



Twardościomierz Micro-Vickers serii HM
Strona 582



Twardość Vickersa
Strona 587



Automatyka pomiaru twardości
Strona 589



Rockwell, Rockwell Superficial, Brinell
Strona 592



Twardościomierze przenośne
Strona 597

Płytki kontrolne dla twardościomierzy
Strona 601

Twardościomierze Micro-Vickers HM-210/220

Seria 810

Wysokiej jakości, wykorzystujące zaawansowaną technologię twardościomierze HM-210/220 posiadają następujące zalety:

- System elektromagnetycznego wywierania nacisku umożliwia ustalanie siły nacisku w sposób ciągły.
- Wysokiej jakości system optyczny umożliwia wizualną analizę wgłębienia.
- Duża odległość robocza znacznie ogranicza ryzyko kolizji.
- Sześć typów obiektywów: 10X, 20X, 50X oraz 100X do pomiarów obrazów wgłębień oraz obiektywy 2X i 5X umożliwiające szeroki zakres pomiarów wokół wgłębień.
- Wydłużony okres użytkowania oraz obserwacja obrazu w naturalnych barwach dzięki zastosowaniu oświetlenia LED.
- Ułatwiający obsługę dotykowy wyświetlacz do dokonywania różnego rodzaju ustawień i wyświetlania wyników pomiarów
- Obsługiwany ręcznie stolik do pozycjonowania przedmiotu.
- Oprogramowanie EXPAK ułatwiające gromadzenie danych 11AAC236
- Oprogramowanie AVPAK do automatycznych pomiarów
- Modele o niskim nacisku pomiarowym $0,4903 \times 10^{-3} \text{N}$ (0,05gf) oraz o nacisku standardowym.



HM-210A
HM-220A



HM-210B
HM-220B

Ręczna jednostka pomiarowa z oprogramowaniem AVPAK.

Model	VHM-210A	HM-210B	HM-220A	HM-220B
Nr	810-400EU	810-403EU	810-405EU	810-408EU
Sterownik	Typ z ekranem dotykowym	Typ sterowany programowo	Typ z ekranem dotykowym	Typ sterowany programowo
Objective lens	10x 50x	10x 50x	10x 50x 100x	10x 50x 100x
Ręczny stół XY	25x25 mm	25x25mm	25x25mm	25x25 mm
do użycia tylko az programem AVPAK	-	W celu zbudowania pełnego zespołu pomiaru automatycznego należy oddzielnie zamówić AVPAK 11AAC064 i PC	-	W celu zbudowania pełnego zespołu pomiaru automatycznego należy oddzielnie zamówić AVPAK 11AAC064 i PC
Trzpienie wgłębniaków	1 moduł z zainstalowanym wgłębniakiem Vickersa	1 moduł z zainstalowanym wgłębniakiem Vickersa	1 moduł z zainstalowanym wgłębniakiem Vickersa	1 moduł z zainstalowanym wgłębniakiem Vickersa
System kamery TV	810-354D	-	810-354D	-

Możliwy jest wybór jednego z czterech gotowych modeli lub samodzielny dobór komponentów maszyny poprzez dobór jednego z czterech obiektywów i jednego z dwóch wgłębniaków.



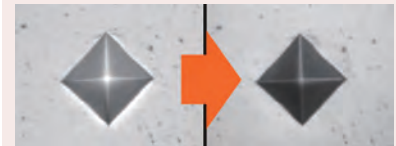
Dostępny szeroki zakres obiektywów dla różnych powiększeń

Specyfikacja techniczna

Tworzenie nacisku pomiarowego	Elektromagnetyczne
Czas obciążania, działania	0-999 s (przyrosty 1s)
Sterowanie obciążeniem	Automatyczne (obciążenie, działanie, odciążenie)
Obiektyw	do 4 sztuk
Zasilanie	100/120/220/240V AC, 50/60Hz
Wgłębniak / Głowica rewolwerowa	Operowanie ręczne i motoryczne
Wyjście danych	RS-232C, Digimatic, USB 2.0
Zakres przejazdu stołu XY [mm]	Wymiary stolika: 100 x 100 mm / 130 x 130 mm Zakres przesuwu : 25 x 25 mm / 50 x 50 mm Rozdzielczość : 0,001 mm
Odległość robocza	50X = 2,5 mm
Waga	43 kg



Broszura na temat Twardościomierzy dostępna na żądanie



Obserwacja obrazu wgłębienia (50X)
Ograniczenie wpływu światła rozproszonego wokół wgłębienia



Motoryczna głowica rewolwerowa z 2 gniazdami wgłębniaków i 4 gniazdami obiektywów

Tworzościomierze Micro-Vickers HM-210/220

Pomiar ręczny lub całkowicie automatyczny



Moduł kamery wideo 810-354
(Może być instalowany w jednostce głównej modelu ręcznego)
Kamera CCD wraz z 8.4"/213,4mm monitorem TFT umożliwiają obserwację i pomiary wgłębień przy dużych powiększeniach, co ogranicza błąd operatora.



Oprogramowanie AVPAK-20 dla automatycznych systemów pomiaru twardości
Oprogramowanie do sterowania, obsługi pomiarów i tworzenia raportów pomiarowych związanych z pomiarem twardości. Umożliwia ustawianie parametrów pomiaru i wykonywanie pomiarów automatycznych.

Wysokiej funkcjonalności komputer PC i monitor TFT
Kompatybilność z Windows® 7 Professional 32-bit, obsługa panoramicznych monitorów TFT i powiększona funkcjonalność.

Funkcje	System A	System B	System C	System D
	Ogniskowanie	Ręczne	Ręczne	Ręczne
Działanie pomiarowe	Jednopunktowe	Jednopunktowe	Programowane wielopunktowe	Programowane wielopunktowe
Pozycjonowanie punktów	Ręczny stolik XY	Ręczny stolik XY	Motoryczny stolik XY	Motoryczny stolik XY
Pomiary wgłębień	Mikroskop pomiarowy	Automatyczne (AVPAK-20)	Automatyczne (AVPAK-20)	Automatyczne (AVPAK-20)
Kamera (do obserwacji i pomiarów wgłębień)	Czarno-biała 300 000 pikseli	Kolorowa 3 000 000 pikseli	Kolorowa 3 000 000 pikseli	Kolorowa 3 000 000 pikseli
Obsługa jednostki głównej	Panel dotykowy	PC (AVPAK-20)	PC (AVPAK-20)	PC (AVPAK-20)

Specyfikacja Jednostki Głównej

Model		HM-210A		HM-210B																															
Jednostka główna	HM-210 jedn. główna modelu ręcznego	810-401*	○	-	-																														
	HM-210 jedn. główna modelu automat.	810-403*	-	○	○																														
Twardościomierz	Spełnia wymagania norm	JIS B 7725 / ISO 6507-2																																	
	Nacisk pomiarowy	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Hardness symbol</th> <th>HV0.01</th> <th>HV0.02</th> <th>HV0.03</th> <th>HV0.05</th> <th>HV0.1</th> <th>HV0.2</th> <th>HV0.3</th> <th>HV0.5</th> <th>HV1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>N</td> <td>98.07x10⁻²</td> <td>196.1x10⁻²</td> <td>294.2x10⁻²</td> <td>490.3x10⁻²</td> <td>980.7x10⁻²</td> <td>1.961</td> <td>2.942</td> <td>4.903</td> <td>9.807</td> </tr> <tr> <td>(gf)</td> <td>(10)</td> <td>(20)</td> <td>(20)</td> <td>(50)</td> <td>(100)</td> <td>(200)</td> <td>(300)</td> <td>(500)</td> <td>(1000)</td> </tr> </tbody> </table>				Hardness symbol	HV0.01	HV0.02	HV0.03	HV0.05	HV0.1	HV0.2	HV0.3	HV0.5	HV1	N	98.07x10 ⁻²	196.1x10 ⁻²	294.2x10 ⁻²	490.3x10 ⁻²	980.7x10 ⁻²	1.961	2.942	4.903	9.807	(gf)	(10)	(20)	(20)	(50)	(100)	(200)	(300)	(500)	(1000)
Hardness symbol	HV0.01	HV0.02	HV0.03	HV0.05	HV0.1	HV0.2	HV0.3	HV0.5	HV1																										
N	98.07x10 ⁻²	196.1x10 ⁻²	294.2x10 ⁻²	490.3x10 ⁻²	980.7x10 ⁻²	1.961	2.942	4.903	9.807																										
(gf)	(10)	(20)	(20)	(50)	(100)	(200)	(300)	(500)	(1000)																										
	Prędkość dojazdu wgłębnika	Ustalona na 60 μm/s																																	
	Czas obciążania	1- 99s Ustawiany w przyrostach 1s.																																	
	Czas działania (stabilizacji)	0-999s Ustawiany w przyrostach 1s.																																	
	Czas odciążania	1- 99s Ustawiany w przyrostach 1s.																																	

Model		HM-220A		HM-220B																																		
Jednostka główna	HM-220 jedn. główna modelu ręcznego	810-405	○	-	-																																	
	HM-220 jedn. główna modelu automat.	810-408	-	○	○																																	
Twardościomierz	Spełnia wymagania norm	JIS B 7725 / ISO 6507-2																																				
	Nacisk pomiarowy	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Oznaczenie twardości</th> <th>HV0.0005</th> <th>HV0.001</th> <th>HV0.002</th> <th>HV0.003</th> <th>HV0.005</th> <th>HV0.01</th> <th>HV0.02</th> <th>HV0.03</th> <th>HV0.05</th> <th>HV0.1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>N</td> <td>0.4903x10⁻⁴</td> <td>0.9807x10⁻⁴</td> <td>1.961x10⁻⁴</td> <td>2.942x10⁻⁴</td> <td>4.903x10⁻⁴</td> <td>9.807x10⁻⁴</td> <td>19.61x10⁻⁴</td> <td>29.42x10⁻⁴</td> <td>49.03x10⁻⁴</td> <td>98.07x10⁻⁴</td> </tr> <tr> <td>(gf)</td> <td>(0.05)</td> <td>(0.1)</td> <td>(0.2)</td> <td>(0.3)</td> <td>(0.5)</td> <td>(1)</td> <td>(2)</td> <td>(3)</td> <td>(5)</td> <td>(10)</td> </tr> </tbody> </table>				Oznaczenie twardości	HV0.0005	HV0.001	HV0.002	HV0.003	HV0.005	HV0.01	HV0.02	HV0.03	HV0.05	HV0.1	N	0.4903x10 ⁻⁴	0.9807x10 ⁻⁴	1.961x10 ⁻⁴	2.942x10 ⁻⁴	4.903x10 ⁻⁴	9.807x10 ⁻⁴	19.61x10 ⁻⁴	29.42x10 ⁻⁴	49.03x10 ⁻⁴	98.07x10 ⁻⁴	(gf)	(0.05)	(0.1)	(0.2)	(0.3)	(0.5)	(1)	(2)	(3)	(5)	(10)
Oznaczenie twardości	HV0.0005	HV0.001	HV0.002	HV0.003	HV0.005	HV0.01	HV0.02	HV0.03	HV0.05	HV0.1																												
N	0.4903x10 ⁻⁴	0.9807x10 ⁻⁴	1.961x10 ⁻⁴	2.942x10 ⁻⁴	4.903x10 ⁻⁴	9.807x10 ⁻⁴	19.61x10 ⁻⁴	29.42x10 ⁻⁴	49.03x10 ⁻⁴	98.07x10 ⁻⁴																												
(gf)	(0.05)	(0.1)	(0.2)	(0.3)	(0.5)	(1)	(2)	(3)	(5)	(10)																												
	Nacisk pomiarowy	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Oznaczenie twardości</th> <th>HV0.02</th> <th>HV0.03</th> <th>HV0.05</th> <th>HV0.1</th> <th>HV0.2</th> <th>HV0.3</th> <th>HV0.5</th> <th>HV1</th> <th>HV2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>N</td> <td>196.1x10⁻²</td> <td>294.2x10⁻²</td> <td>490.3x10⁻²</td> <td>980.7x10⁻²</td> <td>1.961</td> <td>2.942</td> <td>4.903</td> <td>9.807</td> <td>19.61</td> </tr> <tr> <td>(gf)</td> <td>(20)</td> <td>(30)</td> <td>(50)</td> <td>(100)</td> <td>(200)</td> <td>(300)</td> <td>(500)</td> <td>(1000)</td> <td>(2000)</td> </tr> </tbody> </table>				Oznaczenie twardości	HV0.02	HV0.03	HV0.05	HV0.1	HV0.2	HV0.3	HV0.5	HV1	HV2	N	196.1x10 ⁻²	294.2x10 ⁻²	490.3x10 ⁻²	980.7x10 ⁻²	1.961	2.942	4.903	9.807	19.61	(gf)	(20)	(30)	(50)	(100)	(200)	(300)	(500)	(1000)	(2000)			
Oznaczenie twardości	HV0.02	HV0.03	HV0.05	HV0.1	HV0.2	HV0.3	HV0.5	HV1	HV2																													
N	196.1x10 ⁻²	294.2x10 ⁻²	490.3x10 ⁻²	980.7x10 ⁻²	1.961	2.942	4.903	9.807	19.61																													
(gf)	(20)	(30)	(50)	(100)	(200)	(300)	(500)	(1000)	(2000)																													
	Prędkość dojazdu wgłębnika	Zmieniana w zakresie od 2 do 60 μm/s. Ustawiana co 1μm/s (tylko dla 30 gf lub mniejszych; Ustalona na 60 μm/s dla 31 gf lub większych)																																				
	Czas obciążania	1- 99s Ustawiany w przyrostach 1s.																																				
	Czas działania (stabilizacji)	0-999s Ustawiany w przyrostach 1s.																																				
	Czas odciążania	1- 99s Ustawiany w przyrostach 1s.																																				

Mechanizm	Wytwarzanie obciążenia	Sterowanie naciskiem pomiarowym	Elektromagnetyczne (cewka indukcyjna)			
	Głowica rewolwerowa	Przełączanie nacisku pomiarowego	Wybierane na panelu dotykowym			
Sterownik	Sposób przemieszczania	Sposób obsługi	Motoryczny			
	Liczba gniazd głowicy		Za pośrednictwem panelu dotykowego / Ręczny			
			AVPAK / Ręczny			
			Trzpień wgłębnika: Można instalować do dwóch wgłębników (łącznie ze standardowo instalowanym trzpieniem wgłębnika Vickersa) Obiektyw: Można instalować do czterech obiektywów (łącznie z instalowanym standardowo obiektywem 50X)			
			Oprogramowanie do przetwarzania danych			
	Treść wyświetlacza	Wartość wgłębienia	Minimalna jednostka wyświetlacza	Zintegrowany panel dotykowy (5,7-calowy kolorowy wys. LCD)		
		Wartość twardości	Parametry pomiaru	Dla obiektów o powiększeniach 50X lub wyższych: 0,01 μm; Dla niższych niż 50X: 0,1 μm		
		Kompensacja	Ocena spełnienia wymagań	Funkcje programu (AVPAK-20)		
		Inne	Dostępne języki	System B System C System D		
	Funkcje obliczeniowe	Funkcja oceny spełnienia wymagań	Funkcja ustawiania wskaźników pomiaru	Funkcja sterowania pomiarem i głowicą rewolwerową		
Funkcja kompensacji		Funkcja obliczeń statystycznych	Konwersja twardości, kompensacja powierzchni zakrzywionych, ocena spełnienia wymagań, i obliczenia statystyczne			
			Odczyt wgłębnika i sterowanie oświetleniem			
Interfejs połączenia zewnętrznego	Maksymalne wymiary próbki	Maksymalny ciężar próbki	Wskaznik poziomu kontrastu			
			Auto ogniskowanie			
Jednostka główna	Wymiary zewnętrzne (z wyłączeniem stołu i części wystających)	Waga jednostki głównej	Sterowanie stołem, automatyczne wykonywanie pomiaru i pomiar wielu próbek			
			Ważność pomiaru i specyfikacja układu współrzędnych			
			Przechwytywanie obrazu			
			Prosta obsługa			
			Analiza i raportowanie			
			Interfejs szeregowy kompatybilny ze standardem RS-232C; Interfejs Digtatic i wymiana danych: USB 2.0			
			Maksymalna głębokość próbki: 160 mm, Maksymalna wysokość próbki: 133 mm			
			3kg			
			Okolo 315 (S) x 671 (G) 595 (W) mm			
			7kg			
			Okolo 315 (S) x 586 (G) 741 (W) mm			
			3kg			

Twardościomierze Micro-Vickers HM-210/220

Konfiguracja

Konfiguracje systemów

Parametr	Nr kat.	Nazwa komponentu	System A	System B	System C	System D	Szczegóły	Uwagi
Jednostka główna	810-400*	HM-210 model ręczny jedn. głównej	○	×			Standardowy nacisk pom., mikroskop pom., obiektyw 50X	
	810-405*	HM-220 model ręczny jedn. głównej	○	×			Niski nacisk pomiarowy, mikroskop pomiarowy, obiektyw 50X	
	810-403*	HM-210 model autom. jedn. głównej	×		○		Standardowy nacisk pomiarowy, z obiektywem 50X	Bez mikroskopu pomiarowego, bez panelu dotykowego
	810-408*	HM-220 model autom. jedn. głównej	×		○		Niski nacisk pomiarowy, z obiektywem 50X	
Opcje instalowane fabrycznie	11AAC104	Obiektyw 2X			○		Obiektyw z mocowaniem	Można wybrać do trzech dodatkowych obiektywów (w jednostce głównej można zainstalować maksymalnie cztery obiektywy)
	11AAC105	Obiektyw 5X			○		Obiektyw z mocowaniem	
	11AAC106	Obiektyw 10X			○		Obiektyw z mocowaniem	
	11AAC107	Obiektyw 20X			○		Obiektyw z mocowaniem	
	11AAC108	Obiektyw 100X			○		Obiektyw z mocowaniem	
	11AAC109	Trzpień wgłębnika dla HM-210				○	Z wgłębnikiem Knoopa 198AA061	Konfiguracja z podwójnym wgłębnikiem
	11AAC110	Trzpień wgłębnika dla HM-220				○	Z wgłębnikiem Knoopa 198AA062	Konfiguracja z podwójnym wgłębnikiem
	11AAC129	Mikroskop pomiarowy (do dodania)	×		○			Nie można używać jednocześnie z kamerą VISION UNIT
	810-354*	Kamera video	○		△		Monochromatyczna 300,000-pikseli, 8,4-cal TFT, ze statywem	△: Instalacja wymaga mikroskopu pomiarowego. Dostarczany na podstawie specjalnego zamówienia
Opcje niezbędne	810-421*	Motoryczny stolik XY 50X50		×		●		
	810-422*	Motoryczny stolik XY 100X100		×		●		
	810-420	Ręczny stolik XY 25X25		●		×		
	810-423	Ręczny stolik XY 50X50		●		×		
	11AAC316	AVPAK-20	×			●		Wybierany w zależności od miejsca dostawy
Pozostałe opcje	810-425	Stół AT		×		●		
Wyposaż. specjalne	810-016	Imadło standardowe			○		Rozwarcie szczęk: 51 mm	
	810-017	Imadło specjalne			○		Rozwarcie szczęk: 100 mm	
	810-013	Uchwyt do cienkich płytek			△		Grubość: Maks. 5 mm	△: Tylko system A i B
	810-014	Uchwyt do próbek wiotkich (poziomy)			△		Średnica: 0,4-3 mm	△: Tylko system A i B
	810-015	Uchwyt do próbek wiotkich (pion)			○		Średnica: 0,4-4 mm	
	810-019	Uchwyt próbki przechylny			△		Rozwarcie: 37 mm, Kąt przechyłu: ±15°, Kąt obrotu: ± 25°	△: Tylko system A i B
	810-020	Uchwyt próbki uniwersalny			△		Grubość: Maks. 30 mm	△: Tylko system A i B
	810-018	Stół obrotowy			○		Podziałka minimalna: 1°	
	810-085	Regulowany uchwyt do cienkich płytek			○		Grubość: Maks. 3 mm, Szerokość: Maks. 56 mm	
	810-095	Uchwyt obrotowy przechylny			○		Wysokość: Min. 20 mm, Szerokość i średnica: 15-55 mm	
	810-870*	Podgrzewacz próbki HST-250	○		△			△: Nie obsługiwany automatycznie przez AVPAK
	810-650-1	Uchwyt próbki odlewany z żywicy 025,4			○		025.4±0.5 mm Wysokość próbki: 9-39 mm	
	810-650-2	Uchwyt próbki odlewany z żywicy 030			○		030±0.5 mm Wysokość próbki: 9-39 mm	
	810-650-3	Uchwyt próbki odlewany z żywicy 031,75			○		031.75±0.5 mm Wysokość próbki: 9-39 mm	
	810-650-4	Uchwyt próbki odlewany z żywicy 038,1			○		038.1±0.5 mm Wysokość próbki: 9-39 mm	
	810-650-5	Uchwyt próbki odlewany z żywicy 040			○		040±0.5 mm Wysokość próbki: 9-39 mm	
	198AA061	Wgłębnik Knoopa (nacisk standardowy)			○			Wybierany do zastąpienia wgłębnika Vickersa dostarczanego jako wyposażenie standardowe.
	198AA062	Wgłębnik Knoopa (nacisk niski)			○			
	375-056	Płytki mikrometryczna	×		○		Podziałka skali: 1 mm, Podziałka minimalna: 0.01 mm	Do kalibracji obiektywu
	Drukarki	02AGD600*	Model DPU-414 (z kablem połączeniowym)	○		×		Drukarka paragonowa
264-504*		Model DP-1VR	○		×		Mini-procesor danych Digimatic	
936937		Kabel połączeniowy	○		×		Dla DP-1VR 1 m	
02AZD810D		U-WAVE-R	○		×			
02AZD880D		U-WAVE-T	○		×		Typ z brzęczkiem	
02AZD790D		Dedykowany kabel dla U-WAVE-T	○		×			
06ADV380D		USB-ITN-D	○		×		Złącze płaskie 10-pinowe	PC dostarczany oddzielnie
11AAC236		EXPAK wer. 6	○		×		Oprogramowanie do przetwarzania danych	Wymaga Microsoft® Excel® 2010
Inne	02ATE760	Stół			○		1800 W x900 D x740 H	Dla urządzenia pomiarowego i PC
	998923	Stojak systemowy (pionowy)			○			Tylko dla PC
	810-641	Izolator drgań			○			Tylko dla urządzenia pomiarowego.
	810-644	Ramię izolatora drgań			○		Dla 810-641	Zalecane przy stosowaniu kamery.
	11AAC146	Płytki zabezp. przed przewracaniem						

○: Do wyboru ●: Musi być wybrana jedna z oferowanych opcji ×: Nie można wybierać △: Kontakt z biurem sprzedaży Mitutoyo Uwaga: Przyrostek A zastępuje symbol *

Twardościomierze Micro-Vickers HM-210/220

Oprogramowanie AVPAK-20 dla systemu B, C i D



Widok graficzny (zarejestrowanego obrazu)
Do wyświetlania całej próbki i sprawdzania
pozycjonowania wzoru pomiaru.
Do dokładniejszego sprawdzania miejsca pomiaru
można użyć funkcji powiększenia cyfrowego.

FUNKCJE

Układ raportu

Przy tworzeniu raportu pomiarowego można użyć zdjęć
poszczególnych widoków, wykresów, tabel itp.. Obiekty
te można układać w dowolny sposób.

Łączenie obrazów

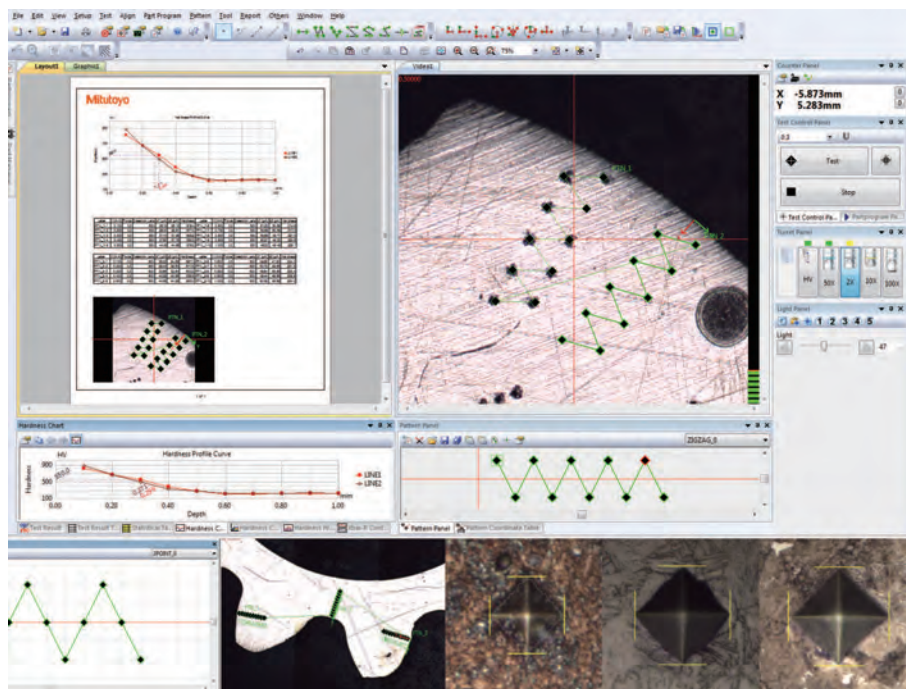
łączy w jeden obraz prostokątnego pola pomiaru
obrazy zarejestrowane przy przesuwaniu stołu.

Auto trace

Automatyczne śledzenie kształtu mierzonego
przedmiotu. Funkcja rejestruje obrazy podczas
przesuwania stołu wzdłuż zewnętrznego zarysu próbki,
a następnie łączy te obrazy w jeden.

Funkcja nawigacji

Ta funkcja udziela wskazówek co do ustawienia
kolejnej pozycji precyzyjnego ręcznego stołu XY
podczas pomiaru wielopunktowego (System B)



Układ ekranu sterowania, statusu i wyników pomiaru może być zmieniany w sposób dowolny.



Obsługa wielu próbek
Funkcje programu pomiarowego i
zarządzania programami obsługują
pomiaru wielu nieregularnych
próbek.

Pomiary wielu próbek
Wykonywanie różnych
programów dla każdej
nieregularnej próbki.

Manager części
Wykonywanie wspólnego
programu pomiarowego dla wielu
próbek o tym samym kształcie.



Tworzenie wzoru
To narzędzie służy do tworzenia
wzorów rozmieszczenia punktów
pomiarowych, takich jak linie
proste, zyg-zaki i wzorce
wyuczone.



Wstawianie wzoru
To narzędzie służy do wstawiania
utworzonych wcześniej wzorów
rozmieszczenia punktów
pomiarowych. Dla celu wstawienia
wzoru ustawia ono środek,
kierunek, itp..

Twardościomierze Micro-Vickers

HM-101/102/103/112/113

Seria 810

Wysokiej wydajności wykorzystujący zaawansowaną technologię twardościomierz idealny dla kontroli jakości.

Twardościomierze HM-101/102/103/112/113 posiadają następujące cechy:

- Czas obciążenia może być ustawiany w zakresie od 5 do 99 s co 1 s (HM-112 / 113).
- Rozdzielczość pomiaru 0,01 μm umożliwia wykonywanie z dużą precyzją pomiarów nawet małych wgłębień.
- Twardościomierz spełniający wymagania norm DIN EN ISO 6507 oraz JIS B7725.
- Twardościomierz typu Micro-Vickers o skali Vickersa od HV 0.01 do HV 1.
- Posiada możliwość zamocowania do 3 obiektywów, które wszystkie można wykorzystać do pomiarów wgłębienia (z wyjątkiem HM-101).
- Możliwość podłączenia wgłębnika Knoopa.
- Ręczny system wymiany obiektywów.
- Oprogramowanie Expak służy do prostej akwizycji danych pomiarowych 11AAC237 (nie można stosować z HM 101).



HM-101
Ekonomiczny model ręczny



HM-112
Cyfrowe wyświetlanie wyników pomiaru i funkcja obliczeń statystycznych

Model	HM-101	HM-102	HM-103	HM-112	HM-113
Nr	810-124D	810-125D	810-959D	810-126D	810-969D
Sterownik	-	Typ z klawiaturą membranową	Typ z klawiaturą membranową	Typ z ekranem dotykowym	Typ z ekranem dotykowym
Czas obciążania, działania	5-30 s	5-60 s	5-60 s	5-99 s	5-99 s
Monitor Video	-	-	9" / 228,6mm B&W	-	9" / 228,6mm B&W
Gniazda wgłębników	1	1	1	1	1
Gniazda obiektywów	1 (obserwacja), 1 (pomiar)	2 (pomiar)	2 (pomiar)	2 (pomiar)	2 (pomiar)
Rozdzielczość μm	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1
Odczyt wartości twardości	w tabeli Vickersa	Odczyt	Wskazanie	poprzez "Ekran dotykowy"	poprzez "Ekran dotykowy"

Dodatkowa specyfikacja produktu i wyposażenia twardościomierza Micro Vickers HM-101 / 102 / 103 / 112 / 113
HM-101 Typ ekonomiczny ręczny **HM-102** Typ ekonomiczny cyfrowy **HM-103** Monitor TV eliminuje zmęczenie przy pomiarach wizyjnych, ograniczając błędy pomiaru. **HM-112** Cyfrowe wyświetlanie wyników i funkcje obliczeń statystycznych. **HM-113** Pomiar wizyjny z użyciem monitora TV redukuje różnice wyników pomiarów. Funkcja obliczeń statystycznych redukuje czas pracy. time

Specyfikacja techniczna

Zakres nacisku pomiarowego	98.07 / 245.2 / 490.3 / 980.7 / 1961 / 2942 / 4903 / 9807 mN
Dokładność obciążania	1% (siły < 9,807 mN są ignorowane)
Sterowanie obciążeniem	Automatyczne (obciążanie, działanie, odciążanie)
Zakres przejazdu stołu XY [mm]	Wymiary stołu : 100 x 100 mm Zakres przesuwu : 25 x 25 mm, z głowicami mikrometrycznymi
	Rozdzielczość : HM-101 / 102 / 103 = 0,01 mm HM-112 / 113 = 0,001 mm
Podziałka	0,01 mm
Maks. wysokość obiektu	95 mm
Maks. głębokość obiektu	150 mm (do środka trzpienia wgłębnika)
System optyczny	10X, 50X
Obserwacja przez	Okular mikrometryczny
Powiększenie	100X, 500X
Droga optyczna	Podwójna (pomiar / obserwacja)
Wyjście danych	RS-232C, Digimatic (SPC) oraz Centronics
Zasilanie	100/120/220/240V AC, 50/60Hz
Wymiary (SxGxW)	410 x 600 x 590 mm
Waga	42 kg

Wyposażenie standardowe

Nr	Opis
810-617	Obiektyw 10X
810-619	Obiektyw 50X
810-011	Stół X-Y 25x25mm (HM-101)
810-074	Stół X-Y 25x25mm (typ cyfrowy (HM-112))

Płytką kontrolną 700 HV0.3 oraz wgłębnik Vickersa stanowią wyposażenie standardowe.

Wyposażenie specjalne

Nr	Opis	Cena €
810-017	Imadło o maks. rozwarciu szczęk 100mm	1 174,00
810-018	Stół obrotowy	1 030,00
810-019	Przechyłny uchwyt przedmiotu	1 936,00
810-013	Uchwyt przedmiotu (cienkie płytki)	
810-014	Poziomy uchwyt dla drutu od $\varnothing 0,3\text{mm}$ do $\varnothing 4\text{mm}$	
810-015	Uchwyt przedmiotu (drut lub kulka)	299,00
810-020	Uniwersalny uchwyt przedmiotu	618,00
810-084	Uniwersalny obrotowy uchwyt przedmiotu do 300mm	1 648,00
810-085	Regulowany uchwyt przedmiotu (cienkie płytki)	1 494,00
810-012	Stolik XY, 50x50mm	2 977,00
810-641	Isolator drgań	
Obiektywy		
810-616	Obiektyw 5X	335,00
810-618	Obiektyw 20X	510,00
810-620	Obiektyw 100X	3 131,00

Twardościomierze Vickersa AVK-C0

Seria 810

AVK-C0 to twardościomierz Vickersa do bardzo precyzyjnych pomiarów.

- Dostępny z szerokim zakresem nacisku od 49,03 N do 9,807 N do różnego rodzaju materiałów.
- Oferowana rozdzielczość pomiaru 1 µm pozwala na pomiar małych wgłębień z wysoką precyzją.

Specyfikacja techniczna

Rozdzielczość [µm]	1
Dokładność obciążania	±1%
Sterowanie obciążeniem	Automatyczne (obciążanie, działanie, odciążanie)
Czas obciążania, działania	5, 10, 15, 20, 30 sekund
Maks. głębokość obiektu	165 mm (od środka wgłębnika)
Maks. wysokość obiektu	205 mm
Droga optyczna	Pojedyncza
Obserwacja przez	Okular mikrometryczny
System optyczny	10X
Wymiary (SxGxW)	245 x 515 x 770 mm
Zasilanie	100/120/220/240V AC, 50/60Hz
Powiększenie	100X
Waga	45 kg

Wgłębnik Vickersa, płytka kontroli twardości 720HV10, poziomiczna, tabela Vickersa stanowią wyposażenie standardowe.

Wyposażenie standardowe

Nr	Opis
810-039	Stolik płaski Ø 64 mm
810-040	Kowadełko pryzmowe Ø40mm, 120°
810-041	Kowadełko pryzmowe Ø40mm, 90°
810-064	Obiektyw 10X
19BAA110	Pokrowiec z tworzywa sztucznego
19BAA114	Kabel zasilający
19BAA134	Adapter kamery

Płytki kontroli twardości 700 HV0.3, wgłębnik diamentowy i poziomiczna stanowią wyposażenie standardowe.

Wyposażenie specjalne

Nr	Opis	Cena €
810-037	Okrągły stolik Ø 180 mm	608,00
810-038	Okrągły stolik Ø 250 mm	1 277,00
810-012	Stolik XY, 50x50mm	2 977,00
810-640	Izolator drgań	
Imadła		
810-016	Imadło o maks. rozwarciu szczęk 45mm	829,00
810-017	Imadło o maks. rozwarciu szczęk 100mm	1 174,00
Obiektywy		
810-063	Obiektyw 5X	227,00
810-065	Obiektyw 20X	500,00
810-066	Obiektyw 40X	731,00



Broszura poświęcona twardościomierzom dostępna jest na żądanie

Informacje na temat wgłębników i płytek do kalibracji twardości, patrz rozdział Płytki do kalibracji twardości



810-160D

Model	AVK-C0
Nr	810-160D
Zakres nacisku pomiarowego	9.807 ; 49.03 ; 98.07 ; 196.1 ; 294.2 ; 490.3 N
Gniazda wgłębników	1
Gniazda obiektywów	1 (do pomiaru)
Wgłębnik / Głowica rewolwerowa	Obsługa ręczna



AVK-HF / 810-155

Pomiary twardości Vickersa w wysokich temperaturach.

Twardościomierze Vickersa HV-112/113/114/115

Seria 810

Wysokiej precyzji twardościomierze dla szerokiego zakresu zastosowań.

Twardościomierze Vickersa HV-112/113/114/115 posiadają następujące cechy:

- Szeroki zakres sił nacisku od 1,961N do 490,3N do pomiarów różnego rodzaju materiałów.
- Czas działania (stabilizacji) może być ustawiany w przyrostach 1s w zakresie od 5 do 99 sekund.
- Rozdzielczość pomiaru 1 µm umożliwia pomiary małych wgłębień z wysoką precyzją.
- Łatwe ustawianie warunków i wyników pomiaru na panelu dotykowym.



Sterownik

- Podświetlany wyświetlacz graficzny LCD dla wymiarów wgłębienia (D1 i D2)
- Wartość i skala twardości
- Liczba punktów pomiarowych
- Warunki pomiaru (typ wgłębniaka HV/HK, nacisk pomiarowy, czas obciążania i działania),
- Ocena tolerancji GO/NG (dobry/niedobry),
- Kompensacja offsetu powierzchni cylindrycznych i sferycznych
- Zdalne sterowanie głowicą rewolwerową
- Konwersja na inne skale twardości
- Analiza statystyczna

Oprogramowanie Expak do prostej akwizycji danych 11AAC237



810-163D

Model	HV-112	HV-113	HV114	HV-115
Nr	810-163D	810-981D	810-165D	810-985D
Zakres nacisku pomiarowego	1.961 ; 2.942 ; 4.903 ; 9.807 ; 24.51 ; 49.03 ; 98.07 ; 196.1 N	1.961 ; 2.942 ; 4.903 ; 9.807 ; 24.51 ; 49.03 ; 98.07 ; 196.1 N	9.807 ; 19.61 ; 29.42 ; 49.03 ; 98.07 ; 196.1 ; 294.2 ; 490.3 N	9.807 ; 19.61 ; 29.42 ; 49.03 ; 98.07 ; 196.1 ; 294.2 ; 490.3 N
Sterownik	Typ z ekranem dotykowym	Typ z ekranem dotykowym	Typ z ekranem dotykowym	Typ z ekranem dotykowym
Wgłębniak / Głowica rewolwerowa	Obsługa motoryczna	Obsługa motoryczna	Obsługa motoryczna	Obsługa motoryczna
Gniazda wgłębniaków	1	1	1	1
Gniazda obiektywów	2 (do pomiaru)	2 (do pomiaru)	2 (do pomiaru)	2 (do pomiaru)

		Nacisk pomiarowy	Wgłębniak			Dodatkowy obciążnik	Dodatkowy wgłębniak z kulką
Skala twardości	0.102*F/D ²	F [N]	D [mm]	810-163D-BN	810-165D-BN	Nr katalog.	Nr katalogowy
HBW 1/30	30	294,2	1	nie stosowana	X		19BAA277
HBW 1/10	10	98,07	1	X	X		19BAA277
HBW 1/5	5	49,03	1	X	X		19BAA277
HBW 1/2,5	2,5	24,52	1	X	o	11AAA008	19BAA277
HBW 1/1	1	9,807	1	X	X		19BAA277
HBW 2.5/31.25	5	306,5	2,5	nie stosowana	o	11AAA007	19BAA279
HBW 2.5/15.625	2,5	153,2	2,5	o	o	11AAA009	19BAA279
HBW 2.5/6.25	1	61,29	2,5	o	o	11AAA007	19BAA279
HBW 5/25	1	245,2	5	o	o	11AAA008	19BAA280

X pomiar może być wykonany bez zwiększania ciężaru

o pomiar może być wykonany po zwiększeniu ciężaru

Pomiary metodą Brinella za pomocą HV-112 / HV-114

Maszyny z możliwością pomiaru metodą Brinella 810-163D-BN oraz 810-165D-BN oferują pomiary tą metodą po dodaniu wgłębniaka z kulką oraz, jeśli to konieczne, dodatkowych obciążników. W sprawie szczegółów prosimy o kontakt z naszymi handlowcami.

Specyfikacja techniczna

Dokładność obciążania	±1%
Sterowanie obciążeniem	Automatyczne (obciążanie, działanie, odciążanie)
Czas obciążania, działania	5-99 s (co 1 s)
Maks. wysokość obiektu	210 mm
Maks. głębokość obiektu	170 mm (od środka wgłębniaka)
Obserwacja przez	Okular mikrometryczny
Powiększenie	100X, 200X
System optyczny	10X, 20X
Droga optyczna	Podwójna, do monitoringu wideo lub fotografowania
Rozdzielczość	0,1 µm
Wyjście danych	RS-232C, Digimatic (SPC) i Centronics
Wymiary (SxGxW)	Jednostka główna : 245 x 515 x 770 mm Sterownik : 165 x 260 x 105 mm
Zasilanie	100/120/220/240V AC, 50/60Hz
Waga	50 kg

Wyposażenie standardowe

Nr	Opis
19BAA110	Pokrowiec z tworzywa sztucznego
19BAA114	Kabel zasilający
810-039	Stolik płaski Ø 64 mm
810-040	Kowadełko pryzmowe Ø40mm, 120°
810-041	Kowadełko pryzmowe Ø40mm, 90°
810-617	Obiektyw 10X
810-618	Obiektyw 20X
810-086	Mikroskop cyfrowy (dla HV112-114)
19BAA445	Adapter kamery CCD

Informacji na temat wgłębniaków i płytek kontrolnych należy szukać w rozdziale Płytki kontrolne dla twardościomierzy

Wyposażenie specjalne

Nr	Opis	Cena €
810-640	Izolator drgań	
810-012	Stolik XY, 50x50mm	2 977,00
810-037	Okrągły stolik Ø 180 mm	608,00
810-038	Okrągły stolik Ø 250 mm	1 277,00
HPHK	Informacji na temat wgłębniaków i płytek kontrolnych należy szukać w rozdziale Płytki kontrolne dla twardościomierzy	474,00
HPHV	Informacji na temat wgłębniaków i płytek kontrolnych należy szukać w rozdziale Płytki kontrolne dla twardościomierzy	397,00

Imadła

810-016	Imadło o maks. rozwarciu szczęk 45mm	829,00
810-017	Imadło o maks. rozwarciu szczęk 100mm	1 174,00

Obiektywy

810-616	Obiektyw 5X	335,00
810-619	Obiektyw 50X	809,00

Informacji na temat wgłębniaków i płytek kontrolnych należy szukać w rozdziale Płytki kontrolne dla twardościomierzy



Broszura poświęcona twardościomierzom dostępna jest na żądanie

AT-400

Seria 810

System pomiaru twardości z automatycznym odczytem i automatycznym stolikiem XY.

- Program pomiarowy VLPAK2000 odczytuje automatycznie długości przekątnych wgłębień i dokonuje konwersji wyniku na wartość twardości, redukując w ten sposób błędy pomiaru zależne od operatora. Co więcej, funkcja automatycznego odczytu potrzebuje tylko 0,3 sekundy na odczytanie wartości twardości, co znacząco poprawia wydajność pomiaru.
- Wzór przemieszczania stolika XY może mieć postać linii prostej, zyg-zaka, matrycy, okręgu, rozmieszczenia losowego lub połączenia wyżej wymienionych.
- Funkcja uczenia się pozwala na łatwe tworzenie programów pomiarowych.
- Warunki pomiaru oraz dane pozycjonowania mogą być wyświetlane na monitorze.
- Na monitorze mogą też być wyświetlane współrzędne pozycji i krzywe analiz.

Specyfikacja techniczna

Automatyczny stolik XY	Zakres przemieszczania 50.8 x 50.8 mm
	Krok minimalny 0,001 mm
	Wymiary zewnętrzne 240 x 240 x 65 mm
	Wzór pomiarowy Prosta, zygzak, zygzak 3-punktowy, macierz, okrąg / łuk, wzór losowy, wzór wyuczony, wzór złożony.
	Zliczanie punktów Maks. 1000 punktów
Funkcja automatycznego odczytu	Patrz specyfikacja VLPAK2000



812-314-2D

Model	AT-400 (twardość Micro-Vickers)	AT-400 (twardość Vickersa)
Nr	810-314-2D	810-314-12D
Zakres stosowania	Modele twardościomierzy Micro-Vickers	Modele twardościomierzy Vickersa

AAV-500

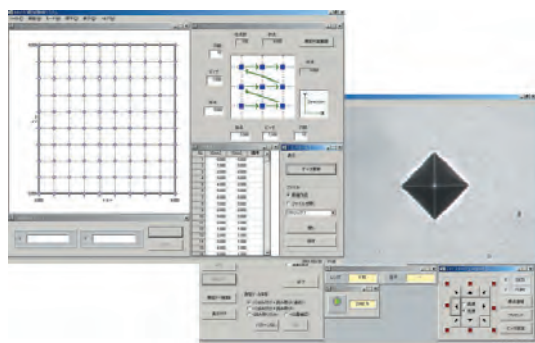
Seria 810

- System ten może wykonać wszystkie operacje wymagane dla testów twardości Vickersa i Knoopa, takie jak obciążanie, obrót głowicy rewolwerowej, ogniskowanie, pomiary wgłębienia i w pełni automatyczną zmianę pozycji pomiaru. Jest więc optymalny jeśli chodzi o zachowanie warunków laboratoryjnych na stanowisku pomiarowym klienta.
- System osiąga 0.3 sekundy czasu pomiaru wymiarów wgłębienia (przy używaniu PC zgodnego z rekomendacją), co w sposób znaczący poprawia wydajność pomiarów.
- AAV-500 dostarcza wiarygodnych i stabilnych wyników pomiarów dzięki powtarzalności pomiaru $\pm 0.5\%$ (przy obiektywie 50X, przekątnej 11 do 45mm, oraz 500HV).
- Wszystkie operacje, począwszy od ustawiania warunków pomiarów do wyników analiz, można wykonywać w środowisku Windows. Dodatkowo dalsze przetwarzanie wyników pomiarów można wykonywać w arkuszu kalkulacyjnym.
- Seria AAV-500 redukuje różnice pomiędzy poszczególnymi pomiarami wymiarów wgłębienia przy pomiarach twardości metodą Vickersa poprzez zastosowanie specjalnych technik analizy obrazu. Zwiększona precyzja i wysoka szybkość skracająca czas pomiaru do 0.3 sekundy.



810-727D

Model	AAV-503	AAV-504
Nr	810-727D	810-728D
Zakres nacisku pomiarowego	1.961 - 196.1N	9.807 - 490.3N
Przełączanie nacisku pomiarowego	ręczna	ręczna



Specyfikacja techniczna

Automatyczny stolik XY	- Wymiary stolika 130 x 130 mm - Zakres przesuwu 50 x 50 mm - Krok minimalny 1 μ m
Obiektywy	10X, 20X
Mierzalny rozmiar wgłębienia	40-400 / 20-100 μ m
Funkcja pomiaru ręcznego	Metoda pomiaru z linią wideo
Automatyczny pomiar wgłębienia	- Powtarzalność pomiaru $\pm 0,5\%$ (0,1 μ m) - Metoda pomiaru Krzywa regresji kwadratowej - Czas pomiaru 0,3 second - Rozdzielczość 0,1 μ m
Funkcje oprogramowania	- Wzór rozmieszczenia punktów Prosta, Zygzak, Zygzak 3-punktowy, Macierz, Okrąg / łuk, Dowolny - Nauka wzoru rozmieszczenia punktów - Obliczanie twardości - Konwersja twardości - Ocena tolerancji OK/NG
Funkcje oprogramowania analitycznego	Wyświetlanie ustawień urządzenia, Wyświetlanie danych pomiarowych, Obliczenia statystyczne, Grafika pomiaru
Wyposażenie standardowe	Twardościomierz, Sterownik, Komputer PC, Głowica rewolwerowa, Automatyczny stolik XY, Moduł ogniskowania automatycznego, Oprogramowanie kontrolno-analityczne, Joystick, Klawiatura, Mysz.
Wymiary (SxGxW)	665 x 516 x 1000 mm

System pomiarowy Micro Zone MZT-500

Seria 810

Seria MZT-500 dysponuje wyjątkowo potężnymi narzędziami z dziedziny badań i rozwoju oraz kontroli jakości, umożliwiającymi ocenę właściwości mechanicznych ultra małych przedmiotów.

- MZT-500 może mierzyć właściwości mechaniczne, jakich nie mogą mierzyć konwencjonalne przyrządy do pomiaru twardości, takie jak twardości ultra cienkich sekcji, mechaniczne właściwości spoin, ścieralność włókien węglowych i szklanych itp..
- Imponująca lista możliwych zastosowań zawiera, takie dziedziny i materiały jak:
 - Warstwy CVD i PVD
 - Warstwy powlekane jonowo
 - Technologia półprzewodnikowa
 - Próbkki farmakologiczne
 - Tkanki biologiczne
 - Powłoki ochronne nośników danych
 - Powłoki dekoracyjne
 - Powłoki anty ścieralne
 - Powłoki ochronne przyrządów optycznych
 - Próbkki badane w przemyśle samochodowym
 - Możliwość wyznaczenia współczynnika wgłębienia, powiązanego częściowo z wartością twardości uzyskaną w teście twardości Martensa (ISO14577) oraz modułem Younga, jak również charakterystyk deformacji podczas faz obciążania, ustalania i odciążania wykorzystywanych do określania właściwości materiału mierzonej próbki.

Specyfikacja techniczna

Tworzenie nacisku pomiarowego	Elektryczne
Zakres nacisku pomiarowego	0,1-1000 mN
Pomiar twardości	(HV) Vickersa i (HK) Knoopa
Rozdzielczość sterowania	0,916 µN
Szybkość obciążania	0,01-100 mN/s
Pomiar głębokości wgłębienia	Zakres : 0-20 µm Rozdzielczość : 0,1 nm
Typ wgłębniaka	Wgłębniak piramidowy Bercoviciego
Metoda obserwacji powierzchni badanej	- Kamera 1/3" / 8,5mm , czarno-biała (410 000 pikseli) - Obiektyw (powiększenie monitorowe) 100X (2500X) - Opcjonalne 10X (250X) ; 40X (1000X)
Maks. głębokość obiektu	90 mm (od środka wgłębniaka)
Maks. wysokość obiektu	90 mm
Typ testu	- Test wgłębienia (z i bez nacisku wstępnego) - Test ustalający głębokość wgłębienia - Ciągły test wgłębienia - Powtarzany test wgłębienia
Tłumienie drgań	Mechanizm izolujący wibracje przeciwwagi redukuje wpływ wibracji zewnętrznych na pomiary.
Zakres przejazdu stołu XY [mm]	Ręczny : 25 x 25 Automatyczny : 50 x 50
Klasa ochronności	Konstrukcja niezależniająca od lokalizacji z osłoną chroniącą przed pyłem i ruchami powietrza.

System pomiarowy Micro Zone MZT-500

Seria 810

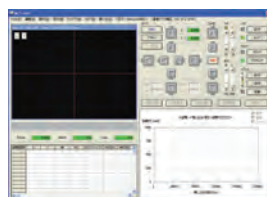
Uzupełniający opis produktu i wyposażenia MZT-500

- Możliwość wyznaczenia współczynnika wgłębienia, powiązanego częściowo z wartością twardości uzyskaną w teście twardości Martensa (ISO14577) oraz modułem Younga. Charakterystyki deformacji podczas faz obciążania, ustalania i odciążania wykorzystywane do określenia właściwości materiału mierzonej próbki.
- Urządzenie obsługuje również badania twardości metodą Vickersa i Knoopa.
- Mechanizm izolacji od drgań dźwigni odciążającej ogranicza wpływ drgań zewnętrznych na proces pomiaru.
- Głębokość wgłębienia może być mierzona do 20µm z rozdzielczością 0,1nm.
- Naciski pomiarowe z zakresu od 0,1mN do 1000mN mogą być generowane elektromagnetycznie dla potrzeb oceny właściwości materiału w obszarach submikroskopowych.
- Budowa umożliwiająca instalację w różnych miejscach dzięki osłonie chroniącej przed pyłem i ruchami powietrza.



810-813D

Model	MZT-500L	MZT-500P
Nr	810-813D	810-814D
Automatyczny stolik XY	-	●
System podstawowy	●	●
Analiza danych / sterowanie	●	●
Ręczny stolik XY	●	-



Rockwell HR-100/200/300/400

Seria 963

Pięć ekonomicznych przyrządów do pomiaru twardości Rockwella pokrywających pełen zakres możliwych zastosowań.

- Nowo opracowany korpus zapewnia maksimum przestrzeni dla mierzonych przedmiotów. Do instalacji tych urządzeń wystarczy płaski stół.
- Łatwość obsługi : modele analogowe HR-110/HR-210 wykorzystują automatycznie ustawiany czujnik zegarowy.
- HR-110MR nie wymaga zewnętrznego zasilania, dzięki czemu jest przyjazny dla środowiska.
- Dla ułatwienia obsługi modele cyfrowe HR-430MR/MS wykorzystują funkcje automatycznego zatrzymywania koła oraz sekwencjonowanie obciążenia.
- W przypadku modeli cyfrowych HR-320MS oraz HR-430MR/MS do drukowania wyników można stosować nasz Mini-procesor Digimatic (DP1-VR) oraz interfejs danych "Input tool" (USB-ITN-E) do połączenia z komputerem PC w celu przesyłania, analizy i rejestracji danych pomiarowych.
- Przy wykorzystaniu dodatkowych akcesoriów, takich jak węgelnik Brinella, zestaw obciążników i mikroskop pomiarowy można wykonywać również pomiary twardości Brinella.



HR-110MR
Twardościomierz Rockwella
Przyjazny dla środowiska model niewymagający zewnętrznego zasilania. Podstawowe operacje wykonywane są ręcznie, łącznie ze zmianą obciążenia (ustawianie obciążenia całkowitego).



HR-210MR
Twardościomierz Rockwella
Ręczne ustalanie obciążenia i przyłożenie nacisku wstępnego. Motoryczna sekwencja obciążania.



HR-110MR i czujnik HR-210MR

Model	HR-110MR	HR210MR	HR-320MS	HR-430MR	HR-430MS
Nr	963-210-20	963-220D	963-231D	963-240D	963-241D
Pomiar twardości	Rockwell	Rockwell	Super Rockwell	Rockwell	Super Rockwell
Wyświetlacz	Analogowy	Analogowy	Cyfrowy	Cyfrowy	Cyfrowy
Wyświetlacz	Działka 0,5 HR	Działka 0,5 HR	Rozdzielczość 0,1 HR	Rozdzielczość 0,1 HR	Rozdzielczość 0,1 HR
Obciążenie wstępne	Ustawianie automatyczne z czujnikiem zegarowym	Ustawianie automatyczne z czujnikiem zegarowym	Nawigator obciążenia	Zatrzymywanie automatyczne	Zatrzymywanie automatyczne
Ustawianie obciążenia wstępnego	-	-	Ustawianie na tarczy	-	Ustawianie na tarczy
Wybór obciążenia pomiarowego	Wymiana obciążników	Wymiana obciążników	Wymiana obciążników	Ustawianie na tarczy	Ustawianie na tarczy
Przyłożenie obciążenia pomiarowego	Ręczne	Półautomatyczne	Półautomatyczne	Automatyczne	Automatyczne
Wyjście danych	-	-	Digimatic (SPC), RS-232C	Digimatic (SPC), RS-232C	Digimatic (SPC), RS-232C
Wymiary (SxGxW) mm	296 x 512 x 780	235 x 512 x 780	235 x 516 x 780	235 x 516 x 780	235 x 516 x 780
Waga kg	49	47	47	50	50

Specyfikacja techniczna

Normy	JIS B 7726, ISO 6508-2 (ASTM E18)
Wysokość	Maks. 180 (100 z założoną osłoną) mm
Głębokość pomiaru	Maks. 165 (od środka osi węgelnika)
Funkcje	HR-320MS, HR-430MR, HR-430MS : ocena GO/NG, offset, konwersja twardości
Zasilanie	AC100-240V, 1.2A; (HR-110MR: bez zasilania)
Wyposażenie standardowe	Węgelnik diamentowy dla R i R/S, węgelnik z kulką stalową 1/16" / 1,587mm, kowadełko płaskie, duże kowadełko pryzmowe, płytki kontrolne, zasilacz sieciowy, pokrowiec, pudełko z akcesoriami, poziomnica.

Wyposażenie specjalne

Nr	Opis	Cena €
56AAK286B	Zestaw ciężarków dla tw. Brinella HR-110MR, 210MR 62.5, 125, 187.5	247,00
56AAK287B	Zestaw ciężarków dla tw. Brinella HR-320MS 31.25, 62.5, 125, 187.5	309,00
56AAK288B	Zestaw ciężarków dla tw. Brinella HR-430MR 62.5, 125, 187.5	309,00
56AAK289B	Zestaw ciężarków dla tw. Brinella HR-430MS 31.25, 62.5, 125, 187.5	247,00
56AAK541B	Mikroskop Brinella 20X	1 298,00
810-038	Okrągły stolik Ø 250 mm	1 277,00

Kowadełka

810-037	Okrągły stolik Ø 180 mm	608,00
810-030	Kowadełko punktowe (diament-Super Rockwell)	2 328,00
810-027	Podpórka regulowana	2 554,00
810-029	Kowadełko pryzmowe, dł. 400 mm, szer. 50 mm, 120°	2 091,00
810-026	Stolik dokładny dla próby Jominy'ego	3 657,00
810-028	Podpórka regulowana	2 554,00
810-040	Kowadełko pryzmowe Ø40mm, 120°	232,00
810-043	Kowadełko punktowe Ø12mm	191,00
810-041	Kowadełko pryzmowe Ø40mm, 90°	232,00
810-044	Kowadełko punktowe Ø5,5mm	191,00
810-042	Kowadełko pryzmowe Ø10 mm, 120°	191,00
810-048	Stolik konsolowy	1 864,00

Wyposażenie komputerowe

264-504-5D	Mini procesor Digimatic	445,00
06ADV380E	Kabel USB ITD (2 m)	100,00
937387	Kabel Digimatic (1 m)	47,00
965013	Kabel Digimatic (2 m)	57,50

198AA072 tylko dla modeli HR-xxxMR

198AA073 tylko dla modeli HR-xxxMS

Informacji na temat węgelników i płytek kontrolnych należy szukać w rozdziale Płytki kontrolne dla twardościomierzy

Rockwell HR-100/200/300/400

Wyposażenie opcjonalne

Informacje na temat węglników i płytek do kalibracji twardości, patrz rozdział Płytki do kalibracji twardości

Seria 963

Charakterystyka uzupełniająca i wyposażenie serii HR-100/200/300/400



HR-320MS

Twardościomierz dwufunkcyjny (Rockwell / Super Rockwell)
Ręczne ustalanie nacisku pomiarowego i nacisku wstępnego
Motoryczna sekwencja obciążania.



HR-430MR

Twardościomierz Rockwella
Model ekonomiczny, ale wyposażony w tarczę do zmiany nacisku, sterowanie motoryczne, funkcję automatycznego zatrzymywania oraz funkcję autostart.
Motoryczna sekwencja obciążania.



HR-430MS

Twardościomierz dwufunkcyjny (Rockwell / Super Rockwell)
Model ekonomiczny, ale wyposażony w tarczę do zmiany nacisku, sterowanie motoryczne, funkcję automatycznego zatrzymywania oraz funkcję autostart.
Motoryczna sekwencja obciążania



Możliwość wyboru nacisku wstępnego



Interfejs SPC Digimatic i RS-232C



Automatyczne zatrzymywanie koła sterowego

Rockwell HR-100/200/300/400

Seria 963

Uzupełniający opis produktu i wyposażenia serii HR-100/200/300/400

810-038
Stolik okrągły, średnica zewnętrzna 250mm

Dla dużych próbek jak profile



810-037
Stolik okrągły, średnica zewnętrzna 180mm

Dla dużych próbek jak profile



810-040
Kowadełko z pryzmą (dużą)
(Śr.zewn. 40mm, szer. rowka 30mm)
Dla trzpieni (maks. Ø60mm)



810-043
Kowadełko o małej powierzchni
(Średnica zewnętrzna 12mm)



810-041
Kowadełko z pryzmą (małą)
(Śr.zewn. 40 mm, szer. rowka 6 mm)
Dla trzpieni (maks. Ø8,4 mm)

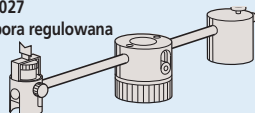


810-044
Kowadełko o małej powierzchni
(Śr.zewn. 5,5 mm)
Dla próbek w postaci płytek



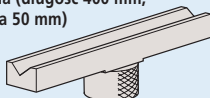
810-027
Podpora regulowana

Dla długich obiektów (do stosowania z kowadełkami)



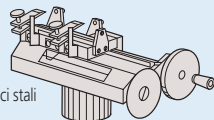
810-029
Pryzma specjalna (długość 400 mm,
szerokość rowka 50 mm)

Dla trzpieni
(maks. Ø100mm)



810-026
Stolik do mikro przemieszczeń dla próby
Jominy'ego

JIS G 0561
Badanie hartowności stali



810-030
Kowadełko o małej powierzchni
ostroslupowej (Śr.zewn. 10mm)
Dla próbek w postaci płytek
Wyłącznie do badań metodą Super Rockwell

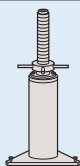


810-042
Małe kowadełko pryzmowe
(Śr.zewn. 10mm)
Dla trzpieni (maks.Ø16mm)

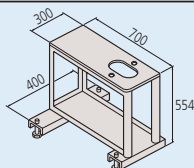


810-028
Podpora lewarowa

Do pomiarów długich obiektów
(stosowana razem z kowadełkami
lub stolikami okrągłymi)



810-048
Stojak dla
twardościomierza



264-504-5
Mini procesor danych Digimatic DP-1VR
Kabel danych nie dołączony (sprzedawany oddzielnie)
prosimy zamawiać niezależnie
Kabel połączeniowy nr katalogowy 937387



06ADV380E
USB input tool
Direct USB-ITN

Łatwe wprowadzanie danych
do komputera PC

Twardościomierze Wizhard Rockwell, Rockwell Superficial, Brinell serii HR-500

Seria 810

Twardościomierze Wizhard Rockwell, Rockwell Superficial, Brinell HR-500 zapewniające wysoką jakość i wydajność pomiarów posiadają następujące zalety:

- Wytwarzanie obciążeń dla pomiarów twardości Rockwella, Super-Rockwella i Brinella.
- Ramię wgłębnika w kształcie dzioba ułatwia dostęp do powierzchni zewnętrznych i wewnętrznych (min. $\varnothing 40$ mm / $\varnothing 22$ mm, przy stosowaniu opcjonalnego wgłębnika diamentowego).
- Elektroniczne sterowanie siłą nacisku w czasie rzeczywistym zapewnia właściwą precyzję obciążania. Funkcja ta doskonale eliminuje przekroczenia siły nacisku obciążania.
- Funkcja wycofywania wgłębnika dla ciągłych pomiarów ze stałą pozycją stołu, która eliminuje niestabilność spowodowaną ruchem stołu.
- Automagiczne zatrzymywanie podnoszenia stolika oraz automagiczne obciążanie wstępne zapewnia stabilną generację nacisku pomiarowego.
- Oprogramowanie EXPAK dla prostej akwizycji danych pomiarowych 11AAC237.

Specyfikacja techniczna

Obciążenie wstępne	29,42 N, 98,07 N
Nacisk pomiarowy	Suuper Rockwell 147.1 / 294.2 / 441.3 N Rockwell 588.4 / 980.7 / 153.2 / 245.2 / 294.2 N Brinell* 61.29 / 98.07 / 153.2 / 245.2 / 294.2 / 306.5 / 612.9 / 980.7 / 1226 / 1839 N <small>* tylko HR-511, HR-522 : 1839 N</small>
Ustawianie nacisku pomiarowego	Poprzez sterownik
Sterowanie obciążeniem	Automatyczne (obciążanie, działanie, odciążanie)
Czas obciążania, działania	0-120 s (co 1 s)
Maks. wysokość obiektu	205 (dla standardowego kowadełka płaskiego)
Maks. głębokość obiektu	150 mm (od środka trzpienia wgłębnika)
Konwersje na inne skale twardości	HV, HK HRA, HRB, HRC, HRD, HRF, HRG, HR15T, HR30T, HR45T, HR15N, HR30N, HR45N, HS, HB, HBS, wytrzymałość na rozciąganie
Funkcje statystyczne	Liczba wartości, wartość maksymalna, wartość minimalna, wartość średnia, rozstęp, górna i dolna granica, odchylenie standardowe, liczba porównań GO/NG, przechowywanie 1024 wartości, OFFSET, wartość twardości, ustawienia pomiaru, pomiar ciągły. Karta kontroli X-R, edycja 1024 wartości, konwersja twardości, wyniki obliczeń statystycznych, korekcja powierzchni cylindrycznych i sferycznych, korekcja wielopunktowa.
Wyjście danych	RS-232C, Digimatic (SPC) i Centronics
Wymiary (SxGxW)	Jednostka główna 250 x 670 x 605 mm Sterownik 165 x 260 x 105 mm
Zasilanie	100/120/220/240V AC, 50/60Hz
Wyposażenie opcjonalne	Szczegółowe informacje na temat wyposażenia standardowego i opcjonalnego, patrz następna strona.
Waga	65 kg



HR-521 / HR-522



HR-523

Model	HR-521	HR-522	HR-523
Nr	810-202D	810-203D	810-204D
Sterownik	Typ z ekranem dotykowym	Typ z ekranem dotykowym	Typ z ekranem dotykowym
Podnoszenie stolika	Ręczne (z zatrzymaniem automatycznym)	Motoryczne	Napęd motoryczny
Przemieszczanie stolika	Ręczne	W pełni automatyczne	W pełni automatyczny

Twardościomierze Wizhard Rockwell, Rockwell Superficial, Brinell serii HR-500

Seria 810

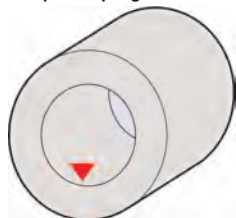
Uzupełniająca specyfikacja techniczna i wyposażenie serii HR-500

Moduły sterujące



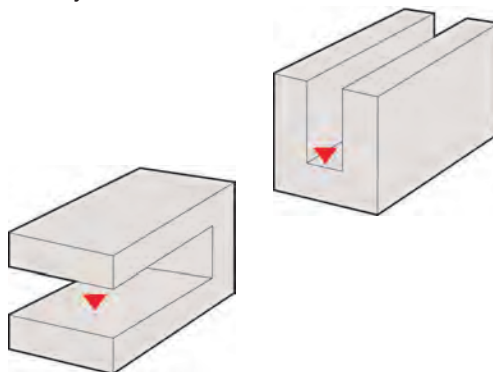
Typ z ekranem dotykowym

- Obsługa za pomocą graficznego ekranu dotykowego LCD z podświetleniem.
- Zdalne ustawianie nacisku pomiarowego powiązanego z wybraną skalą twardości.
- Wybór języka menu: angielski, francuski, niemiecki, włoski, japoński i hiszpański.
- Kompensacja powierzchni cylindrycznych i sferycznych.
- Offset danych.
- Konwersja do innych skali twardości.
- Rozbudowana funkcja obliczeń statystycznych z elastyczną edycją danych i pamięcią 1024 wartości.
- Edycja danych pomiarowych.
- Ocena tolerancji OK/±NG.
- Analiza statystyczna, Histogram i karta X-R
- Expak - oprogramowanie do prostej akwizycji danych pomiarowych 11AAC237



Możliwość dokonywania pomiarów przedmiotów o różnych kształtach (zastosowanie mechanizmu z wydłużonym ramieniem wgłębnika).

Mechanizm ramienia typu dziób pozwala na wykonanie pomiaru twardości wewnątrz rury tak, jak na górnej powierzchni obiektu płaskiego.



Wyposażenie standardowe

Nr	Opis
810-039	Stolik płaski Ø 64 mm
810-040	Kowadełko pryzmowe Ø40mm, 120°
19BAA517	Pokrowiec

Płytki kontrolne, węglanik diamentowy, kulki stalowe i poziomnica stanowią wyposażenie standardowe.

Wyposażenie specjalne

Nr	Opis	Cena €
11AAA001	EXPAK program do przetwarzania danych	
Kowadełka		
810-037	Okrągły stolik Ø 180 mm	608,00
810-038	Okrągły stolik Ø 250 mm	1 277,00
810-041	Kowadełko pryzmowe Ø40mm, 90°	232,00
810-042	Kowadełko pryzmowe Ø10 mm, 120°	191,00
810-029	Kowadełko pryzmowe, dł. 400 mm, szer. 50 mm, 120°	2 091,00
810-030	Kowadełko punktowe (diament-Super Rockwell)	2 328,00
810-043	Kowadełko punktowe Ø12mm	191,00
810-044	Kowadełko punktowe Ø5,5mm	191,00

Mikroskopy stałe dla twardościomierzy Brinella

19BAA161D	Mikroskop 20X	556,00
19BAA318D	Mikroskop 40X	605,00
19BAA319D	Mikroskop 100X	653,00

Wgłębniki

19BAA292	Informacji na temat wgłębników i płytek kontrolnych należy szukać w rozdziale Płytki kontrolne dla twardościomierzy	
19BAA072	Informacji na temat wgłębników i płytek kontrolnych należy szukać w rozdziale Płytki kontrolne dla twardościomierzy	

Wyposażenie komputerowe

264-504-5D	Mini procesor Digimatic	445,00
------------	-------------------------	--------

Dodatkowe wyposażenie twardościomierzy Brinella, patrz broszura poświęcona twardościomierzom. Informacji na temat wgłębników i płytek kontrolnych należy szukać w rozdziale Płytki kontrolne dla twardościomierzy



Ramię wgłębnika w kształcie dziobu



Broszura poświęcona twardościomierzom dostępna na żądanie

Tworzościomierz uderzeniowy HARDMATIC HH-411

Seria 810

Hardmatic HH-411 jest lekkim, przenośnym przyrządem do pomiaru twarzości z odczytem cyfrowym, przeznaczonym do pomiarów przedmiotów metalowych.

- Działa w oparciu o zasadę "odbicia sprężystego" (opisaną w normie ASTM A 956).
- Wynik pomiaru przedstawiany jest w skali L (skala Leeba). Jednakże istnieje możliwość konwersji do innej, pożądaney skali twarzości.
- W przypadku ustawienia i włączenia funkcji oceny tolerancji, na wyświetlaczu automatycznie pokazywany jest wynik tej oceny: GO/±NO GO.
- Funkcja rejestracji 1800 wartości pomiarowych i automatyczna kompensacja kąta pomiaru.
- Oprogramowanie Expak do prostej akwizycji danych 11AAC238

Specyfikacja techniczna

Bijak	Młoteczek z zakończony kulką węglkową, typ D (ASTM A 956)
Funkcje	Automatyczna kompensacja kąta, Offset, Ocena OK/NG, Konwersja skali twarzości, Przechowywanie danych (1800 wpisów), Analiza statystyczna (Wartość średnia, Wartość maks., Wartość min., Rozrzut), Funkcja auto wyłączenia, Funkcja zliczania uderzeń.
Zasilanie	Bateria LR6 (2 szt.) lub zasilacz sieciowy (opcja)
Wyjście danych	RS-232C, SPC

Wyposażenie standardowe

Nr	Opis
810-287	Bijak UD-411
19BAA457	Węglbnik węglkowy z kulką
19BAA451	Pierścień pomocniczy Ø22mm
19BAA450-01	Wyświetlacz
19BAA452	Pierścień pomocniczy Ø 14 mm dla HH-411
19BAA460	Kabel detektora HH-411
19BAA258	Pędzel do czyszczenia

Wyposażenie specjalne

Nr	Opis	Cena €
19BAA458	Bijak typu DL	541,00
06AEG302D	Zasilacz sieciowy 9V, 500mA	66,50
11AAC238	Przetwarzanie danych w EXPAK	

Pierścienie pomocnicze

19BAA248	Podkładka dla powierzchni cylindrycznych R10-20 mm (typy D/ DC)	42,50
19BAA249	Podkładka dla wewn. powierzchni cylindrów R14-20 mm (typy D i DC)	42,50
19BAA250	Podkładka dla pow. sfer R10-27.5 mm (typy D i DC)	24,00
19BAA251	Podkładka dla wewn. powierzchni sfer R13.5-20mm (typy D i DC)	24,00

Węglbniki

810-288	Detektor UD-411 dla HH-411	3 080,00
810-289	Detektor UD-413 dla HH-411	3 142,00
810-290	Detektor UD-414 dla HH-411	3 883,00

Wyposażenie komputerowe

264-504-5D	Mini procesor Digimatic	445,00
937387	Kabel Digimatic (1 m)	47,00
19BAA263	Kabel RS-232C	206,00

Wzorce twarzości (wszystkie płytki mają średnicę 115 mm, grubość 33 mm i wagę 3,7 kg)

19BAA243	Płytk kontrolna 880 HLD	1 210,00
19BAA244	Płytk kontrolna 830 HLD	1 210,00
19BAA245	Płytk kontrolna 730 HLD	1 210,00
19BAA246	Płytk kontrolna 620 HLD	1 210,00
19BAA247	Płytk kontrolna 520 HLD	1 210,00



Broszura dotycząca tworzościomierzy dostępna jest na żądanie.



810-298



Przykład zastosowania

Model	HH-411
Nr	810-298
Cena [€]	5 356,00
Dokładność	±12 HL (800 HL +/- 1.5%)
Vickers Brinell Rockwell C Rockwell B Shore Wytrzymałość na rozciąganie	Zakres konwersji / Przyrost 43-650 HV / 1 HV 20-894 HB / 1 HB 19.3-68.2 HRC / 0.1 HRC 13.5-101.7 HRB / 0.1 HRB 13.2-99.3 HS / 0.1 HS 499-1996 MPa / 1 MPa
Grubość próbki Waga próbki	Min. 5 mm 5 kg lub więcej
Wymiary Detektor/Wyświetlacz	ø28 x 175 mm / 70 x 110 x 35 mm
Wyświetlacz	7-segmentowy LCD
Rozdzielczość	1-999 HL
Waga	320 g

Twardościomierz uderzeniowy HARDMATIC HH-411



Detektor UD-412
Do pomiaru wewnętrznych ścianek
cylindrów. Uchwyt jest
krótki dla ułatwienia
pozycjonowania w cylindrach.



Detektor UD-413
Do pomiarów wklęsłych części
przedmiotów takich jak wręby kół
zębatach, bieżnie łożysk kulkowych,
itp.



Detektor UD-414
Do pomiarów uzębienia,
wnętrza naroży połączeń
spawanych, itp.

Cyfrowe i analogowe twardościomierze przenośne HARDMATIC HH-300

Seria 811

Kompaktowe twardościomierze typu Durometer, cyfrowe lub analogowe, o szerokim zakresie mierzonych materiałów.

- Cyfrowe i analogowe twardościomierze Hardmatic HH300 przeznaczone są do pomiarów twardości następujących materiałów : gumy naturalnej, neoprenu, poliesterów, PVC, skóry, thiokolu, kauczuku nitylowego, wosku, winylu, celulozy, włókien oktanowych, polistyrenu, etc.
- Pomiar twardości Shore'a "A" i "D".

Specyfikacja techniczna

Rozdzielczość	Modele analogowe : 1° Modele cyfrowe : 0.5°
Dedykowane wzorce	ASTM D 2240 ; ISO 868 ; ISO 7619 ; DIN 83 505 ; JIS K 6253 : JIS K 7215
Średnica wgłębnika	ø1,25 (±0,15 mm)
Powierzchnia osadzenia	ø18 mm
Wysięg wgłębnika	2,5 mm
Funkcje	Modele cyfrowe : Zatrzymanie wartości, zerowanie, wyjście danych SPC, wyłącznik ON/OFF Modele analogowe : Wskazówka wartości maksymalnej

Wyposażenie specjalne

Nr	Opis	Cena €
Dodatkowe ciężarki		
811-017	Dodatkowe ciężarki Shore A	
811-018	Dodatkowe ciężarki Shore D	
Statywy pomiarowe		
811-012	Statyw pomiarowy dla 811-333 / 811-334	2 153,00
811-019	Statyw pomiarowy dla 811-331 / 811-332	2 153,00
19BAA180	Trzpień chwytowy	
Wyposażenie komputerowe		
264-504-5D	Mini procesor Digimatic	445,00
905693	Kabel Digimatic (1 m)	30,00
905694	Kabel Digimatic (2 m)	36,00
Zestawy wzorców twardości		
64AAA590	Zestaw płytek kontrolnych (guma) Twardość 20, 40, 80 Shore « D »	252,00
64AAA964	Zestaw płytek kontrolnych (guma) Twardość 30, 60, 90 Shore « A »	216,00



Statyw pomiarowy

- Wymiary stolika : ø90 mm
- Maks. wysokość przedmiotu : 90 mm

Zastosowanie statywu pomiarowego

Statywy te służą do mocowania Durometrów. Umożliwiają one pomiary twardości w stałych warunkach poprzez zapewnienie stałego pionowego nacisku pomiarowego na mierzoną powierzchnię przy każdym pomiarze.

- Dzięki mniejszemu prawdopodobieństwu wystąpienia błędu ludzkiego i mniejszej zmienności pomiaru pomiar może być wykonywany przez każdego.
- Dostarczane w zestawie ciężarki mogą być umieszczane bezpośrednio na Durometrze i umożliwiają pomiar twardości ze stałym naciskiem dużych próbek do których nie można stosować statywu.
- Ciężarki z zestawu służą też do kalibracji sprężyn wytwarzających nacisk pomiarowy Durometrów



811-332

811-331

Model	HH-331	HH-332	HH-333	HH-334
Nr	811-331	811-332	811-333	811-334
Cena [€]	560,00	1 025,00	560,00	1 025,00
Typ	Analogowy	Cyfrowy	Analogowy	Cyfrowy
Wzorzec długości	0-100 Shore A	0-100 Shore A	0-100 Shore D	0-100 Shore D
Zakres pomiarowy (wewnątrz)	10-90 Shore A	10-90 Shore A	20-90 Shore D	20-90 Shore D
Siła docisku mN	550 + 75 H (Odczyt twardości : 10-90)	550 + 75 H (Odczyt twardości : 10-90)	444.5 H (Odczyt twardości : 20-90)	444.5 H (Odczyt twardości : 20-90)
Kształt końcówki	Ścięty stożek	Ścięty stożek	Stożek	Stożek
Kąt końcówki	35° (±0.25°)	35° (±0.25°)	35° (±0.25°)	35° (±0.25°)
Promień końcówki	-	-	0.1 (±0.012 mm)	0.1 (±0.01 mm)
Średnica końcówki	ø0.79 mm (±0.01 mm)	ø0.79 mm (±0.01 mm)	-	-
Zasilanie	-	Bateria SR44	-	Bateria SR44
Wymiary (SxGxW)	56 x 33.5 x 144 mm	60 x 28.5 x 193 mm	56 x 33.5 x 186 mm	60 x 28.5 x 193 mm
Waga g	320	310	320	310



64AAA964

Cyfrowe i analogowe twardościomierze przenośne HARDMATIC HH-300

Seria 811

Kompaktowe, cyfrowe i analogowe twardościomierze typu Hardmatic o szerokim zakresie mierzonych materiałów.

- Przeznaczone są do pomiaru twardości następujących materiałów : gumy naturalnej, neoprenu, poliesterów, PVC, skóry, Thiokolu, kauczuku nitylowego, wosku, winylu, celulozy, włókien oktanowych, polistyrenu, etc.
- Pomiar twardości Shore'a "A" i "D".



811-336-01



811-335-01



Kompaktowy model cyfrowy



Kompaktowy model analogowy

Model	HH-335	HH-336	HH-337	HH-338
Nr	811-335-01	811-336-01	811-337-01	811-338-01
Cena [€]	560,00	1 025,00	560,00	1 025,00
Typ	Analogowe	Cyfrowe	Analogowe	Cyfrowe
Wzorzec długości	0-100 Shore A	0-100 Shore A	0-100 Shore D	0-100 Shore D
Zakres pomiarowy (wewnątrz)	10-90 Shore A	10-90 Shore A	20-90 Shore D	20-90 Shore D
Sila docisku mN	550 + 75 H (Odczyt twardości : 10-90)	550 + 75 H (Odczyt twardości : 10-90)	444.5 H (Odczyt twardości : 20-90)	444.5 H (Odczyt twardości : 20-90)
Kształt końcówki	Ścięty stożek	Ścięty stożek	Stożek	Stożek
Kąt końcówki	35° (±0.25°)	35° (±0.25°)	30° (±0.5°)	30° (±0.5°)
Promień końcówki	-	-	0.1 (±0.01 mm)	0.1 (±0.01 mm)
Średnica końcówki	ø0.79 (±0.01 mm)	ø0.79 (±0.01 mm)	-	-
Zasilanie	-	Bateria SR44	-	SR44 Battery
Wymiary (SxGxW)	56 x 33.5 x 144 mm	60 x 28.5 x 151 mm	56 x 33.5 x 144 mm	60 x 28.5 x 151 mm
Waga g	300	290	300	290



64AAA964

Specyfikacja techniczna

Rozdzielczość	Modele analogowe : 1° Modele cyfrowe : 0,5°
Dedykowane wzorce	ASTM D 2240 ; ISO 868 ; ISO 7619 ; DIN 83 505 ; JIS K 6253 ; JIS K 7215
Średnica wgłębnika	ø1,25 (±0,15 mm)
Powierzchnia osadzenia	44 x 18 mm
Wysięg wgłębnika	2,5 mm
Funkcje	Modele cyfrowe : Utrzymywanie wartości, zerowanie, wyjście danych SPC, przycisk ON/OFF Modele analogowe : Wskazówka wartości maksymalnej

Wyposażenie specjalne

Nr	Opis	Cena €
Dodatkowe ciężarki		
811-017	Dodatkowe ciężarki Shore A	
811-018	Dodatkowe ciężarki Shore D	
Statywy pomiarowe		
811-013	Statyw pomiarowy dla 811-335-01 / 811-336-01	2 153,00
811-014	Statyw pomiarowy dla 811-337-01 / 811-338-01	2 153,00
19BAA180	Trzpień chwytowy	
Wyposażenie komputerowe		
264-504-5D	Mini procesor Digimatic	445,00
905693	Kabel Digimatic (1 m)	30,00
905694	Kabel Digimatic (2 m)	36,00
Zestawy wzorców twardości		
64AAA590	Zestaw płytek kontrolnych (guma) Twardość 20, 40, 80 Shore « D »	252,00
64AAA964	Zestaw płytek kontrolnych (guma) Twardość 30, 60, 90 Shore « A »	216,00



Statyw pomiarowy

- Wymiary stolika : ø90 mm
- Maks. wysokość przedmiotu : 90 mm



Broszura Twardościomierze dostępna na żądanie

Płytki do kalibracji twardości

Płytki do kalibracji twardości

Współczesne normy dotyczące twardości zalecają, w uzupełnieniu do corocznych kalibracji i wzorcowań, codzienne sprawdzanie twardościomierzy. Dla celów dokumentowania, obliczeń i przedstawiania wyników badań płytek do kalibracji twardości dystrybuowanych przez zewnętrznych producentów stworzono program bazujący na Microsoft® Excel®, w którym zintegrowano wartości nominalne, odchyłki graniczne, powtarzalność twardościomierza i niepewność pomiaru płytek kalibracyjnych. Program i dodatkowe informacje można pobrać ze strony URL: <http://www.mpanrw.de/crm>. Pobieranie rozpocznie się po wprowadzeniu numeru MPA NRW wraz z wartością nominalną i kliknięciu OK. Dostępne są również wersje demonstracyjne tego programu. Program przedstawia w formie tekstowej, czy deklarowane wartości są osiągnięte przez maszynę czy nie. Program oferuje dwa sposoby określenia niepewności pomiaru. Najpierw bez korekcji błędu zgodnie z propozycją UNCERT SMT EU a następnie z korekcją błędu w odniesieniu do wartości nominalnej.

Jak zamawiać: wybierz skalę twardości (druga kolumna tabeli) i wymaganą wartość twardości. Następnie połącz numer katalogowy z z pierwszej kolumny z przyrostkiem w nagłówku kolumny zawierającej wymaganą wartość twardości, jak w przykładzie poniżej. Dla płytki 60HR45N numer katalogowy to BU107-11. Wszystkie wzorce twardości są kalibrowane przez Niemiecki narodowy instytut MPA NRW i dostarczane są z certyfikatem DKD.

Brinell (trójkąt, 70x70x70x6mm 130 g) standardowa wartość twardości

Nr	Opis	01	02	03	05	06	07	08	09	10	11	Cena [€]
BU0310-	HBW 2,5/31,25	100										
BU0311-	HBW 2,5/62,5	100	150	200								350,00
BU0312-	HBW 2,5/187,5	100	150	200	250	300	350	400	450	500	600	350,00
BU0314-	HBW 2,5/15,625	(100)										

Brinell (trójkąt polerowany, 70x70x70x6mm 130 g standardowa wartość twardości, wartości twardości w nawiasach nie są standardowe)

Nr	Opis	01	03	05	06	07	08	09	10
BU0404-	HBW 1 / 5	(140)							
BU0405-	HBW 1 / 10	140	(240)						
BU0406-	HBW 1 / 30	140	240	300	350	400	450	540	620

Stalowe płytki kontrolne dla twardościomierzy

Brinell (kwadrat, 100x100x16mm 1,3 kg) standardowa wartość twardości rozmiar 150x100x16mm 1,95 kg

Nr	Opis	02
BU201-	HBW 5/125	(150*)

Nr	Opis	02	04	06	07	08	09	10	11	12	14
BU0701-	HK 0,005	140*	240								
BU0702-	HK 0,01	140*	240								
BU0703-	HK 0,015	140*	240	300	350	400	450	540	620	720	
BU0705-	HK 0,025	140*	240	300	350	400	450	540	620	720	840
BU0707-	HK 0,05	140*	240	300	350	400	450	540	620	720	840
BU0708-	HK 0,1	140*	240	300	350	400	450	540	620	720	840
BU0709-	HK 0,2	140*	240	300	350	400	450	540	620	720	840
BU0710-	HK 0,3	140*	240	300	350	400	450	540	620	720	840
BU0711-	HK 0,5	140*	240	300	350	400	450	540	620	720	840
BU0712-	HK 1	140*	240	300	350	400	450	540	620	720	840
BU0713-	HK 2	140*	240	300	350	400	450	540	620	720	840

Płytki do kalibracji twardości

Rockwell (kwadrat, 60x60x16mm 465 g) standardowa wartość twardości

Nr	Opis	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14
BU101-	HRA		49	55	59,8	62,4	65	67,6	70,2	72,8	75,4	78,1	80,7	82	83,4
BU102-	HRB (S/W)	60	75	90	100										
BU103-	HRC				20	25	30	35	40	45	50	55	60	62/63	65
BU104-	HRF (S/W)	90	95		115										
BU105-	HR 15 N				67,7	70,5	73,4	76,2	79,1	81,9	84,7	87,5	89,9	90,8	91,3
BU106-	HR 30 N				41,2	45,6	50,1	54,6	59,1	63,9	68	72,1	76,8	79	81,2
BU107-	HR 45 N				19,7	25,4	31,2	37	42,8	48,5	54,3	60	65,7	68,5	71,4
BU108-	HR 15 T (S/W)	80	86,5	91	92,2										
BU109-	HR 30 T (S/W)	56,5	69,2	77,3	82										
BU110-	HR 45 T (S/W)	33,5	52,8	64,6	72,1										
BU115-	HRG (S/W)		62		81	87	94								
BU116-	HRE (S/W)	95													
BU117-	HRD				40	44	48	51	55	59	63	67	71	73	75
BU118-	HRK (S/W)	76	97												

Vickers macro (trójkąt polerowany, 70 x 70 x 70 x 6 mm 130g) twardość standardowa

Nr	Opis	02	04	05	06	08	09	10	11	12	14	Cena [€]
BU0601-	HV 1	140	240			400	450	540	620	720	840	588,00
BU0602-	HV 5	140	240		300	400	450	540	620	720	840	588,00
BU0603-	HV 20	140	240		300	400	450	540	620	720	840	588,00
BU0604-	HV 30	140	240		300	400	450	540	620	720	840	588,00
BU0605-	HV 50	140	240	300		400	450	540	620	720	840	588,00
BU0612-	HV 10	140	240		300	400	450	540	620	720	840	588,00
BU0613-	HV 3	140	240		300	400	450	540	620	720	840	588,00
BU0614-	HV 2	140	240		300	400	450	540	620	720	840	588,00

Vickers micro (trójkąt polerowany, 35x35x35x6mm 30 g) standardowa wartość twardości, wartości w nawiasach nie są standardowe, przekątna <20µm

Nr	Opis	04	06	07	08	09	10	11	12	14	Cena [€]
BU0501-	HV 0,01	(240)									
BU0502-	HV 0,015	(240)	(300)								
BU0503-	HV 0,025	(240)	(300)								
BU0505-	HV 0,03	(300)	(300)	(350)	(400)	(450)					
BU0506-	HV 0,5	(240)	(300)	(350)	(400)	(450)	(540)	(620)	(720)	(840)	
BU0507-	HV 0,1	240	300	(350)	(400)	(450)	(540)	(620)	(720)	(840)	525,00
BU0508-	HV 0,2	240	300	350	400	450	(540)	620	(720)	840	525,00
BU0510-	HV 0,3	240	300	350	400	450	540	620	720	840	525,00
BU0511-	HV 0,5	240	300	350	400	450	540	620	720	840	
BU0512-	HV 1	240	300	350	400	450	540	620	720	840	525,00
BU0513-	HV 2	240	300	350	400	450	540	620	720	840	
BU0514-	HV 3	240	300	350	400	450	540	620	720	840	
BU0515-	HV 5	240	300	350	400	450	540	620	720	840	
BU0516-	HV 10	240	300	350	400	450	540	620	720	840	525,00

Płytki do kalibracji twardości

Płytki kalibracyjne dla twardościomierzy - Aluminium

Brinell (150x100x16mm 650 g) standardowa wartość twardości

Nr	Opis	30	31	32	Cena [€]
BU1707-	HBW 5/62,5 (60) (80)				801,00
BU1708-	HBW 5/125 60 80 100				801,00
BU1709-	HBW 5/250 60 80 100				801,00

Brinell (75x75x16mm 250 g) standardowa wartość twardości, wartości w nawiasach nie są standardowe

Nr	Opis	30	31	32	Cena [€]
BU1803-	HBW 2,5/15,625 (60) (80)				801,00
BU1804-	HBW 2,5/31,25 60 80 100				801,00
BU1805-	HBW 2,5/62,5 60 80 100				801,00

Rockwell (75x75x16mm 250 g) standardowa wartość twardości

Nr	Opis	02	04	06	07	08	09	12	14	Cena [€]
BU1601-	HRB (S/W)				35		37	48	60	801,00
BU1602-	HRE (S/W)	36	67		37		85	49	92	801,00
BU1603-	HRF (S/W)	38	66		39		84	50	90	801,00
BU1604-	HRH (S/W)	40	93							801,00
BU1605-	HRK (S/W)	41	36		42		61	52	72	801,00
BU1606-	HR 15 T (S/W)	43	66		44		76	53	80	801,00
BU1607-	HR 30 T (S/W)	45	27	46		48		54	56,5	801,00
BU1608-	HR 45 T (S/W)				47		20	55	33,5	801,00

Vickers (75x75x16mm 250 g) standardowa wartość twardości

Nr	Opis	30	31	32	Cena [€]
BU1900-	HV 1 60 80 100				801,00
BU1901-	HV 2 60 80 100				801,00
BU1902-	HV 3 60 80 100				801,00
BU1903-	HV 5 60 80 100				801,00
BU1904-	HV 10 60 80 100				801,00
BU1905-	HV 20 60 80 100				801,00
BU1906-	HV 30 60 80 100				801,00
BU1907-	HV 50 60 80 100				801,00

Wgłębniki

Nr	Wgłębniak z kulką	Tylko kulka	Kształt	Typ maszyny	Komentarz
19BAA162MPA		5,0mm	hartowany metal	Seria HR-100-200-300-400-500 Durotwin Seria HV-100	z certyfikatem DKD
19BAA163MPA		10,0mm	hartowany metal	Seria HR-100-200-300-400-500 Durotwin Seria HV-100	z certyfikatem DKD
19BAA277	1mm		z kulką z hartowanego metalu	Seria HR-100-200-300-400-500 Durotwin Seria HV-100	bez certyfikatu
19BAA279	2,5mm		z kulką z hartowanego metalu	Seria HR-100-200-300-400-500 Durotwin Seria HV-100	bez certyfikatu
19BAA280	5mm		z kulką z hartowanego metalu	Seria HR-100-200-300-400-500 Durotwin Seria HV-100	bez certyfikatu
19BAA281MPA		1,0mm	hartowany metal	Seria HR-100-200-300-400-500 Durotwin Seria HV-100	z certyfikatem DKD
19BAA283MPA		2,5mm	hartowany metal	Seria HR-100-200-300-400-500 Durotwin Seria HV-100	z certyfikatem DKD
19BAA284	10mm		z kulką z hartowanego metalu	Seria HR-100-200-300-400-500 Durotwin Seria HV-100	bez certyfikatu

Wszystkie wgłębniki Mitutoyo i kulki z hartowanego metalu, oznaczone znakiem MPA, kalibrowane są przez Niemiecki narodowy instytut MPA NRW i dostarczane są z certyfikatem DKD

Nr	Wgłębniak diamentowy	Kształt	Typ maszyny
19BAA062MPA	HK 0,01	HM/MVK	Seria HM-100 HM-200 MVK z certyfikatem DKD
19BAA063MPA	HK 0,2	HV/AVK	Seria HV-100 AVK z certyfikatem DKD

Wszystkie wgłębniki Mitutoyo i kulki z hartowanego metalu, oznaczone znakiem MPA, kalibrowane są przez Niemiecki narodowy instytut MPA NRW i dostarczane są z certyfikatem DKD

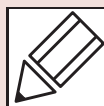
Płytki do kalibracji twardości

Nr	Wgłębnik diamentowy	Wgłębnik z kulką	Tylko kulka	Kształt	Typ maszyny	Komentarz	Cena [€]
19BAA072ASTM	Diamentowy Rockwella			standard	wszystkie maszyny Mitutoyo Rockwell	ASTM E-18	
19BAA072MPA	Diamentowy Rockwella			standard	wszystkie maszyny Mitutoyo Rockwell	z certyfikatem DKD	690,00
19BAA072MPA10	Diamentowy Rockwella			standard	wszystkie maszyny Mitutoyo Rockwell	zakres pomiarowy poszerzony do 10HRC	
19BAA072MPAL	Diamentowy Rockwella			wąski 6mm szerokości	wszystkie maszyny Mitutoyo Rockwell	z certyfikatem DKD	
19BAA073MPA	Diamentowy Rockwella			standard	wszystkie maszyny Mitutoyo Rockwell	DIN EN ISO 6508-3	
19BAA292MPA	Diamentowy Rockwella			krótki dla Ø22mm	Seria HR 500	z certyfikatem DKD	747,00
19BAA504		1/8" 3,175mm		z kulką z hartowanego metalu	wszystkie maszyny Mitutoyo Rockwell	bez certyfikatu	
19BAA505		1/4" 6,35mm		z kulką z hartowanego metalu	wszystkie maszyny Mitutoyo Rockwell	bez certyfikatu	
19BAA506		1/2" 12,7mm		z kulką z hartowanego metalu	wszystkie maszyny Mitutoyo Rockwell	bez certyfikatu	
19BAA507MPA			1/16" 1,5875mm	hartowany metal	wszystkie maszyny Mitutoyo Rockwell	z certyfikatem DKD	
19BAA508MPA			1/8" 3,175mm	hartowany metal	wszystkie maszyny Mitutoyo Rockwell	z certyfikatem DKD	
19BAA509MPA			1/4" 6,35mm	hartowany metal	wszystkie maszyny Mitutoyo Rockwell	z certyfikatem DKD	
19BAA510MPA			1/2" 12,70mm	hartowany metal	wszystkie maszyny Mitutoyo Rockwell	z certyfikatem DKD	
19BAA515		1,5875 mm		z kulką z hartowanego metalu	wszystkie maszyny Mitutoyo Rockwell	bez certyfikatu	

Wszystkie wgłębniki Mitutoyo i kulki z hartowanego metalu, oznaczone znakiem MPA, kalibrowane są przez Niemiecki narodowy instytut MPA NRW i dostarczane są z certyfikatem DKD

Nr	Wgłębnik diamentowy	Kształt	Typ maszyny	Komentarz	Cena [€]
19BAA059MPA	HV 0,01	HM/MVK	Seria HM-100 HM-200 MVK	z certyfikatem DKD	762,00
19BAA060MPA	HV 0,2	HV/AVK	Seria HV-100 AVK	z certyfikatem DKD	577,00

Wszystkie wgłębniki Mitutoyo i kulki z hartowanego metalu, oznaczone znakiem MPA, kalibrowane są przez Niemiecki narodowy instytut MPA NRW i dostarczane są z certyfikatem DKD



Metody pomiaru twardości i wskazówki dla wyboru twardościomierza

Metoda badawcza	Mikrotwardość (Micro-Vickers)	Charakterystyki mikropowierzchniowe materiału	Vickers	Rockwell	Rockwell Superficial	Brinell	Shore	Dla gąbki, gumy i tworzyw sztucznych	Przebieg, typ z odbiciem sprężystym
Material									
Wafel układów scalonych	●	●							
Węglik, ceramika (narzędzie obróbcze)		▲	●	●					
Stal (materiał po obróbce cieplnej, materiał surowy)	●	▲	●	●	●		●		●
Metal nieżelazny	●	▲	●	●	●				●
Tworzywo sztuczne		▲		●				●	
Kamień szlifierski				●					
Odlew						●			
Gąbka, guma								●	
Kształt									
Cienki arkusz metalu (zyletka, folia metalowa)	●	●	●		●				
Cienka folia, powłoka, lakier, warstwa powierzchniowa (warstwa azotowana)	●	●							
Drobne części, części igłowe (wskazówka, igła krawiecka)	●	▲							
Duża próbka (struktura)						●	●		●
Konfiguracja materiału metalicznego (twardość każdej fazy stopu wielowarstwowego)	●	●							
Płytką z tworzywa sztucznego	▲	▲		●				●	
Płytką gumowa, gąbka								●	
Zastostowanie									
Wytrzymałość lub fizyczna własność materiału	●	●	●	●	●	●	●	●	▲
Proces obróbki cieplnej	●		●	●	●		▲		▲
Głębokość warstwy nawęglonej	●		●						
Głębokość warstwy odwęglonej	●		●		●				
Głębokość warstwy hartowania płomieniowego lub indukcyjne wysokiej częstotliwości	●		●	●					
Badanie hartowności			●	●					
Maksymalna twardość zgrzeiny punktowej			●						
Twardość spawu			●	●					
Twardość wysokotemperaturowa (parametry wysokotemperaturowe, plastyczność przy obróbce na gorąco)			●						
Fracture toughness (ceramika)	●		●						

Klucz: ● Zalecany ▲ Dopuszczalny

Metody pomiaru twardości

(1) Metoda Vickersa

Metoda Vickersa jest najszerszej stosowaną metodą badania twardości, umożliwiającą badanie przy dowolnym nacisku pomiarowym. Badanie to ma ogromną liczbę dziedzin zastosowań, szczególnie w zakresie badania twardości pod naciskiem mniejszym niż **9,807N** (1kgf). Jak pokazuje poniższe równanie, wartość twardości Vickersa określa iloraz nacisku pomiarowego F (N) i powierzchni kontaktu S (mm²) próbki i wgłębnika, obliczanej na podstawie długości przekątnej d (mm, średnia z obu przekątnych) wgłębienia utworzonego w próbce przez wgłębnik (czworoboczny ostrosłup diamentowy o kącie wierzchołkowym $\theta = 136^\circ$) pod naciskiem F (N). k jest stałą ($1/g = 1/9,80665$).

$$HV = k \frac{F}{S} = 0,102 \frac{F}{S} = 0,102 \frac{F \sin^2 \frac{\theta}{2}}{d^2} = 0,1891 \frac{F}{d^2} \quad \begin{matrix} F: N \\ d: mm \end{matrix}$$

Błąd obliczonej wartości twardości Vickersa dany jest poniższym równaniem. Tu $\Delta d1$, $\Delta d2$ oraz 'a' reprezentują odpowiednio błąd pomiaru wnoszony przez mikroskop, błąd odczytu wgłębienia i błąd długości linii krawędzi utworzonej przez końcówkę wgłębnika. Jednostką $\Delta \theta$ jest stopień.

$$\frac{\Delta HV}{HV} \approx \frac{\Delta F}{F} - 2 \frac{\Delta d1}{d} - 2 \frac{\Delta d2}{d} - \frac{a^2}{d^2} \cdot 3,5 \times 10^{-3} \Delta \theta$$

(2) Metoda Knoopa

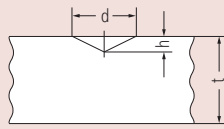
Jak pokazuje poniższy wzór, twardość Knoopa jest wartością uzyskiwaną przez podzielenie siły nacisku pomiarowego F przez zrzutowaną powierzchnię A (mm²) wgłębienia, obliczaną na podstawie długości jego dłuższej przekątnej d (mm). Wgłębienie tworzone jest poprzez wciskanie w próbkę wgłębnika, będącego ostrosłupem diamentowym o podstawie rombu i o kątach przeciwległych ścian $172^\circ 30'$ i 130° , z siłą nacisku F . Twardość Knoopa można mierzyć również na mikrotwardościomierzu Vickersa po wymianie wgłębnika na wgłębnik Knoopa.

$$HK = k \frac{F}{A} = 0,102 \frac{F}{A} = 0,102 \frac{F}{cd^2} = 1,451 \frac{F}{d^2} \quad \begin{matrix} F: N \\ d: mm \\ c: Stała \end{matrix}$$

(3) Metody Rockwella i Super Rockwella

Aby mierzyć twardość metodą Rockwella lub Super-Rockwella, należy najpierw za pośrednictwem wgłębnika diamentowego (kąta wierzchołka stożka 120° , promień wierzchołka 0,2mm) lub wgłębnika kulistego (kulka stalowa lub węglkowa) przyłożyć do próbki nacisk wstępny, później właściwy nacisk pomiarowy, a na koniec powrócić do nacisku wstępnego. Wartość twardości oblicza się na podstawie różnicy głębokości wgłębień h (μm) przy nacisku wstępnym i pomiarowym. W pomiarach twardości Rockwella wykorzystuje się obciążenie wstępne 98,07N, a przy twardości Super Rockwella 29,42N. Specjalny symbol powiązany z typem wgłębnika, naciskiem pomiarowym i wzorem twardości znany jest jako skala twardości.

Zależność pomiędzy twardością Vickersa a minimalną grubością próbki

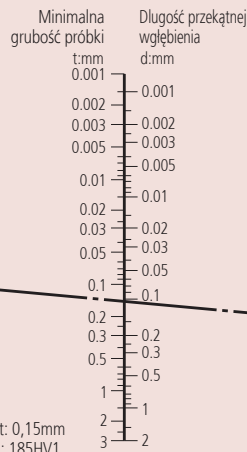
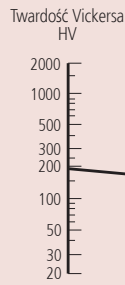


$$HV = 0,1891 \frac{F}{d^2}$$

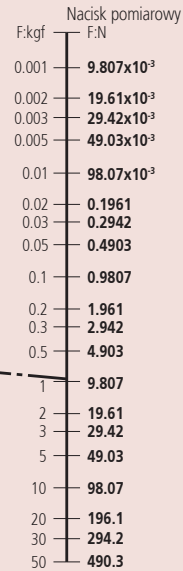
$$t > 1,5d$$

$$h = d/7$$

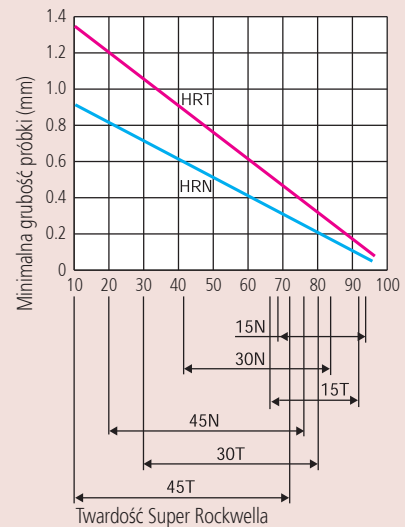
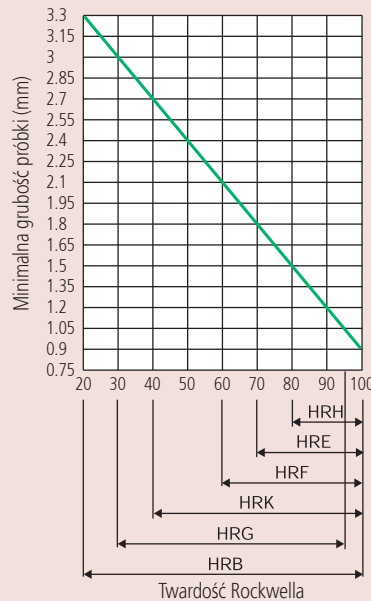
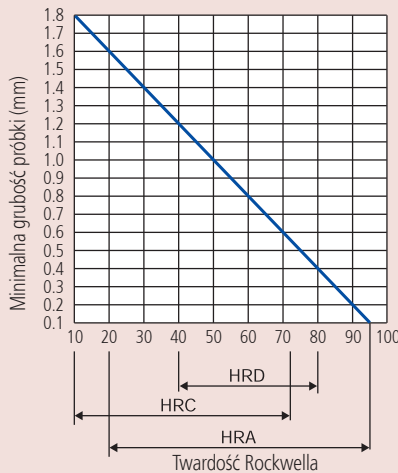
t: Grubość próbki (mm)
d: Długość przekątnej (mm)
h: Głębokość wgnięcia (mm)



[Przykład]
Grubość próbki t: 0,15mm
Twardość próbki: 185HV1
Nacisk pomiarowy F: **9,807N** (1kgf)
Długość przekątnej d: 0,1mm



Zależność pomiędzy twardościami Rockwella/Super Rockwella a minimalną grubością próbki



Skale twardości Rockwella

Skala	Wgłębnik	Nacisk (N)	Zastosowanie
A	Diament	588,4	Węgiel, cienka blacha stalowa
D		980,7	Stal utwardzana powierzchniowo
C		1471	Stal (więcej niż 100HRB lub mniej niż 70HRC)
F	Kulka o średnicy 1,5875mm	588,4	Metal łożyskowy, wyżarzana miedź
B		980,7	Mosiądz
G		1471	Twardy stop aluminium, miedź berylowa, brąz fosforowy
H	Kulka o średnicy 3,175mm	588,4	Metal łożyskowy, kamień szlifierski
E		980,7	Metal łożyskowy
K		1471	Metal łożyskowy
L	Kulka o średnicy 6,35mm	588,4	Tworzywo sztuczne, ołów
M		980,7	
P		1471	
R	Kulka o średnicy 12,7mm	588,4	Tworzywo sztuczne
S		980,7	
V		1471	

Skale twardości Super Rockwella

Skala	Wgłębnik	Nacisk (N)	Zastosowanie
15N	Diament	147,1	Cienka, twarda warstwa na stali, taka jak warstwa nawęglana lub azotowana
30N		294,2	
45N		441,3	
15T	Kulka o średnicy 1,5875mm	147,1	Cienka blacha z miękkiej stali, mosiądz, brąz itp.
30T		294,2	
45T		441,3	
15W	Kulka o średnicy 3,175mm	147,1	Tworzywo sztuczne, cynk, stop łożyskowy
30W		294,2	
45W		441,3	
15X	Kulka o średnicy 6,35mm	147,1	Tworzywo sztuczne, cynk, stop łożyskowy
30X		294,2	
45X		441,3	
15Y	Kulka o średnicy 12,7mm	147,1	Tworzywo sztuczne, cynk, stop łożyskowy
30Y		294,2	
45Y		441,3	

Bloki kalibracyjne: Nacisk pomiarowy Rockwella i Super Rockwella

Parametr		Twardość Rockwella			Twardość Super Rockwella		
Nacisk wstępny	N	98,07			29,42		
	kgf	10			3		
Nacisk pomiarowy	N	588,4	980,7	1471	147,1	294,2	441,3
	kgf	60	100	150	15	30	45
Wgłębnik diamentowy		A	D	C	15N	30N	45N
Kulka calowa	Ø 1/16"	F	B	G	15T	30T	45T
	Ø 1/8"	H	E	K	15W	30W	45W
	Ø 1/4"	L	M	P	15X	30X	45X
	Ø 1/2"	R	S	V	15Y	30Y	45Y