-320MS	HR-430MR	HR-430MS	HR-530	HR-530L	HR-610A	HR-620A	HR-620B (para unidad de pantalla)	HR-620B (para Sistema de cómputo)	
Certificado de calibración			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
Mesas de consola	810-048		●	●	●	●							560 (ancho) × 700 (profundidad) × 554 (alto) mm
	11AAD186 (Reinforced base providing stability)						●	●					560 (ancho) × 720 (profundidad) × 559 (alto) mm
	11AAD668 For HR-610A/620A (A)								●	●			560 (ancho) × 760 (profundidad) × 642 (alto) mm
	11AAD671 For HR-620B (B)										●	●	820 (ancho) × 910 (profundidad) × 642 (alto) mm
Aislador de vibraciones	810-643						●	●					720 (ancho) × 770 (profundidad) × 700 (alto) mm
Gabinete del sistema	998923											●	para sistema de computo

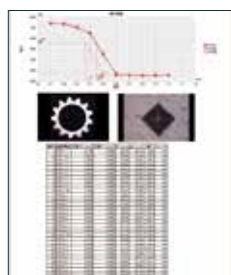
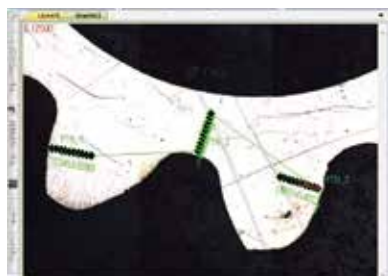
Software para Máquinas de ensayo de dureza AVPAK

Nota 1: 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.
Nota 2: Para traslape, Rastreo automático, y Detección de contorno son funciones solo para **AVPAK-20**.

Introducción de la función de software AVPAK-10/20 (Serie HM-200, Serie HV-100)

Vista gráfica (imágenes almacenadas)

Para visualizar la muestra completa y comprobar el posicionamiento del patrón. La función de zoom digital se puede usar para ampliar y verificar fácilmente el sitio de la muestra.

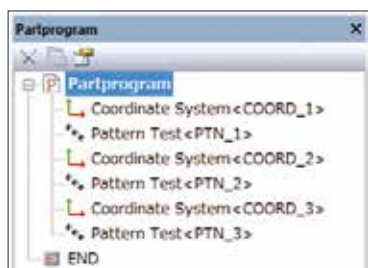


Vista de Diseño

Las fotos de vistas individuales, gráficos, tablas, etc., se pueden diseñar libremente para ayudar con la creación de informes.

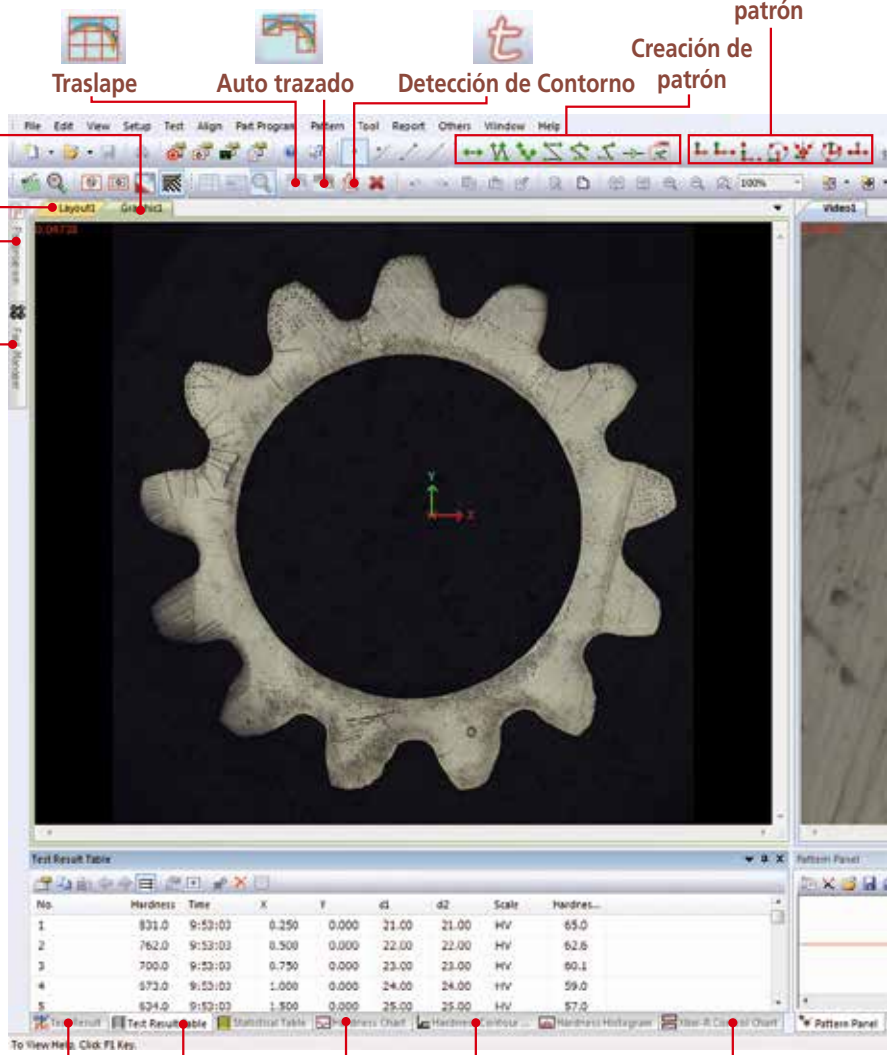
Programa de Parte

Registra automáticamente la secuencia de operaciones en un ensayo. Para repetir el mismo ensayo, el programa de pieza se puede llamar para repetir la operación.



Administrador de partes

Vista de lista de resultados de ensayo



Vista de resultados



Gráfico de la curva de dureza

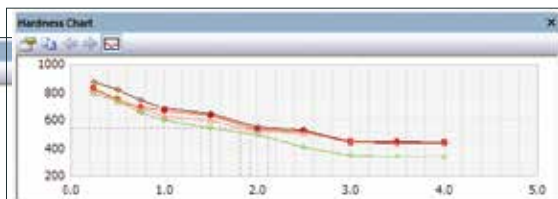
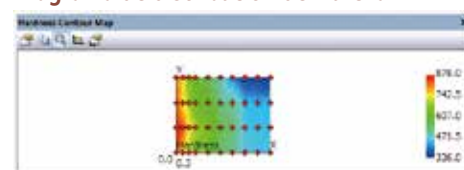


Diagrama de distribución de Dureza



Nota: Todas las pantallas mostradas en esta página son para **AVPAK-20**.

Ver video (Imagen en directo)
Visualización de la imagen de la indentación

Se pueden observar pequeñas indentaciones utilizando la función de zoom digital.

Medidor de nivel de contraste

Cualquiera puede lograr fácilmente un enfoque estable.

Contador

Muestra las coordenadas actuales de la platina. (La información del eje Z es solo para el Sistema D)

Panel de ajustes

Control de ensayo

Controla las acciones del ensayo, como el enfoque automático de intervalo amplio o estrecho y la medición de indentaciones.

Control de torreta

Cambia la lente del objetivo y el penetrador dentro y fuera de la posición de ensayo.

Control de iluminación

Controla la iluminación en 100 pasos

Control de platina

Se utiliza para mover la platina XY motorizada y la platina AF. (Solo sistemas C y D)

Panel de patrón

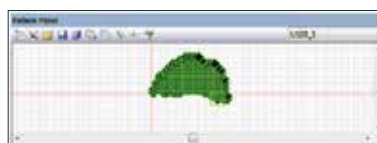
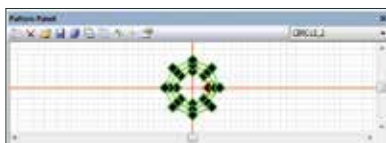
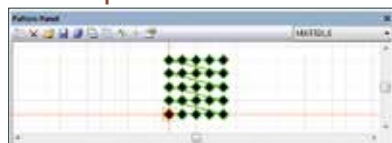


Gráfico de distribución de frecuencia



Nota: Todas las pantallas que se muestran en esta página son para AVPAK-20.

Característica de la función de software AVPAK-10/20

Nota: Con respecto al **AVPAK-20**, no para uso y/o exportación a los Estados Unidos de América.

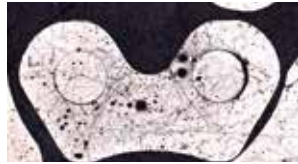
Función relacionada con la captura de la imagen de la pieza y la configuración del patrón de la posición del ensayo



Traslape (Solo para **AVPAK-20**)

Toma imágenes de un campo rectangular completo desde la platina en movimiento y luego combina las imágenes.

Nota: Solo para Sistema C/D de **HM/HV**



Auto trazado (Solo para **AVPAK-20**)

Traza automáticamente la forma de la pieza. Toma imágenes a medida que la platina se mueve a lo largo de los contornos exteriores de la pieza 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 a partir de imágenes combinadas.

Varias configuraciones de patrón

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 didácticos.



Pegar patrones

Esta herramienta admite el pegado de patrones de ensayo creados. Ajusta el origen, la dirección, etc., para pegar un patrón.

Caja de control remoto

Ayuda a la operación usando **AVPAK-10/20**. Además del control de la platina XY motorizada, la caja de control remoto se puede utilizar para la conmutación de torretas, el control de velocidad de la platina XY y el ensayo de un solo punto.



Hay cuatro velocidades para elegir para el control del escenario usando la palanca de control: paso, bajo, medio y alto.

Dimensiones: 177 × 174 × 107 mm (Ancho × Profundidad × Alto)

Masa: 1 kg

Nota: Suministrado con el Sistema C/D de **HM/HV** y **HR-620B** únicamente

Manejo de múltiples muestras

Las funciones de programa de piezas y administrador de piezas admiten ensayos de piezas múltiples e irregulares.

Ensayo de piezas múltiples

Ejecuta diferentes programas de pieza para cada pieza irregular.

Administrador de partes

Ejecuta un programa de pieza común para piezas que tienen la misma forma.



Lectura de indentaciones

La mejora en el rendimiento del procesamiento de imágenes ha mejorado la función de medición de la indentación.

Nota 1: La exactitud de la medición varía según las condiciones.
Nota 2: Solo para **HM/HV**



Panel de ensayo sencillo

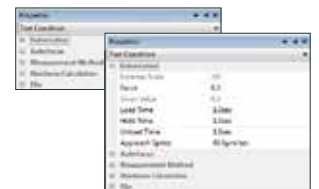


Las operaciones desde la configuración de las condiciones hasta el inicio del ensayo se realizan con la función de guía.



Panel de ajustes

Se utiliza para establecer las condiciones de ensayo, como la fuerza de ensayo y el tiempo de duración, así como la condición de medición de la indentación.



Función de Navegación

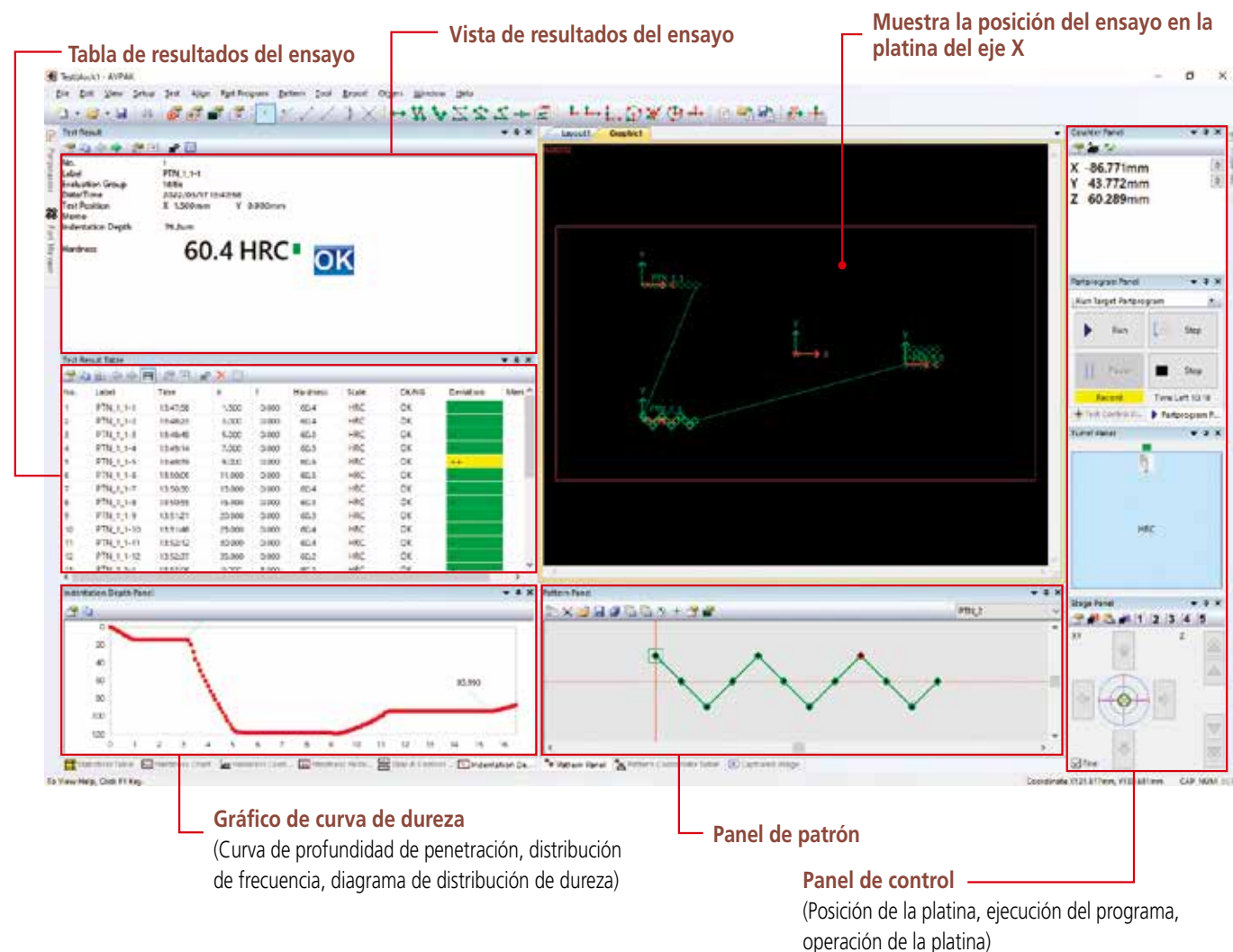
Cuando la posición de ensayo se mueve durante el ensayo multipunto, esta función guía el recorrido de la platina manual XY a la siguiente posición. (Sistema B)

Nota: Solo para el Sistema B con platina XY manual.



Introducción de las funciones del software AVPAK-10/20 (Serie HR-600)

(Consulte las páginas 38 a 40 para obtener detalles de otras funciones)



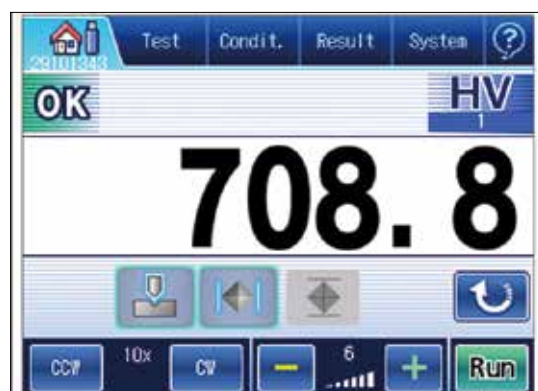
Software para panel táctil

La pantalla gráfica fácil de entender permite una operación intuitiva. Las funciones para convertir valores y compensar superficies curvas, así como una función de guía de condiciones de ensayo, se proporcionan como características estándar.

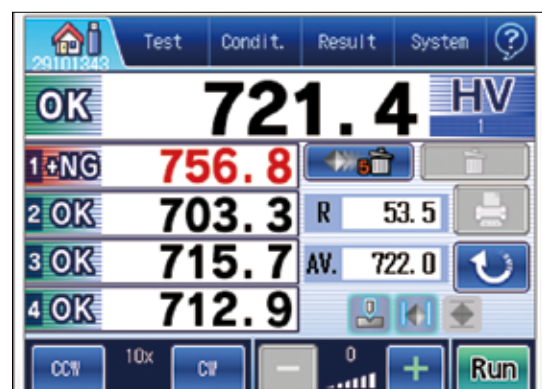
La interfaz de usuario tiene el mismo diseño en todas las máquinas de ensayo, lo que garantiza una operación fácil de usar.



La pantalla estándar muestra los resultados y las condiciones del ensayo. En esta pantalla se pueden confirmar varios tipos de información.



La pantalla simple muestra solo los resultados de las pruebas. Los caracteres extragrandes ayudan a evitar errores de lectura.



La pantalla de lista muestra los resultados de las últimas cinco ensayos, el promedio y la variación. Esta pantalla es óptima para mostrar el promedio de múltiples puntos de ensayo.



Esta pantalla admite el establecimiento de condiciones de ensayo, como la verificación del grosor mínimo de una pieza con la fuerza de ensayo especificada.



Esta pantalla permite configurar una escala de conversión, juicio PASA/NO PASA y salida externa. Permite la verificación instantánea de la configuración en forma de lista.



Esta pantalla proporciona una lista de estadísticas de los resultados de los ensayos. Permite almacenar e imprimir fácilmente los resultados simplemente haciendo clic en el icono.

FORMEio para el programa de comunicación externa

AUTOMATIZACIÓN Permite mediciones suaves y eficientes

Al instalar una platina del eje X en una máquina **HR-620B** y crear un sistema que se coordina con los robots, puede automatizar el procedimiento de ensayo, desde el montaje de piezas hasta su clasificación según los resultados del ensayo.



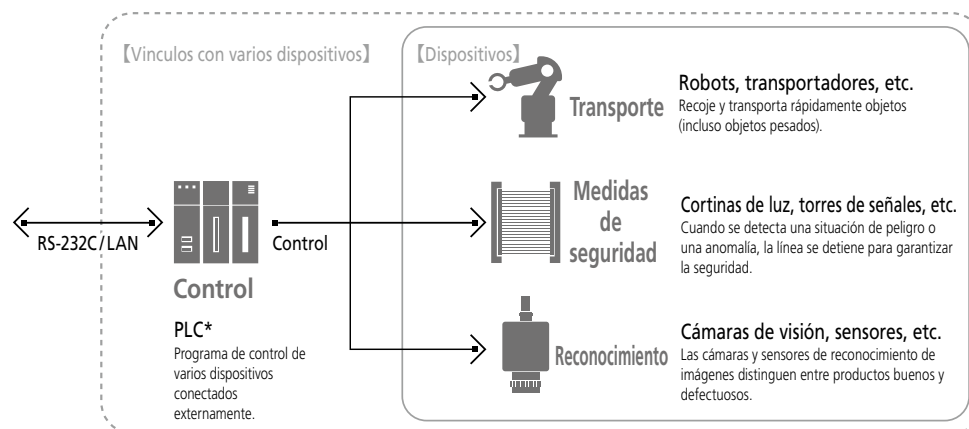
Ejemplo de automatización de una máquina de ensayo de dureza en una línea de producción



HR-620B + Platina de eje X



HV-100



* Controlador lógico programable

Medidor de dureza portátil tipo rebote Hardmatic HH-411

HH-411 es un medidor de dureza portátil de tipo rebote para metal con un cuerpo compacto y alta operabilidad. Permite que cualquier persona realice ensayos de dureza fácilmente con solo tocar una tecla, por lo que puede usarse ampliamente en varios componentes en las áreas de trabajo.



HH-411

Amplia variedad de detectores disponibles

Además del detector de propósito general (tipo D) suministrado como equipo estándar, la línea de detectores incluye amplias variaciones (se venden por separado) para admitir aplicaciones especiales. El tipo DC se proporciona para ensayos de dureza de paredes internas de tuberías con diámetros que no se pueden probar con el tipo D, el tipo D+15 para rodamientos y engranajes, y el tipo DL para áreas pequeñas como la parte inferior de engranajes pequeños y esquinas de soldadura.

Equipado con corrección de orientación automática

Para el medidor de dureza de tipo rebote, la gravedad afecta el resultado de la medición según la orientación del detector en relación con la vertical cuando se presiona contra la superficie de la pieza. El **HH-411** está equipado con la última tecnología de medición que detecta automáticamente la orientación del detector para corregir automáticamente este efecto. Por este motivo, no es necesario configurar la orientación del detector.

Es posible realizar ensayos de dureza en superficies pequeñas

Solo se requiere un área de superficie pequeña (tipo D estándar: $\varnothing 22$ mm, tipo DL vendido por separado: $\varnothing 4$ mm) para el ensayo de dureza. Por lo tanto, el **HH-411** se puede usar para probar varias formas de piezas, como alrededor de ranuras y dientes de engranajes.

Equipado con una función de guardado de datos

Se pueden guardar hasta 1800 resultados de ensayos de dureza, lo cual es útil para los ensayos en campo.

La escala de dureza se puede seleccionar para su propio propósito individual

Según el valor HL de dureza Leeb (valor L: según ASTM A 956), se puede realizar la conversión a dureza Vickers, Brinell, Rockwell C, Rockwell B y Shore, así como a la resistencia a la tensión. La conversión se puede realizar después del ensayo, o también está disponible la visualización del valor de dureza en el modo de conversión. La dureza Leeb se calcula con la fórmula de conversión HV-HL (Vickers a Leeb) revisada en 2016. También es posible cambiar a la dureza Leeb calculada con la fórmula de conversión HV HL anterior.

Excelente operación

La operación básica es presionar el detector contra la superficie de la pieza y presionar el botón del detector con el dedo, al igual que hacer clic con un bolígrafo, por lo que es fácil de hacer para cualquiera. El probador reconoce automáticamente el detector, lo que le permite comenzar un ensayo sin problemas después del reemplazo.

Ejemplos de aplicación para cada tipo de detector



• Tipo DC : UD-412



• Ensayos de dureza de paredes internas de tuberías y espacios reducidos



• Tipo D+15 : UD-413



• Ensayos de dureza en huecos y ranuras y con superficies ligeramente irregulares



• Tipo DL : UD-414



• Superficies pequeñas, como superficies inferiores de engranajes y esquinas soldadas.

Especificaciones

Código No.	810-299-10	810-299-11	810-298-10	810-298-11
Modelo	HH-411			
Intervalo de dureza en pantalla	Dureza Leeb: 1 a 999 HL			
Intervalo en pantalla* (Este intervalo en pantalla 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 1996 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)			
Pantalla	Pantalla LCD de 7 segmentos			
Requisitos de la pieza	Puntos de ensayo: al menos 5 mm de los bordes de muestras a intervalos de al menos 3 mm Espesor mínimo: 5mm; Peso: 5 kg. o más (Sin embargo, las muestras con un peso entre 0.1 y 5 kg. se pueden ensayar si se fijan a un soporte resistente.)			
Fuente de alimentación	Batería alcalina AA 2 piezas. (duración de la batería: 70 horas) o adaptador de CA opcional	Adaptador de CA opcional	Batería alcalina AA 2 piezas. (duración de la batería: 70 horas) o adaptador de CA opcional	Adaptador de CA opcional
Dimensiones externas/Masa	Detector: ø28×175 mm de longitud, 120 g Pantalla (Ancho × Profundidad × Altura): 70×35×110 mm, 200 g			

* Para HH-411, los valores mostrados están garantizados en base a la dureza Leeb. Los valores convertidos son solo para referencia.

Accesorios estándar

Código No.	Artículo	Especificación	Cantidad
810-291-10	Pantalla UD-410	Para 810-298-10 (ASTM) con 2 baterías	1
810-291-11	Pantalla UD-410	Para 810-298-11 (ASTM) sin batería	1
810-292-10	Pantalla UD-410	Para 810-299-10 (JIS) con 2 baterías	1
810-292-11	Pantalla UD-410	Para 810-299-11 (JIS) sin batería	1
—	Pila alcalina AA	—	2
—	Manual de usuario	Japonés / Inglés	1
—	Correa	—	1
810-287-10	Pantalla UD-411	Tipo D Aprox. ø28×175 mm, Aprox. 120g (diámetro de punta ø22 mm)	1
—	Martillo de impacto	—	1
19BAA457	Bola de carburo	Instalado en el martillo de impacto	1
301336	Llave	Para reemplazo de bola de carburo	1
19BAA451	Soporte anular	ø22 mm	1
19BAA452	Soporte anular (pequeño)	ø14 mm	1
19BAA258	Cepillo de limpieza	—	1
11AAD240	Patrón de dureza	Equivalente a 800 HLD	1

Nota: El caucho u otros materiales elásticos no se pueden usar para los ensayos de dureza.

En principio, la dureza Leeb se mide golpeando ligeramente un metal. Por lo tanto, tenga en cuenta que es probable que el resultado se vea afectado por el tamaño (especialmente el grosor) y la rugosidad de la superficie del objeto.

Accesorios Opcionales

Código No.	Artículo	Especificación	Cantidad
264-505	Mini procesador Digimatic DP-1VA LOGGER	Impresión de datos de medición, diversos cálculos estadísticos, etc.	1
937387	Cable de conexión	Para conectar DP-1VA LOGGER y pantalla (1 m)	1
09EAA082	Papel de registro	Para DP-1VA LOGGER (10 rollos)	1
19BAA238	Cable de conexión	Cable dedicado RS-232C para HH-411	1
11AAE727	Cable de alimentación	Cualquiera de los siguientes:	1
11AAE728		Código No. sufijo: C y sin sufijo para PSE	
11AAE729		Código No. sufijo: A para UL/CSA	
11AAE732		Código No. sufijo: D para ECO	
11AAE730		Código No. sufijo: E para BS	
11AAE731		Código No. sufijo: DC para CCC	
11AAD241	Patrón de dureza	880HLD (ø115 mm, t33 mm, 3.7 kg)	1
11AAD242	Patrón de dureza	830HLD (ø115 mm, t33 mm, 3.7 kg)	1
11AAD243	Patrón de dureza	730HLD (ø115 mm, t33 mm, 3.7 kg)	1
11AAD244	Patrón de dureza	630HLD (ø115 mm, t33 mm, 3.7 kg)	1
11AAD245	Patrón de dureza	520HLD (ø115 mm, t33 mm, 3.7 kg)	1
19BAA248	Soporte de anillo cilíndrico	Para la medición de superficies convexas (R10 a 20 mm): Para los tipos D y DC	1
19BAA249	Soporte de anillo de cilindro hueco	Para la medición de superficies convexas (R14 a 20 mm): Para los tipos D y DC	1
19BAA250	Soporte de anillo esférico	Para la medición de superficies convexas (R10 a 25.7 mm): Para los tipos D y DC	1
19BAA251	Soporte de anillo esférico hueco	Para la medición de superficies convexas (R13.5 a 20 mm): Para los tipos D y DC	1
19BAA457	Bola de carburo	Para los tipos D, DC, y D+15	1
19BAA458	Repuesto para eje de bola	Para el tipo DL	1
810-287-10	Detector UD-411	Tipo D Aprox. ø28×175 mm, aprox. 120g (diámetro de punta ø22 mm)	1
810-288-10	Detector UD-412	Tipo DC Aprox. ø22×85 mm, aprox. 50 g (diámetro de punta ø22 mm)	1
810-289-10	Detector UD-413	Tipo D+15 Aprox. ø28×190 mm, aprox. 130 g (ancho de punta ø11 mm)	1
810-290-10	Detector UD-414	Tipo DL Aprox. ø28×230 mm, aprox. 140 g (ancho de punta ø4 mm)	1

Detectores intercambiables (accesorios especiales)

- Una pantalla (UD-410) se puede utilizar en combinación con varios detectores.

810-290-10 UD-414

Aplicación: Adecuado para medir en ranuras y hendiduras como las que se encuentran en engranajes y esquinas soldadas.



810-289-10 UD-413

Aplicación: Adecuado para la medición de piezas cóncavas como piezas de rectificado de rodamientos de bolas.



810-288-10 UD-412

Aplicación: Adecuado para la medición de paredes internas de cilindros. La empuñadura es corta, lo que es deseable para mantener la estabilidad en la posición de medición.



810-287-10 UD-411

Aplicación: Detector suministrado de serie. Adecuado para realizar pruebas en una superficie plana o en un área sin obstáculos.



Durómetros para esponja, caucho y plástico

Serie Hardmatic HH-300

La serie **Hardmatic HH-300** incluye un tipo largo delgado y fácil de manejar y un tipo compacto que cabe fácilmente en la mano.

Ambos tipos tienen 2 tipos de especificaciones de visualización, analógica y digital.



Medir la dureza solo requiere presionar el medidor de dureza contra la pieza y leer el valor indicado.

Se pueden ensayar varios tipos de piezas para determinar la dureza, desde esponja blanda hasta plástico duro. Además, se pueden usar varias ubicaciones de medición en la pieza, como una superficie plana, un orificio o el fondo de una ranura. Los 10 modelos de medidores de dureza de la **serie HH-300** admiten varias normas de medición de dureza.

Tipo largo HH-331, 332, 333, 334, 335-01, 337-01

El tipo largo tiene una forma cilíndrica delgada ($\varnothing 24 \times 85$ mm). Debido a esto, puede medir la dureza en el fondo de ranuras u orificios, así como en superficies expuestas. Además, la medición de la dureza se puede realizar manteniendo las manos y la cara alejadas de la superficie de la pieza. Esto es esencial cuando la temperatura de la superficie es alta: por ejemplo, inmediatamente después del moldeo.



Tipo compacto HH-329, 330, 335, 336, 337, 338, 335-01, 336-01, 337-01, 338-01

El cuerpo compacto se ajusta perfectamente a la palma de la mano para facilitar la medición.



Especificaciones

Código No.	811-329-10		811-330-10		811-331-10		811-332-10		811-333-10		811-334-10					
Modelo	HH-329		HH-330		HH-331		HH-332		HH-333		HH-334					
Tipo	Tipo compacto				Tipo largo											
Especificaciones de pantalla	Analogico				Digital				Analogico				Digital			
Objetivo de medición	Goma blanda, esponja, fieltro, espuma dura, cuerda								Caucho en general / plástico blando				Goma dura / plástico duro/ ebonita			
Clasificación según la norma	Tipo E				Tipo A				Tipo D							
Forma de la punta	Diámetro del eje				Ø5 mm				Ø1.25 mm							
	Forma de la punta				Semi-esfera				Cono truncado circular				Cono			
	Ángulo de la punta				—				35°				30°			
	Diámetro de la punta				—				Ø0.79 mm				—			
	Curvatura de la punta				—				—				0.1 mm			
Forma de la superficie de presión	44×18 mm				Ø18 mm											
Saliente de la punta de la superficie de presión	2.5 mm				2.5 mm											
Graduación mínima	1" (HH-329, 331, 333, 335, 337) 0.1" (HH-330, 332, 334, 336, 338)															
Dispositivos de carga W _e , W _A , W _b , Fuerza de elasticidad (mN)	Método de resorte helicoidal W _e =550+75 H _e				Método de resorte helicoidal W _A =550+75 H _A (H _A : 10 to 90)				Método de resorte helicoidal W _b =444.5 H _b (H _b : 20 to 90)							
Valor de dureza H _e , H _A , H _b	(H _e 10: W _e 1300 mN, H _e 90: W _e 7300 mN)				(H _A 10: W _A 1300 mN, H _A 90: W _A 7300 mN)				(H _b 20: W _b 8890 mN, H _b 90: W _b 40005 mN)							
Error de la fuerza del resorte	±68.6 mN				±68.6 mN				±392.3 mN							
Funciones	Retención de picos		Función de espera Función de salida: interfaz Digimatic para impresora Juicio de tolerancia Bloqueo de funciones		Retención de picos		Función de espera Función de salida: interfaz Digimatic para impresora Juicio de tolerancia Bloqueo de funciones		Retención de picos		Función de espera Función de salida: interfaz Digimatic para impresora Juicio de tolerancia Bloqueo de funciones					
Dimensiones externas (Anch. x Pr. x Alt.)	68×34×146 mm		59×40×147 mm		Largo Analógico 68×35×188 mm Largo Digital 59×41×190 mm											
Masa	300 g		290 g		320 g		310 g		320 g		310 g					
Fuente de alimentación	—		Pila tipo botón de óxido de plata SR44		—		Pila tipo botón de óxido de plata SR44		—		Pila tipo botón de óxido de plata SR44					

Función de mantener del dato (hold) HH-330, 332, 334, 336, 338

Mantiene el valor en pantalla en cualquier momento durante la medición para que pueda verificar fácilmente el resultado.



Función de retención de pico (Peak hold) HH-329, 331, 333, 335, 337

El indicador de retención de pico adjunto a la pantalla analógica es muy útil para la medición del valor pico.



Función de ajuste a cero HH-330, 332, 334, 336, 338

Una interfaz de salida digimática es estándar, por lo que se pueden conectar al DP-1VA LOGGER (accesorio especial) y el sistema de medición. Al usar el interruptor cero, que también sirve como interruptor de alimentación, puede corregir cualquier cambio pequeño de la posición cero debido a un error de cuantificación.

Especificaciones

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		HH-335	HH-335-01	HH-336	HH-336-01	HH-337	HH-337-01	HH-338	HH-338-01
Tipo		Tipo compacto							
Especificaciones de pantalla		Analógico			Digital		Analógico		Digital
Objetivo de medición		Goma en general / plástico blando					Goma dura / plástico duro / ebonita		
Clasificación según la norma		Tipo A					Tipo D		
Forma de la punta	Diámetro del eje	Ø1.25 mm							
	Forma de la punta	Cono truncado circular					Cono		
	Ángulo de la punta	35°					30°		
	Diámetro de la punta	Ø0.79 mm					—		
	Curvatura de la punta	—					0.1 mm		
Forma de la superficie de presión		44×18 mm	Ø18 mm	44×18 mm	Ø18 mm	44×18 mm	Ø18 mm	44×18 mm	Ø18 mm
Saliente de la punta de la superficie de presión		2.5 mm							
Graduación mínima		1° (HH-331, 333, 335, 337) 0.1° (HH-332, 334, 336, 338)							
Dispositivos de carga W _e , W _A , W _b , Fuerza de elasticidad (mN)		Método de resorte helicoidal W _A =550+75 H _A (H _A : 10 a 90)					Método de resorte helicoidal W _b =444.5 H _b (H _b : 20 a 90)		
Valor de dureza H _A , H _b		(H _A 10: W _A 1300 mN, H _A 90: W _A 7300 mN)					(H _b 20: W _b 8890 mN, H _b 90: W _b 40005 mN)		
Error de la fuerza del resorte		±68.6 mN					±392.3 mN		
Funciones		Retención de picos			Función de espera Función de salida: interfaz Digimatic para impresora Juicio de tolerancia Bloqueo de funciones		Retención de picos		Función de espera Función de salida: interfaz Digimatic para impresora Juicio de tolerancia Bloqueo de funciones
Dimensiones externas (Anch. x Pr. x Alt.)		Compacto Analógico 68×34×146 mm Compacto Digital 59×40×147 mm							
Masa		300 g			290 g		300 g		290 g
Fuente de alimentación		—			Pila tipo botón de óxido de plata SR44		—		Pila tipo botón de óxido de plata SR44

Accesorios opcionales

Soporte de ensayo/medición de doble función Serie CTS (todos los modelos)

La **Serie CTS** se puede combinar con la **Serie HH-300** para (1) medir la dureza y (2) ensayar la fuerza del resorte de la unidad principal del probador de dureza de la **Serie HH-300**. (3) Al conectar el peso adjunto directamente al medidor de dureza para realizar la medición de dureza, se obtiene una mejor repetibilidad que la que se puede obtener en comparación con la medición de dureza realizada presionando directamente el medidor contra la pieza con la mano. Este método de medición con un peso conectado directamente al medidor de dureza es útil para medir la dureza de piezas grandes para las que no se puede usar el soporte, así como para medir la dureza en el campo. La **Serie CTS** incluye 3 modelos para diferentes tipos de medidores de dureza. Los 3 modelos se pueden usar para (1), (2) y (3) arriba con un soporte agregando un accesorio disponible por separado.



(1) Medición de dureza



(2) Ensayo de fuerza de resorte



(3) Aplicación directa del peso

Especificaciones

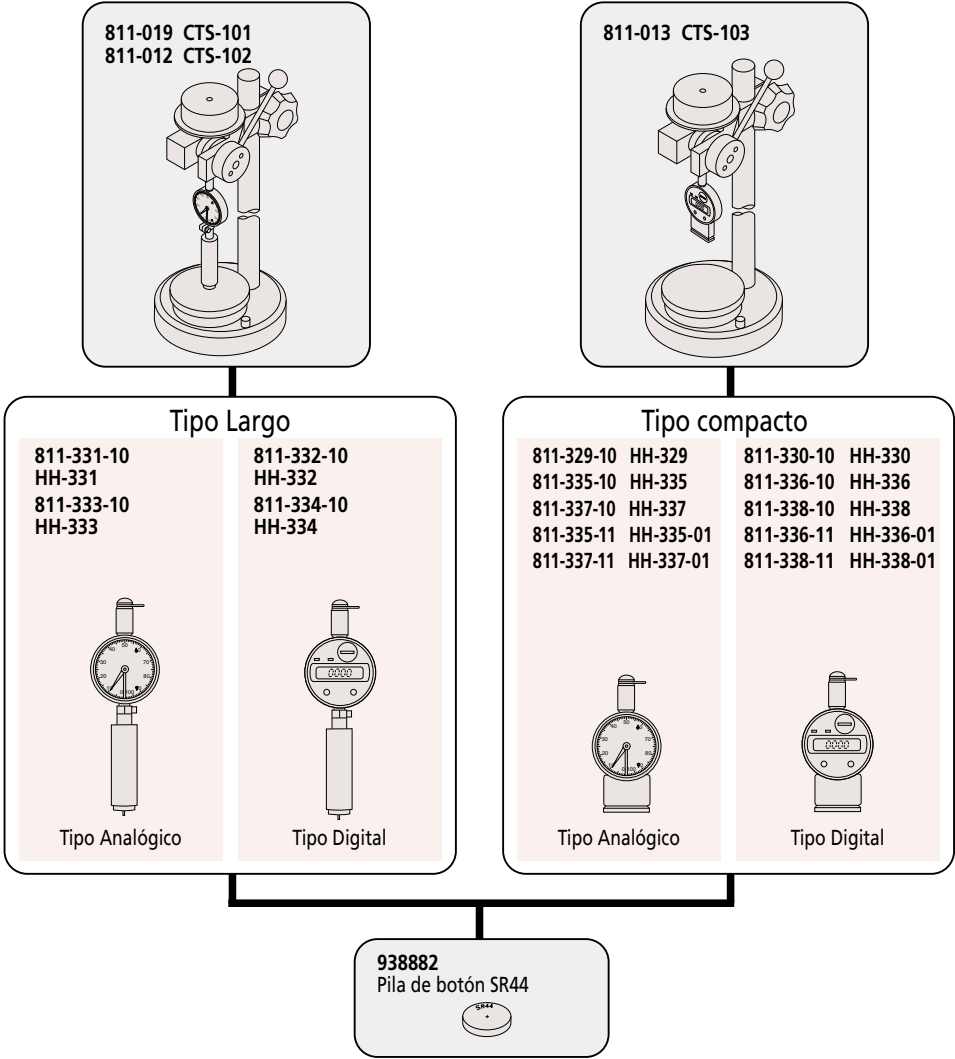
Código No.	811-019	811-012	811-013
Modelo	CTS-101	CTS-102	CTS-103
Modelos aplicables	HH-331 / 332	HH-333 / 334 / 337 / 338 / 337-01 / 338-01	HH-335 / 336 / 335-01 / 336-01
Aplicación	1. Medición de dureza fuerza fija Fuerza de medición	49.05 N	9.81 N
Peso utilizado	(1)	(1) + (3) + (4)	(1)
2. Medición de dureza fuerza fijada manualmente Fuerza de medición	9.81 N	49.05 N	9.81 N
Peso usado	(1) + (6)	(1) + (3) + (6)	(1) + (6)
3. Carga del ensayo Peso utilizado	L: —/H: (1)	L: (1) + (5)/H: (3)	L: —/H: (1) + (2)
Pesos	(1) CTS-101, 102, 103 Medición / ensayo (2) CTS-103 Medición (3) CTS-102 Medición / ensayo (4) CTS-102 Medición (5) CTS-102 Medición / ensayo (6) CTS-101, 102, 103 Medición		
Aplicación de peso			
Diámetro exterior (Unidad: mm)	(1) ø64×23.5 (6) ø40×13	(1) ø64×23.5 (3) ø78×110 (4) ø20×25 (5) ø40×25 (6) ø40×13	(1) ø64×23.5 (2) ø20×19 (6) ø40×13
Masa del cuerpo	(1) 580 g (2) 34.8 g (3) 3950 g (4) 50 g (5) 197.4 g (6) 130 g		
Base (revisión)	ø148× Altura (Máxima) 420 mm		
Dimensiones externas	12 mm		
Golpe Arriba/Abajo	Aproximadamente 90 mm		
Espesor máximo de la pieza	ø90 mm		
Dimensión de la mesa de muestras	Aproximadamente 9 kg		
Masa total	Aproximadamente 13 kg		

Configuración estándar

Artículo	Uso	Cantidad	811-019 CTS-101	811-012 CTS-102	811-013 CTS-103
Unidad principal	—	1	✓	✓	✓
Juego de herramientas	—	1	✓	✓	✓
Peso (1)	Medición /ensayo	1	✓	✓	✓
Peso (2)	Ensayo	1	—	—	✓
Peso (3)	Medición /ensayo	1	—	✓	—
Peso (4)	Medición /ensayo	1	—	✓	—
Peso (5)	Ensayo	1	—	✓	—
Peso (6)	Ensayo	2	✓	✓	✓
Manual de usuario	—	1	✓	✓	✓
Tarjeta de garantía	—	1	✓	✓	✓

Configuración del sistema

La **Serie HH-300** se pueden usar de manera más efectiva combinándolos con varios accesorios especiales (se venden por separado).



Ejemplos de rendimiento de medición de dureza en varias Normas

Norma	Designación	Descripción
JIS K 6253	A45/15	Medición de la dureza se lleva a cabo con medidor de dureza Tipo A. Se indica que una medición de la dureza de 45 se obtiene en 15 segundos después de comenzar la medición.
ISO 7619	D70/10	Medición de la dureza se lleva a cabo con medidor de dureza Tipo D. Se indica que una medición de la dureza de 70 se obtiene en 10 segundos después de comenzar la medición.
JIS K 7215	HDA83	Medición de la dureza se lleva a cabo con medidor de dureza Tipo A. Se indica que se obtiene una medición de la dureza de 83.
	HDD56	Medición de la dureza se lleva a cabo con medidor de dureza Tipo D. Se indica que se obtiene una medición de la dureza de 56.
ASTM D 2240	A/45/15	Medición de la dureza se lleva a cabo con medidor de dureza Tipo A. Se indica que una medición de la dureza de 45 se obtiene en 15 segundos después de comenzar la medición.
	D/60/1	Medición de la dureza se lleva a cabo con medidor de dureza Tipo D. Se indica que una medición de la dureza de 60 se obtiene en 1 segundo después de comenzar la medición.
ISO 868	A/15:45	Medición de la dureza se lleva a cabo con medidor de dureza Tipo A. Se indica que una medición de la dureza de 45 se obtiene en 15 segundos después de comenzar la medición.
	D/1:60	Medición de la dureza se lleva a cabo con medidor de dureza Tipo D. Se indica que una medición de la dureza de 60 se obtiene en 1 segundo después de comenzar la medición.
DIN 53 505	75 Shore A	Medición de la dureza se lleva a cabo con medidor de dureza Shore A. Se indica que se obtiene una medición de la dureza de 75.

Normas nacionales e internacionales

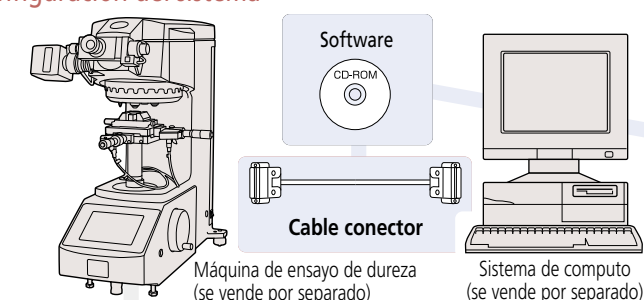
JIS K 6253-3	"Métodos para ensayo de dureza de caucho, vulcanizado o termoplástico"
JIS K 7215	"Métodos de ensayo para Dureza de medidores de plásticos"
JIS S 6050	"Borradores plásticos"
ISO 7619	"Determinación-Caucho de la dureza de penetración por medio de medidores de dureza de bolsillo"
ISO 868	"Determinación-Plásticos y ebonita de la dureza de penetración por medio de un medidor de dureza (dureza Shore)"
ASTM D 2240	"Método de ensayo estándar para propiedad de hule - medidor de dureza"
DIN 53 505	"Ensayos de hule y plástico; ensayo de dureza Shore A y D"
SRIS 0101	"Métodos de pruebas físicas para hule expandido"

Software de procesamiento de datos para Máquina de Ensayo de Dureza EXPAK

Características del software EXPAK

- Puede capturar resultados de medición de la máquina de ensayo de dureza y mostrarlos en hojas de cálculo de Excel.
- En las hojas de trabajo, los resultados de la medición se pueden convertir fácilmente en formato de tabla.
- Si está conectado a una máquina de ensayo de dureza que emite los resultados de medición de dureza y la información de posición de medición juntos, la distribución de dureza en la superficie de la pieza se puede mostrar gráficamente. Esto es muy útil para examinar los efectos térmicos de la soldadura, el proceso de endurecimiento de la superficie de la muestra y la evaluación del grado de esfuerzo residual.
- Se suministra un archivo de plantilla adecuado para evaluar una capa endurecida cementada, un ensayo que se usa a menudo en acero.

Configuración del sistema



Este producto consiste en el disco del sistema que contiene el software como se describe en la configuración estándar, dongle, cables que conectan la máquina de ensayo de dureza y el sistema de cómputo y manual de operación. Para usar este software, debe comprar una máquina de ensayo de dureza y un sistema de cómputo por separado.

Software de procesamiento de datos para Máquina de ensayo de dureza

◆ Configuración estándar

Lista de resultados de medición, cálculo estadístico (máximo, mínimo, desviación estándar, variación, valor medio, coeficiente de variación)

Curva de dureza
Histograma de dureza
Distribución de dureza 2D
Distribución de dureza 3D

◆ Especificaciones del cable

Este software incluye el cable que conecta la máquina de ensayo de dureza y el sistema de cómputo como accesorio estándar.

Nota: La especificación del cable varía según su PC y la máquina de ensayo de dureza.

◆ Modelos compatibles

Máquina de ensayo de dureza Vickers
Serie HM-100 (excepto HM-101)
Serie HM-200 Sistema A
Serie HV-100 Sistema A

Máquina de prueba de dureza Rockwell
Serie HR-530
Serie HR-600
(Excluyendo especificaciones de PC)
Durómetro portátil
Serie HH-411

Especificaciones

Código No.	Modelo	Configuración estándar	Conexiones de cables		Especificaciones de cables
			Máquina de ensayo de dureza	Entorno operativo	
11AAC236	EXPAK-06	Software CD-ROM (incluye el manual del usuario) Cable de conexión Candado electrónico USB Guía de referencia rápida	HM-210A HM-220A HV-110A/120A HR-530/HR-530L HR-610A/610B/620B (No se puede utilizar en sistemas con especificación de Sistema de cómputo)	OS: Microsoft® Windows10 (64 bit) V6.110 o posterior Aplicación: Microsoft® Excel 2013/2016/2019 Office 2019 (32 bit) V6.400 o posterior Idioma: Japonés o Inglés Hardware recomendado CPU: procesador Intel i3-2100 (3.1 GHz) o superior Memoria: 2GB o más Unidad óptica: unidad de CD-ROM Interfaces requeridas y número de puertos: 11AAC236: Puerto USB 2 11AAC237, 238: Puerto USB 1, puerto RS-232C*2 1.	cable USB
11AAC237	EXPAK-07		HM-102/103 (También se puede utilizar para modelos antiguos.)*1		Cable inverso RS-232C 9P-9P
11AAC238	EXPAK-08		HH-411 (UD-410)		Cable de conexión especial 8P-9P

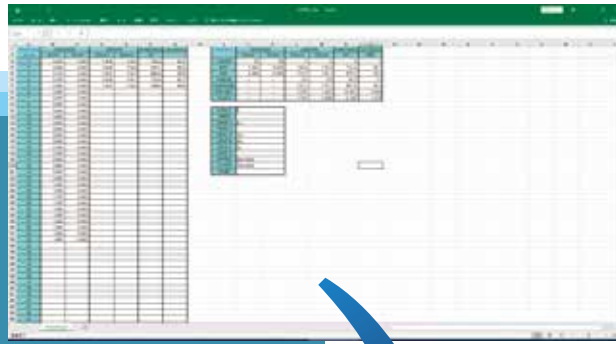
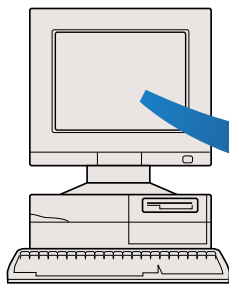
*1 Los modelos antiguos son HM-112/113/114/115/122/123/124/125/211/221 y HV-112/113/114/115, HR-521/522/523 (excepto para máquinas de sistema como máquinas automáticas con sistema de cómputo).

*2 Mitutoyo no puede garantizar el uso de RS-232C con un convertidor USB-RS-232C comercial ya que no se ha probado el rendimiento.

Los ejemplos de las pantallas de configuración

Las siguientes son capturas de pantalla de muestra del software de procesamiento de datos para máquinas de ensayo de dureza que se ejecutan dentro de una hoja de cálculo de Excel*.

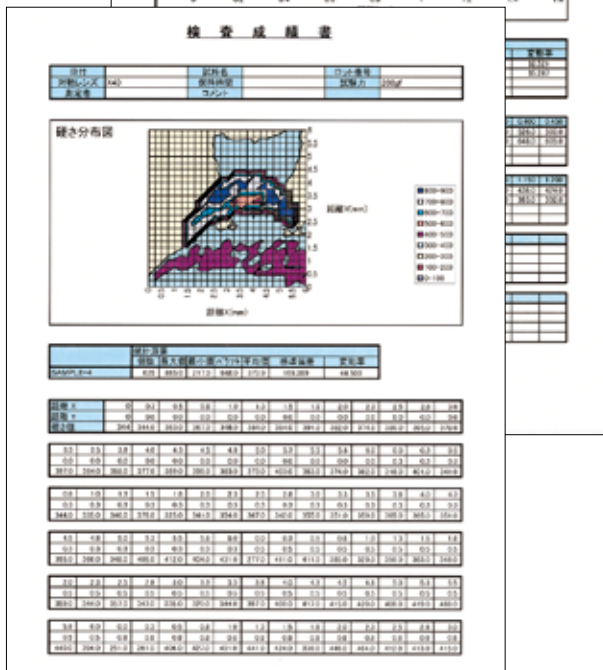
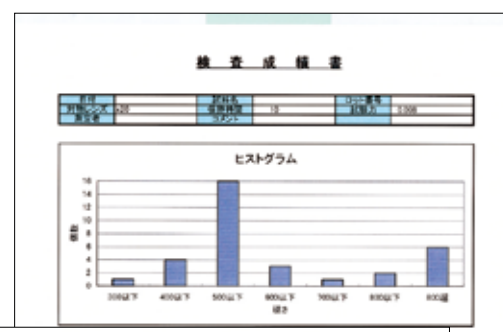
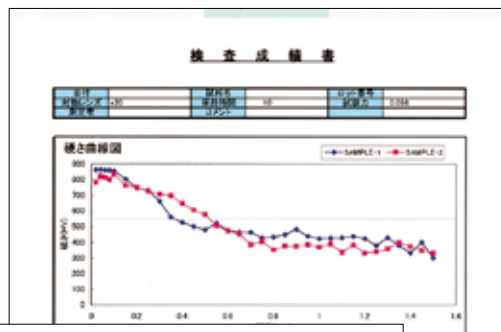
* Excel es una marca comercial registrada o una marca comercial de Microsoft Corporation en los Estados Unidos y/o en otros países



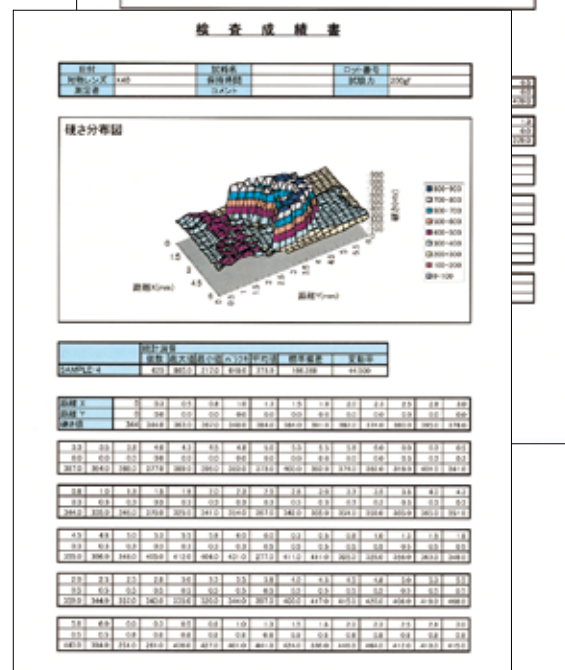
Lista de resultados de medición /
cálculo estadístico

Curva de dureza

Histograma de dureza



Distribución de dureza 2D



Distribución de dureza 3D

Nota: La distribución de dureza 3D no es una función básica de este producto y utiliza funciones del software Microsoft Excel.

Sistema de red de datos de medición MeasurLink®

Lograr la "Visualización de la Calidad"



¿Que es **MeasurLink®** ?

MeasurLink® es una plataforma IoT para la gestión de calidad que realiza la "Visualización de la calidad" al permitir la recopilación de datos en tiempo real de los medidores Digimatic en red y el control y análisis global. U WAVE admite MeasurLink® como una infraestructura que recopila y controla datos.

Prevención de productos defectuosos

Recopila datos de los medidores Digimatic en la red y realiza un control de proceso estadístico (SPC) para advertir sobre la posible generación de defectos.

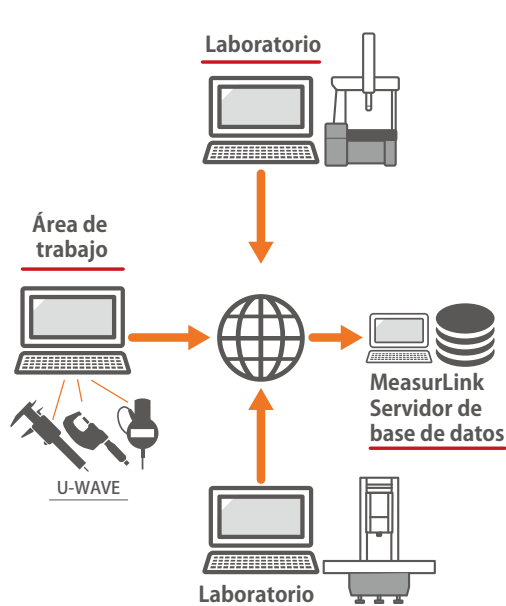
Diagnóstico por análisis de datos

Verificar los resultados de las mediciones accediendo a la base de datos y realizando varios análisis ayuda a investigar y resolver problemas de rendimiento del proceso.

Simplemente comience a lograr IoT

Además del almacenamiento de datos convencional, la red se puede configurar en pasos para simplemente iniciar IoT de control de calidad.

Enlace entre U-WAVE y MeasurLink®



Software de recopilación de datos MeasurLink® Real-Time

Este software SPC permite la recopilación de datos de cada herramienta e instrumento y aún permite la visualización en tiempo real de datos de procesamiento estadístico, como gráficos de control, histogramas e índices de capacidad de proceso.



Gestión de procesos para administradores MeasurLink® Process Manager

Este software administrativo permite el control centralizado de la información de todos los terminales de recopilación de datos MeasurLink® conectados en red en el área de trabajo.



Módulo de análisis de procesos para administradores MeasurLink® Process Analyzer

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 gestión de calibraciones MeasurLink® Gage Management

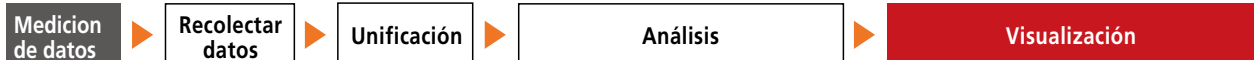
Este software planifica e implementa un programa de calibración completo e incorpora una potente función de recuperación además de registrar y gestionar el estado operativo de los instrumentos.



Software de evaluación/análisis para análisis de sistemas de medición (MSA) MeasurLink® Gage R&R

Este es un software de evaluación y análisis que cumple con el MSA* requerido en ISO/TS 16949.

* Análisis del Sistema de Medición



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

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

- Esta es una impresora del tamaño de la palma de la mano que se utiliza para imprimir datos de medición de instrumentos Digimatic o para realizar análisis estadísticos.
- La versátil impresora **DP-1VA LOGGER** no solo imprime datos de medición, sino que también realiza una variedad de análisis estadísticos, dibuja histogramas y gráficos D y también realiza operaciones complejas en gráficos de control $\bar{X}$ -R.
- La función de registro de datos permite el almacenamiento de hasta 1000 piezas de datos en la memoria y la transferencia por lotes de datos almacenados a un certificado de inspección en formato Excel, etc., mediante la conexión a un sistema de computo con un cable USB (opcional).
- El cable para la conexión a la máquina de ensayo de dureza no está incluido. Se requiere un cable de conexión (se vende por separado). Para conocer el cable adecuado, consulte la lista de accesorios de la máquina en cuestión o comuníquese con el Departamento de Ventas de Mitutoyo.



264-505
DP-1VA LOGGER

Varios cables

Cable USB (A-micro B)

Cable de conexión (1 m) Tipo D

Cable de conexión (1 m) Tipo E

Cable de conexión (1 m) Tipo D (EMC tipo de prueba)

06AFZ050

936937

937387

12AAJ112



Sistema de comunicación inalámbrica de datos de medición U-WAVE

- Los datos de una máquina de ensayo de dureza con función de salida Digimatic se pueden importar de forma inalámbrica a un sistema de computo.
- La comunicación inalámbrica (hasta 20 metros) facilita la instalación sin obstrucciones de cables.
- Usando el software incluido como estándar con **U-WAVE-R**, los datos se pueden escribir en (Excel, Bloc de notas, etc.) usando la entrada de teclado común.
- **U-WAVE** puede comunicarse simultáneamente con varias unidades **U-WAVE-T** por lo que los resultados de los ensayos de varias máquinas de ensayo de dureza se pueden importar a un sola sistema de computo.



U-WAVE-R
02AZD810D



U-WAVE-T
Tipo IP67: 02AZD730G
Tipo zumbador: 02AZD880G

U-WAVE-T connection cable

Cable de conexión U-WAVE-T Tipo D

Cable de conexión U-WAVE-T Tipo E

02AZD790D

02AZD790E



Información y materiales relacionados

Conceptos básicos de dureza

“Dureza” es un término conveniente que se usa ampliamente en nuestro lenguaje diario, pero el concepto es complicado. Experimentar lo duro y lo suave es fácil, pero es difícil expresar esas cualidades reales en términos simples. Por lo tanto, la dureza tiene significados amplios y se refiere a una medida estrechamente relacionada con una o varias propiedades, incluida la resistencia al desgaste, la resistencia al rayado, el módulo elástico, el límite elástico, la resistencia a la fractura, la viscosidad, la fragilidad y la ductilidad. El ensayo de dureza es una prueba localizada de un material y, por lo tanto, es más fácil de realizar que el ensayo de otras propiedades como la resistencia a la tensión, la prueba de esfuerzo, el límite elástico del resorte, la formabilidad y la resistencia a la abrasión. Incluso después del ensayo, a menudo ocurre que el artículo aún se puede usar como producto. Por lo tanto, a menudo se prefiere probar la dureza como una alternativa práctica a probar otras características.

La dureza no es una cantidad física como la longitud, el tiempo, la masa o la corriente, sino una cantidad industrial o un valor de comparación como otras propiedades mecánicas.

La dureza de un objeto es una medida que indica el nivel de resistencia cuando el objeto es deformado por otro objeto.

1. Descripción general de la dureza

Los métodos de ensayo utilizados para caracterizar la dureza como un valor numérico emplean diversos métodos de aplicación de la deformación y la resistencia a la representación ideado para, y definidos por, cada uno de esos métodos de ensayo. Los métodos de ensayo de dureza utilizados por la industria hoy en día se pueden agrupar básicamente de la siguiente manera de acuerdo a las variaciones en los materiales estándar, deformaciones para ser usados como la base para la medición, y los métodos de cálculo de dureza. Los métodos de ensayo de indentación son la más comúnmente aplicados. Implican la aplicación de una deformación permanente a la superficie de ensayo y determinar su dureza por medio de la fuerza requerida para crear la deformación y el tamaño de la deformación.

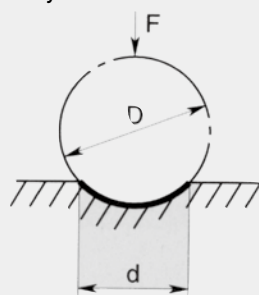
Ensayo de dureza de rebote (o dureza dinámica) mide el comportamiento cuando un impactador estándar choca con la superficie de la pieza, y los ensayos de dureza por rayado mide el comportamiento cuando dos materiales se frotan entre sí. Ensayo de la dureza portátil emplea un método de medición comparativa diferente para cada tipo de material debido a dar prioridad a la facilidad de operación, e incluso el magnetismo y la ecografía se utilizan. Otros ejemplos típicos de los métodos de dureza comunes incluyen dureza Mohs y ensayos de dureza de lápiz, que han existido desde hace muchos años.

2. Normas relacionadas con la dureza

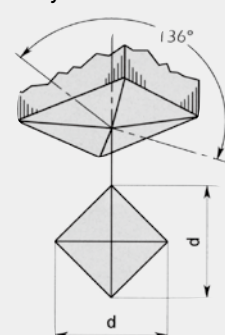
Las normas industriales japoneses (JIS) incluyen una serie de normas relacionados con la dureza. Con la tendencia reciente hacia la internacionalización, las normas JIS se están revisando para que sean consistentes con las normas ISO. Las principales categorías se pueden agrupar de la siguiente manera.

- Métodos de ensayo: Especificación de los métodos que se utilizarán para los ensayos generales de dureza.
- Verificación de máquinas de ensayo: Especificación de las máquinas de ensayo que se utilizarán para el ensayo de dureza.
- Calibración de patrones de dureza: Especificación de los métodos de calibración de patrones de dureza que se utilizarán para la verificación de máquinas de ensayo de dureza.
- Métodos de ensayo específicos de la aplicación: especificación de los métodos de ensayo de dureza que se utilizarán para aplicaciones específicas.

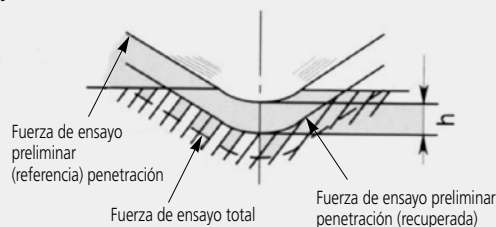
• Ensayo de dureza Brinell



• Ensayo de dureza Vickers



• Ensayo de dureza Rockwell

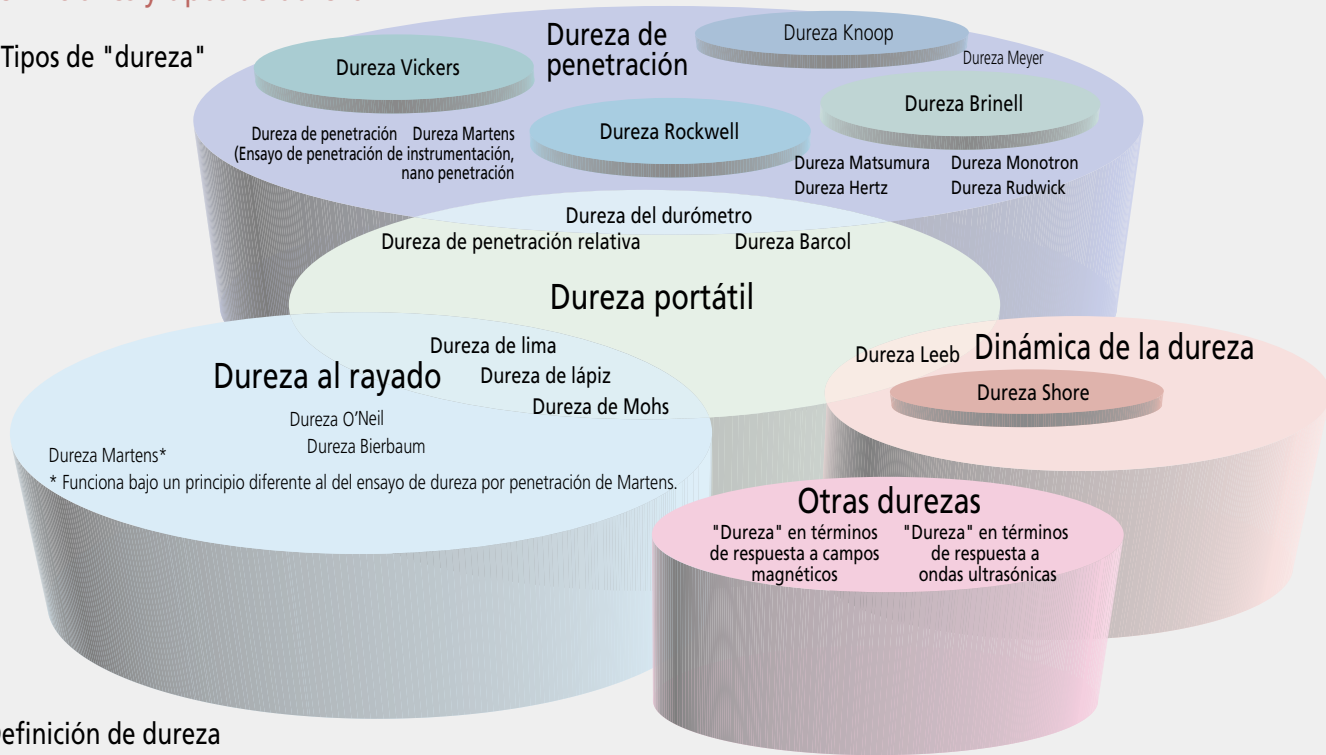


Tamaño de la penetración para cada tipo de ensayo de dureza

Ensayo de dureza	Fuerza de ensayo	Diámetro de penetración (mm)	Profundidad de penetración (mm)
Dureza Brinell (HB)	29421 N	5.5 a 3	1 a 0.5
Dureza Rockwell (HRC)	1471 N	1 a 0.5	0.06 a 0.015
Dureza Rockwell (HRA)	588.4 N	0.5 a 0.25	0.04 a 0.01
Dureza Rockwell superficial (HR)	147.1 hasta 441.3 N	0.2 a 0.02	0.02 a 0.001
Dureza Vickers (HV)	9.807 hasta 490.3 N	0.7 a 0.05	0.1 a 0.01
	98.07 hasta 9807 mN	0.2 a 0.005	0.03 a 0.001
Dureza Shore (HS)		0.3 a 0.6	0.01 a 0.04

Definiciones y tipos de dureza

Tipos de "dureza"



Definición de dureza

(1) Dureza Brinell

El método de ensayo de dureza Brinell es el primer método de dureza normalizado que se ha ideado y es una dureza derivada de otros métodos de ensayo de dureza.

La dureza Brinell es la fuerza de ensayo F dividida por el área de contacto S (mm^2) entre el penetrador esférico y la pieza calculada sobre el diámetro d (mm) de la impresión hecha cuando el penetrador (una bola de acero o una bola de carburo cementado con un diámetro D mm) se presiona en la pieza por la fuerza de ensayo F y luego se retira. El símbolo HBS se usa cuando el indentador es una bola de acero, o HBW cuando es una bola de carburo cementado. k es una constante ($1/g=1/9.80665=0.102$).

$$HBW = k \frac{F}{S} = 0.102 \frac{2F}{\pi D (D - \sqrt{D^2 - d^2})} \quad \begin{matrix} F: \text{N} \\ D: \text{mm} \\ d: \text{mm} \end{matrix}$$

Para la misma condición de carga (F/D^2), la dureza Brinell obtenida es casi la misma cuando se usan diferentes fuerzas de ensayo para la medición. En muchos países, la medición con pequeñas fuerzas de ensayo está muy extendida como aplicación de este hecho. Se pueden realizar ensayos con una fuerza de prueba de 2451 N o menos usando el peso de fuerza de ensayo y el penetrado para la máquina de ensayo de dureza Rockwell o Vickers. Para acero, F/D^2 es 30. Para otros materiales más blandos, se selecciona un valor apropiado entre 15, 10, 5, 2.5, y 1. En las normas JIS e ISO, la fuerza de ensayo es de 9.807 a 29420 N, y el diámetro del penetrador esférico es de 1 a 10 mm. El error de el ensayo de dureza Brinell se obtiene mediante la siguiente fórmula. Δd_1 indica el error del dispositivo de medición de impresión, Δd_2 el error en la medición de impresión.

$$\frac{\Delta HB}{HB} \approx -\frac{\Delta F}{F} - (0.03 \text{ a } 0.18) \frac{\Delta D}{D} - 2 \frac{\Delta d_1}{d} - 2 \frac{\Delta d_2}{d}$$

(2) Dureza Vickers

Dureza Vickers es el método de ensayo más versátil, ya que puede ser utilizado con cualquier fuerza de ensayo. Más específicamente, hay muchas aplicaciones de dureza abajo de 9.807 N. VDureza Vickers es la fuerza F de ensayo dividido por el área S (mm^2) del penetrador y la muestra calculada sobre la base de la longitud de la diagonal d (el promedio de 2 direcciones en mm) de la impresión hecha cuando el penetrador de diamante en forma de pirámide ($\theta=136^\circ$ entre caras opuestas) se presiona en la pieza por la fuerza de ensayo F (N) y luego se retira.

$$HV = k \frac{F}{S} = 0.102 \frac{F}{S} = 0.102 \frac{2F \sin \frac{\theta}{2}}{d^2} = 0.1891 \frac{F}{d^2} \quad \begin{matrix} F: \text{N} \\ d: \text{mm} \end{matrix}$$

El error del ensayo de dureza Vickers se obtiene mediante la siguiente fórmula. Δd_1 indica el error de medición del microscopio, Δd_2 indica el error en la medición de indentación, "a" indica la longitud de la línea del borde entre dos caras opuestas en la punta del penetrador. $\Delta \theta$ está en grados.

$$\frac{\Delta HB}{HB} \approx -\frac{\Delta F}{F} - (0.03 \text{ a } 0.18) \frac{\Delta D}{D} - 2 \frac{\Delta d_1}{d} - 2 \frac{\Delta d_2}{d}$$

(3) Dureza Knoop

La dureza de Knoop es la fuerza de ensayo F dividida por el área proyectada A (mm^2) de la impresión calculada en base a la longitud diagonal más larga d (mm) de la penetración hecha cuando el penetrador de diamante en forma de pirámide con ángulos apicales de 130° y $172^\circ 30'$ y la sección transversal romboidal se presiona en la pieza con la fuerza de ensayo F y luego se retira. La dureza Knoop se puede medir reemplazando el penetrador Vickers de la máquina de ensayo de microdureza con el penetrador Knoop.

$$HK = k \frac{F}{A} = 0.102 \frac{F}{A} = 0.102 \frac{F}{cd^2} = 1.451 \frac{F}{d^2} \quad \begin{matrix} F: \text{N} \\ d: \text{mm} \end{matrix}$$

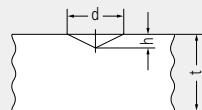
(4) Dureza Rockwell y Dureza Rockwell Superficial

Se utiliza un penetrador de diamante cónico con un ángulo de 120° y un radio de punta de 0.2 mm tipo penetrador esférico (acero o carburo cementado). Primero se aplica la fuerza de ensayo preliminar, luego se aplica la fuerza de ensayo y luego se vuelve a aplicar la fuerza de ensayo preliminar. La dureza Rockwell y la dureza Rockwell superficial se pueden obtener a partir de la fórmula de cálculo de dureza basada en la diferencia de profundidades de impresión h (μm) medidas en la primera y segunda aplicación de la fuerza de prueba inicial. La dureza se denomina dureza Rockwell cuando la fuerza de prueba preliminar es de 98.07 N, o dureza Rockwell superficial cuando es de 29.42 N. Se asignan símbolos únicos a las combinaciones de tipos de penetrador, fuerzas de ensayo y fórmula de cálculo de dureza, que comprenden una escala. JIS define escalas de dureza.

$$\begin{aligned} HR (\text{Penetrador de Diamante, dureza Rockwell}) &= 100 - h/0.002 & h: \text{mm} \\ HR (\text{Penetrador de bola, dureza Rockwell}) &= 130 - h/0.002 & h: \text{mm} \\ HR (\text{Penetrador de diamante / bola, dureza superficial Rockwell}) &= 100 - h/0.001 & h: \text{mm} \end{aligned}$$

Diagrama de relación para la dureza de la pieza y el espesor mínimo

Vickers

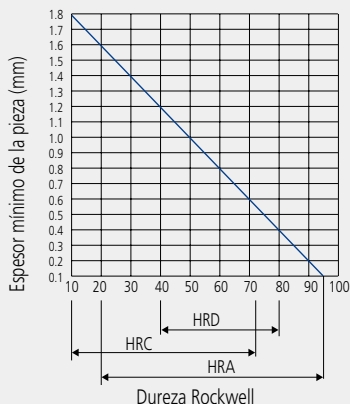
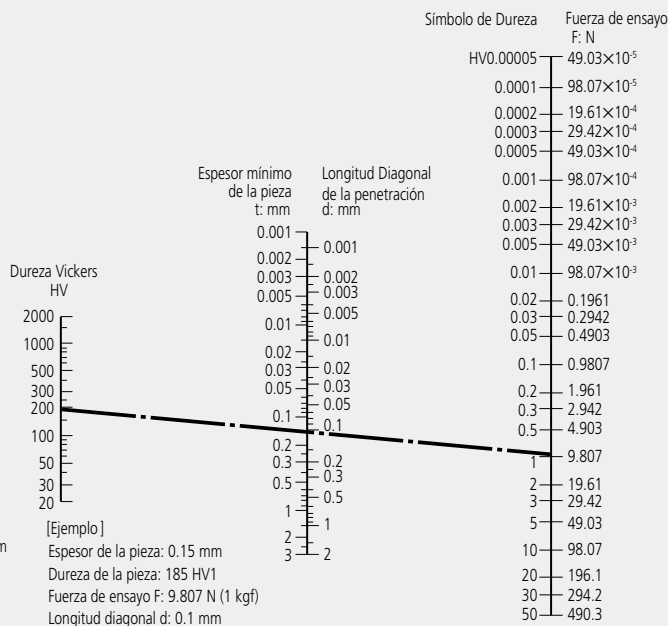


$$HV = 0.1891 \frac{F}{d^2}$$

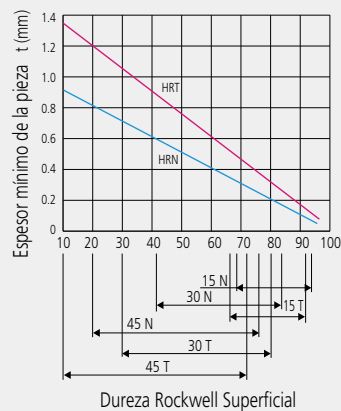
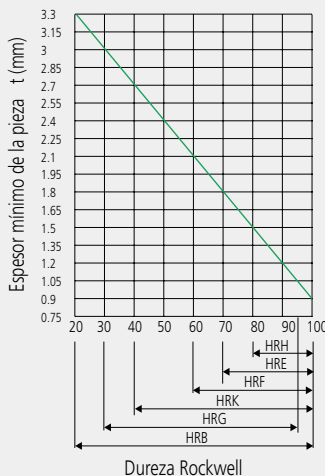
$$t > 1.5d$$

$$h \approx d/7$$

t: Espesor de la pieza mm
d: Longitud diagonal mm
h: Profundidad de la penetración mm



Dureza Rockwell Dureza Rockwell Superficial



Tipos de dureza Rockwell

Escala	Penetrador	Fuerza de ensayo	Aplicación
A	Diamante	588.4 N	Carburo, hoja de acero
D		980.7 N	Acero cementado
C		1471 N	Acero (100HRB o más a 70HRC o menos)
F	Esfera de 1.5875mm de diámetro	588.4 N	Metal antifricción, cobre recocido
B		980.7 N	Latón
G		1471 N	Aleación especial de aluminio, berilio, cobre, bronce de fósforo
H	Esfera de 3.175mm de diámetro	588.4 N	Metal antifricción, piedra para afilar
E		980.7 N	Metal antifricción
K		1471 N	Metal antifricción
L	Esfera de 6.35mm de diámetro	588.4 N	Plástico, plomo
M		980.7 N	
P		1471 N	
R	Esfera de 12.7mm de diámetro	588.4 N	Plástico
S		980.7 N	
V		1471 N	

Tipos de dureza Rockwell Superficial

Escala	Penetrador	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 de 1.5875mm de diámetro	147.1 N	Hoja de acero suave, latón, bronce, etc.
30-T		294.2 N	
45-T		441.3 N	
15-W	Esfera de 3.175mm de diámetro	147.1 N	Plástico, zinc, aleación para cojinetes
30-W		294.2 N	
45-W		441.3 N	
15-X	Esfera de 6.35mm de diámetro	147.1 N	Plástico, zinc, aleación para cojinetes
30-X		294.2 N	
45-X		441.3 N	
15-Y	Esfera de 12.7mm de diámetro	147.1 N	Plástico, zinc, aleación para cojinetes
30-Y		294.2 N	
45-Y		441.3 N	

Tabla de conversión de dureza

La siguiente tabla permite la conversión entre los valores de dureza de los metales, que varían según la norma en particular. Para obtener resultados exactos, utilice los valores obtenidos con las respectivas máquinas de ensayo como referencia.

• Acero

Vickers	Rockwell				Rockwell Superficial			Shore
HV	HRA	HRB	HRC	HRD	15N	30N	45N	HS
940	85.6	—	68.0	76.9	93.2	84.4	75.4	98.0
920	85.3	—	67.5	76.5	93.0	84.0	74.8	96.8
900	85.0	—	67.0	76.1	92.9	83.6	74.2	95.6
880	84.7	—	66.4	75.7	92.7	83.1	73.6	94.3
860	84.4	—	65.9	75.3	92.5	82.7	73.1	93.1
840	84.1	—	65.3	74.8	92.3	82.2	72.2	91.7
820	83.8	—	64.7	74.3	92.1	81.7	71.8	90.4
800	83.4	—	64.0	73.8	91.8	81.1	71.0	89.0
780	83.0	—	63.3	73.3	91.5	80.4	70.2	87.7
760	82.6	—	62.5	72.6	91.2	79.7	69.4	86.2
740	82.2	—	61.8	72.1	91.0	79.1	68.6	84.8
720	81.8	—	61.0	71.5	90.7	78.4	67.7	83.3
700	81.3	—	60.1	70.8	90.3	77.6	66.7	81.8
690	81.1	—	59.7	70.5	90.1	77.2	66.2	81.0
680	80.8	—	59.2	70.1	89.8	76.8	65.7	80.2
670	80.6	—	58.8	69.8	89.7	76.4	65.3	79.4
660	80.3	—	58.3	69.4	89.5	75.9	64.7	78.6
650	80.0	—	57.8	69.0	89.2	75.5	64.1	77.8
640	79.8	—	57.3	68.7	89.0	75.1	63.5	77.0
630	79.5	—	56.8	68.3	88.8	74.6	63.0	76.2
620	79.2	—	56.3	67.9	88.5	74.2	62.4	75.4
610	78.9	—	55.7	67.5	88.2	73.6	61.7	74.5
600	78.6	—	55.2	67.0	88.0	73.2	61.2	73.7
590	78.4	—	54.7	66.7	87.8	72.7	60.5	72.8
580	78.0	—	54.1	66.2	87.5	72.1	59.9	72.0
570	77.8	—	53.6	65.8	87.2	71.7	59.3	71.1
560	77.4	—	53.0	65.4	86.9	71.2	58.6	70.2
550	77.0	—	52.3	64.8	86.6	70.5	57.8	69.3
540	76.7	—	51.7	64.4	86.3	70.0	57.0	68.4
530	76.4	—	51.1	63.9	86.0	69.5	56.2	67.5
520	76.1	—	50.5	63.5	85.7	69.0	55.6	66.6
510	75.7	—	49.8	62.9	85.4	68.3	54.7	65.6
500	75.3	—	49.1	62.2	85.0	67.7	53.9	64.7
490	74.9	—	48.4	61.6	84.7	67.1	53.1	63.7
480	74.5	—	47.7	61.3	84.3	66.4	52.2	62.8
470	74.1	—	46.9	60.7	83.9	65.7	51.3	61.8
460	73.6	—	46.1	60.1	83.6	64.9	50.4	60.8
450	73.3	—	45.3	59.4	83.2	64.3	49.4	59.8
440	72.8	—	44.5	58.8	82.8	63.5	48.4	58.8
430	72.3	—	43.6	58.2	82.3	62.7	47.4	57.8
420	71.8	—	42.7	57.5	81.8	61.9	46.4	56.7
410	71.4	—	41.8	56.8	81.4	61.1	45.3	55.7
400	70.8	—	40.8	56.0	81.0	60.2	44.1	54.6
390	70.3	—	39.8	55.2	80.3	59.3	42.9	53.6
380	69.8	(110.0)	38.8	54.4	79.8	58.4	41.7	52.5
370	69.2	—	37.7	53.6	79.2	57.4	40.4	51.4
360	68.7	(109.0)	36.6	52.8	78.6	56.4	39.1	50.3
350	68.1	—	35.5	51.9	78.0	55.4	37.8	49.2
340	67.6	(108.0)	34.4	51.1	77.4	54.4	36.5	48.1
330	67.0	—	33.3	50.2	76.8	53.6	35.2	46.9
320	66.4	(107.0)	32.2	49.4	76.2	52.3	33.9	45.7
310	65.8	—	31.0	48.4	75.6	51.3	32.5	44.6
300	65.2	(105.5)	29.8	47.5	74.9	50.2	31.1	43.4
295	64.8	—	29.2	47.1	74.6	49.7	30.4	42.8
290	64.5	(104.5)	28.5	46.5	74.2	49.0	29.5	42.2
285	64.2	—	27.8	46.0	73.8	48.4	28.7	41.6
280	63.8	(103.5)	27.1	45.3	73.4	47.8	27.9	41.0
275	63.5	—	26.4	44.9	73.0	47.2	27.1	40.4
270	63.1	(102.0)	25.6	44.3	72.6	46.4	26.2	39.7
265	62.7	—	24.8	43.7	72.1	45.7	25.2	39.1
260	62.4	(101.0)	24.0	43.1	71.6	45.0	24.3	38.5
255	62.0	—	23.1	42.2	71.1	44.2	23.2	37.9
250	61.6	99.5	22.2	41.7	70.6	43.4	22.2	37.2
245	61.2	—	21.3	41.1	70.1	42.5	21.1	36.6
240	60.7	98.1	20.3	40.3	69.6	41.7	19.9	36.0
230	—	96.7	(18.0)	—	—	—	—	34.7
220	—	95.0	(15.7)	—	—	—	—	33.4
210	—	93.4	(13.4)	—	—	—	—	32.0
200	—	91.5	(11.0)	—	—	—	—	30.7
190	—	89.5	(8.5)	—	—	—	—	29.4
180	—	87.1	(6.0)	—	—	—	—	28.0
170	—	85.0	(3.0)	—	—	—	—	26.6
160	—	81.7	(0.0)	—	—	—	—	25.2
150	—	78.7	—	—	—	—	—	23.8
140	—	75.0	—	—	—	—	—	22.3
130	—	71.2	—	—	—	—	—	20.8
120	—	66.7	—	—	—	—	—	19.4
110	—	62.3	—	—	—	—	—	17.9
100	—	56.2	—	—	—	—	—	16.3

• Esta tabla de conversión está compilada en base a la norma SAE J 417. • La dureza Shore sigue JIS B7731.

• Latón

Vickers	Rockwell		Rockwell Superficial	
HV	HRB	HRF	30T	45T
196	93.5	110.0	77.5	66.0
194	—	109.5	—	65.5
192	93.0	—	77.0	65.0
190	92.5	109.0	76.5	64.5
188	92.0	—	—	64.0
186	91.5	108.5	76.0	63.5
184	91.0	—	75.5	63.0
182	90.5	108.0	—	62.5
180	90.0	107.5	75.0	62.0
178	89.0	—	74.5	61.5
176	88.5	107.0	—	61.0
174	88.0	—	74.0	60.5
172	87.5	106.5	73.5	60.0
170	87.0	—	—	59.5
168	86.0	106.0	73.0	59.0
166	85.5	—	72.5	58.5
164	85.0	105.5	72.0	58.0
162	84.0	105.0	—	57.5
160	83.5	—	71.5	56.5
158	83.0	104.5	71.0	56.0
156	82.0	104.0	70.5	55.5
154	81.5	103.5	70.0	54.5
152	80.5	103.0	—	54.0
150	80.0	—	69.5	53.5
148	79.0	102.5	69.0	53.0
146	78.0	102.0	68.5	52.5
144	77.5	101.5	68.0	51.5
142	77.0	101.0	67.5	51.0
140	76.0	100.5	67.0	50.0
138	75.0	100.0	66.5	49.0
136	74.5	99.5	66.0	48.0
134	73.5	99.0	65.5	47.5
132	73.0	98.5	65.0	46.5
130	72.0	98.0	64.5	45.5
128	71.0	97.5	63.5	45.0
126	70.0	97.0	63.0	44.0
124	69.0	96.5	62.5	43.0
122	68.0	96.0	62.0	42.0
120	67.0	95.5	61.0	41.0
118	66.0	95.0	60.5	40.0
116	65.0	94.5	60.0	39.0
114	64.0	94.0	59.5	38.0
112	63.0	93.0	58.5	37.0
110	62.0	92.6	58.0	35.5
108	61.0	92.0	57.0	34.5
106	59.5	91.2	56.0	33.0
104	58.0	90.5	55.0	32.0
102	57.0	89.8	54.5	30.5
100	56.0	89.0	53.5	29.5
98	54.0	88.0	52.5	28.0
96	53.0	87.2	51.5	26.5
94	51.0	86.3	50.5	24.5
92	49.5	85.4	49.0	23.0
90	47.5	84.4	48.0	21.0
88	46.0	83.5	47.0	19.0
86	44.0	82.3	45.5	17.0
84	42.0	81.2	44.0	14.5
82	40.0	80.0	43.0	12.5
80	37.5	78.6	41.0	10.0
78	35.0	77.4	39.5	7.5
76	32.5	76.0	38.0	4.5
74	30.0	74.8	36.0	1.0
72	27.5	73.2	34.0	—
70	24.5	71.8	32.0	—
68	21.5	70.0	30.0	—
66	18.5	68.5	28.0	—
64	15.5	66.8	25.5	—
62	12.5	65.0	23.0	—
60	10.0	62.5	—	—
58	—	61.0	18.0	—
56	—	58.8	15.0	—
54	—	56.5	12.0	—
52	—	53.5	—	—
50	—	50.5	—	—
49	—	49.0	—	—
48	—	47.0	—	—
47	—	45.0	—	—
46	—	43.0	—	—
45	—	40.0	—	—

• Esta tabla de conversión está compilada en base a la norma ASTM E140 TABLA 4.

Normas de dureza relacionadas

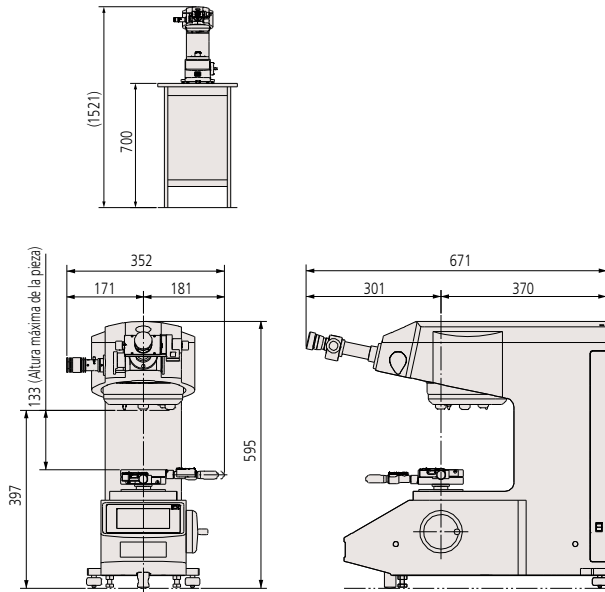
JIS	Nombre	Dureza utilizada (escala)
B 7724-99	Ensayo de dureza Brinell – Verificación de máquinas de ensayo	HB
B 7725-10	Ensayo de dureza Vickers – Verificación y calibración de máquinas de ensayo	HV
B 7726-10	Ensayo de dureza Rockwell – Verificación y calibración de máquinas de ensayo y penetradores	HR
B 7727-00	Ensayo de dureza Shore – Verificación de máquinas de ensayo	HS
B 7730-10	Ensayo de dureza Rockwell – Calibración de patrones de dureza	HR
B 7731-00	Ensayo de dureza Shore – Calibración de patrones de dureza	HS
B 7734-97	Ensayo de dureza Knoop – Verificación de máquinas de ensayo	HV, HK
B 7735-10	Ensayo de dureza Vickers – Calibración de patrones de dureza	HV
B 7736-99	Ensayo de dureza Brinell – Calibración de patrones de dureza	HB
D 4421-96	Método de ensayo de dureza para forros de freno, pastillas y revestimientos de embrague de automóviles	HRM, HRR, HRS, HRV
G 0557-06	Métodos para medir la profundidad de la caja endurecida por tratamiento de cementación para acero	HV
G 0558-07	Aceros – Determinación de la profundidad de decarburación	HV, HR15N, HR30N
G 0559-08	Acero: determinación de la profundidad de la cubierta después del templado por llama o templado por inducción	HV, HRC
G 0561-11	Método de ensayo de templabilidad para acero (método de enfriamiento final)	HV, HRC
G 0562-93	Método de medición de profundidad de caja nitrurada para hierro y acero	HV, HK
G 0563-93	Método de medición de la dureza superficial para hierro y acero nitrurados.	HV, HK, HR15N, HS
H 0511-07	Métodos de ensayo para la dureza Brinell con titanio y aleación de titanio – esponja de titanio, hule	HB
K 6250-06	Hule: procedimientos generales para preparar y acondicionar piezas de ensayo para métodos de ensayo físicos	
K 6253-1-12	Hule, vulcanizado o termoplástico. Determinación de la dureza. Parte 1: Orientación general	
K 6253-3-12	Hule, vulcanizado o termoplástico. Determinación de la dureza. Parte 3: método del durómetro	
K 6253-5-12	Hule, vulcanizado o termoplástico. Determinación de la dureza. Parte 5: Calibración y verificación	
K 7060-95	Método de ensayo para la dureza barcol de plásticos reforzados con fibra de vidrio	
K 7202-2-01	Plásticos – Determinación de la dureza – Parte 2: Dureza Rockwell	HRR, HRL, HRM, HRE
K 7215-86	Métodos de ensayo para la dureza del durómetro de los plásticos	HDA, HDD
R 1607-10	Métodos de ensayo para la tenacidad a la fractura de cerámicas finas a temperatura ambiente	Kc
S 6050-08	Gomas de borrar de plástico	
Z 2101-09	Métodos de ensayo para maderas	HB
Z 2243-08	Ensayo de dureza Brinell - Método de ensayo	HB
Z 2244-09	Ensayo de dureza Vickers - Método de ensayo	HV
Z 2245-11	Ensayo de dureza Rockwell – Método de ensayo	HR
Z 2246-00	Ensayo de dureza Shore – Método de ensayo	HS
Z 2251-09	Ensayo de dureza Knoop - Método de ensayo	HV, HK
Z 2252-91	Métodos de ensayo para la dureza Vickers a temperaturas elevadas	HV
Z 3101-90	Método de ensayo de Dureza Máxima en Calor de Soldadura - Zona Afectada	HV
Z 3114-90	Método de ensayo de dureza para metal depositado	HV, HRB, HRC
Z 3115-73	Método de ensayo de dureza cónica en calor de soldadura - Zona afectada	HV

Nota: Los números/nombres de las normas pueden ser diferentes debido a la revisión de las normas.

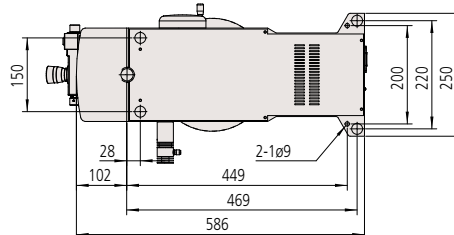
Dimensiones

Máquina de Ensayo de Dureza Micro Vickers Serie HM-200

Sistema A

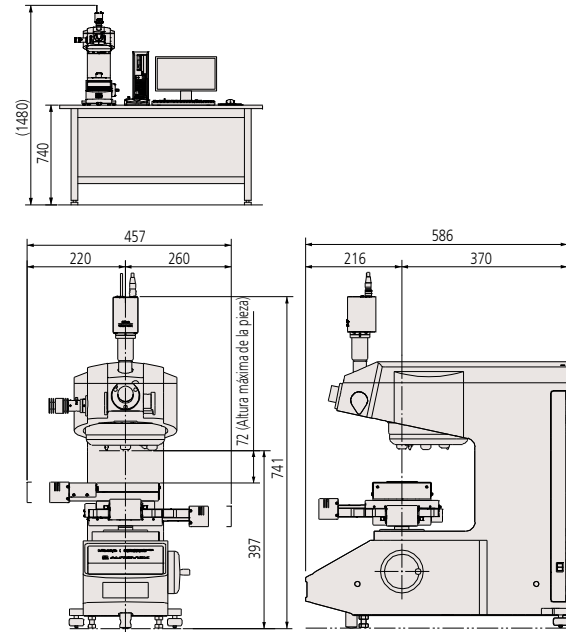


Nota 1: Cuando se utiliza la platina XY manual de 25×25 mm

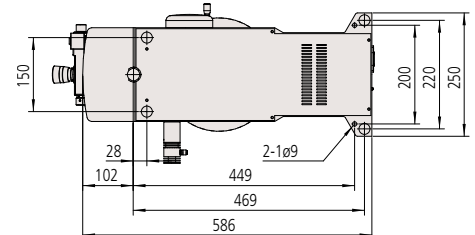


Vista inferior de la máquina de ensayo

Sistema D



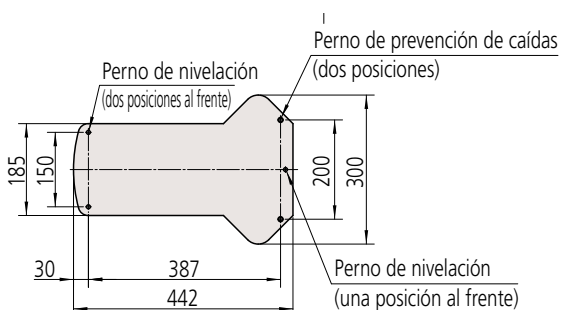
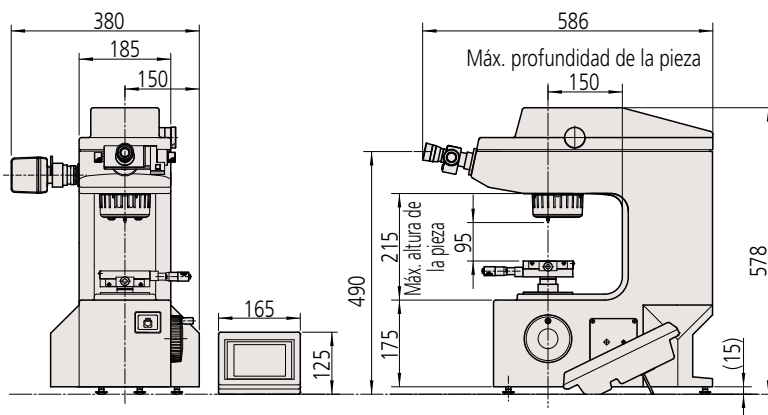
Nota 2: Cuando se utiliza la platina XY motorizada de 100×100 mm



Vista inferior de la máquina de ensayo

Máquina de Ensayo de Dureza Micro Vickers Serie HM-100

Unidad: mm



Vista inferior de la máquina de ensayo

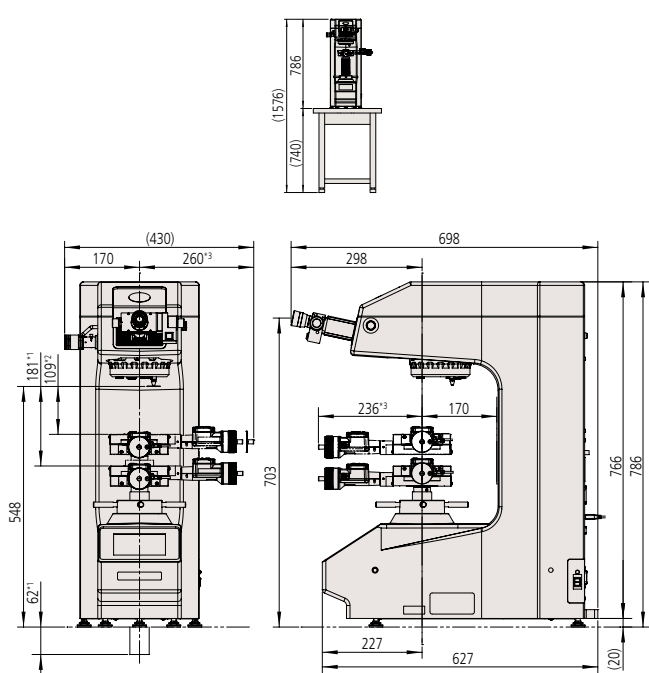
Dimensiones

Máquina de Ensayo de Dureza Vickers Serie HV-100

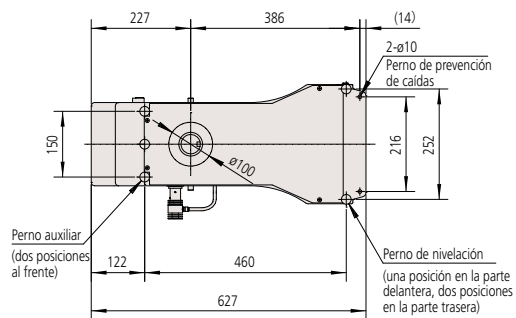
Sistema A

Sistema D

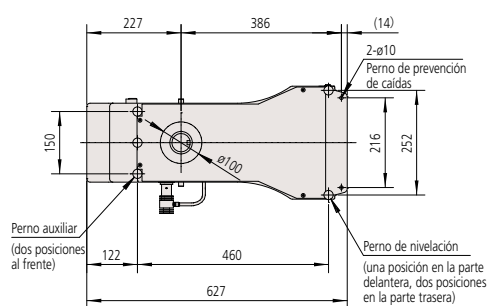
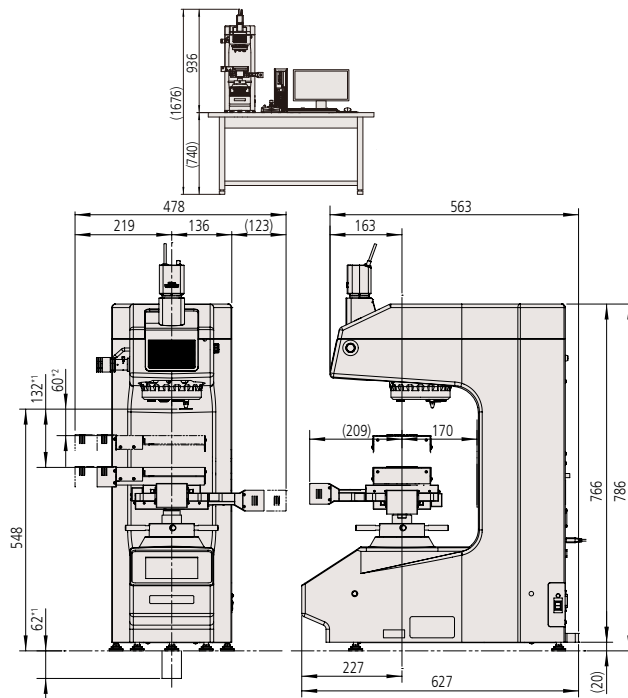
Unidad: mm



*1 Altura máxima de la pieza cuando existe un orificio de escape debajo del eje principal en la mesa de



Vista inferior de la máquina de ensayo



Vista inferior de la máquina de ensayo

*1 Altura máxima de la pieza cuando existe un orificio de escape debajo del eje principal en la mesa de montaje de la máquina que permite que el eje se baje al máximo.

*2 Altura máxima de la pieza cuando no existe un orificio de escape en la mesa de montaje de la máquina.

*3 Dimensión cuando está equipada la platina manual XY con recorrido de 50 mm (opcional).

*1 Altura máxima de la pieza cuando existe un orificio de escape debajo del eje principal en la mesa de montaje de la máquina que permite que el eje se baje al máximo.

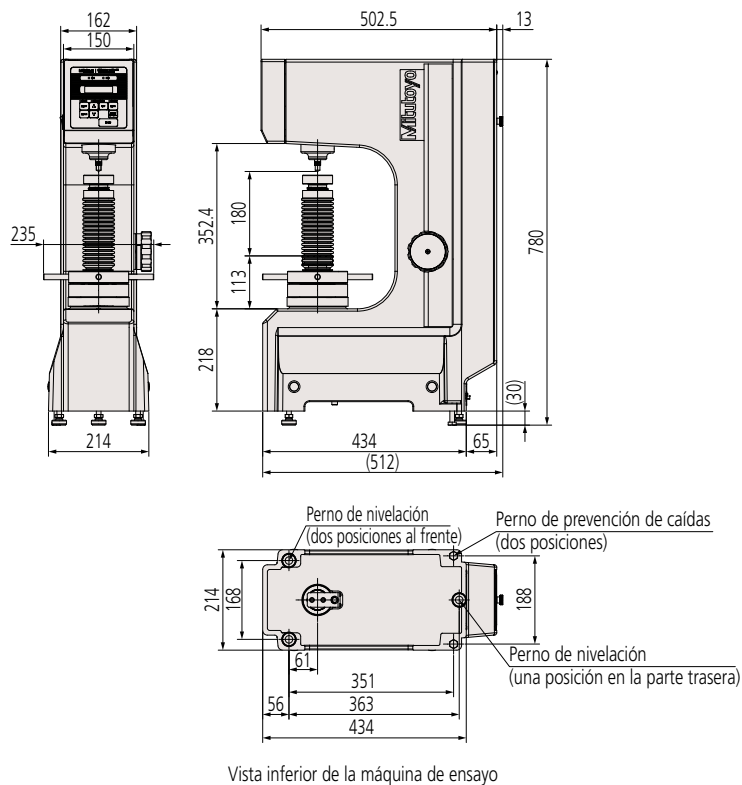
*2 Altura máxima de la pieza cuando no existe un orificio de escape en la mesa de montaje de la máquina.

Dimensiones

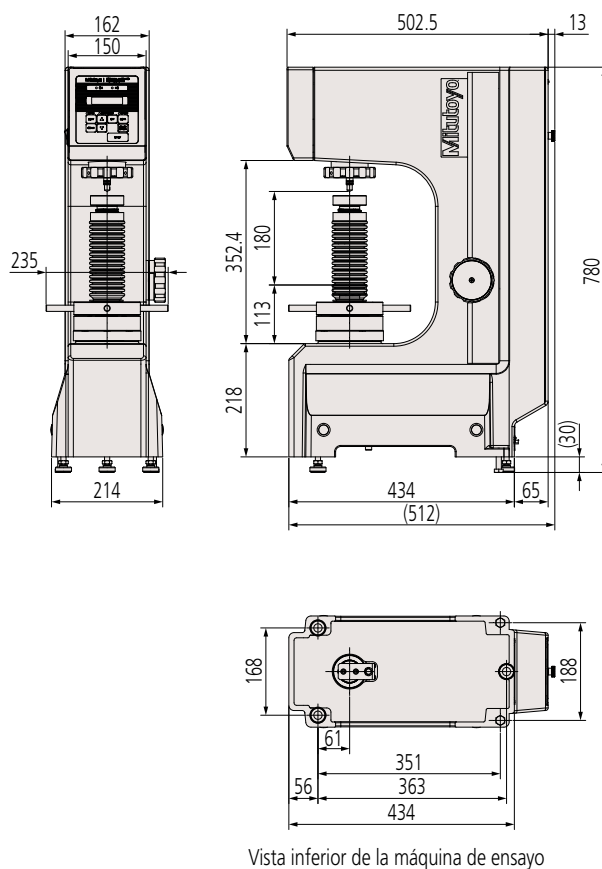
Máquinas de Ensayo de Dureza Rockwell Serie HR-200/300/400

HR-430MR

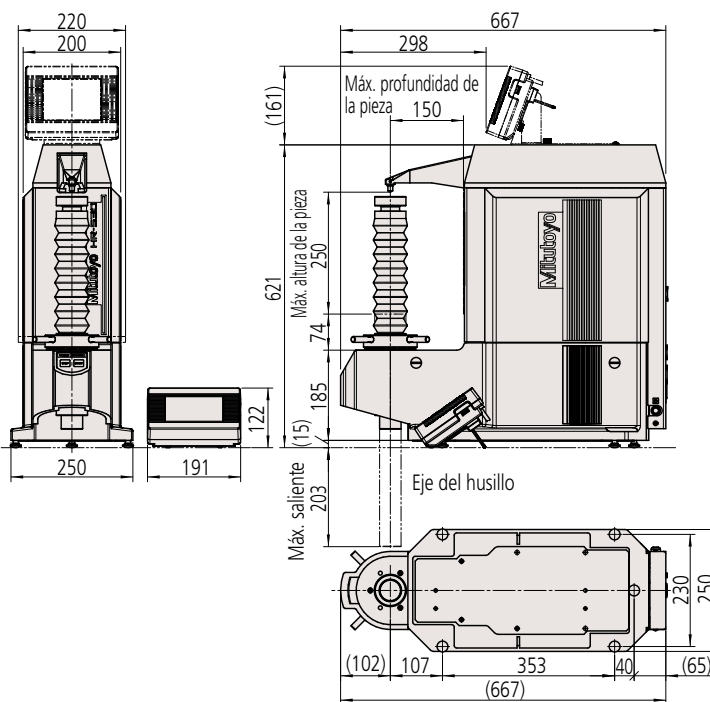
Unidad: mm



HR-430MS



Unidad: mm



Vista inferior de la máquina de ensayo

[illegible]

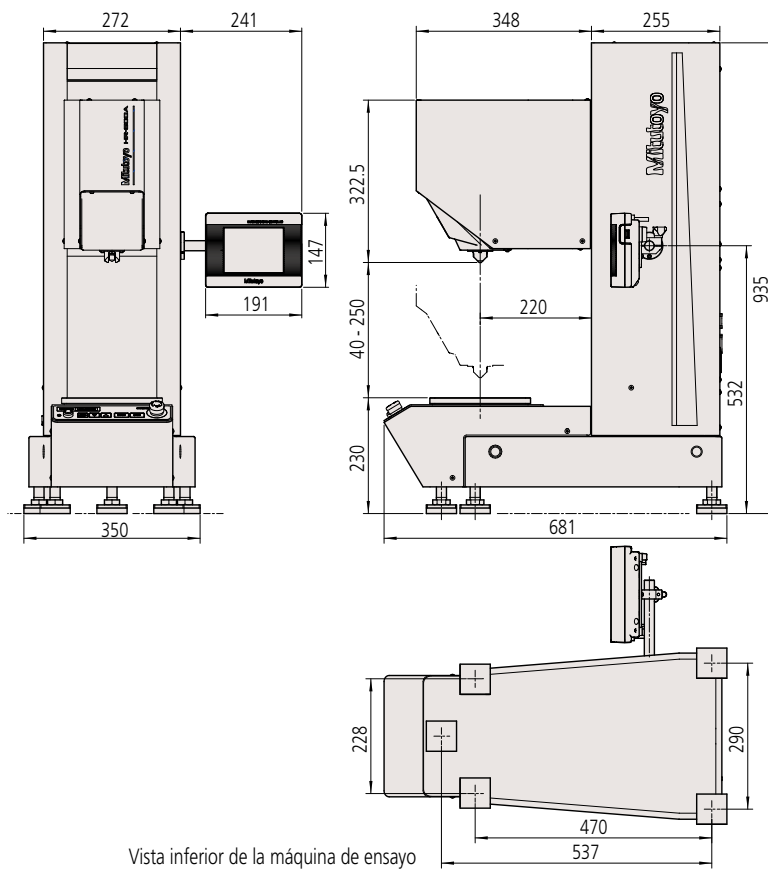
Vista inferior de la máquina de ensayo

Dimensiones

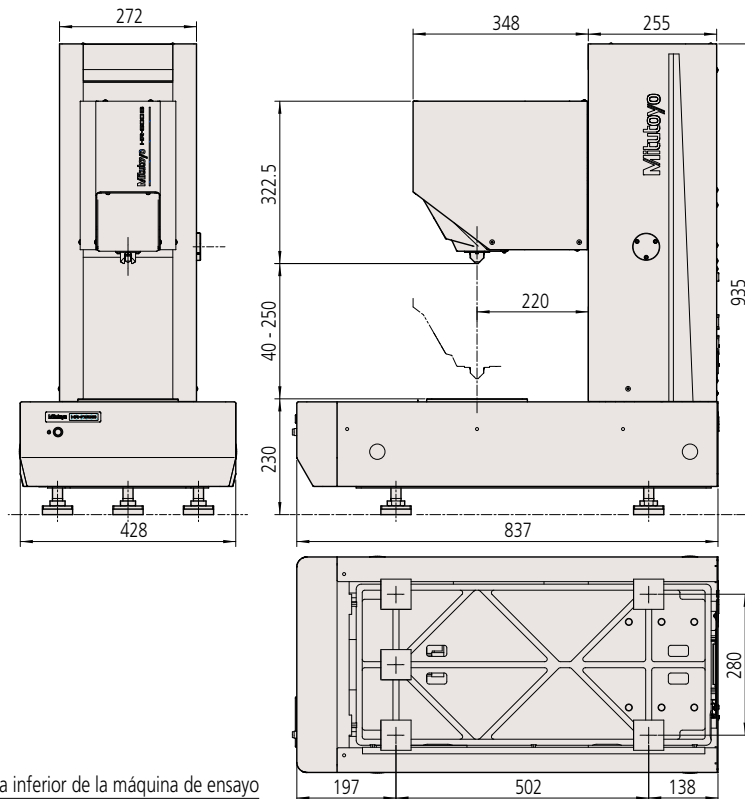
Máquina de Ensayo de Dureza Rockwell serie HR-600

HR-610A/620A

Unidad: mm

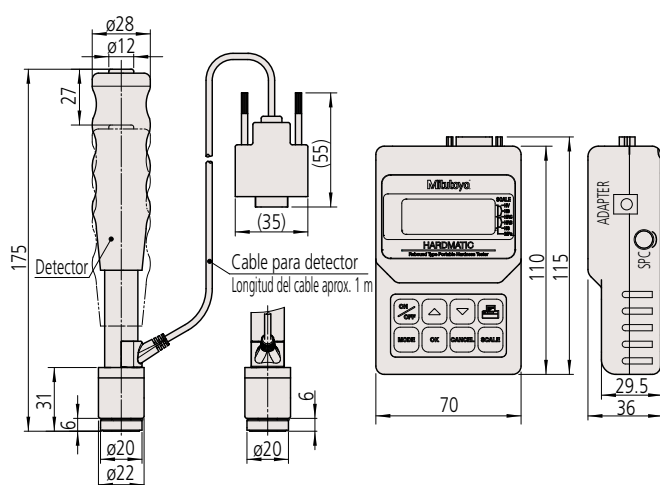


HR-620B



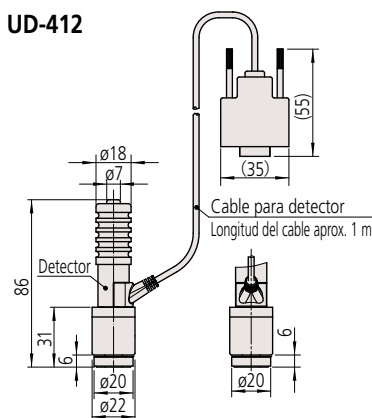
Durómetro portátil de impacto Hardmatic HH-411

UD-411

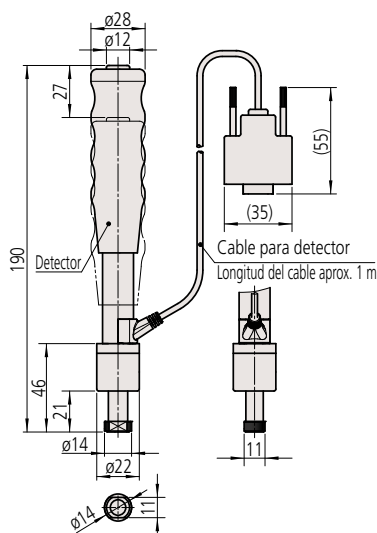


UD-412

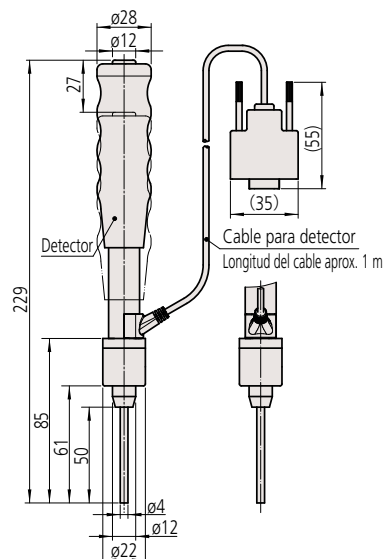
Unidad: mm



UD-413

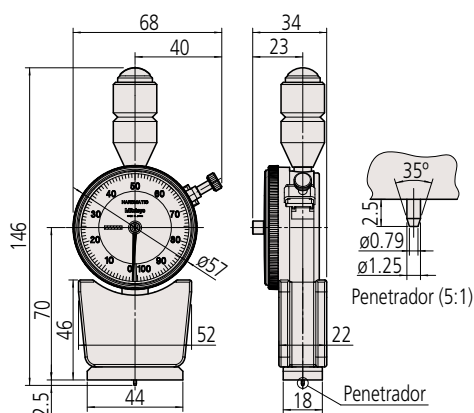


UD-414



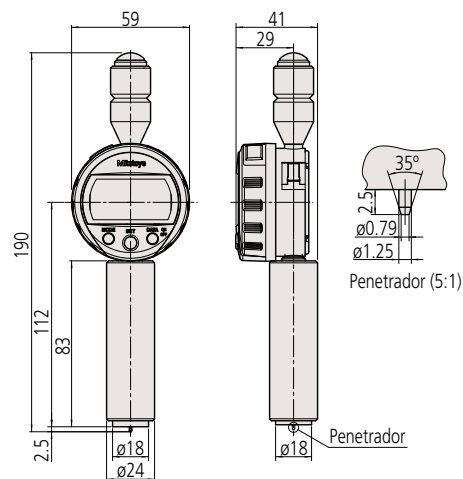
Durómetros para esponjas, caucho y plásticos Serie Hardmatic HH-300

HH-335



HH-332

Unidad: mm





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

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

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

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



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

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

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

Mitutoyo

Mitutoyo Mexicana SA de CV

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

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