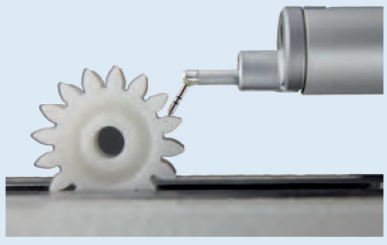
Przyrządy do pomiaru chropowatość powierzchni
Surftest
Strona 509

Przyrządy do pomiaru konturu
Contracer
Strona 526

Przyrządy do pomiaru chropowatości powierzchni i konturu
Formtracer
Strona 532

Wyposażenie przyrządów Surftest, Contracer i Formtracer
Strona 540



Przyrządy do pomiaru kształtu
Roundtest
Strona 551

Wszystkie produkty przeznaczone są do sprzedaży podmiotom gospodarczym. Charakterystyki produktów, w szczególności specyfikacje techniczne, są wiążące tylko na podstawie wyraźnie wyrażonej zgody. Ceny produktów są podawane na zapytanie.

Surftest SJ-210

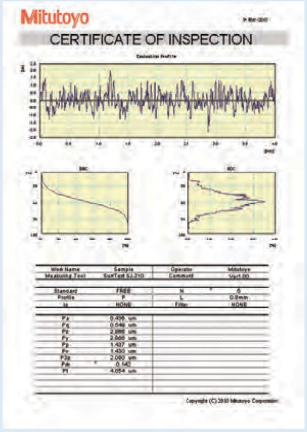
Seria 178 - Przenośny przyrząd do pomiaru chropowatości powierzchni

Przenośny przyrząd, który pozwala na łatwe i precyzyjne pomiary chropowatości powierzchni. Surftest SJ-210 posiada następujące zalety:

- System z płozą z przyjaznym dla użytkownika i intuicyjnym menu.
- Niezależność od zasilania sieciowego umożliwia pomiary w dowolnym miejscu.
- Kolorowy wyświetlacz LCD z podświetleniem o przekątnej **6 cm** [2,4"] zapewnia doskonałą czytelność.
- Zgodny z normami DIN EN ISO, VDA, ANSI, JIS, można też definiować własne ustawienia.
- Różnego typu napędy rozszerzają zakres zastosowań.
- Wyświetlanie wyników obliczeń, profili zmierzonych, krzywych nośności i amplitudowych.
- Menu w 21 językach.
- Obsługa za pomocą klawiszy na obudowie i pod odsuwaną pokrywą

Specyfikacja techniczna

Napęd	
Zakres pomiarowy	16 mm 4,8 mm [Typ S]
Przejazd	17,5 mm 5,6 mm [typ-S]
Prędkość pomiaru	0,25 mm/s ; 0,5 mm/s; 0,75 mm/s
Detektor	
Metoda pomiarowa	Różnicowo-indukcyjna
Zakres	360 µm
Końcówka	Diamentowa
Promień płozy	40 mm
Wyświetlacz	
Profile	Profil chropowatości (R), Motyw R, Profil DF i inne
Normy chropowatości	EN ISO, VDA, JIS, ANSI oraz ustawienia użytkownika
Filtr cyfrowy	Gauss, 2CR75, PC75
Cut-off	λc : 0,08 mm; 0,25 mm; 0,8 mm; 2,5 mm λs : 2,5 µm; 8 µm
Tolerancja	Kolorowa górna / dolna granica
Interfejs	USB, Digimatic, RS-232C, przełącznik nożny
Zasilanie	Zasilacz sieciowy lub wbudowany akumulator



Oprogramowanie
USB COMMUNICATION TOOL
do pobrania bezpłatnie ze strony www.mitutoyo.eu
wymagana rejestracja
(patrz strona Oprogramowanie opcjonalne - USB Communication Tool)

Patrz broszura Surftest SJ-210

Zeskanuj kod QR swoim urządzeniem mobilnym i oglądaj na kanale YouTube filmy z naszymi produktami.

SJ-210

Metryczne

Możliwość przełączania pomiędzy 16 językami:
Japoński, Angielski, Niemiecki, Francuski, Włoski, Hiszpański, Portugalski, Czeski, Polski, Węgierski, Turecki, Szwedzki, Holenderski, Koreański, Chiński tradycyjny, Chiński uproszczony

Nr	Nacisk pomiarowy detektora [mN]	Kąt końcówki	Promień końcówki pomiarowej µm [µm]	Opis	Waga
178-560-01D	0,75	60°	2	Model SJ-210	500g
178-562-01D	0,75	60°	2	Model SJ-210R	500g
178-564-01D	0,75	60°	2	Model SJ-210S	500g

Metryczne

Możliwość przełączania pomiędzy 16 językami:
Japoński, Angielski, Niemiecki, Francuski, Włoski, Hiszpański, Portugalski, Czeski, Polski, Węgierski, Turecki, Szwedzki, Holenderski, Koreański, Chiński tradycyjny, Chiński uproszczony

Nr	Nacisk pomiarowy detektora [mN]	Kąt końcówki	Promień końcówki pomiarowej µm [µm]	Opis	Waga
178-560-03D	0,75	60°	2	Model SJ-210	500g

Standard

Typ R

Typ S

Wszystkie produkty przeznaczone są do sprzedaży podmiotom gospodarczym. Charakterystyki produktów, w szczególności specyfikacje techniczne, są wiążące tylko na podstawie wyraźnie wyrażonej zgody. Ceny produktów są podawane na zapytanie.

Surftest SJ-210

Seria 178 - Przenośny przyrząd do pomiaru chropowatości powierzchni

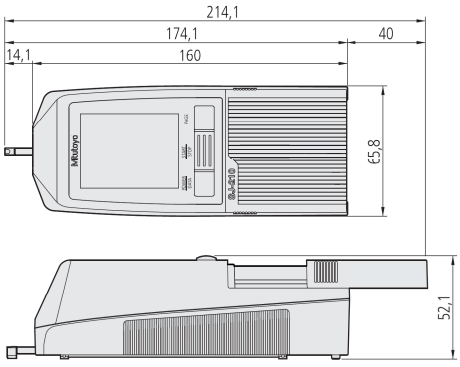
SJ-210R - System z odjazdem końcówki

- Przed rozpoczęciem pomiaru detektor nie jest w kontakcie z powierzchnią przedmiotu pomiaru (pozycja bezpieczna). W chwili rozpoczęcia pomiaru detektor obniża się do powierzchni przedmiotu podczas jednoczesnego przemieszczania napędu w kierunku X. Przy powrocie, przed przejazdem do pozycji startowej detektor unosi się ponad powierzchnię przedmiotu. Pozwala to uniknąć uszkodzenia końcówki pomiarowej gdy mierzona powierzchnia nie jest dobrze widoczna.

SJ-210S (szczegółowe informacje w dalszej części tego rozdziału)

- Możliwość przejazdu poprzecznego modelu SJ-210S pozwala na pomiary powierzchni w kierunku poprzecznym do osi detektora, np. powierzchni nośnych wałów korbowych, części kołnierzy i kryz lub głębokich rowków.

SJ-210



Wymiary

178-029 (pokazany z SJ-210)

Specyfikacja uzupełniająca

Pozostałe wyposażenie	Inne elementy wyposażenia opcjonalnego i standardowego zamieszczono na liście w dalszej części tego rozdziału

Wyposażenie specjalne

Nr	Opis
178-029	Statyw granitowy (12AAA221 wymagany dla SJ-210/310)
178-033	Przyrząd pomocniczy dla przedmiotów cylindrycznych
178-034	Przyrząd pomiarowy jako mocowanie uniwersalne
178-035	Przyrząd pomocniczy do pomiarów wewnątrz rur
12AAA221	Adapter do statywu magnet.
178-230-2	Napęd standardowy 17,5 mm
178-235	Napęd typu R - 17,5 mm
178-233-2	Napęd typu S - 5,6 mm
936937	Kabel Digimatic (1m)
965014	Kabel Digimatic (2 m)
02AZD790D	Kabel danych U-WAVE
06ADV380D	Kabel USB ITD (2m)
12BAA303	Kabel przedłużający do połączeń 1 m

Otwarta osłona klawiatury

Widok z tyłu

Wszystkie produkty przeznaczone są do sprzedaży podmiotom gospodarczym. Charakterystyki produktów, w szczególności specyfikacje techniczne, są wiążące tylko na podstawie wyraźnie wyrażonej zgody. Ceny produktów są podawane na zapytanie.

Surftest SJ-310

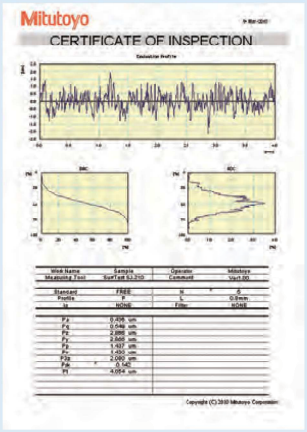
Seria 178 - Przenośny przyrząd do pomiaru chropowatości powierzchni

Ten przenośny przyrząd do pomiaru chropowatości powierzchni, pozwala na łatwe i dokładne wykonywanie pomiarów.
Surftest SJ-310 oferuje następujące korzyści:

- System z płozą, dotykowym wyświetlaczem i zintegrowaną drukarką.
- Niezależność od zasilania sieciowego.
- Łatwe w obsłudze, intuicyjne menu.
- Duży **14,5cm** [5,7"] kolorowy wyświetlacz LCD o wysokiej czytelności.
- Zgodność z normami międzynarodowymi: EN ISO, VDA, ANSI, JIS. Możliwość wprowadzania własnych ustawień.
- SJ-310 może przechowywać do 10 ustawień pomiarów. Do 500 z opcjonalną kartą SD.
- Funkcje analizy statystycznej i kolorowa ocena tolerancji.
- 2 oddzielne ustawienia analizy pomiaru dla 1 pomiaru.
- Każda funkcja z osobna może być zabezpieczona hasłem.
- Menu w 16 językach.

Specyfikacja techniczna

Napęd	
Zakres pomiarowy	16 mm 4,8 mm [Typ S]
Przejazd	17,5 mm 5,6mm [typ S]
Prędkość pomiaru	0,25 mm/s; 0,5 mm/s; 0,75 mm/s
Detektor	
Metoda pomiarowa	Różnicowo-indukcyjna
Zakres	360 µm
Końcówka	Końcówka diamentowa
Promień płozy	40 mm
Wyświetlacz	
Profile	Profil chropowatości (R), Motyw R, Profil DF i inne
Normy chropowatości	EN ISO, VDA, JIS, ANSI oraz ustawienia własne
Filtr cyfrowy	Gaussa, 2CR75, PC75
Cut-off	λc : 0,08 mm; 0,25 mm; 0,8 mm; 2,5 mm; 8 mm λs : 2,5 µm; 8 µm
Drukarka	Drukarka termiczna
Tolerancja	Kolorowa górna / dolna granica
Interfejs	USB, Digimatic, RS-232C, Przełącznik nożny
Zasilanie	Zasilacz sieciowy lub akumulator



Oprogramowanie
USB COMMUNICATION TOOL
do pobrania bezpłatnie ze strony www.mitutoyo.eu
wymagana rejestracja
(patrz strona Oprogramowanie opcjonalne - USB Communication Tool)

Patrz broszura Surftest SJ-310

Zeskanuj kod QR swoim urządzeniem mobilnym i oglądaj na kanale YouTube filmy z naszymi produktami.

SJ-310

Metryczne

Nr	Nacisk pomiarowy detektora [mN]	Kąt końcówki	Promień końcówki pomiarowej µm [µm]	Opis	Waga
178-570-01D	0,75	60°	2	Model SJ-310	1,7 kg
178-572-01D	0,75	60°	2	Model SJ-301R	
178-574-01D	0,75	60°	2	Model SJ-301S	

Typ standardowy

Typ R

Typ S

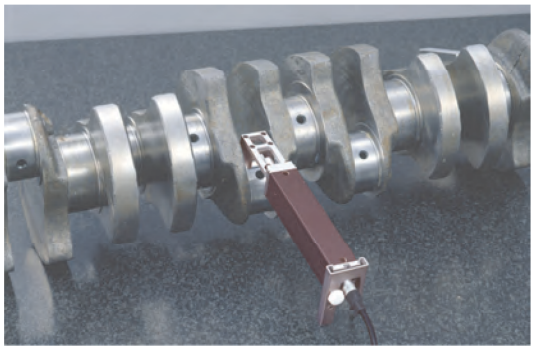
Wszystkie produkty przeznaczone są do sprzedaży podmiotom gospodarczym. Charakterystyki produktów, w szczególności specyfikacje techniczne, są wiążące tylko na podstawie wyraźnie wyrażonej zgody. Ceny produktów są podawane na zapytanie.

Surftest SJ-210 i SJ-310 - Typ-S

Seria 178 - Przenośny przyrząd do pomiarów poprzecznych z napędem Typu-S

Moduł napędu poprzecznego typu S przeznaczony dla Surftest SJ-210 i SJ-310. Posiada on następujące cechy:

- Kompatybilny z konwencjonalnymi urządzeniami Surftest SJ-210 S / SJ-301.
- Podłącza się go do jednostki głównej, tak jak inne napędy.
- Typowym zastosowaniem napędu typu S jest pomiar powierzchni łożyska głównego wału korbowego, jak na rysunku poniżej. Po rozpoczęciu pomiaru napęd typu S przesuwa końcówkę pomiarową poprzecznie do osi napędu dokonując pomiaru chropowatości w osi wału korbowego. Przejazd poprzeczny upraszcza pomiary chropowatości powierzchni w warunkach bardzo ograniczonej przestrzeni, które przez długi czas stanowiły poważny problem przy stosowaniu przyrządów konwencjonalnych, umożliwiających jedynie pomiary wzdłużne.

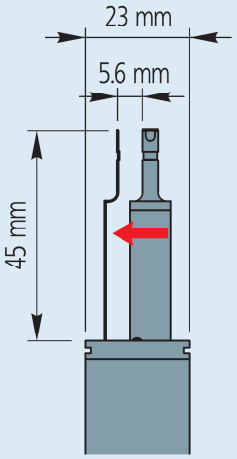


Specyfikacja techniczna

Przejazd	5,6 mm
Prędkość pomiaru	0,25 mm/s; 0,5 mm/s; 0,75 mm/s

Wyposażenie specjalne

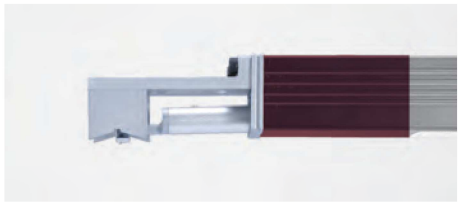
Nr	Opis
178-029	Statyw granitowy (12AAA221 wymagany dla SJ-210/310)
12AAA221	Adapter do statywu magnet.
178-230-2	Napęd standardowy 17,5 mm
178-235	Napęd typu R - 17,5 mm
178-233-2	Napęd typu S - 5,6 mm



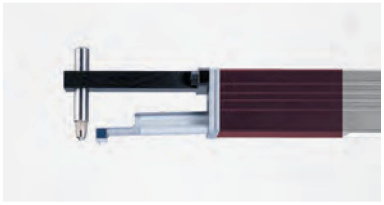
Liniowe przemieszczenie napędu typu S

Zestaw napędu typu S: [zaw. 178-233-2 - 12AAE644 - 12AAE643]

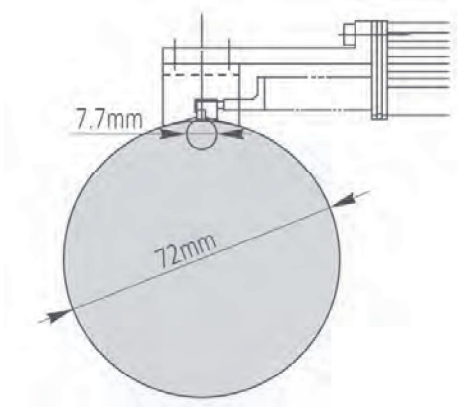
Nr	Posuw [mm]	Nacisk pomiarowy detektora [mN]	Kąt końcówki	Promień końcówki pomiarowej µm [µm]
178-234-2	5,6 mm	0,75	60°	2



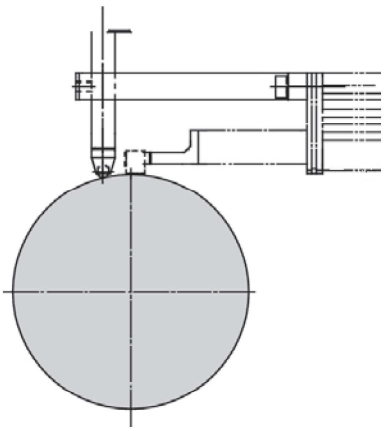
12AAE644
Adapter pryzmowy



12AAE643
Adapter punktowy



12AAE644
Adapter pryzmowy (standard)



12AAE643
Adapter punktowy (standard)

Wszystkie produkty przeznaczone są do sprzedaży podmiotom gospodarczym. Charakterystyki produktów, w szczególności specyfikacje techniczne, są wiążące tylko na podstawie wyraźnie wyrażonej zgody. Ceny produktów są podawane na zapytanie.

Wyposażenie SJ-210 oraz SJ-310

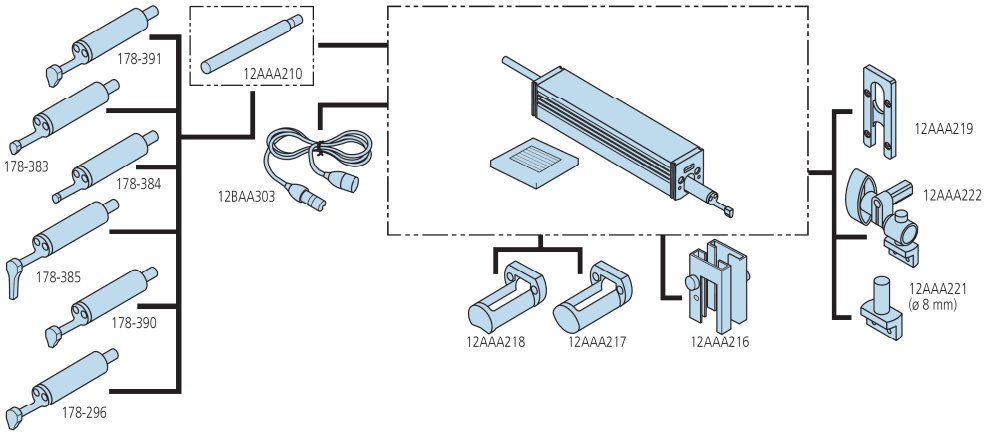
Seria 178 - Wyposażenie standardowe i opcjonalne przyrządów Surftest SJ-210 / SJ-301

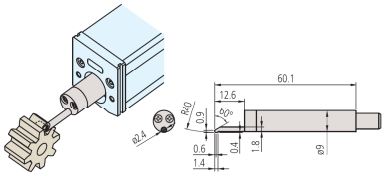
Model			Surftest SJ-210		Surftest SJ-210R		Surftest SJ-210S		Surftest SJ-310		Surftest SJ-310R		Surftest SJ-310S	
Nr		Opis	Std	Opc	Std	Opc	Std	Opc	Std	Opc	Std	Opc	Std	Opc
12AAA210		Trzpień przedłużający 50 mm		●		●				●		●		
12AAA216		Stopki do regulacji wysokości		●		●			●					
12AAA217		Płoza (części płaskie)		●		●			●		●			
12AAA218		Płoza (części cylindryczne)		●		●			●		●			
12AAA219		Adapter do pracy w pozycji pionowej		●		●				●		●		
12AAA221		Adapter do mocowania SJ na statywie magnetycznym		●		●		●		●		●		●
12AAA222		Adapter do mocowania SJ na wysokościomierzu		●		●		●		●		●		●
12AAA882D		Kabel połączeniowy RS-232C								●		●		●
12AAD510		Kabel USB dla SJ-310 / SJ-410								●		●		●
12AAE643		Adapter punktowy					●						●	
12AAE644		Adapter pryzmowy					●						●	
12AAJ088		Przełącznik nożny		●		●		●		●		●		●
12AAL066		Folia ochronna dla wyświetlacza (5 arkuszy)		●		●		●						
12AAL067		Kabel RS-232C		●		●		●						
12AAL068D		Kabel USB dla SJ-210		●		●		●						
12AAL069		Karta pamięci		●		●		●		●		●		●
12AAN040		Folia ochronna								●		●		●
12AAN046		Bateria							●		●		●	
12BAA303		Kabel przedłużający do połączeń 1 m	●		●		●			●		●		●
12BAG834		Rysik do panelu dotykowego							●		●		●	
12BAK700		Tabela kalibracyjna	●		●		●		●		●		●	
12BAK728		Zasilacz sieciowy 9V	●		●		●							
12BAL402		Folia ochronna dla ekranu dotykowego							●		●		●	
357651		Zasilacz sieciowy 12V							●		●		●	
178-029		Przyrząd pomocniczy do pomiaru rur		●		●		●		●		●		●
178-230-2		Napęd standardowy 17,5 mm	●			●		●	●			●		●
178-233-2		Napęd typu R - 5,6 mm		●		●	●			●		●	●	
178-235		Napęd typu R - 17,5 mm		●	●			●		●	●			●
178-296		Detektor standardowy 2 µm; 0,75 mN	●		●				●		●			
178-383		Detektor do małych otworów Ø4,5 mm,2 µm, 0,75mN		●		●				●		●		
178-384		Detektor do małych otworów Ø2,8 mm,2 µm, 0,75mN		●		●				●		●		
178-385		Detektor do głębokich rowków 2 µm, 0,75 mN		●		●				●		●		
178-386		Detektor dla napędu S 5 µm, 4 mN		●		●	●			●		●	●	
178-387		Detektor dla napędu S 2 µm, 0,75 mN		●		●	●			●		●	●	
178-388		Detektor do powierzchni kół zębatych 2 µm, 0,75mN		●		●				●		●		
178-390		Detektor 5µm, 4mN		●		●				●		●		
178-391		Detektor do materiałów miękkich 10 µm, 4 mN		●		●				●		●		
178-392		Detektor do małych otworów Ø 4,5 mm, 5 µm, 4 mN		●		●				●		●		
178-393		Detektor do małych otworów Ø 2,8 mm, 5 µm, 4 mN		●		●				●		●		
178-394		Detektor do pomiaru w głębokich rowkach 5 µm, 4 mN		●		●				●		●		
178-398		Detektor do zębów kół zębatych 5 µm, 4 mN, 90°		●		●				●		●		
178-421DDS		Zestaw drukarki SJ-210		●		●		●						
178-601		Wzorzec chropowatości 3 µm	●		●			●	●		●		●	
178-604		Wzorzec chropowatości 0,4/3 µm		●		●		●		●		●		●
178-605		Wzorzec chropowatości 1 µm		●		●	●			●		●	●	
270732		Papier do drukarki (5 rolek)		●		●		●	●		●		●	

Wszystkie produkty przeznaczone są do sprzedaży podmiotom gospodarczym. Charakterystyki produktów, w szczególności specyfikacje techniczne, są wiążące tylko na podstawie wyraźnie wyrażonej zgody. Ceny produktów są podawane na zapytanie.

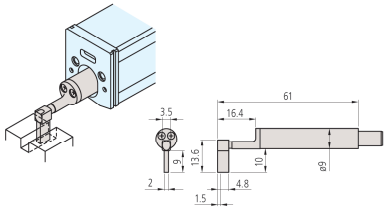
Wyposażenie SJ-210 oraz SJ-310

Seria 178

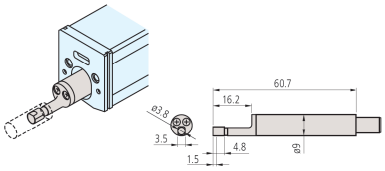




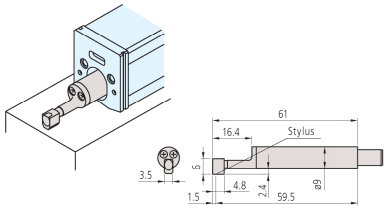
178-388/178-398



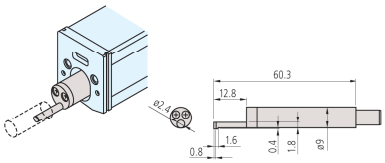
178-385/178-394



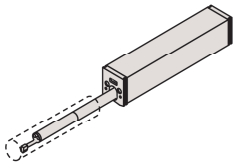
178-383/178-392



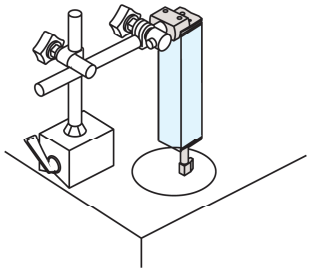
178-390/178-387
178-296/178-386



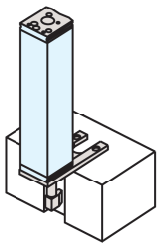
178-384/178-393



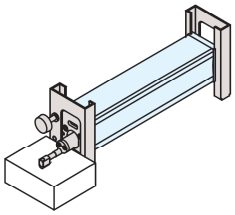
12AAA210



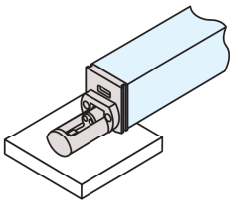
12AAA221



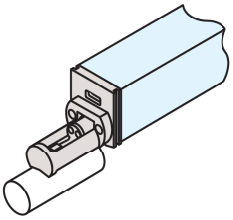
12AAA219



12AAA216



12AAA217

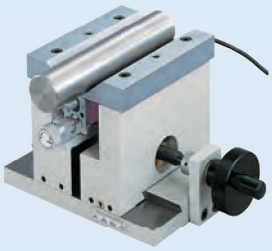


12AAA218

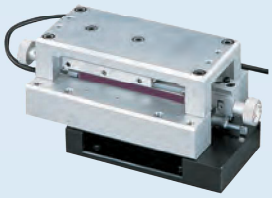
Wyposażenie specjalne

Nr	Opis
178-033	Przyrząd pomocniczy dla przedmiotów cylindrycznych
178-034	Przyrząd pomiarowy jako mocowanie uniwersalne
178-035	Przyrząd pomocniczy do pomiarów wewnątrz rur

178-029
(pokazany z 12AAA221 + SJ-210)



178-033



178-034

178-035

Wszystkie produkty przeznaczone są do sprzedaży podmiotom gospodarczym. Charakterystyki produktów, w szczególności specyfikacje techniczne, są wiążące tylko na podstawie wyraźnie wyrażonej zgody. Ceny produktów są podawane na zapytanie.

Surftest SJ-410

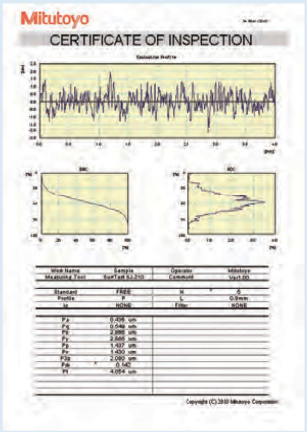
Seria 178 - Przenośne przyrządy do pomiaru chropowatości

Przenośny przyrząd do pomiaru chropowatości powierzchni umożliwiające łatwe i dokładne wykonanie pomiarów.
Surftest SJ-410 posiada następujące cechy:

- Chropowatościomierz bezpłozowy wyposażony w dotykowy panel operatorski i zintegrowaną drukarkę.
- Niezależny od zasilania sieciowego.
- Łatwe w obsłudze, intuicyjne menu.
- Duży **14,5 cm** [5,7"] kolorowy wyświetlacz LCD zapewnia dobrą czytelność.
- Bezpłozowy detektor umożliwia pomiar profilu pierwotnego (P), profilu chropowatości (R) i profilu falistości (W).
- Kompensacja krzywizny i nachylenia profilu.
- Zgodność z normami międzynarodowymi : EN ISO, VDA, ANSI, JIS. Możliwość wprowadzania własnych ustawień.
- SJ-410 może przechowywać do 10 ustawień pomiarów w pamięci wewnętrznej. Do 500 na opcjonalnej karcie SD.
- Dwa oddzielne zestawy ustawień analizy dla jednego pomiaru.
- Wiele z funkcji może być zabezpieczonych hasłem.
- Menu w 16 językach.
- Współpraca z opcjonalnym modułem dojazdu automatycznego, modułem regulacji osi X i cyfrowym modułem regulacji pochylenia.

Specyfikacja techniczna

Napęd	
Przejazd	SJ-411: 25 mm SJ-412: 50 mm
Prędkość pomiaru	0,05 mm/s; 0,1 mm/s; 0,2 mm/s; 0,5 mm/s; 1 mm/s
Detektor	
Metoda pomiarowa	Bez płozy - Różnicowo-indukcyjna
Zakres	800 µm, 80 µm, 8 µm (do 2,4 mm z dodatkową końcówką)
Pozycjonowanie	±1,5° (przechylanie), 10 mm (góra/dół)
Wyświetlacz	
Profile	Profil pierwotny (P), Profil chropowatości (R), Falistość (W), MOTYW (R, W) i wiele innych
Normy	EN ISO, VDA, JIS, ANSI i ustawienia użytkownika
Wykresy analiz	BAC, ADC
Filtr cyfrowy	Gauss, 2CR75, PC75
Cut-off	λc : 0,08 mm; 0,25 mm; 0,8 mm; 2,5 mm; 8 mm λs : 2,5 µm; 8 µm; 25 µm
Drukarka	Drukarka termiczna
Tolerancja	Kolorowa górna / dolna granica
Interfejs	USB, Digimatic, RS-232C, gniazdo przełącznika nożnego
Zasilanie	Zasilacz sieciowy lub akumulator



Oprogramowanie
USB COMMUNICATION TOOL
do pobrania bezpłatnie ze strony www.mitutoyo.eu
wymagana rejestracja
(patrz strona Oprogramowanie opcjonalne - USB Communication Tool)

Patrz broszura Surftest SJ-410

Zeskanuj kod QR swoim urządzeniem mobilnym i oglądaj na kanale YouTube filmy z naszymi produktami.

SJ-410

Surftest SJ-411
Zakres posuwu : 25 mm
Prostoliniowość posuwu : 0,3 µm/25 mm

Nr	Nacisk pomiarowy detektora [mN]	Kąt końcówki	Promień końcówki pomiarowej µm [µm]
178-580-01D	0,75	60°	2
178-580-02D	4	90°	5

Model SJ-412
Zakres posuwu : 50 mm
Prostoliniowość posuwu : 0,5 µm / 50 mm

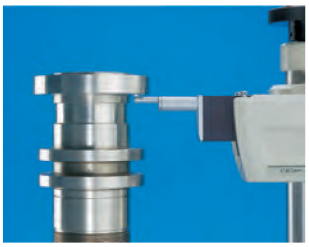
Nr	Nacisk pomiarowy detektora [mN]	Kąt końcówki	Promień końcówki pomiarowej µm [µm]
178-582-01D	0,75	60°	2
178-582-02D	4	90°	5

Wszystkie produkty przeznaczone są do sprzedaży podmiotom gospodarczym. Charakterystyki produktów, w szczególności specyfikacje techniczne, są wiążące tylko na podstawie wyraźnie wyrażonej zgody. Ceny produktów są podawane na zapytanie.

Surftest SJ-410

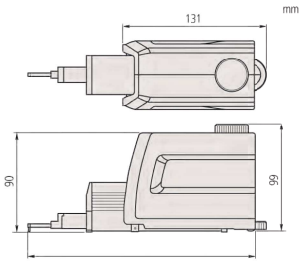
Seria 178 - Przenośne przyrządy do pomiaru chropowatości

Pomiar w głębokim rowku



Pomiar od spodu

Pomiar powierzchni zakrzywionych



Napęd SJ-411: 207,5 mm /
SJ-412: 234 mm

Wyposażenie opcjonalne:
- Moduł autodojazdu 178-010
- Moduł regulacji osi X 178-020
- Moduł regulacji przechyłu 178-030

Przedmiot dostawy

178-039
(pokazany z SJ-411)

Specyfikacja uzupełniająca

Wyposażenie opcjonalne	Pozostałe wyposażenie standardowe i opcjonalne wymieniono w dalszych częściach katalogu w różnych działach dotyczących wyposażenia i końcówek pomiarowych.

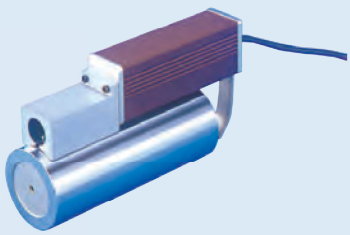
Wyposażenie specjalne

Nr	Opis
178-396-2	Detektor 0,75 mN
178-397-2	Detektor 4 mN
178-047	Stolik przesuwny trójosiowy
178-048	Stolik poziomujący D.A.T.
178-042-1	Stolik poziomujący XY Digimatic 25 mm x 25 mm
178-043-1	Stolik poziom. XY 25 mm x 25 mm
178-605	Wzorzec chropowatości Ra = 1µm
178-610	Wzorzec (1, 2, 5, 10 µm)
178-611	Wzorzec wysokości odniesienia (2, 10) µm
178-019	Imadło precyzyjne
12AAB358	Adapter do mocowania na cylindrach ø15 - 60 mm
936937	Kabel Digimatic (1m)
965014	Kabel Digimatic (2 m)
02AZD790D	Kabel danych U-WAVE
12AAD510	Kabel USB
12AAL069	Kabel łączący RS-232 C
12AAG202	Przedłużka detektora 50 mm
12AAG203	Przedłużka det. 100 mm
178-093	Stołowy izolator drgań
Statywy	
178-039	Statyw granitowy

Artykuły eksploatacyjne

Nr	Opis
12AAB355	Osłona czołowa detektora
12BAG834	Rysik panelu dotykowego
12BAL402	Folia ochronna dla ekranu dotykowego
12AAN046	Bateria
270732	Papier do drukarki (5 rolek)

178-048
Stolik poziomujący D.A.T.



12AAB358
Mocowanie na cylindrze

Wszystkie produkty przeznaczone są do sprzedaży podmiotom gospodarczym. Charakterystyki produktów, w szczególności specyfikacje techniczne, są wiążące tylko na podstawie wyraźnie wyrażonej zgody. Ceny produktów są podawane na zapytanie.

Surftest SJ-500

Seria 178 - Przyrządy do pomiaru chropowatości powierzchni

Precyzyjny, wysokiej klasy przenośny przyrząd do pomiaru chropowatości powierzchni, umożliwia łatwe i dokładne wykonanie pomiaru.
Surftest SJ-500 posiada następujące cechy:

- Bezpłozowy detektor do pomiaru profilu pierwotnego (P), profilu chropowatości (R) i profilu falistości (W) i innych.
- Przyjazny użytkownikowi sterownik zapewniający wysokiej precyzji pomiary chropowatości powierzchni.
- Duży **19 cm** [7,5"], kolorowy TFT LCD z panelem dotykowym.
- Łatwe do odczytu i proste w obsłudze menu.
- Zgodność z normami międzynarodowymi : EN ISO, VDA, ANSI, JIS. Możliwość wprowadzania własnych ustawień.
- Wbudowany w sterownik joystick pozwala na szybkie i łatwe pozycjonowanie. Pokrętło posuwu ręcznego umożliwia dokładne pozycjonowanie małych końcówek pomiarowych dla pomiarów powierzchni małych otworów.
- Detektor umożliwia przemieszczanie końcówki pomiarowej w pod kątem 90°. Idealny do pomiaru wałów korbowych i w ograniczonej przestrzeni.
- Przyrząd może być wykorzystywany jako wolnostojący lub zamontowany na statywie.

SJ-500

Specyfikacja techniczna

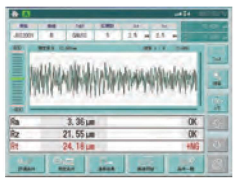
Napęd	
Przejazd	50 mm
Prędkość pomiaru	0,02 - 5 mm/s
Prędkość przejazdu	0 - 20 mm/s lub operowanie joystickiem
Prostoliniowość przejazdu	0,2 µm / 50 mm
Detektor	
Metoda pomiarowa	Bez płozy, Różn.-indukcyjna
Zakres	800µm; 80µm; 8µm (do 2,4mm z opcjonalną końcówką)
Pozycjonowanie	±1,5°(przechył) 30mm(góra/dół)
Wyświetlacz	
Profile	Profil pierwotny (P), Profil chropowatości (R), Falistość (W), MOTYW (R, W) i inne
Normy	EN ISO, VDA, JIS, ANSI i ustawienia użytkownika
Wykresy analiz	BAC, ADC
Filtr cyfrowy	Gauss, 2CR75, PC75, RobustSpline
Cut-off	λc: 0,025mm; 0,08mm; 0,25mm; 0,8mm; 2,5mm; 8mm; 25mm λs: 0,25µm; 0,8µm; 2,5µm; 8µm; 25µm; 80µm; 250µm; Brak λf: 0,08mm; 0,25mm; 0,8mm; 2,5mm; 8mm; 25mm; Brak
Drukarka	Termiczna

Wyposażenie specjalne

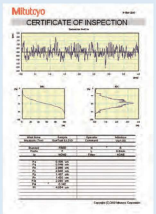
Nr	Opis
178-396-2	Detektor 0,75 mN
178-397-2	Detektor 4 mN
178-085	Statyw granitowy 600x450x710 mm
178-089	Statyw granitowy 400x250x578 mm
178-047	Stolik przesuwny trójosiowy
178-048	Stolik poziomujący D.A.T.
178-042-1	Stolik poziomujący XY Digimatic 25 mm x 25 mm
178-043-1	Stolik poziom. XY 25 mm x 25 mm
12AAG202	Przedłużka detektora 50 mm
12AAG203	Przedłużka det. 100 mm
178-093	Stołowy izolator drgań

Nr	Nacisk pomiarowy detektora [mN]	Kąt końcówki	Promień końcówki pomiarowej µm [µm]
178-532-02D	4	90°	5
178-532-01D	0,75	60°	2

SJ-500 z opcjonalnym statywem z kolumną

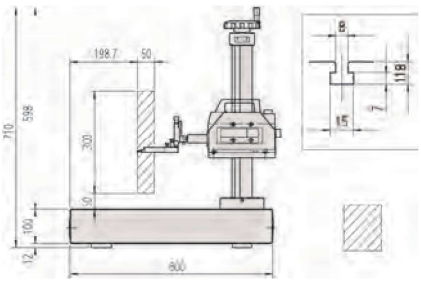


Widok ekranu

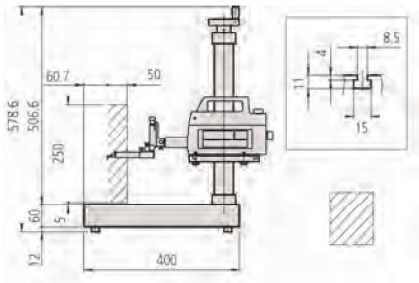


Oprogramowanie USB COMMUNICATION TOOL do pobrania bezpłatnie ze strony www.mitutoyo.eu wymagana rejestracja (patrz strona USB Communication Tool)

Patrz broszura POMIARY POWIERZCHNI



178-085
600x450x710 mm



178-089
400x250x578 mm

Wszystkie produkty przeznaczone są do sprzedaży podmiotom gospodarczym. Charakterystyki produktów, w szczególności specyfikacje techniczne, są wiążące tylko na podstawie wyraźnie wyrażonej zgody. Ceny produktów są podawane na zapytanie.

Surftest SV-2100

Seria 178 - Przyrządy do pomiaru chropowatości powierzchni

Stacjonarny przyrząd do łatwego i dokładnego pomiaru chropowatości powierzchni.
Surftest SV-2100 posiada następujące cechy:

- Mocowanie na statywie z granitową podstawą i kolumną ręczną lub motoryczną.
- Duży dotykowy **19 cm** [7,5"] kolorowy wyświetlacz TFT LCD zapewnia wysoką czytelność i funkcjonalność ekranu dotykowego.
- Przyjazne użytkownikowi menu modułu sterującego, zapewniającego wysokiej precyzji pomiar chropowatości powierzchni .
- Zgodność z normami EN ISO, VDA, ANSI, JIS. Możliwość definiowania własnych ustawień.
- Przeznaczony do pracy w warunkach warsztatowych.

SV-2100S4

SV-2100M4

Model SV-2100H4
Przejazd pionowy : 550 mm - kolumna motoryczna
Wymiary płyty granitowej (SxG) : 600 x 450 mm

Nr	Nacisk pomiarowy detektora [mN]	Kąt końcówki	Promień końcówki pomiarowej µm [µm]
178-682-01D	0,75	60°	2
178-682-02D	4	90°	5

Model SV-2100M4
Przejazd pionowy : 350 mm - kolumna ręczna
Wymiary płyty granitowej (SxG) : 600 x 450 mm

Nr	Nacisk pomiarowy detektora [mN]	Kąt końcówki	Promień końcówki pomiarowej µm [µm]
178-636-01D	0,75	60°	2
178-636-02D	4	90°	5

Model SV-2100S4
Przejazd pionowy : 350 mm - kolumna motoryczna
Wymiary płyty granitowej (SxG) : 600 x 450 mm

Nr	Nacisk pomiarowy detektora [mN]	Kąt końcówki	Promień końcówki pomiarowej µm [µm]
178-680-01D	0,75	60°	2
178-680-02D	4	90°	5

Model SV-2100W4
Przejazd pionowy : 550 mm - kolumna motoryczna
Wymiary płyty granitowej (SxG) : 1000 x 450 mm

Nr	Nacisk pomiarowy detektora [mN]	Kąt końcówki	Promień końcówki pomiarowej µm [µm]
178-684-01D	0,75	60°	2
178-684-02D	4	90°	5

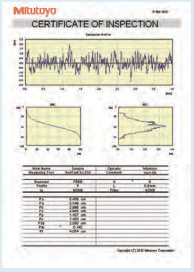
Specyfikacja techniczna

Napęd	
Przejazd	100 mm
Prędkość pomiaru	0,02 - 5 mm/s
Prędkość napędu	X = 0-40 mm/s Z2 = 0-20 mm/s lub operowanie joystickiem
Prostoliniowość przejazdu	0,15 µm / 100 mm
Detektor	
Metoda pomiarowa	Bez płozy, rózn.-indukcyjna
Zakres	800µm; 80µm; 8µm (do 2,4mm z opcjonalną końcówką)
Wyświetlacz	
Profile	Profil pierwotny (P), Profil chropowatości (R), Falistość (W), MOTYW (P, R, W) i wiele innych
Normy	EN ISO, VDA, JIS, ANSI i ustawienia użytkownika
Wykresy analiz	BAC, ADC
Filtr cyfrowy	Gauss, 2CR75, PC75, RobustSpline
Cut-off	λc: 0,025mm; 0,08mm; 0,25mm; 0,8mm; 2,5mm; 8mm; 25mm; 80mm λs: 0,25µm; 0,8µm; 2,5µm; 8µm; 25µm; 80µm; 250µm; Brak λf: 0,08mm; 0,25mm; 0,8mm; 2,5mm; 8mm; 25mm; 80mm; Brak
Drukarka	Termiczna

Wyposażenie specjalne

Nr	Opis
12AAG202	Przedłużka detektora 50 mm
12AAG203	Przedłużka det. 100 mm
218-001	Krzyżowy stolik przesuwny zakres XY: 100x50mm
218-003	Imadło obrotowe (do dużych obciążeń)

Widok ekranu



Oprogramowanie USB COMMUNICATION TOOL do pobrania bezpłatnie ze strony www.mitutoyo.eu wymagana rejestracja (patrz strona USB Communication Tool)

Patrz broszura POMIARY POWIERZCHNI

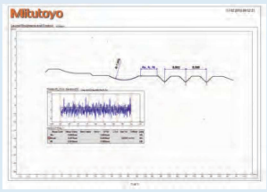
Wszystkie produkty przeznaczone są do sprzedaży podmiotom gospodarczym. Charakterystyki produktów, w szczególności specyfikacje techniczne, są wiążące tylko na podstawie wyraźnie wyrażonej zgody. Ceny produktów są podawane na zapytanie.

Surftest SJ-500P - SV-2100P

Specyfikacja techniczna

Napęd	
Przejazd	50 mm
Prędkość pomiaru	0,02 - 5 mm/s
Prędkość napędu	0-20 mm/s
Prostoliniowość przejazdu	0,2 µm / 50 mm
Detektor	
Metoda pomiarowa	Bez płozy - Różnicowo-indukcyjna
Zakres	800 µm; 80 µm; 8 µm (do 2,4 mm z opcjonalną końcówką)
Pozycjonowanie	±1,5° (przechylanie) 30 mm (góra/dół)
Oprogramowanie	**FORMTRACEPAK**

Parametry pomiaru



Okno wyników Formtracepak

Specyfikacja techniczna

Napęd	
Przejazd	100 mm
Prędkość pomiaru	0,02 - 5 mm/s
Prędkość napędu	X = 0-40 mm/s Z2 = 0-20 mm/s
Prostoliniowość przejazdu	0,15 µm / 100 mm
Detektor	
Metoda pomiarowa	Bez płozowy - Różnicowo-indukcyjny
Zakres	800 µm; 80 µm; 8 µm (do 2,4 mm z opcjonalną końcówką)
Oprogramowanie	**FORMTRACEPAK**

Patrz broszura POMIARY POWIERZCHNI

Series 178 - Przyrządy do pomiaru chropowatości powierzchni z oprogramowaniem FORMTRACEPAK

Są to przyrządy do pomiaru chropowatości powierzchni z oprogramowaniem FORMTRACEPAK. Oprogramowanie FORMTRACEPAK posiada następujące cechy:

- Oprogramowanie FORMTRACEPAK wykonuje wszystkie analizy zgodnie z przewidzianymi normami, takimi jak EN ISO, VDA, ANSI, JIS, jak również te definiowane przez użytkownika.
- Oprogramowanie FORMTRACEPAK umożliwia analizę konturu mieszczącego się w zakresie pomiarowym.
- Oprogramowanie FORMTRACEPAK oferuje pełne sterowanie systemu pomiarowego, analizy i raporty pomiarowe.
- SJ-500 typu P pracujący pod kontrolą programu FORMTRACEPAK posiada wszystkie zalety SJ-500 i SV-2100.

SJ-500P

Nr	Nacisk pomiarowy detektora [mN]	Kąt końcówki	Promień końcówki pomiarowej µm [µm]
178-530-01D	0,75	60°	2
178-530-02D	4	90°	5

Surftest SV-2100M4P

SV-2100P

Nr	Nacisk pomiarowy detektora [mN]	Kąt końcówki	Promień końcówki pomiarowej µm [µm]
178-634-01D	0,75	60°	2
178-634-02D	4	90°	5

Wszystkie produkty przeznaczone są do sprzedaży podmiotom gospodarczym. Charakterystyki produktów, w szczególności specyfikacje techniczne, są wiążące tylko na podstawie wyraźnie wyrażonej zgody. Ceny produktów są podawane na zapytanie.

Surftest SV-3200

Seria 178 - Przyrząd do pomiaru chropowatości powierzchni

Stacjonarny przyrząd do bardzo dokładnych pomiarów chropowatości powierzchni z oprogramowaniem FORMTRACEPAK.
Surftest SV-3200 posiada następujące właściwości:

- FORMTRACEPAK wykonuje wszystkie analizy przewidziane normami (EN ISO, VDA, ANSI, JIS) jak również te definiowane przez użytkownika.
- FORMTRACEPAK umożliwia analizę konturu mieszczącego się w zakresie pomiarowym.
- Tworzenie programów pomiarowych oraz motoryczne sterowanie nadają cech urządzeń CNC.
- Szeroki wybór łatwych do wymiany końcówek pomiarowych.
- Uchwyty detektora do pomiaru w dół, w górę i w pozycji poprzecznej dostępne jako opcja.
- Linia produktów wzbogacona o stół DAT oraz stół 3D/Y.

SV-3200H4 z opcjonalnym cyfrowo poziomującym stołem DAT

Specyfikacja techniczna

Przejazd	100 mm / 200 mm
Zakres	800 µm; 80 µm; 8 µm (do 2,4 mm z opcjonalną końcówką)
Prędkość napędu	X = 0 - 80 mm/s Z2 = 0 - 30 mm/s
Prędkość pomiaru	0,02 - 5 mm/s
Zakres przechylania	±45°
Profile	Profil pierwotny (P), Profil chropowatości (R), Falistość (W), MOTYW (P, R, W) i wiele innych
Normy	EN ISO, VDA, JIS, ANSI i ustawienia użytkownika
Oprogramowanie	**FORMTRACEPAK** • Dla realizacji wydajnej automatyzacji pomiarów program steruje wszystkimi osiami przyrządu w tym stołem obrotowym. • Umożliwia analizę konturu pozwalającą na wyznaczenie różnic poziomów, kątów, odległości, pola i innych właściwości profilu chropowatości powierzchni. • Poprzez ustawienia formatu wydruku można utworzyć własny raport pomiarowy

Uchwyt detektora S-3000C

Uchwyt detektora S-3000CR

Uchwyt detektora S-3000MR

Patrz broszura POMIARY POWIERZCHNI

Zakres pomiaru w osi X : 100 mm
Prostoliniowość przejazdu w osi X : (0,05+0,001L) µm, L = długość mierzona (mm)

Model	SV-3200S4	SV-3200S4.				
Nr	**178-434D-1**	**178-434D-2**	**178-435D-1**	**178-435D-2**	**178-436D-1**	**178-436D-2**
Nacisk pomiarowy detektora [mN]	0,75	4	0,75	4	0,75	4
Kąt końcówki	60°	90°	60°	90°	60°	90°
Promień końcówki [µm]	2	5	2	5	2	5
Przejazd pionowy [mm]	300	300	500	500	500	500
Wymiary płyty granitowej (SxG) [mm]	600x450	600x450	600x450	600x450	1000x450	1000x450

Zakres pomiaru w osi X : 200 mm
Prostoliniowość przejazdu w osi X : (0,1+0,002L) µm, L = długość mierzona (mm)

Model	SV-3200S8	SV-3200S8.	SV-3200H8	SV-3200H8.	SV-3100W8	
Nr	**178-437D-1**	**178-437D-2**	**178-438D-1**	**178-438D-2**	**178-439D-1**	**178-439D-2**
Nacisk pomiarowy detektora [mN]	0,75	4	0,75	4	0,75	4
Kąt końcówki	60°	90°	60°	90°	60°	90°
Promień końcówki [µm]	2	5	2	5	2	5
Przejazd pionowy [mm]	300	300	500	500	500	500
Wymiary płyty granitowej (SxG) [mm]	600 x 450	600 x 450	600 x 450	600 x 450	1000 x 450	1000 x 450

Wszystkie produkty przeznaczone są do sprzedaży podmiotom gospodarczym. Charakterystyki produktów, w szczególności specyfikacje techniczne, są wiążące tylko na podstawie wyraźnie wyrażonej zgody. Ceny produktów są podawane na zapytanie.

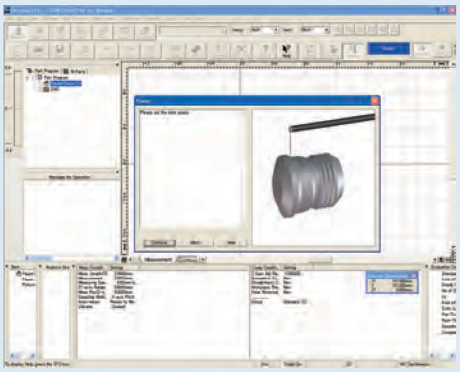
Surftest SV-3200

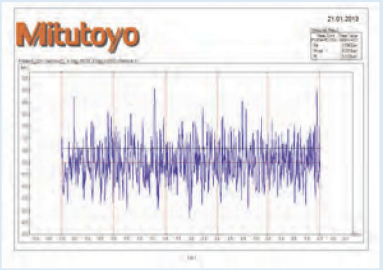
Seria 178 - Przyrząd do pomiaru chropowatości powierzchni

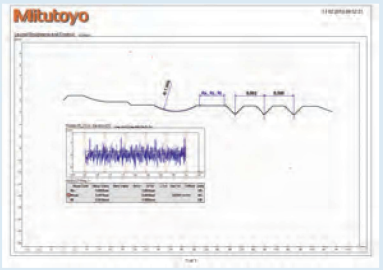
Wymiary i wyposażenie opcjonalne

Wyposażenie specjalne

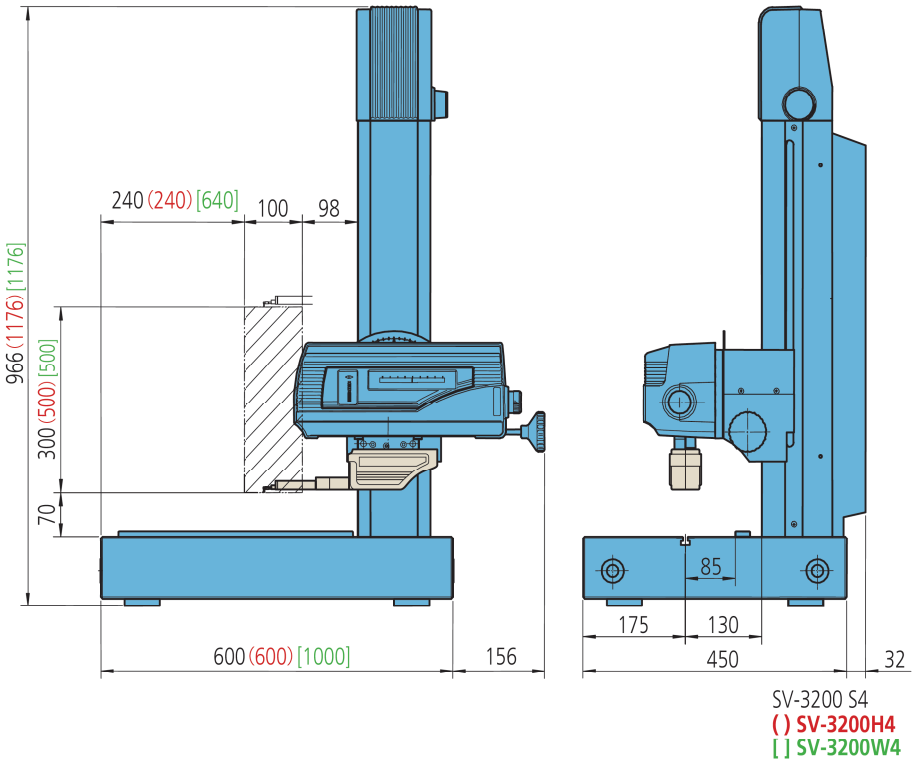
Nr	Opis
178-097	Stół przesuwny osi Y
12AAD975	Stół obrotowy θ1
178-078	Stół obrotowy θ2
178-023	Pasywny izolator drgań
178-024	Stół dla izolatora drgań
178-025	Dynamiczny izolator drgań
218-001	Krzyżowy stolik przesuwny zakres XY: 100x50mm
218-003	Imadło obrotowe (do dużych obciążeń)
12AAG202	Przedłużka detektora 50 mm
12AAG203	Przedłużka det. 100 mm
178-611	Wzorzec wysokości odniesienia (2, 10) µm
178-087	Automatyczny stół poziomujący dla serii SV, CV i CS3200
178-396-2	Detektor 0,75 mN
178-397-2	Detektor 4 mN
178-074	Uchwyt detektora S-3000C
178-075	Uchwyt detektora S-3000CR
178-076	Uchwyt detektora S-3000MR
178-040	Cyfrowo poziomujący stół DAT
178-096	3D/stół osi Y



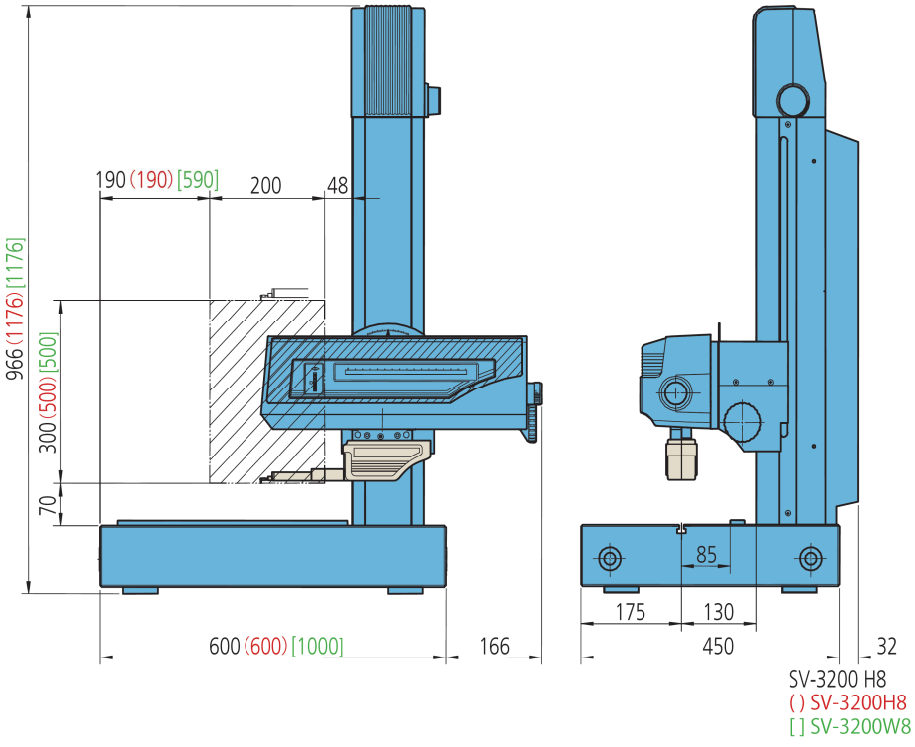




FORMTRACEPAK



SV-3200S4 - SV-3200H4 - SV3200W4



SV-3200S8 - SV-3200H8 - SV-3200W8

Wszystkie produkty przeznaczone są do sprzedaży podmiotom gospodarczym. Charakterystyki produktów, w szczególności specyfikacje techniczne, są wiążące tylko na podstawie wyraźnie wyrażonej zgody. Ceny produktów są podawane na zapytanie.

Mitutoyo

Surftest Extreme SV-3000CNC

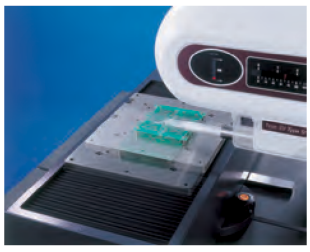
Seria 178 - Przyrząd do pomiaru chropowatości powierzchni CNC

W pełni automatyczny przyrząd do pomiaru konturu z potężnym oprogramowaniem FORMTRACEPAK. Surftest Extreme SV-3000CNC posiada następujące zalety:

- Doskonale nadający się do pomiarów dużej liczby profili lub przedmiotów ze zwiększoną wydajnością.
- Prędkość napędu każdej z osi do 200 mm/s.
- Ciągły pomiar powierzchni poziomych jak i przechylonych dzięki motorycznemu przechylaniu napędu osi X.
- Oprogramowanie FORMTRACEPAK umożliwia obliczanie cech konturu w zakresie pomiarowym końcówki.
- Możliwy opcjonalny pomiar topografii 3D.
- System umożliwia również pomiary płaszczyzn pochylonych dzięki jednoczesnemu sterowaniu położeniem w osiach X i Y.
- Detektor zawiera układ ochrony przed kolizją, powodujący automatyczne zatrzymanie w przypadku kolizji jednostki głównej z przedmiotem mierzonym lub jego mocowaniem.

SV-3000CNC

Model	SV-3000CNC-S	SV-3000CNC-H	SV-3000CNC-S.	SV-3000CNC-H.
Nr	**178-522-2**	**178-542-2**	**178-524-2**	**178-544-2**
Przejazd pionowy w osi Z2 [mm]	300	500	300	500
Stół przesuwny osi Y	-	-	Zainstalowany	Zainstalowany
Stół obrotowy osi α	Zainstalowany	Zainstalowany	Zainstalowany	Zainstalowany



Pomiar automatyczny

Specyfikacja techniczna

Przejazd	X = 200 mm Y = 200mm
Zakres	800 µm; 80 µm; 8 µm (do 2,4 mm z opcjonalną końcówką)
Prędkość pomiaru	0,02 - 2 mm/s
Prędkość przejazdu	Tryb CNC: maks. 200 mm/s Joystick: 0 - 60 mm/s
Prostoliniowość przejazdu	0,5 µm / 200 mm
Zakres przechylania	+45° (lewoskrętnie) do -10° (prawoskrętnie)
Profile	Profil pierwotny (P), Profil chropowatości (R), Falistość (W), MOTYW (P, R, W) i wiele innych
Normy	EN ISO, VDA, JIS, ANSI i ustawienia użytkownika
Oprogramowanie	**FORMTRACEPAK** • Dla realizacji wydajnej automatyzacji pomiarów program steruje wszystkimi osiami urządzenia, a także opcjonalnym, motorycznym stołem przesuwnym osi Y oraz stołem obrotowym. • Umożliwia analizę chropowatości powierzchni oraz konturu pozwalającą na wyznaczenie różnic poziomów, kątów, odległości, pola powierzchni pod krzywą i innych właściwości opartych na profilu chropowatości powierzchni. • Poprzez dokonanie odpowiednich ustawień formatu wydruku, program daje możliwość utworzenia własnego raportu pomiarowego

Specyfikacja uzupełniająca

Wyposażenie opcjonalne	Pozostałe wyposażenie standardowe i opcjonalne wymieniono w dalszych częściach katalogu w różnych działach dotyczących wyposażenia i końcówek pomiarowych.

Wyposażenie specjalne

Nr	Opis
12AAD975	Stół obrotowy θ1
178-078	Stół obrotowy θ2
178-037	Automatyczny stół poziomujący CNC
178-077	Stół poziomujący 3D
12AAE032	Izolator drgań
12AAE449	Kabina dla typu H

Patrz broszura POMIARY POWIERZCHNI

Wszystkie produkty przeznaczone są do sprzedaży podmiotom gospodarczym. Charakterystyki produktów, w szczególności specyfikacje techniczne, są wiążące tylko na podstawie wyraźnie wyrażonej zgody. Ceny produktów są podawane na zapytanie.

Surftest Extreme SV-M3000CNC

Seria 178 - Przyrząd do pomiaru chropowatości powierzchni CNC

Najwyższej klasy przyrząd do pomiaru chropowatości CNC z potężnym oprogramowaniem FORMTRACEPAK. Surftest Extreme SV-M3000CNC posiada następujące zalety:

- Pomiar dużych i ciężkich przedmiotów, takich jak bloki silników, wały korbowe, itp.
- Konfiguracja z ruchomą kolumną 800mm w znacznym stopniu eliminuje ograniczenia rozmiarów mierzonych przedmiotów.
- Prędkość przejazdu w każdej z osi do 200 mm/s.
- W połączeniu z opcjonalnym detektorem i zespołem przechlania możliwy jest ciągły pomiar na powierzchni dolnej, górnej i bocznej przedmiotu.
- Stół nośny posiada budowę umożliwiającą łatwe mocowanie przedmiotów o różnorodnych rozmiarach za pomocą standardowych i specjalnych systemów mocowania oraz urządzeń do automatycznej zmiany pozycji.

Specyfikacja techniczna

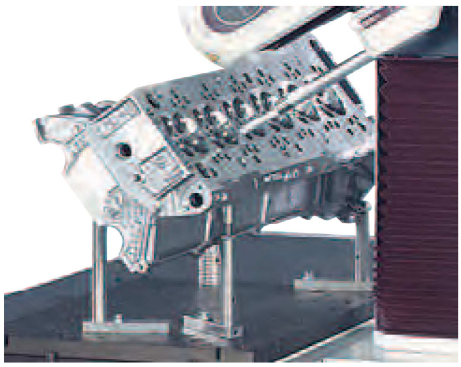
Przejazd	X = 200 mm Y = 800 mm Z2 = 500 mm
Zakres	800 µm; 80 µm; 8 µm (do 2,4 mm z opcjonalną końcówką)
Prędkość pomiaru	0,02 - 2 mm/s
Prędkość napędu	Tryb CNC: maks. 200 mm/s Operowanie joystickiem: 0 - 50 mm/s
Prostoliniowość przejazdu	X = 0,5 µm / 200 mm (standard) X = 0,7 µm / 200 mm (detektor długi) X = 0,5 µm / 200 mm (detektor obrotowy) Y = 0,5 µm / 50 mm; 2 µm / 800 mm (standard) Y = 0,7 µm / 50 mm; 3 µm / 800 mm (detektor długi) Y = 0,7 µm / 50 mm; 3 µm / 800 mm (detektor obrotowy)
Zakres przechylania	-45° (lewoskrętnie) do +10° (prawoskrętnie)
Profile	Profil pierwotny (P), Profil chropowatości (R), Falistość (W), MOTYW (P, R, W) i wiele innych
Normy	EN ISO, VDA, JIS, ANSI i ustawienia użytkownika
Obciążenie [kg]	300 kg
Oprogramowanie	**FORMTRACEPAK** • Dla realizacji wydajnej automatyzacji pomiarów program steruje wszystkimi osiami urządzenia. • Umożliwia analizę konturu pozwalającą na wyznaczenie różnic poziomów, kątów, odległości, pola powierzchni pod krzywą i innych właściwości opartych na danych chropowatości powierzchni. • Dodatkowo, poprzez dokonanie odpowiednich ustawień formatu wydruku, program daje możliwość utworzenia własnego raportu pomiarowego.

Specyfikacja uzupełniająca

Wyposażenie opcjonalne	Pozostałe wyposażenie standardowe i opcjonalne wymieniono w dalszych częściach katalogu w różnych działach dotyczących wyposażenia i końcówek pomiarowych.

Patrz broszura **POMIARY POWIERZCHNI**

Nr	Typ uchwytu detektora (Opcja wymagana)	Model
178-549-2	Standard	178-071
	Typ długi	178-072
	Typ obrotowy	178-073



Typowe zadanie pomiarowe

Wszystkie produkty przeznaczone są do sprzedaży podmiotom gospodarczym. Charakterystyki produktów, w szczególności specyfikacje techniczne, są wiążące tylko na podstawie wyraźnie wyrażonej zgody. Ceny produktów są podawane na zapytanie.

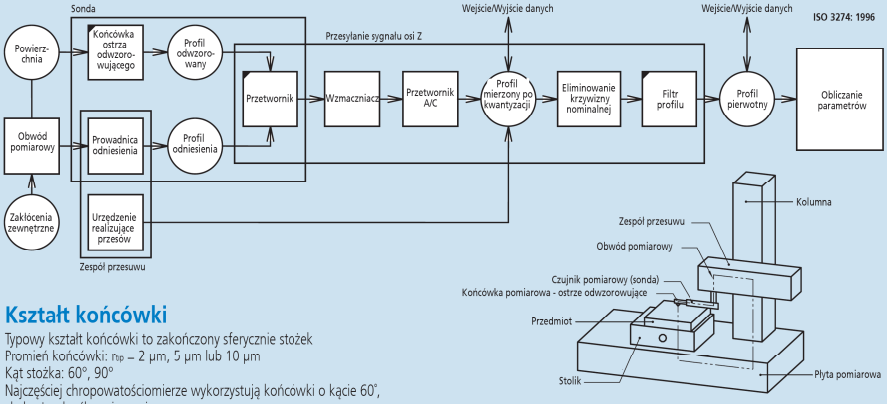
Mitutoyo

Krótki przewodnik po przyrządach pomiarowych

Surftest (Chropowatościomierz)

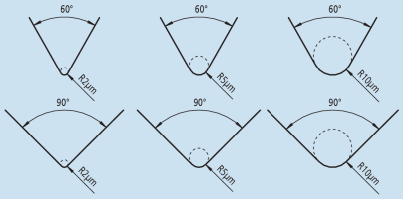
- ISO 1302: 2004 Specyfikacje geometrii wyrobu (GPS) - Oznaczanie struktury geometrycznej powierzchni w dokumentacji technicznej wyrobu
- ISO 4287: 1997 Specyfikacje geometrii wyrobu (GPS) –Struktura geometryczna powierzchni: metoda profilowa - Terminy, definicje i parametry struktury geometrycznej powierzchni
- ISO 4288: 1996 Wymagania geometryczne wyrobów (GPS) –Struktura geometryczna powierzchni: -Zasady i procedury oceny struktury geometrycznej powierzchni metodą profilową
- ISO 3274: 1996 Specyfikacje geometrii wyrobu (GPS) –Struktura geometryczna powierzchni: metoda profilowa – Charakterystyki nominalne przyrządów stykowych (z ostrzem odwzorowującym)

Schemat funkcjonalny przyrządu stykowego (końcówka ostrzowa)



Kształt końcówki

Typowy kształt końcówki to zakończony sferycznie stożek
Promień końcówki: r_{tip} – 2 µm, 5 µm lub 10 µm
Kąt stożka: 60°, 90°
Najczęściej chropowatościomierze wykorzystują końcówki o kącie 60°, chyba że określono inaczej.



Statyczny nacisk pomiarowy

Nominalny promień krzywizny końcówki: µm	Statyczny nacisk pomiarowy w średnim położeniu końcówki: mN	Tolerancja zmienności statycznego nacisku pomiarowego: mN/µm
2	0,75	0,035
5	0,75 (4,0) Uwaga 1	0,2
10		

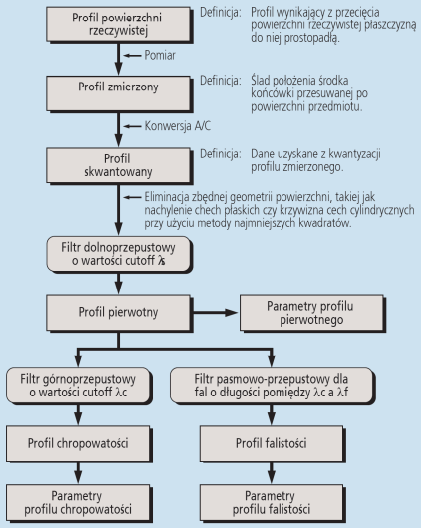
Uwaga 1: Maksymalna wartość statycznego nacisku pomiarowego w średnim położeniu końcówki ma wynosić 4,0mN dla sond o budowie specjalnej z uwzględnieniem wymiennych końcówek.

Charakterystyka metrologiczna filtrów z korekcją fazy

ISO 11562: 1996

Filtr profilu jest filtrem z korekcją fazy bez opóźnienia fazowego (przyczyny zniekształceń profilu zależnych od długości fali).
Funkcję wagi filtra z korekcją fazy charakteryzuje rozkład normalny (Gaussa), w którym przenoszenie amplitudy na granicznych długościach fal (cutoff) wynosi 50%.

Przepływ przetwarzania danych



Zależność pomiędzy wartością Cutoff a promieniem końcówki

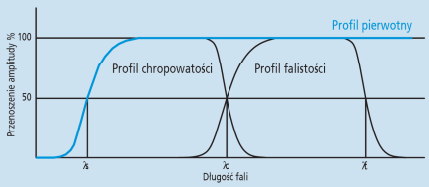
Poniższa tabela przedstawia zależność pomiędzy wartością cutoff profilu chropowatości λc, promieniem końcówki r_{tip} a współczynnikiem λc/λs.

λc mm	λs µm	λc/λs	Maksymalny r_{tip} µm	Maksymalny odcinek elementarny mm
0.08	2.5	30	2	0.5
0.25	2.5	100	2	0.5
0.8	2.5	300	2 Uwaga 1	0.5
2.5	8	300	5 Uwaga 2	1.5
8	25	300	10 Uwaga 2	5

Uwaga 1: Dla powierzchni o Ra>0,5µm lub Rz>3µm, zwykle nie wystąpi znaczący błąd pomiaru nawet jeśli r_{tip}= 5µm.
Uwaga 2: Jeśli wartość cutoff λs jest równa 2,5µm lub 8µm, tłumienie sygnału związane z efektem filtrowania mechanicznego końcówki o zalecanym promieniu wypada poza pasmem przepustowym profilu chropowatości. Dlatego też niewielka odchyłka wartości czy kształtu promienia nie wpływana na wartości parametrów obliczone z pomiarów. Jeśli wymagana jest określona wartość współczynnika cutoff, musi być ona podana.

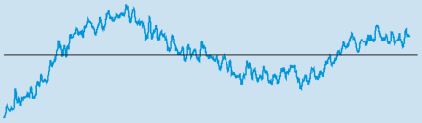
Profile powierzchni

ISO 4287: 1997



Profil pierwotny

Profil uzyskany z profilu mierzonego po zastosowaniu filtru dolnoprzepustowego, gdzie graniczną długością fali jest λs.

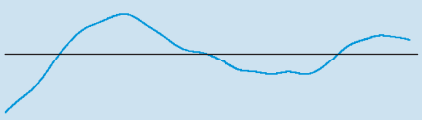


Profil chropowatości

Profil uzyskany z profilu pierwotnego poprzez eliminację składowych o większych długościach fal przy użyciu filtra górnoprzepustowego o granicznej długości fali λc.

Profil falistości

Profil uzyskany poprzez zastosowanie filtra pasmowoprzepustowego do profilu pierwotnego w celu usunięcia fal o długościach większych od λf i mniejszych od λc.



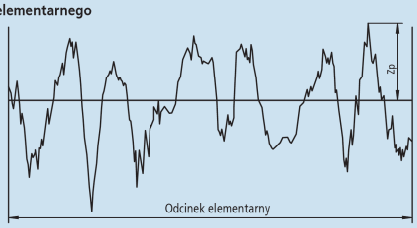
Definicja parametrów

ISO 4287 : 1997

Parametry amplitudowe (wzniesienie i wgłębienie)

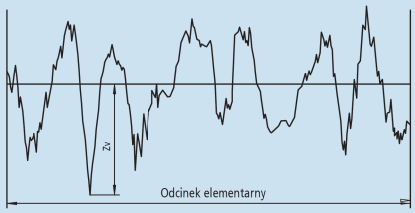
Maksymalna wysokość wzniesienia profilu pierwotnego Pp
Maksymalna wysokość wzniesienia profilu chropowatości Rp
Maksymalna wysokość wzniesienia profilu falistości Wp

Największa wysokość wzniesienia profilu Zp wewnątrz odcinka elementarnego



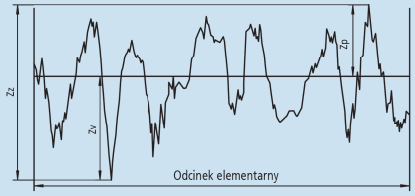
Maksymalna głębokość wgłębienia profilu pierwotnego Pv
Maksymalna głębokość wgłębienia profilu chropowatości Rv
Maksymalna głębokość wgłębienia profilu falistości Wv

Największa głębokość wgłębienia Zv wewnątrz odcinka elementarnego



Maksymalna wysokość profilu pierwotnego Pz
Maksymalna wysokość profilu chropowatości Rz
Maksymalna wysokość profilu falistości Wz

Suma wysokości najwyższego wzniesienia profilu Zp i głębokości najgłębszej wgłębienia Zv wewnątrz odcinka elementarnego

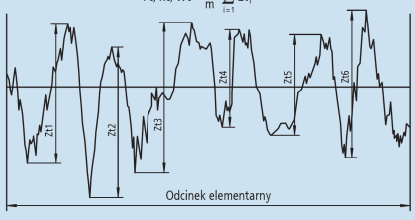


W starej normie JIS oraz ISO 4287-1: 1984, poprzez Rz oznaczano "dziesięciopunktową wysokość nieregularności". Należy zachować ostrożność ponieważ różnice pomiędzy wynikami uzyskiwanymi według obowiązujących i starych norm nie zawsze są pomijalnie małe. (Należy upewnić się, czy zapis w rysunku technicznym zgodny jest ze starymi czy z nowymi normami.)

Średnia wysokość elementów profilu pierwotnego Pc
Średnia wysokość elementów profilu chropowatości Rc
Średnia wysokość elementów profilu falistości Wc

Średnia wartość wysokości elementów profilu Zt wewnątrz odcinka elementarnego

$$Pc, Rc, Wc = \frac{1}{m}\sum_{i=1}^{m} Zt_i$$



Całkowita wysokość profilu pierwotnego Pt
Całkowita wysokość profilu chropowatości Rt
Całkowita wysokość profilu falistości Wt

Suma wysokości najwyższego wzniesienia profilu Zp i głębokości najgłębszego wgłębienia Zv wewnątrz odcinka elementarnego

Wszystkie produkty przeznaczone są do sprzedaży podmiotom gospodarczym. Charakterystyki produktów, w szczególności specyfikacje techniczne, są wiążące tylko na podstawie wyraźnie wyrażonej zgody. Ceny produktów są podawane na zapytanie.

Parametry amplitudowe (średnia rzędnych)

Średnia arytmetyczna odchyłek profilu pierwotnego Pa
Średnia arytmetyczna odchyłek profilu chropowatości Ra
Średnia arytmetyczna odchyłek profilu falistości Wa

Średnia arytmetyczna wartości bezwzględnych rzędnych Z(x) na odcinku elemntarnym

$$Pa, Ra, Wa = \frac{1}{l}\int_0^l |Z(x)|dx$$

przy l jako lp, lr, lub lw zależnie od parametru.

Średnia kwadratowa odchyłek profilu pierwotnego Pq
Średnia kwadratowa odchyłek profilu chropowatości Rq
Średnia kwadratowa odchyłek profilu falistości Wq

Średnia kwadratowa rzędnych profilu Z(x) na długości odcinka elementarnego

$$Pq, Rq, Wq = \sqrt{\frac{1}{l}\int_0^l Z^2(x)dx}$$

przy l jako lp, lr, lub lw zależnie od parametru.

Skośność profilu pierwotnego Psk
Skośność profilu chropowatości Rsk
Skośność profilu falistości Wsk

Iloraz wartości średniej trzeciej potęgi rzędnych Z(x) i odpowiednio trzeciej potęgi Pq, Rq lub Wq na długości odcinka elementarnego

$$Rsk = \frac{1}{Rq^3}\left[\frac{1}{lr}\int_0^{lr} Z^3(x)dx\right]$$

Powyższe równanie definiuje Rsk. Definicja Psk i Wsk jest podobna. Psk, Rsk oraz Wsk są miarami asymetrii funkcji gęstości prawdopodobieństwa wartości rzędnych.

Kurtoza profilu pierwotnego Pku
Kurtoza profilu chropowatości Rku
Kurtoza profilu falistości Wku

Iloraz średniej czwartego rzędu wartości rzędnych Z(x) i odpowiednio czwartej potęgi Pq, Rq lub Wq na długości odcinka elementarnego

$$Rku = \frac{1}{Rq^4}\left[\frac{1}{lr}\int_0^{lr} Z^4(x)dx\right]$$

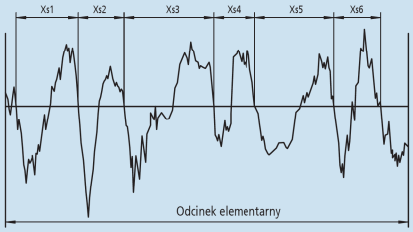
Powyższe równanie definiuje Rku. Definicja Pku i Wku jest podobna. Pku, Rku i Wku są miarami nachylenia funkcji gęstości prawdopodobieństwa wartości rzędnych.

Parametry odległościowe

Średnia szerokość elementów profilu pierwotnego PSm
Średnia szerokość elementów profilu chropowatości RSm
Średnia szerokość elementów profilu falistości WSm

Średnia wartość szerokości elementu profilu Xs na długości odcinka elementarnego

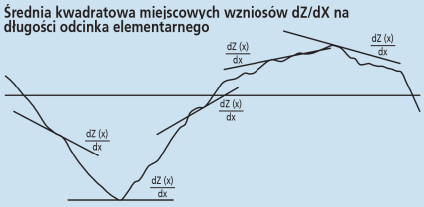
$$PSm, RSm, WSm = \frac{1}{m}\sum_{i=1}^{m} X_{si}$$



Parametry mieszane

Średni kwadratowy wznios profilu pierwotnego PΔq
Średni kwadratowy wznios profilu chropowatości RΔq
Średni kwadratowy wznios profilu falistości WΔq

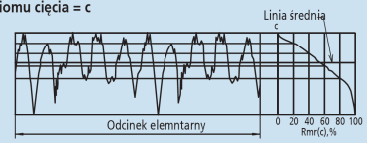
Średnia kwadratowa miejscowych wzniosów dZ/dX na długości odcinka elementarnego



Funkcja gęstości prawdopodobieństwa, krzywe i parametry powiązane

Krzywa udziału materiału profilu (krzywa Abbotta-Firestone'a)

Krzywa reprezentująca udział materiału w profilu jako funkcję poziomu cięcia = c



Współczynnik udziału materiału profilu pierwotnego Pmr(c)
Współczynnik udziału materiału profilu chropowatości Rmr(c)
Współczynnik udziału materiału profilu falistości Wmr(c)

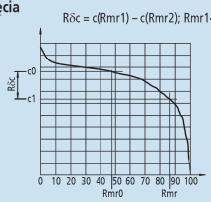
Iloraz długości materiałowych elementów profilu Ml(c) na określonym poziomie cięcia c i długości odcinka pomiarowego

$$Pmr(c), Rmr(c), Wmr(c) = \frac{Ml(c)}{ln}$$

Różnica poziomów cięcia profilu pierwotnego Pδc
Różnica poziomów cięcia profilu chropowatości Rδc
Różnica poziomów cięcia profilu falistości Wδc

Różnica wysokości udziału materiałowego między dwoma poziomami cięcia

Rδc = c(Rmr1) – c(Rmr2); Rmr1<Rmr2



Względny udział materiałowy profilu pierwotnego Pmr
Względny udział materiałowy profilu chropowatości Rmr
Względny udział materiałowy profilu falistości Wmr

Współczynnik udziału materiałowego profilu obliczony na poziomie cięcia odniesienia c0 i o odstępie Rδc (Pδc lub Wδc)

Pmr, Rmr, Wmr = Pmr(c1), Rmr(c1), Wmr(c1)

gdzie c1 = c0 – Rδc(Rδc, Wδc)
c0 = c(Pm0, Rmr0, Wmr0)

Funkcja gęstości prawdopodobieństwa (krzywa rozkładu amplitudy wysokości profilu)

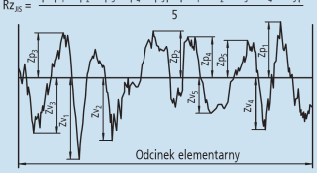
Funkcja gęstości prawdopodobieństwa rzędnych profilu Z(x) na długości odcinka elementarnego

Parametry specyficzne dla normy JIS

Dzioesięciopunktowa wysokość nieregularności, Rz_{JIS}

Suma średniej wartości bezwzględnych pięciu najwyższych wzniesień profilu i średniej wartości bezwzględnych pięciu najniższych wgłębień profilu mierzonych w odniesieniu do linii średniej odcinka elementarnego profilu chropowatości. Profil ten uzyskuje się z profilu pierwotnego po odfiltrowaniu filtrem pasmowoprzepustowym z korekcją fazy o wartościach cutoff lc i ls.

$$Rz_{JIS} = \frac{|Zp_1+Zp_2+Zp_3+Zp_4+Zp_5| + |Zv_1+Zv_2+Zv_3+Zv_4+Zv_5|}{5}$$



Symbol	Profil
RzJIS82	Profil chropowatości po zmierzeniu
RzJIS94	Profil chropowatości uzyskany z profilu pierwotnego przy użyciu filtru pasmowoprzepustowego z korekcją fazy

Średnia arytmetyczna odchyłek profilu Ra_{75}

Średnia arytmetyczna wartości bezwzględnych odchyłek profilu liczona od linii średniej profilu chropowatości (75%) na długości odcinka elementarnego. Profil ten uzyskuje się z profilu pierwotnego po odfiltrowaniu analogowym filtrem górnoprzepustowym ze współczynnikiem tłumienia 12db/oktawę i wartością cutoff λc.

$$Ra_{75} = \frac{1}{ln}\int_0^{ln} |Z(x)|dx$$

Odcinki elementarne dla parametrów chropowatości powierzchni

ISO 4288: 1996

Tabela 1: Odcinki elemetarne dla nieokresowych parametrów chropowatości profilu (Ra, Rq, Rsk, Rku, RΔq), krzywa udziału materiału, funkcja gęstości prawdopodobieństwa i parametry powiązane

Ra µm	Odcinek elemetarny lr mm	Odcinek pomiarowy ln mm
(0.006)<Ra≤0.02	0.08	0.4
0,02 <Ra≤0.1	0,25	1,25
0,1 <Ra≤2	0,8	4
2 <Ra≤10	2,5	12,5
10 <Ra≤80	8	40

Tabela 2: Odcinki elemetarne dla nieokresowych parametrów chropowatości profilu (Rz, Rv, Rp, Rc, Rt)

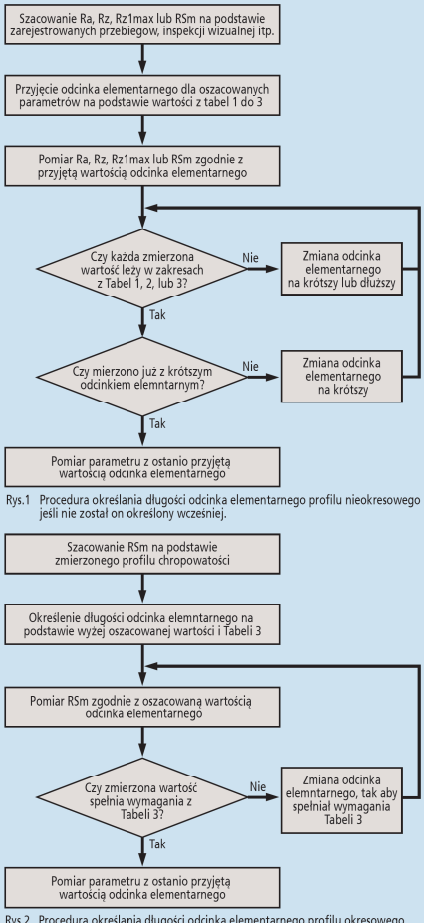
Rz[1)] Rz1max[2)] µm	Odcinek elemetarny lr mm	Odcinek pomiarowy ln mm
(0,025)<Rz, Rz1max≤0,1	0,08	0,4
0,1 <Rz, Rz1max≤0,5	0,25	1,25
0,5 <Rz, Rz1max≤10	0,8	4
10 <Rz, Rz1max≤50	2,5	12,5
50 <Rz, Rz1max≤200	8	40

1) Rz jest wykorzystywany do pomiaru Rz, Rv, Rp, Rc i Rt.
2) Rz1max wykorzystywany tylko do pomiaru Rz1max, Rv1max, Rp1maz i Rc1max.

Tabela 3: Odcinki elemetarne dla pomiaru okresowych parametrów chropowatości profilu i okresowego lub nieokresowego parametru Rsm

Rsm mm	Odcinek elemetarny lr mm	Odcinek pomiarowy ln mm
0,013 <Rsm≤0.04	0,08	0,4
0,04 <Rsm≤0.13	0,25	1,25
0,13 <Rsm≤0.4	0,8	4
0,4 <Rsm≤1.3	2,5	12,5
1,3 <Rsm≤4	8	40

Procedura ustalania odcinka elementarnego, gdy nie jest on określony.



Rys.1 Procedura określania długości odcinka elementarnego profilu nieokresowego jeśli nie został on określony wcześniej.

Rys.2 Procedura określania długości odcinka elementarnego profilu okresowego, jeśli nie został on określony wcześniej.

Wszystkie produkty przeznaczone są do sprzedaży podmiotom gospodarczym. Charakterystyki produktów, w szczególności specyfikacje techniczne, są wiążące tylko na podstawie wyraźnie wyrażonej zgody. Ceny produktów są podawane na zapytanie.

Mitutoyo

Contracer CV-2100

Seria 218 - Przyrządy do pomiaru konturu

Przyrząd przeznaczony do "łatwych" i "szybkich" pomiarów konturu.

Contracer CV-2100N4 oraz CV-2100M4 oferują następujące korzyści:

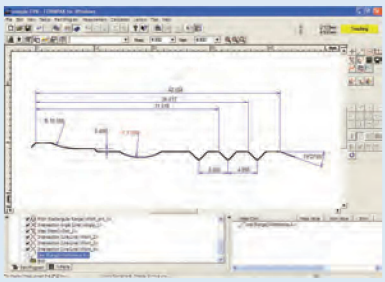
- Szybki i prosty a jednocześnie zawansowany pomiar konturu.
- Szybkie przemieszczanie w osi Z2 dzięki łatwemu w użyciu uchwytowi "Quick grip" [typ M4].
- Automatyczny i wielopunktowy pomiar przy wykorzystaniu nowej funkcji motorycznego unoszenia i opuszczania ramienia.
- Posuw w osi do X 20mm/s przy wykorzystaniu pokrętła "Jog shuttle".
- Łatwe tworzenie programów jak również wykonywanie pojedynczych pomiarów z wykorzystaniem oprogramowania FORMTRACEPAK.
- Automatyczne obliczenia, najlepsze dopasowanie konturów, porównywanie z nominałem CAD i wiele innych funkcji w standardzie.
- CV-2100 M4 mocowany na statywie "Qiuck grip" z płytą granitową i uchwytem szybkiego posuwu.
- CV-2100 N4 mocowany na opcjonalnym statywie z płytą granitową i kolumną ręczną z korbą.
- Zintegrowany przedni panel operatorski na obudowie przyrządu.

CV-2100M4

CV-2100N4

Specyfikacja techniczna

Zakres pomiarowy	Z1 = 50mm X = 100mm
Prędkość pomiaru	0,02 - 5 mm/s
Prędkość przejazdu	X = 0 - 20 mm/s
Dokładność	X = (2,5 + 0,02L) µm [L: długość przejazdu (mm)] Z1 = (2,5 + l0,1Hl) µm [H: Wysokość pomiaru od położenia poziomego (mm)]
Prostoliniowość posuwu	2,5 µm / 100 mm
Typ kolumny	M4: 350 mm
Oprogramowanie	**FORMTRACEPAK** • Umożliwia sterowanie wszystkimi osiami, opcjonalnym motorycznym stołem osi Y oraz stołem obrotowym zapewniając wysoką wydajność pomiarów automatycznych. • Analiza konturu uwzględnia analizę różnic poziomów, kątów, odstępów, podziałek, pól powierzchni i tolerowanie konturów w standardzie. • Raport pomiarowy tworzony jest w oparciu o szablon raportu dostosowany do potrzeb użytkownika.



FORMTRACEPAK

Patrz broszura CV-2100

Zeskanuj kod QR swoim urządzeniem mobilnym i oglądaj na kanale YouTube filmy z naszymi produktami.

Wszystkie produkty przeznaczone są do sprzedaży podmiotom gospodarczym. Charakterystyki produktów, w szczególności specyfikacje techniczne, są wiążące tylko na podstawie wyraźnie wyrażonej zgody. Ceny produktów są podawane na zapytanie.

Contracer CV-2100

Seria 218 - Przyrządy do pomiaru konturu

Specyfikacja uzupełniająca

Inne wyposażenie opcjonalne	Pozostałe opcjonalne i standardowe wyposażenie wymienione jest dalej w różnych sekcjach dotyczących wyposażenia i końcówek.

Wyposażenie specjalne

Nr	Opis
218-001	Krzyżowy stolik przesuwny zakres XY: 100x50mm
218-003	Imadło obrotowe (do dużych obciążeń)
178-023	Pasywny izolator drgań
178-024	Stół dla izolatora drgań
218-042	Statyw z kolumną dla CV-2100N4

Opcjonalny statyw kolumnowy z korbą 218-042

Specyfikacja i wyposażenie

Model	CV-2100N4	CV-2100M4
Nr	**218-613D**	**218-633D**
Przejazd pionowy w osi Z2 [mm]	-	350
Zakres pomiarowy osi Z1 [mm]	50	50
Typ kolumny osi Z2	Opcjonalna: Ręczna z korbą	Ręczna: Szybki liniowy posuw w górę i w dół
Zakres pomiarowy w osi X1 [mm]	100	100

CV-2100 Funkcja opuszczania i unoszenia ramienia

CV-2100M4 z kolumną i uchwytem "Quick grip"

Łatwy i szybki przesuw w osi Z2

Wszystkie produkty przeznaczone są do sprzedaży podmiotom gospodarczym. Charakterystyki produktów, w szczególności specyfikacje techniczne, są wiążące tylko na podstawie wyraźnie wyrażonej zgody. Ceny produktów są podawane na zapytanie.

Mitutoyo

Contracer CV-3200 i CV-4500

Seria 218 - Przyrządy do pomiaru konturu

Wysokiej precyzji półautomatyczny przyrząd do pomiaru konturu wyposażony w potężne oprogramowanie FORMTRACEPAK.

Contracer CV-3200 posiada następujące zalety:

- Olbrzymi zakres pomiarowy Z=60 mm w standardzie.
- Łatwa wymiana ramion magnetycznych zapewnia niezwykłą elastyczność systemu.
- CV-3200 zapewnia wysoką dokładność i rozdzielczość pomiaru w osi Z1.
- Wysoka prędkość pozycjonowania redukuje całkowity czas pomiaru.
- W pełni automatyczna procedura kalibracji.

Contracer CV-4500 posiada następujące zalety:

- System z podwójną końcówką pomiarową do pomiarów z dołu i z góry konturów dwustronnych.
- Regulowana siła nacisku, kontrolowana przez oprogramowanie FORMTRACEPAK.
- Łatwa wymiana ramion magnetycznych zapewnia niezwykłą elastyczność systemu.
- CV-4500 zapewnia najwyższą dokładność i rozdzielczość pomiaru.
- Wysoka prędkość pozycjonowania osi motorycznych.
- W pełni automatyczna procedura kalibracji obu końcówek.

Contracer CV-3200
(CV-4500 wyposażony w system z podwójną końcówką)

Napęd CV-3200

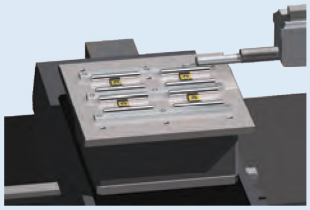
Napęd CV-4500

Specyfikacja techniczna

Przejazd	Z2 = 300 mm / 500 mm
Zakres pomiarowy	Z1 = 60 mm X = 100 mm / 200 mm
Prędkość pomiaru	0,02 - 5 mm/s
Prędkość przejazdu	X = 0 - 80 mm/s Z2 = 0 - 30 mm/s
Dokładność	X = (0,8+0,01L) µm (model S4, H4, W4) X = (0,8+0,02L) µm (model S8, H8, W8) [L : Długość przejazdu (mm)] **CV-3200 :** Z1 = (1,6+I2HI/100) µm **CV-4500 :** Z1 = (0,8+I2HI/100) µm [H : Wysokość pomiaru od położenia poziomego (mm)]
Zakres przechylania	±45°
Nacisk pom.	**CV-3200 :** 30 mN **CV-4500 :** 10, 20, 30, 40, 50 mN (kontrolowany programowo) N
Oprogramowanie	**FORMTRACEPAK**

Specyfikacja uzupełniająca

Wyposażenie opcjonalne	Pozostałe wyposażenie standardowe i opcjonalne wymieniono w dalszych częściach katalogu w różnych działach dotyczących wyposażenia i końcówek pomiarowych.



Opcjonalna oś Y - 178-097

Opcjonalny stół obrotowy θ1 - 12AAD975

Opcjonalny stół obrotowy θ2 - 178-078

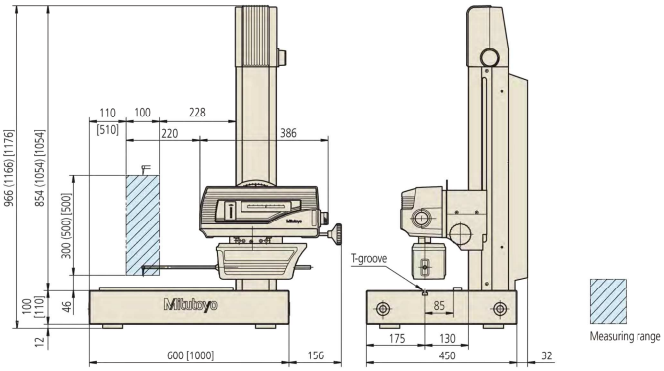
Patrz broszura POMIARY KONTURU

Wszystkie produkty przeznaczone są do sprzedaży podmiotom gospodarczym. Charakterystyki produktów, w szczególności specyfikacje techniczne, są wiążące tylko na podstawie wyraźnie wyrażonej zgody. Ceny produktów są podawane na zapytanie.

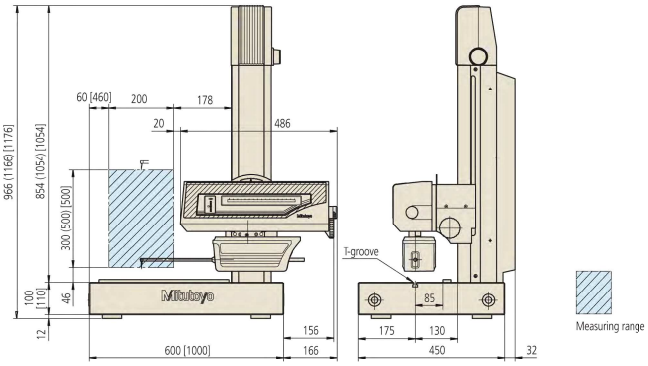
Contracer CV-3200 i CV-4500

Seria 218 - Przyrządy do pomiaru konturu

Wymiary i specyfikacja techniczna



S4, (H4), [W4] - mm



S8, (H8), [W8] - mm

CV-3200

Model	CV-3200S4	CV-3200H4	CV-3200W4	CV-3200S8	CV-3200H8	CV-3200W8
Nr	**218-481D**	**218-482D**	**218-483D**	**218-486D**	**218-487D**	**218-488D**
Wymiary jednostki głównej (SxGxW) [mm]	756x482x966	756x482x1166	1156x482x1176	766x482x966	768x482x1166	1166x482x1176
Zakres pomiarowy w osi X1 [mm]	100	100	100	200	200	200
Przejazd pionowy [mm]	300	500	500	300	500	500
Wymiary płyty granitowej (SxG) [mm]	600x450	600x450	1000x450	600x450	600x450	1000x450

CV-4500

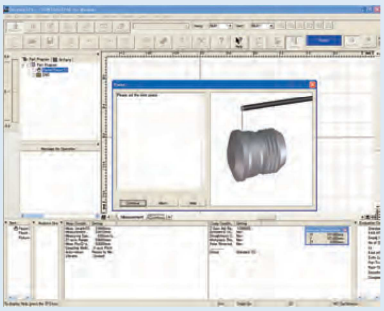
Model	CV-4500S4	CV-4500H4	CV-4500W4	CV-4500S8	CV-4500H8	CV-4500W8
Nr	**218-441D**	**218-442D**	**218-443D**	**218-446D**	**218-447D**	**218-448D**
Wymiary jednostki głównej (SxGxW) [mm]	756x482x966	756x482x1166	1156x482x1176	766x482x966	768x482x1166	1166x482x1176
Zakres pomiarowy w osi X1 [mm]	100	100	100	200	200	200
Przejazd pionowy [mm]	300	500	500	300	500	500
Wymiary płyty granitowej (SxG) [mm]	600x450	600x450	1000x450	600x450	600x450	1000x450

Specyfikacja techniczna

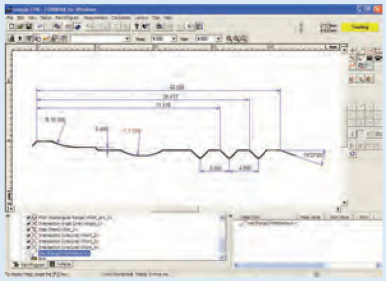
Oprogramowanie

FORMTRACEPAK

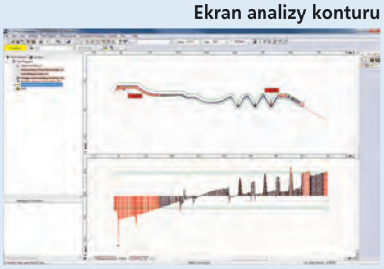
- Dla realizacji wydajnej automatyzacji pomiarów program ma możliwość sterowania opcjonalnym, motorycznym stołem przesuwnym osi Y oraz stołem obrotowym.
- Program standardowo umożliwia również analizę konturu pozwalającą na wyznaczenie różnic poziomów, kątów, odległości, pola powierzchni pod krzywą.
- Poprzez dokonanie odpowiednich ustawień formatu wydruku, program daje możliwość utworzenia własnego raportu pomiarowego.



Ekran kontroli pomiaru



Ekran analizy konturu

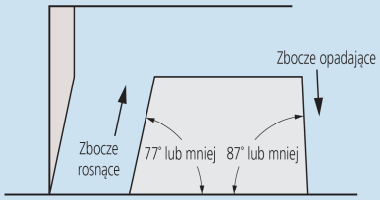


Porównywanie konturów

FORMTRACEPAK

Contracer (Przyrząd do pomiaru konturu)

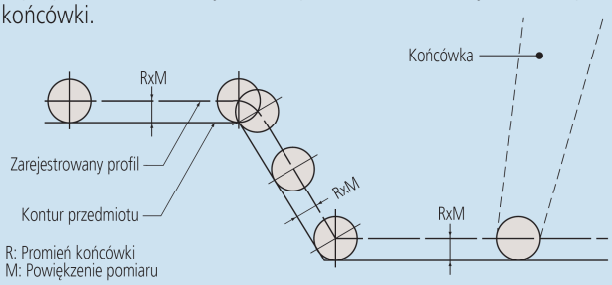
Kąt śledzenia



Maksymalny kąt, przy którym końcówka może przemieszczać się w górę i w dół wzdłuż konturu mierzonego przedmiotu w kierunku przejazdu końcówki nazywany jest kątem śledzenia. Jednostronnie ścięta końcówka o kącie ścięcia 12° (jak na rysunku powyżej) może śledzić zbocze rosnące pod kątem maksimum 77°, a zbocze opadające pod maksymalnym kątem 87°. W przypadku końcówki stożkowej (stożek 30°) kąt śledzenia jest mniejszy. Zbocze rosnące o kącie wznoszenia 77° lub nieco mniejszym może w rzeczywistości mieć kąt większy niż 77° ze względu na efekt jaki wnosi chropowatość powierzchni. Chropowatość powierzchni wpływa również na siłę nacisku pomiarowego.
W przypadku modelu CV-3200/4500 ten sam typ końcówki (SPH-71: jednostronnie ścięta, ostra końcówka o kącie 12°) może śledzić zbocze rosnące o kącie maksymalnym 77° i zbocze opadające o kącie 83°.

Kompensacja promienia końcówki

Zarejestrowany profil reprezentuje ślad środka kulistego zakończenia końcówki pomiarowej przesuwanego po mierzonej powierzchni. (Typowa wartość promienia to 0,025mm.) Oczywiście nie jest to to samo co profil rzeczywistej powierzchni, więc aby uzyskać właściwy zapis profilu konieczne jest skompensowanie efektu jaki wnosi promień końcówki.

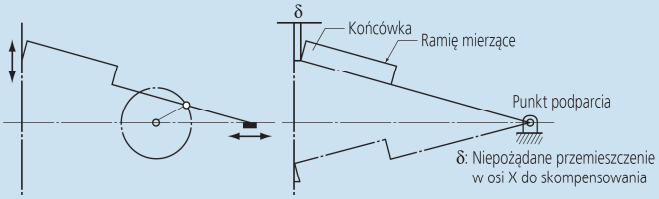


Jeśli profil jest odczytany bezpośrednio z rejestratora, konieczne jest uprzednie skompensowanie promienia końcówki stosownie do przyjętego powiększenia pomiaru.

Kompensacja obrotu ramienia

Końcówka pomiarowa prowadzona jest na przechylanym ramieniu, więc obraca się w miarę śledzenia powierzchni, co powoduje, że punkt styku nie przemieszcza się jedynie w kierunku osi Z. Dlatego też, dla zapewnienia właściwej dokładności konieczne jest zastosowanie kompensacji w kierunku osi X. Istnieją trzy metody kompensacji obrotu ramienia.

1: Kompensacja mechaniczna
2: Kompensacja elektryczna



3: Kompensacja programowa.
Aby dokładnie mierzyć kontur przedmiotu wymagającego duzych przemieszczeń w pionie, należy zastosować jedną z tych metod kompensacji.

Dokładność

W związku z tym, że detektory osi X i Z wykorzystują liniały, dokładność powiększenia wyświetlana jest nie jako wartość procentowa, ale jako dokładność liniowego przemieszczenia w każdej z osi.

Zabezpieczenie przed przeciążeniem

Jeśli na ostrze końcówki wywierana jest zbyt duża siła (przeciążenie) związana, być może, ze zbyt stromym zboczem cechy przedmiotu lub też wadami powierzchni itp., to specjalny układ zabezpieczający automatycznie zatrzymuje pracę przyrządu i włącza alarm dźwiękowy. Ten typ przyrządów jest zwykle wyposażony w oddzielne układy zabezpieczające dla kierunku śledzenia (oś X) i pionowego kierunku pomiaru (oś Y).
W modelu CV-3200/4500 układ zabezpieczający działa również po wyjęciu ramienia z uchwytu detektora.

Proste i złożone prowadzenie ramienia

W przypadku prostego ramienia przechylnego, ślad jaki kreśli końcówka podczas przemieszczania w pionie (kierunek Z) jest łukiem stwarzającym niepożądane przesunięcie w osi X, dla którego trzeba wykonać kompensację. Im dłuższy jest ten łuk tym większe jest niepożądane, wymagające kompensacji, przemieszczenie w osi X (δ). (Patrz rys. u dołu po lewej.) Alternatywą dla kompensacji jest stosowanie złożonego mechanicznego przemieszczania współbieżnego, dzięki któremu uzyskuje się liniowy ślad przemieszczenia w osi Z i można nie wykonywać kompensacji w osi X.

Metody pomiaru w osi Z

Chociaż ogólnie przyjętą metodą pomiaru przemieszczenia w osi X jest pomiar z wykorzystaniem liniału cyfrowego, metody pomiaru w osi Z dzielą się zasadniczo na analogowe (ze stosowaniem przetwornika transformatorowo-różnicowego itp.) i cyfrowe.
Metody analogowe różnią się rozdzielczością w osi Z zależnie od powiększenia pomiaru i zakresu pomiarowego. Metody wykorzystujące liniały cyfrowe charakteryzuje stała rozdzielczość.
Ogólnie pomiar cyfrowy zapewnia większą dokładność pomiaru niż analogowy.

Wszystkie produkty przeznaczone są do sprzedaży podmiotom gospodarczym. Charakterystyki produktów, w szczególności specyfikacje techniczne, są wiążące tylko na podstawie wyraźnie wyrażonej zgody. Ceny produktów są podawane na zapytanie.

Metody analizy konturu

Po ukończeniu operacji pomiaru kontur można analizować przy użyciu jednej z dwóch poniższych metod.

Sekcja przetwarzania danych i program do analizy

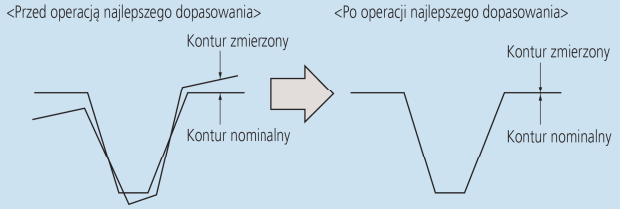
Zmierzony kontur wprowadzany jest w czasie rzeczywistym do sekcji przetwarzania danych a dedykowany program umożliwia wykonanie analizy przy użyciu myszy i/lub klawiatury. Kąty, promienie, wysokości, krok pomiaru i inne dane wyświetlane są bezpośrednio w postaci wartości liczbowych. Analiza z wykorzystaniem układów współrzędnych jest niezwykle prosta. Wykres po przejściu przez kompensację promienia końcówki przesyłany jest do drukarki jako zarejestrowany profil.

Tolerowanie z danymi nominalnymi

Zmierzony kontur przedmiotu można, w odróżnieniu od analizy wymiarów, poddać analizie odchyłek kształtu poprzez porównanie go z konturem nominalnym. W tej technice obliczana i rejestrowana jest każda odchyłka konturu mierzonego w odniesieniu do nominalnego. Konturem nominalnym może być również kontur zmierzony na innej części. Można w ten sposób porównywać produkowane części z częścią wzorcową. Funkcja tolerowania kształtu konturu jest szczególnie użyteczna, gdy kształt pewnych fragmentów zarysu wpływa w znacznym stopniu na jakość produktu lub ma wpływ na współpracę części po zmontowaniu.

Najlepsze dopasowanie

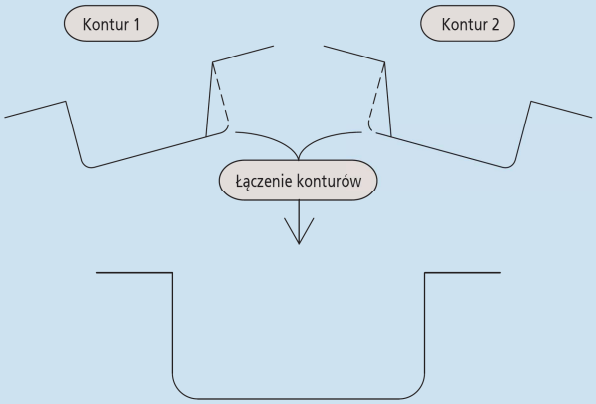
Jeśli istnieje wzorzec kształtu i położenia profilu powierzchni, tolerowanie konturu wykonywane jest w odniesieniu do tego wzorca. Jeśli nie ma takiego wzorca lub jeśli wymagane jest tolerowanie samego kształtu, można wykonać najlepsze dopasowanie konturu mierzonego i nominalnego.



Algorytm najlepszego dopasowania wyszukuje odchyłki pomiędzy oboma zestawami danych i tworzy układ współrzędnych, w którym suma kwadratów odchyłek jest minimalna, co odpowiada sytuacji, gdzie obydwa kontury pokrywają się.

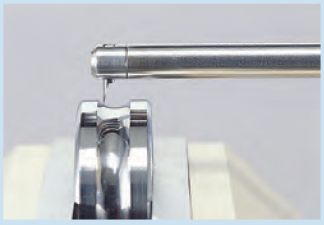
Łączenie konturów

Zwykle jeśli odwzorowanie pełnego konturu nie jest możliwe ze względu na ograniczenie maksymalnym kątem śledzenia, pomiar należy rozłożyć na kilka części mierzonych i analizowanych oddzielnie. Funkcja łączenia konturów pozwala na uniknięcie tej niepożądanej sytuacji. Łączenie dwóch konturów w jeden odbywa się poprzez nałożenie na siebie ich wspólnych elementów (proste, punkty) oraz usunięcie punktów nieprawidłowych. Dzięki tej funkcji uzyskuje się pełny kontur do dalszych analiz w zwykłym trybie.



Przykłady pomiarów

Podwójna końcówka do pomiarów z igłą skierowaną w dół i do góry

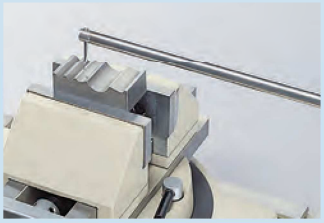


Kontur zewnętrznej/wewnętrznej części pierścienia łożyska

Uzębienie wewnętrznego koła zębatego

Kształt gwintu wewnętrznego

Kształt gwintu zewnętrznego



Kontur przyrządu

Wszystkie produkty przeznaczone są do sprzedaży podmiotom gospodarczym. Charakterystyki produktów, w szczególności specyfikacje techniczne, są wiążące tylko na podstawie wyraźnie wyrażonej zgody. Ceny produktów są podawane na zapytanie.

Mitutoyo

Formtracer SV-C3200 i SV-C4500

Seria 525 - System pomiaru chropowatości powierzchni i konturu

Wysokiej dokładności półautomatyczny system pomiaru konturu i chropowatości wyposażony w potężne oprogramowanie FORMTRACEPAK.

Formtracer SV-C3200 posiada następujące cechy:

- Posiada możliwości 2 oddzielnych specjalizowanych przyrządów pomiarowych.
- Ekonomiczne połączenie pomiarów chropowatości i konturu w jednym urządzeniu.
- Rozszerzony standardowy zakres pomiaru Z=60 mm, standardowy zakres pomiaru chropowatości 800µm.
- Łatwa wymiana magnetycznych ramion pomiarowych zapewnia systemowi niezwykłą elastyczność.
- SV-C3200 zapewnia wysoką dokładność i rozdzielczość pomiarów w osi Z1.

Formtracer SV-C4500 posiada następujące cechy:

- Jednostka pomiarowa z podwójną końcówką pomiarową do pomiarów od góry i od dołu konturów dwustronnych
- Standardowy zakres pomiaru konturu Z=60mm, standardowy zakres pomiaru chropowatości 800µm.
- Nacisk pomiarowy kontrolowany przez oprogramowanie Formtracepak.
- Prosta wymiana magnetycznych ramion pomiarowych zapewnia niezwykłą elastyczność systemu pomiarowego.
- SV-C4500 zapewnia bardzo wysoką dokładność i rozdzielczość pomiarów.

Formtracer SV-C3200

Napęd do pomiaru chropowatości powierzchni
[Pomiar chropowatości : Zgodny z DIN EN ISO, VDA, JIS, ANSI i innymi międzynarodowymi normami chropowatości powierzchni.]

Napęd do pomiaru konturu SV-C3200

Napęd do pomiaru konturu SV-C4500

Specyfikacja techniczna

Przejazd	Z2 = 300 mm / 500 mm
Zakres pomiarowy	X = 100 mm / 200 mm **Kontur:** Z1 = 60 mm **Chropowatość:** Z1 = 800 µm; 80 µm; 8 µm (do 2,4 mm z opcjonalną końcówką)
Prędkość pomiaru	0,02 - 5 mm/s
Prędkość przejazdu	X = 0 - 80 mm/s Z2 = 0 - 30 mm/s
Dokładność	X = (0,8+0,01L) µm (model S4, H4, W4) X = (0,8+0,02L) µm (model S8, H8, W8) [L : Długość przejazdu (mm)] **SV-C3200 :** Z1 = (1,6+I2HI/100) µm **SV-C4500 :** Z1 = (0,8+I2HI/100) µm [H : Wysokość pomiaru od położenia poziomego (mm)]
Zakres przechylania	±45°
Nacisk pom.	**SV-C3200 Kontur :** 30 mN **SV-C4500 Kontur :** 10, 20, 30, 40, 50 mN sterowane programowo **Chropowatość :** 0,75 mN / 4mN
Oprogramowanie	**FORMTRACEPAK**

Specyfikacja uzupełniająca

Wyposażenie opcjonalne	Pozostałe wyposażenie standardowe i opcjonalne wymieniono w dalszych częściach katalogu w różnych działach dotyczących wyposażenia i końcówek pomiarowych.

Patrz broszura Formtracer SV-C3200 / 4500

Zeskanuj kod QR swoim urządzeniem mobilnym i oglądaj na kanale YouTube filmy z naszymi produktami.

Wszystkie produkty przeznaczone są do sprzedaży podmiotom gospodarczym. Charakterystyki produktów, w szczególności specyfikacje techniczne, są wiążące tylko na podstawie wyraźnie wyrażonej zgody. Ceny produktów są podawane na zapytanie.

Formtracer SV-C3200 i SV-C4500

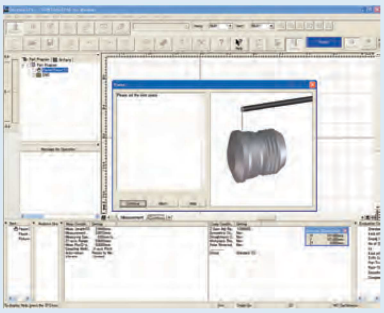
Seria 525 - Formtracer SV-C3100 / SV-C4100

Specyfikacja techniczna

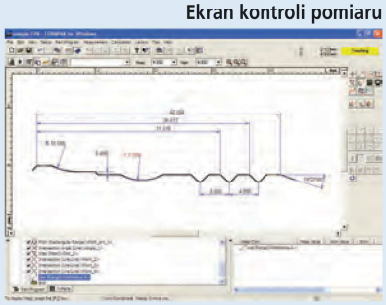
Oprogramowanie

FORMTRACEPAK

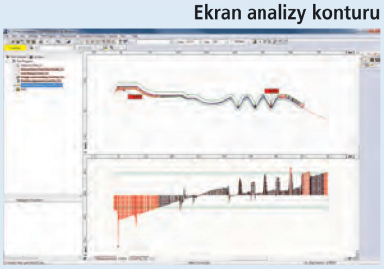
- Dla realizacji wydajnej automatyzacji pomiarów program ma możliwość sterowania opcjonalnym, motorycznym stołem przesuwnym osi Y oraz stołem obrotowym.
- Umożliwia również analizę konturu pozwalającą na wyznaczenie różnic poziomów, kątów, odległości, pola powierzchni pod krzywą i innych właściwości opartych na danych chropowatości powierzchni.
- Poprzez dokonanie odpowiednich ustawień formatu wydruku, program daje możliwość utworzenia własnego raportu pomiarowego.



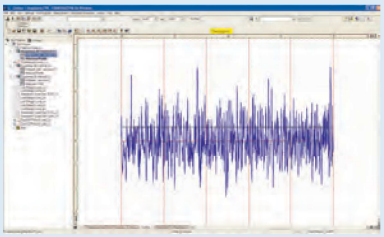
Ekran kontroli pomiaru



Ekran analizy konturu



Porównanie konturów



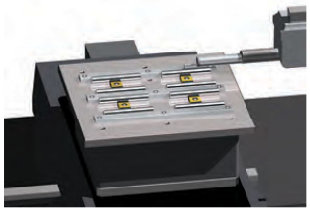
Analiza chropowatości

Metryczne **SV-C3200**

Nr	Model	Detektor 0,75 mN	Detektor 4 mN	Oś Z2 300 mm	Oś Z2 500 mm	Oś X 100 mm	Oś X 200 mm
525-481D-1	SV-C3200S4	●		●		●	
525-481D-2	"		●	●		●	
525-482D-1	SV-C3200H4	●			●	●	
525-482D-2	"		●		●	●	
525-483D-1	SV-C3200W4	●			●	●	
525-483D-2	"		●		●	●	
525-486D-1	SV-C3200S8	●		●			●
525-486D-2	"		●	●			●
525-487D-1	SV-C3200H8	●			●		●
525-487D-2	"		●		●		●
525-488D-1	SV-C3200W8	●			●		●
525-488D-2	"		●		●		●

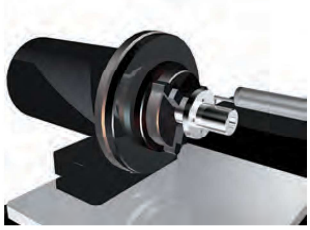
Metryczne **SV-C4500**

Nr	Model	Detektor 0,75 mN	Detektor 4 mN	Oś Z2 300 mm	Oś Z2 500 mm	Oś X 100 mm	Oś X 200 mm
525-441D-1	SV-C4500S4	●		●		●	
525-441D-2	"		●	●		●	
525-442D-1	SV-C4500H4	●			●	●	
525-442D-2	"		●		●	●	
525-443D-1	SV-C4500W4	●			●	●	
525-443D-2	"		●		●	●	
525-446D-1	SV-C4500S8	●		●			●
525-446D-2	"		●	●			●
525-447D-1	SV-C4500H8	●			●		●
525-447D-2	"		●		●		●
525-448D-1	SV-C4500W8	●			●		●
525-448D-2	"		●		●		●



Pomiar przy użyciu stołu osi Y

Pomiar przy użyciu stołu obrotowego osi θ1



Pomiar przy użyciu stołu obrotowego osi θ2

Wszystkie produkty przeznaczone są do sprzedaży podmiotom gospodarczym. Charakterystyki produktów, w szczególności specyfikacje techniczne, są wiążące tylko na podstawie wyraźnie wyrażonej zgody. Ceny produktów są podawane na zapytanie.

Mitutoyo

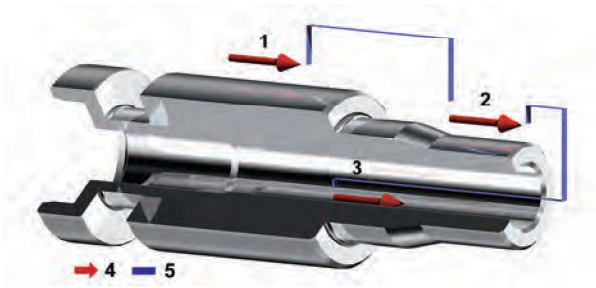
Formtracer CS-3200

Seria 525 - System pomiaru chropowatości powierzchni i konturu

Jedno urządzenie zapewnia pomiar chropowatości powierzchni i konturu.
Formtracer CS-3200 posiada następujące zalety:

- Jednoczesna analiza chropowatości powierzchni i konturu w jednym pomiarze.
- Zgodność z normami EN ISO, VDA, ANSI oraz JIS. Możliwość wprowadzania ustawień własnych.
- Zapewnia najlepsze warunki pomiaru dzięki izolatorowi drgań dostarczanemu w standardzie.
- Wysoka szybkość napędu skraca całkowity czas pomiaru.
- Możliwość przedłużenia detektora pozwala unikać kolizji z mierzonym przedmiotem.

CS-3200S4
(z opcjonalną osią Y 178-097)



1: Średnica zewnętrzna
2: Średnica zewnętrzna
3: Średnica wewnętrzna
4: Pomiar elementu
5: Pozycjonowanie

Przykład pomiaru ciągłego:

Moduł napędu (osi X) oraz kolumna (osi Z2) wyposażone są w wysokiej dokładności liniały (typu ABS) umożliwiające, dzięki automatycznym przejazdom w pionie i w poziomie, pomiar w pełni automatyczny. Zwiększa to odtwarzalność ciągłych pomiarów automatycznych małych otworów w kierunku pionowym oraz powtarzanych pomiarów części trudnych do pozycjonowania.

Specyfikacja techniczna

Przejazd	Z2 = 300 mm
Zakres pomiarowy	X = 100 mm Z1 = 5 mm (do 10 mm z opcjonalną końcówką)
Prędkość pomiaru	Pomiar chropowatości: 0,02 / 0,05 / 0,1 / 0,2 mm/s Pomiar konturu: 0,02 / 0,05 / 0,1 / 0,2 / 0,5 / 1 / 2 mm/s
Prędkość przejazdu	X = 0 - 80 mm/s Z2 = 0 - 20 mm/s
Dokładność	X = (0,8+0,01L) µm [L : Długość przejazdu (mm)] Z1 = (1,5+I2HI/100) µm H : Wysokość pomiaru od położenia poziomego (mm)
Zakres przechylania	±45°
Prostoliniowość posuwu	X = 0,2 µm / 100 mm
Oprogramowanie	**FORMTRACEPAK** • Dla realizacji wydajnej automatyzacji pomiarów program steruje wszystkimi osiami urządzenia, a także opcjonalnym, motorycznym stołem przesuwnym osi Y oraz stołem obrotowym. • Umożliwia analizę chropowatości powierzchni oraz konturu pozwalającą na wyznaczenie różnic poziomów, kątów, odległości, pola powierzchni pod krzywą i innych właściwości opartych na profilu chropowatości powierzchni. • Poprzez dokonanie odpowiednich ustawień formatu wydruku, program daje możliwość utworzenia własnego raportu pomiarowego

Patrz broszura Formtracer CS-3200

Zeskanuj kod QR swoim urządzeniem mobilnym i oglądaj na kanale YouTube filmy z naszymi produktami.

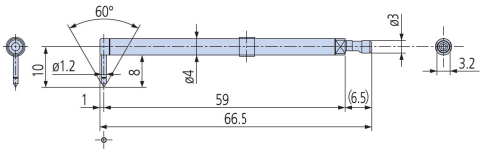
Wszystkie produkty przeznaczone są do sprzedaży podmiotom gospodarczym. Charakterystyki produktów, w szczególności specyfikacje techniczne, są wiążące tylko na podstawie wyraźnie wyrażonej zgody. Ceny produktów są podawane na zapytanie.

Formtracer CS-3200

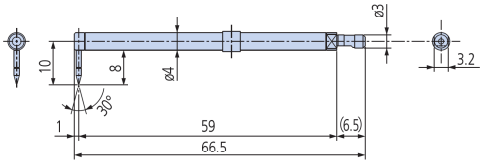
Seria 525 - System pomiaru chropowatości powierzchni i konturu

Specyfikacja techniczna i końcówki pomiarowe

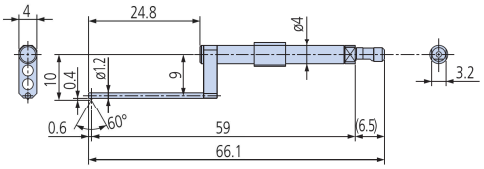
Model	CS-3200S4
Nr	**525-401D**
Przejazd pionowy w osi Z2 [mm]	300
Zakres pomiarowy w osi X1 [mm]	100



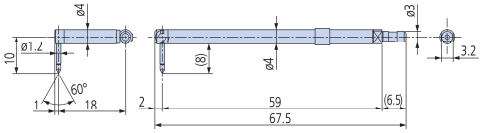
12AAD554
Końcówka standardowa
Promień krzywizny końcówki = 2 µm
Materiał końcówki: Diament



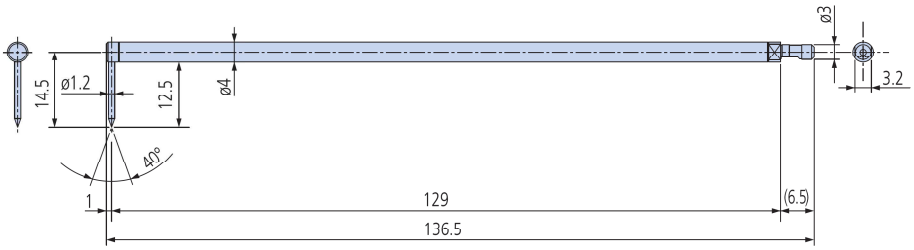
12AAD552
Końcówka stożkowa
Promień krzywizny końcówki = 25 µm
Materiał końcówki: Szafir



12AAD556
Końcówka do małych otworów
Promień krzywizny końcówki = 2 µm
Materiał końcówki: Diament

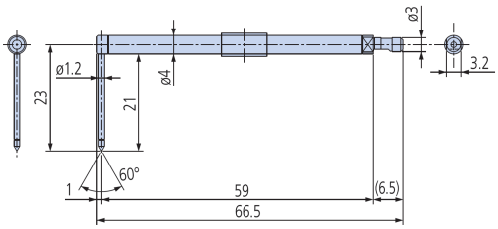


12AAD558
Końcówka mimośrodowa
Promień krzywizny końcówki = 2 µm
Materiał końcówki: Diament



12AAD562
Końcówka podwójnej długości*1
Promień krzywizny końcówki = 5 µm
Materiał końcówki: Diament

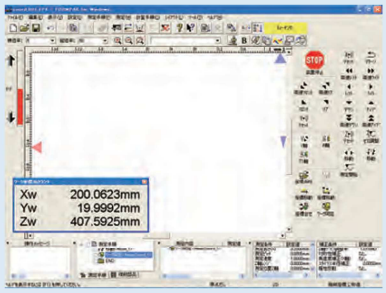
*1: Nacisk pomiarowy wynosi 4mN a zakres pomiarowy i rozdzielczość Z1 są dwa razy większe niż w przypadku końcówki standardowej.



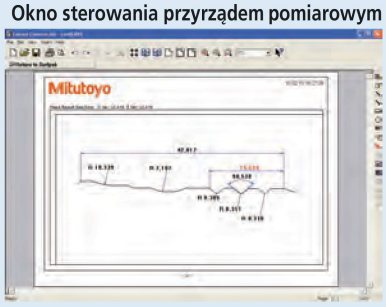
12AAD560
Końcówka do głębokich rowków
Promień krzywizny końcówki = 2 µm
Materiał końcówki: Diament

Specyfikacja uzupełniająca

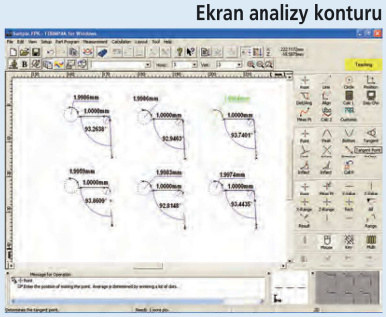
Wyposażenie opcjonalne	Pozostałe wyposażenie standardowe i opcjonalne wymieniono w dalszych częściach katalogu w różnych działach dotyczących wyposażenia i końcówek pomiarowych.



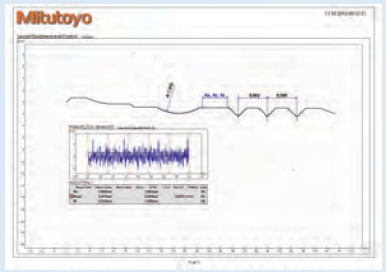
Okno sterowania przyrządem pomiarowym



Ekran analizy konturu



Ekran analizy konturu



Okno wyników pomiaru konturu i chropowatości

Formtracer Extreme SV-C4500CNC

Seria 525 - Przyrząd do pomiaru Konturu i chropowatości powierzchni

Wysokiej dokładności przyrządy CNC do pomiaru chropowatości i konturu.
Formtracer Extreme SV-C4500CNC posiada następujące zalety:

- Posiada możliwości dwóch oddzielnych przyrządów pomiarowych CNC.
- Pomiary dużych długości w osi Z2 dla modeli bez osi α.
- Maksymalna prędkość przemieszczania każdej z osi wynosi 200 mm/s.
- System z podwójną końcówką do pomiarów konturów dwustronnych końcówką skierowaną w górę i w dół.
- Zmienna siła nacisku pomiarowego kontrolowana przez oprogramowanie FORMTRACEPAK.
- Napęd do pomiaru konturu wyposażony w enkoder łukowy zapewniający doskonałą dokładność rozdzielczość pomiaru w osi Z1.
- Zaprojektowany specjalnie do zwiększenia wydajności pomiarów wielu profili lub wielu przedmiotów w jednym cyklu.
- Zespół detektora zawiera zabezpieczenie antykolizyjne, powodujące natychmiastowe automatyczne zatrzymanie w przypadku kolizji zespołu głównego z mierzonym przedmiotem lub jego mocowaniem.

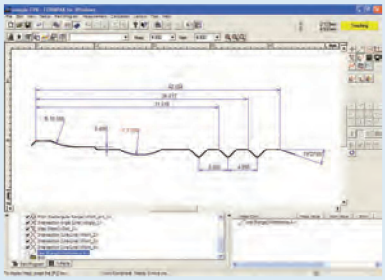
SV-C4500CNC wyposażony w dwa wymienne napędy

Napęd do pomiaru chropowatości

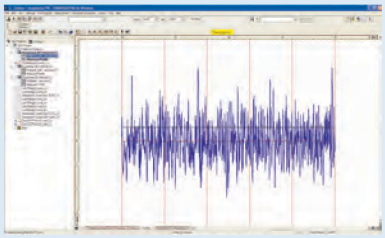
Napęd do pomiaru konturu

Specyfikacja techniczna

Przejazd	Z2= 300 mm / 500 mm
Zakres pomiarowy	X= 200 mm Y= 200 mm **Kontur:** Z1= 60 mm Z2= 300 mm / 500 mm **Chropowatość:** Z1= 800 µm; 80 µm; 8 µm (do 2,4 mm z opcjonalną końcówką)
Prędkość pomiaru	0,02 - 2 mm/s
Prędkość przejazdu	Tryb CNC: maks. 200 mm/s Joystick: 0-50 mm/s
Dokładność	X= (0,8 +4L/200) µm [L: długość przejazdu (mm)] Z1= (0,8 + I2HI/100) µm [H: Wysokość pomiaru od położenia poziomego (mm)] Model bez osi α: Z2= (1,5 + 10HI1000) µm
Zakres przechylania	-45° (lewoskrętnie) do +10° (prawoskrętnie)
Nacisk pomiarowy	0,75 mN
Oprogramowanie	**FORMTRACEPAK** • Umożliwia sterowanie wszystkimi osiami, opcjonalnym motorycznym stołem osi Y oraz stołem obrotowym zapewniając wysoką wydajność pomiarów automatycznych. • Analiza konturu uwzględnia analizę różnic poziomów, kątów, odstępów, podziałek, pól powierzchni i tolerowanie konturów w standardzie. • Raport pomiarowy tworzony jest w oparciu o szablon raportu dostosowany do potrzeb użytkownika.



Analiza konturu



Analiza chropowatości

Patrz broszura POMIARY KONTURU I POWIERZCHNI

Wszystkie produkty przeznaczone są do sprzedaży podmiotom gospodarczym. Charakterystyki produktów, w szczególności specyfikacje techniczne, są wiążące tylko na podstawie wyraźnie wyrażonej zgody. Ceny produktów są podawane na zapytanie.

Formtracer Extreme SV-C4500CNC

Seria 525 - System do pomiaru chropowatości powierzchni i konturu

Specyfikacja techniczna

Wyposażenie opcjonalne	Pozostałe opcjonalne i standardowe wyposażenie wymieniono w dalszej części, w paragrafach dotyczących wyposażenia i końcówek pomiarowych.

Wyposażenie specjalne

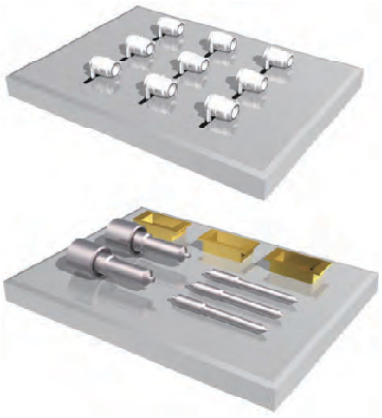
Nr	Opis
178-397-2	Detektor 4 mN
12AAD975	Stół obrotowy θ1
178-078	Stół obrotowy θ2
178-037	Automatyczny stół poziomujący CNC
178-077	Stół poziomujący 3D
12AAE449	Kabina dla typu H
12AAE287	Kabina dla typu S

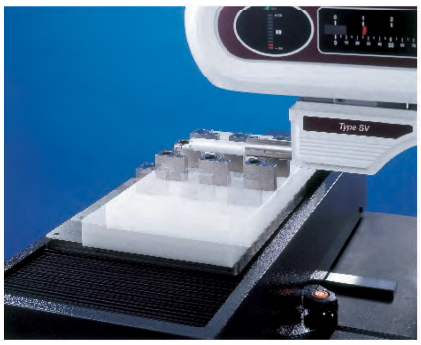
SV-C4500CNC-.S

Nr	Przejazd pionowy w osi Z2 [mm]	Stół przesuwny osi Y	Stół obrotowy osi α
525-661-1D	300	-	-
525-662-1D	300	-	Zainstalowany
552-663-1D	300	Zainstalowany	-
552-664-1D	300	Zainstalowany	Zainstalowany

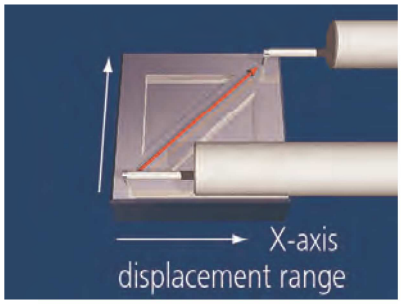
SV-C4500CNC-H

Nr	Przejazd pionowy w osi Z2 [mm]	Stół przesuwny osi Y	Stół obrotowy osi α
525-681-1D	500	-	-
525-682-1D	500	-	Zainstalowany
525-683-1D	500	Zainstalowany	-
525-684-1D	500	Zainstalowany	Zainstalowany

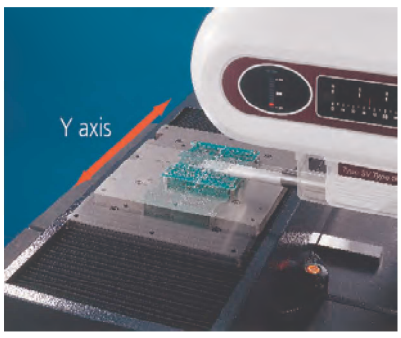




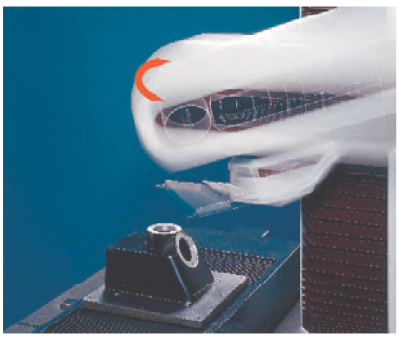
Pomiary wielokrotne



Jednoczesne dwuosiowe sterowanie w kierunkach X i Y



oś Y



oś α

Wszystkie produkty przeznaczone są do sprzedaży podmiotom gospodarczym. Charakterystyki produktów, w szczególności specyfikacje techniczne, są wiążące tylko na podstawie wyraźnie wyrażonej zgody. Ceny produktów są podawane na zapytanie.

Mitutoyo

Formtracer Extreme CS-5000CNC i CS-H5000CNC

Seria 525 - System CNC do pomiaru konturu i chropowatości powierzchni

Najwyższej dokładności przyrząd do pomiaru kształtu CNC wykonujący pomiary zarówno chropowatości jak i konturu.
Formtracer Extreme CS-5000CNC / CS-H5000CNC posiada następujące zalety:

- Spełnia najwyższe wymagania co do dokładności i powtarzalności.
- Umożliwia wykonywanie pomiarów konturu i chropowatości powierzchni jednym modułem pomiarowym.
- Kabina przyrządu jest standardowo wyposażona w podstawę tłumiącą drgania, eliminującą zakłócenia zewnętrzne.
- Posiada wysoką rozdzielczość osi X1: 6,25 nm i Z1: 0,8nm/1,6nm dzięki zastosowaniu w tych osiach systemu Laser Holoscale Mitutoyo oraz liniowego enkodera typu transmisyjnego.
- Maksymalna prędkość przemieszczania w osiach X i Z2 wynosi odpowiednio 40 mm/s i 200 mm/s.

CS-H5000CNC

Detektor o szerokim zakresie pomiarowym wykorzystujący technologię aktywnego sterowania

Specyfikacja techniczna

Przejazd	Z2 = 300 mm / 500 mm
Zakres pomiarowy	X = 200mm Z1 = 12 mm [końcówka o standardowej długości] Z1 = 24 mm [końcówka o podwójnej długości]
Prędkość pomiaru	Pomiar chropowatości: 0,02 - 0,2 mm/s Pomiar konturu: 0,02 - 2 mm/s
Prędkość przejazdu	Tryb CNC: maks. 200 mm/s Joystick: 0 - 50 mm/s
Dokładność	**CS-5000CNC:** X = (0,3+0,002L) µm Z1 = (0,3+I0,02HI) µm **CS-H5000CNC:** X = (0,16+0,001L) µm Z1 = (0,07+I0,02HI) µm [L : Długość przejazdu (mm)] [H : Wysokość pomiaru od położenia poziomego (mm)]
Prostoliniowość posuwu	**CS-5000CNC :** (0,1+0,0015L) µm [z końcówką standardową] (0,2+0,0015L) µm [z końcówką podwójnej długości] **CS-H5000CNC :** (0,05+0,0003L) µm [z końcówką standardową] (0,1+0,0015L) µm [z końcówką podwójnej długości]
Nacisk pom.	4 mN (z końcówką standardową) 0,75 mN (z końcówką podwójnej długości)
Rozdzielczość	X = 0,00625 µm **CS-5000CNC:** Z1 = 0,0008 µm [z końcówką standardową] Z1 = 0,0016 µm [z końcówką podwójnej długości] **CS-H5000CNC:** Z1 = 0,0008 µm [z końcówką standardową] Z1 = 0,0016 µm [z końcówką podwójnej długości]
Oprogramowanie	**FORMTRACEPAK**

Patrz broszura POMIARY KONTURU I POWIERZCHNI

Wszystkie produkty przeznaczone są do sprzedaży podmiotom gospodarczym. Charakterystyki produktów, w szczególności specyfikacje techniczne, są wiążące tylko na podstawie wyraźnie wyrażonej zgody. Ceny produktów są podawane na zapytanie.

Formtracer Extreme CS-5000CNC i CS-H5000CNC

Seria 525 - Przyrząd do pomiarów kształtu CNC

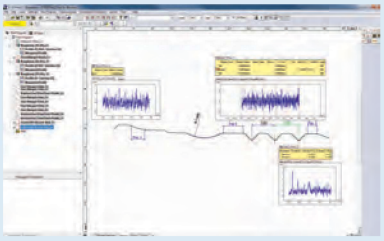
Specyfikacja techniczna i końcówki pomiarowe

Specyfikacja techniczna

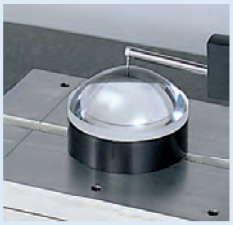
Oprogramowanie

FORMTRACEPAK

- Dla realizacji wydajnej automatyzacji pomiarów program ma możliwość sterowania opcjonalnym, motorycznym stołem przesuwnym osi Y oraz stołem obrotowym.
- Analiza chropowatości powierzchni oraz konturu umożliwiająca wyznaczenie różnic poziomów, kątów, odległości, pola powierzchni pod krzywą i tolerowanie konturów.
- Możliwość tworzenia własnych raportów pomiarowych.



Analiza konturu i chropowatości



Opcja:
Program do analizy soczewek asferycznych ASLPAK

CS-5000CNCH

Model	CS-5000CNC-1H	CS-5000CNC-2H	CS-5000CNC-3H	CS-5000CNC-4H
Nr	**525-746D**	**525-747D**	**525-748D**	**525-749D**
Przejazd pionowy w osi Z2 [mm]	500	500	500	500
Stół przesuwny osi Y	-	-	Zainstalowany	Zainstalowany
Stół obrotowy osi α	-	Zainstalowany	-	Zainstalowany

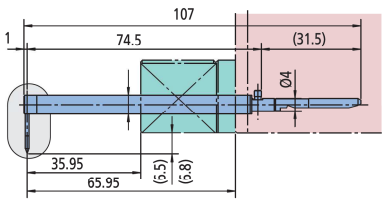
CS-5000CNCS

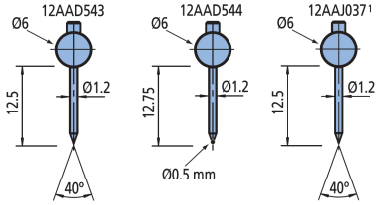
Model	CS-5000CNC-1S	CS-5000CNC-2S	CS-5000CNC-3S	CS-5000CNC-4S
Nr	**525-726D**	**525-727D**	**525-728D**	**525-729D**
Przejazd pionowy w osi Z2 [mm]	300	300	300	300
Stół przesuwny osi Y	-	-	Zainstalowany	Zainstalowany
Stół obrotowy osi α	-	Zainstalowany	-	Zainstalowany

CS-H5000CNCS

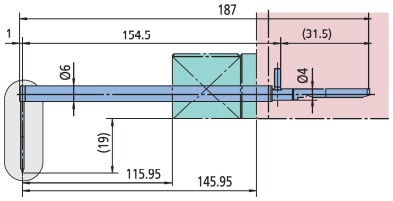
Model	CS-H5000CNC-1S	CS-H5000CNC-2S
Nr	**525-776D**	**525-777D**
Przejazd pionowy w osi Z2 [mm]	300	300
Stół przesuwny osi Y	-	Zainstalowany
Stół obrotowy osi α	-	-

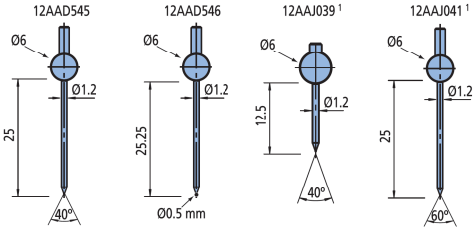
Standard



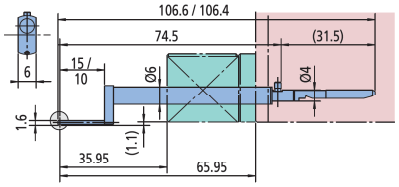


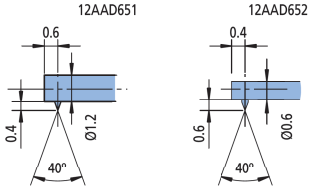
Podwójnej długości



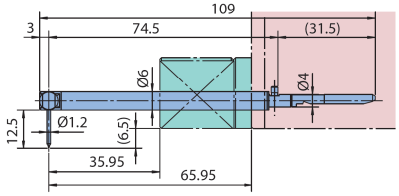


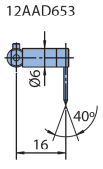
Do małych otworów



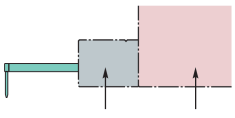


Ekscentryczny





Mimośrodowa



1 = opcja dla CS-H5000CNC

Wszystkie produkty przeznaczone są do sprzedaży podmiotom gospodarczym. Charakterystyki produktów, w szczególności specyfikacje techniczne, są wiążące tylko na podstawie wyraźnie wyrażonej zgody. Ceny produktów są podawane na zapytanie.

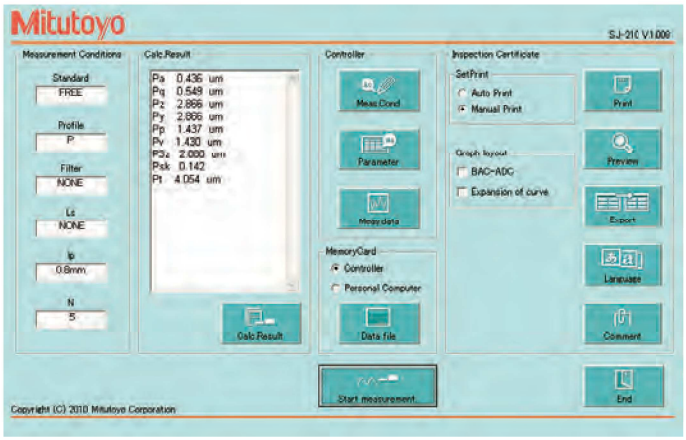
Mitutoyo

Opcjonalne oprogramowanie
USB Communication Tool

Seria 178 - Oprogramowanie sterujące dla serii SJ i SV-2100

Oprogramowanie obsługujące Surftest SJ-210 / SJ-310 / SJ-410 / SJ-500 and SV-2100. USB-Communication-Tool posiada następujące właściwości:

- Dostępne do pobrania nieodpłatnie ze strony www.mitutoyo.eu. (wymagana rejestracja)
- Oprogramowanie do sterowania urządzeniem pomiarowym, pozyskiwania i zapisywania wyników pomiarów oparte na Microsoft® Excel®.
- Sterowanie przyrządem pomiarowym.
- Definiowanie ustawień pomiaru.
- Graficzna prezentacja profilu.
- Rejestrowanie odczytów.
- Dokumentowanie wyników pomiarów.
- Wymagany jest kabel USB.

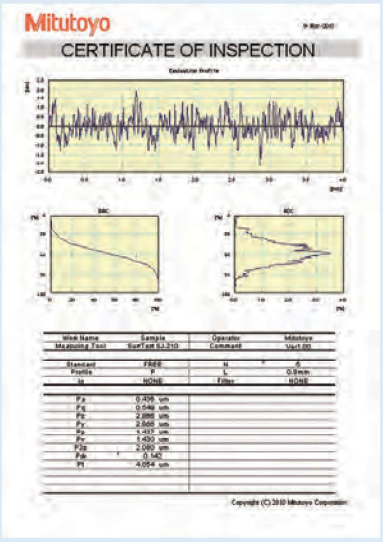


Maska wprowadzania danych dla przyrządów Surftest serii SJ

Arkusz wyników tworzony w Microsoft® Excel® w 18 językach w standardzie

Wyposażenie specjalne

Nr	Opis
12AAL068D	Kabel USB dla SJ-210
12AAD510	Kabel USB
12AAH490	Kabel USB dla SJ-500 / SV-2100



Arkusz wyników utworzony w Microsoft® Excel®

Wszystkie produkty przeznaczone są do sprzedaży podmiotom gospodarczym. Charakterystyki produktów, w szczególności specyfikacje techniczne, są wiążące tylko na podstawie wyraźnie wyrażonej zgody. Ceny produktów są podawane na zapytanie.

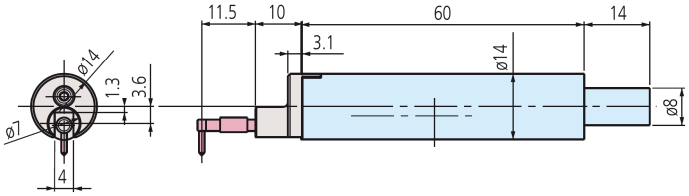
Dodatkowe końcówki przyrządów Suftest i Formtracer serii SV-C

12AAG202 Przedłużacz 50mm

12AAG203 Przedłużacz 100mm

Detektory

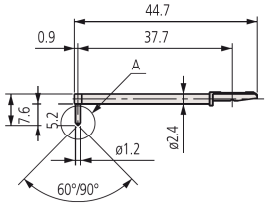
mm



Nr kat.	Nacisk pomiarowy		Dołączona końcówka
178-396-2	0,75mN	R2µm, 60°	12AAC731
178-397-2	4mN	R5µm, 90°	12AAB403

Nr	Promień	Kąt [°]
12AAE882	1 µm	60°
12AAE924	1 µm	90°
12AAC731	2 µm	60°
12AAB403	5 µm	90°
12AAB415	10 µm	90°
12AAE883	250 µm	60°

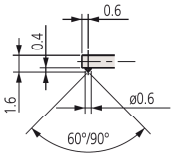
mm

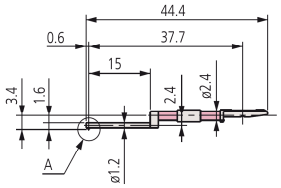


Standard

Nr	Promień	Kąt [°]
12AAC732	2 µm	60°
12AAB404	5 µm	90°
12AAB416	10 µm	90°

mm

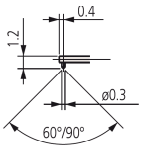


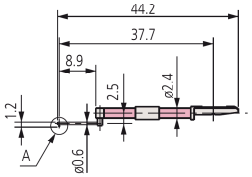


Do małych otworów

Nr	Promień	Kąt [°]
12AAC733	2 µm	60°
12AAB405	5 µm	90°
12AAB417	10 µm	90°

mm

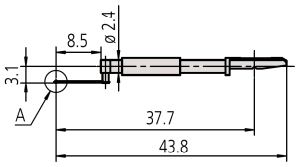




Do bardzo małych otworów

Nr	Promień	Kąt [°]
12AAJ662	250 µm	-

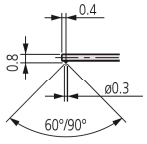
mm

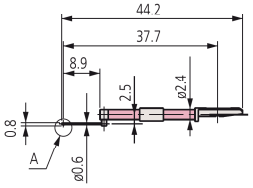


Do ultra małych otworów

Nr	Promień	Kąt [°]
12AAC734	2 µm	60°
12AAB406	5 µm	90°
12AAB418	10 µm	90°

mm



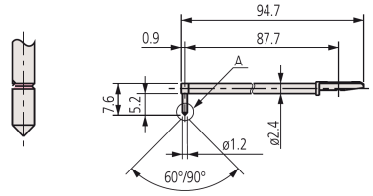


Do ultra małych otworów

Wszystkie produkty przeznaczone są do sprzedaży podmiotom gospodarczym. Charakterystyki produktów, w szczególności specyfikacje techniczne, są wiążące tylko na podstawie wyraźnie wyrażonej zgody. Ceny produktów są podawane na zapytanie.

Mitutoyo

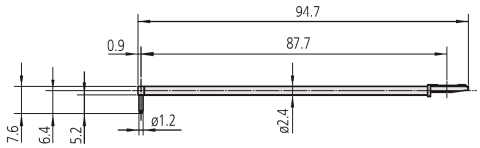
Dodatkowe końcówki przyrządów Suftest i Formtracer serii SV-C



mm

Nr	Promień	Kąt [°]
12AAC740	2 µm	60°
12AAB413	5 µm	90°
12AAB425	10 µm	90°

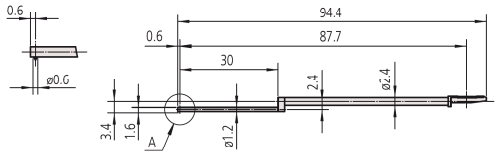
Do głębokich otworów [podwójnej długości]



mm

Nr	Promień	Kąt [°]
12AAE886	250 µm	60°

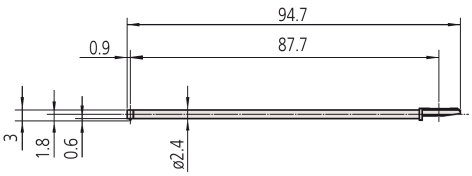
Do falistości "Roling circle" [podwójnej długości]



mm

Nr	Promień	Kąt [°]
12AAE892	2 µm	60°
12AAE908	5 µm	90°

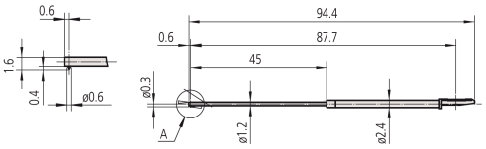
Do małych głębokich otworów [podwójnej długości]



mm

Nr	Promień	Kąt [°]
12AAE898	2 µm	60°
12AAE914	5 µm	90°

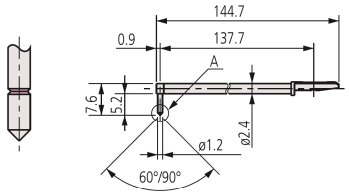
Do głębokich otworów [podwójnej długości]



mm

Nr	Promień	Kąt [°]
12AAE938	2 µm	60°
12AAE940	5 µm	90°

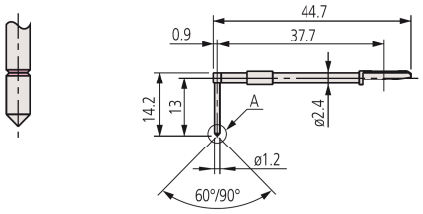
Do głębokich wąskich otworów [podwójnej długości]



mm

Nr	Promień	Kąt [°]
12AAC741	2 µm	60°
12AAB414	5 µm	90°
12AAB426	10 µm	90°

Do głębokich otworów [potrójnej długości]



mm

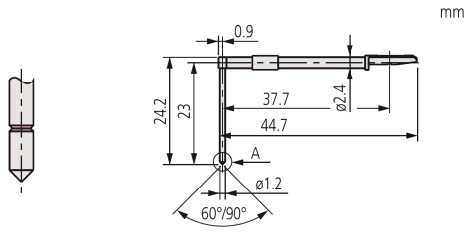
Nr	Promień	Kąt [°]
12AAC735	2 µm	60°
12AAB409	5 µm	90°
12AAB421	10 µm	90°

Do głębokich rowków 10 mm

Wszystkie produkty przeznaczone są do sprzedaży podmiotom gospodarczym. Charakterystyki produktów, w szczególności specyfikacje techniczne, są wiążące tylko na podstawie wyraźnie wyrażonej zgody. Ceny produktów są podawane na zapytanie.

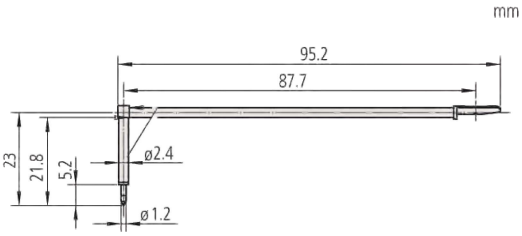
Dodatkowe końcówki przyrządów Suftest i Formtracer serii SV-C

Nr	Promień	Kąt [°]
12AAC736	2 µm	60°
12AAB408	5 µm	90°
12AAB420	10 µm	90°



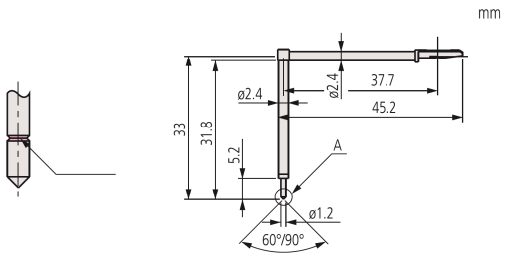
Do głębokich otworów 20 mm

Nr	Promień	Kąt [°]
12AAE893	2 µm	60°
12AAE909	5 µm	90°



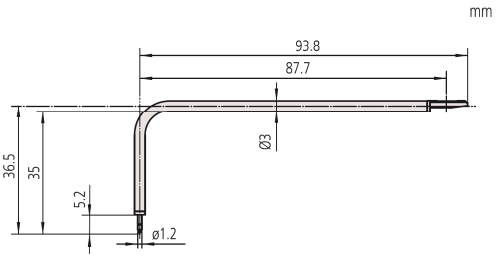
Do głębokich rowków 20 mm [podwójnej długości]

Nr	Promień	Kąt [°]
12AAC737	2 µm	60°
12AAB407	5 µm	90°
12AAB419	10 µm	90°



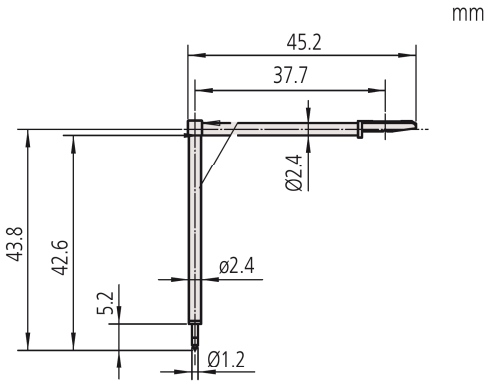
Do głębokich rowków 30 mm

Nr	Promień	Kąt [°]
12AAE894	2 µm	60°
12AAE910	5 µm	90°



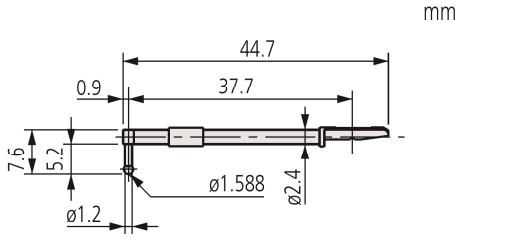
Do głębokich rowków 30 mm [podwójnej długości]

Nr	Promień	Kąt [°]
12AAE895	2 µm	60°
12AAE911	5 µm	90°



Do głębokich rowków 40 mm

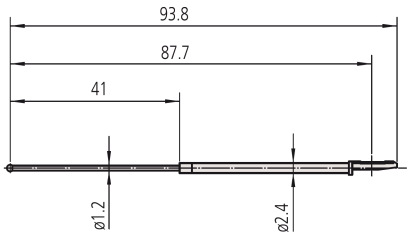
Nr	Promień
12AAB338	0,8 mm



Wszystkie produkty przeznaczone są do sprzedaży podmiotom gospodarczym. Charakterystyki produktów, w szczególności specyfikacje techniczne, są wiążące tylko na podstawie wyraźnie wyrażonej zgody. Ceny produktów są podawane na zapytanie.

Mitutoyo

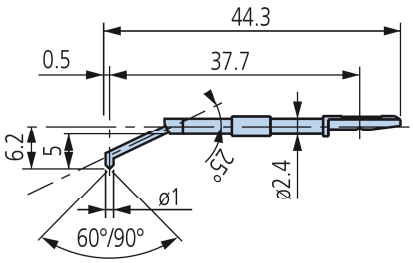
Dodatkowe końcówki przyrządów Suftest i Formtracer serii SV-C



mm

Nr	Promień
12AAE884	0,8 mm

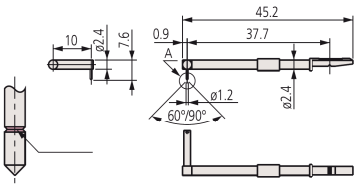
Do chropowatości i falistości "Rolling circle" [podwójnej długości] (wymagany 178-611)



mm

Nr	Promień	Kąt [°]
12AAE899	2 µm	60°
12AAE915	5 µm	90°

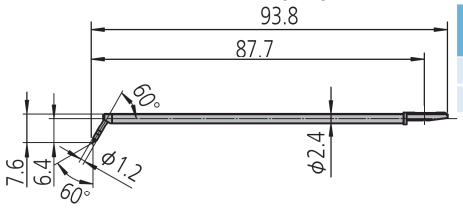
Do powierzchni dennych



mm

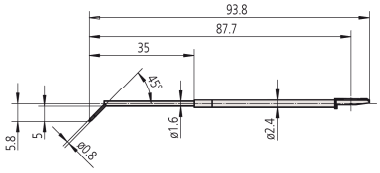
Nr	Promień	Kąt [°]
12AAC739	2 µm	60°
12AAB412	5 µm	90°
12AAB424	10 µm	90°

Dla ramion ekscentrycznych



Nr	Promień	Kąt [°]
12AAM601	2 µm	60°
12AAM603	5 µm	60°

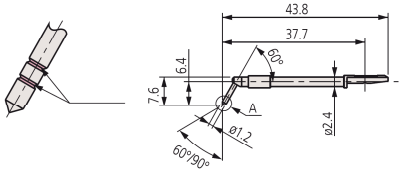
Do otworów narożnych [podwójnej długości]



mm

Nr	Promień	Kąt [°]
12AAE897	2 µm	60°
12AAE913	5 µm	90°

Do otworów narożnych [podwójnej długości]



mm

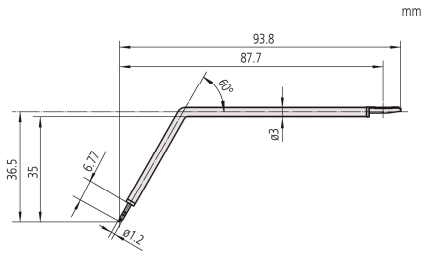
Nr	Promień	Kąt [°]
12AAB339	2 µm	60°
12AAB410	5 µm	90°
12AAB422	10 µm	90°

Dla kół zębatych

Wszystkie produkty przeznaczone są do sprzedaży podmiotom gospodarczym. Charakterystyki produktów, w szczególności specyfikacje techniczne, są wiążące tylko na podstawie wyraźnie wyrażonej zgody. Ceny produktów są podawane na zapytanie.

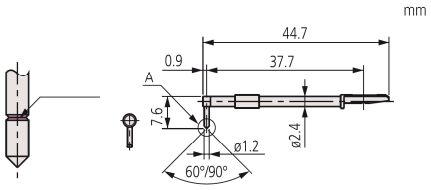
Dodatkowe końcówki przyrządów Suftest i Formtracer serii SV-C

Nr	Promień	Kąt [°]
12AAE896	2 µm	60°
12AAE912	5 µm	90°



Do pomiarów kół zębatych [podwójnej długości]

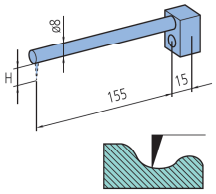
Nr	Promień	Kąt [°]
12AAC738	2 µm	60°
12AAB411	5 µm	90°
12AAB423	10 µm	90°



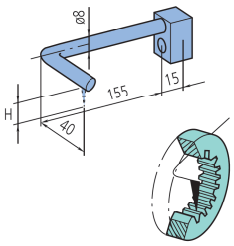
Do krawędzi nożowych

Wszystkie produkty przeznaczone są do sprzedaży podmiotom gospodarczym. Charakterystyki produktów, w szczególności specyfikacje techniczne, są wiążące tylko na podstawie wyraźnie wyrażonej zgody. Ceny produktów są podawane na zapytanie.

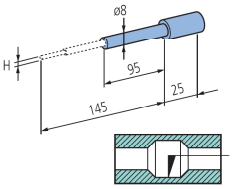
Dodatkowe ramiona i końcówki przyrządów Contracer i Formtracer serii SV-C



Ramię proste
CV-2100



Ramię eskcentryczne
CV-2100



Ramię dla końcówek do małych otworów
CV-2100

Ramiona właściwe dla CV-2100

Nr	Ramię	Nr ramienia	Wysokość właściwej końcówki (H) [mm]
935110	Do małych otworów	AB-11	0,4 / 1 / 2,5
935111	Proste	AB-51	6
935112	Proste	AB-61	12
935113	Proste	AB-71	20
935114	Proste	AB-81	30
935115	Proste	AB-91	42
935116	Ekscentryczne	AB-52	6
935117	Ekscentryczne	AB-62	12
935118	Ekscentryczne	AB-72	20
935119	Typ ekscentryczny	AB-82	30
935120	Typ ekscentryczny	AB-92	42

Ramiona właściwe dla CV-3200 i CV-4500

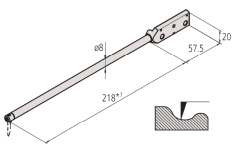
Nr	Ramię	Nr ramienia	Wysokość właściwej końcówki (H) [mm]
12AAQ762	Ramię Ekscentryczne	AB-37	wszystkie
12AAM101	Typ prosty	AB-31	wszystko
12AAM103	Do małych otworów	AB-33	SPH-41, SPH-42, SPH-43

Końcówki właściwe dla CV-2100

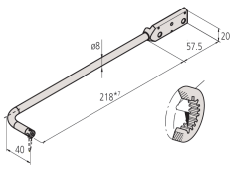
Nr	Końcówka	Nr końcówki	Wysokość końcówki (H) [mm]
932693	Do małych otworów, węglikowa, jednostronna	SP-11	0,4
932694	Do małych otworów, węglikowa, jednostronna	SP-12	1
932695	Do małych otworów, węglikowa, jednostronna	SP-13	2,5
12AAE873	Do małych otworów, węglikowa, stożkowa	SP-31	0,4
12AAE874	Do małych otworów, węglikowa, stożkowa	SP-32	1
12AAE875	Do małych otworów, węglikowa, stożkowa	SP-33	2,5

Końcówki właściwe dla CV-3200 / 4500 i SV-C3200 / 4500

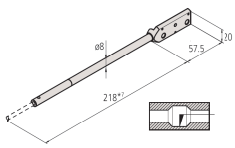
Nr	Końcówka	Nr końcówki	Wysokość końcówki (H) [mm]
12AAM104	Do małych otworów, końcówka węglikowa, jednostronnie ścięta	SPH-41	2
12AAM105	Do małych otworów, końcówka węglikowa, jednostronnie ścięta	SPH-42	4
12AAM106	Do małych otworów, końcówka węglikowa, jednostronnie ścięta	SPH-43	6,5



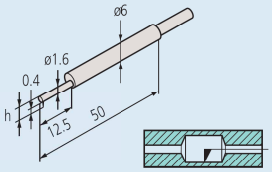
Ramię proste
CV-3200/CV-4500
SV-C3200/SV-C4500
SV-C4500CNC



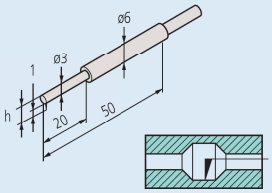
Ramię ekscentryczne
CV-3200/CV-4500
SV-C3200/SV-C4500
SV-C4500CNC



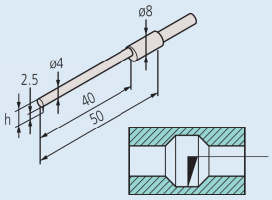
Ramię dla końcówek do małych otworów
CV-3200/CV4500
SV-C3200/SV-C4500
SV-C4500CNC



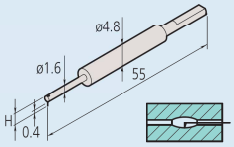
Do małych otworów: 932693 / 12AAE873
Kształt: Klin / Stożek
Kąt: 20° / 30°
Promień: 25 µm / 25 µm
Materiał: Węglik spiekany / Węglik spiekany



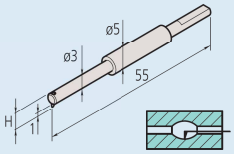
Do małych otworów: 932694 / 12AAE874
Kształt: Klin / Stożek
Kąt: 20° / 30°
Promień: 25 µm / 25 µm
Materiał: Węglik spiekany / Węglik spiekany



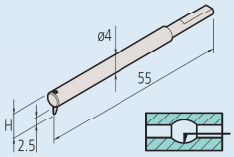
Do małych otworów: 932695 / 12AAE875
Kształt: Klin / Stożek
Kąt: 20° / 30°
Promień: 25 µm / 25 µm
Materiał: Węglik spiekany / Węglik spiekany



Do małych otworów: 12AAM104
Kształt: Ścięta jednostronnie
Kąt: 20°
Promień: 25 µm
Materiał: Węglik spiekany



Do małych otworów: 12AAM105
Kształt: Ścięta jednostronnie
Kąt: 20°
Promień: 25 µm
Materiał: Węglik spiekany

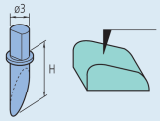


Do małych otworów: 12AAM106
Kształt: Ścięta jednostronnie
Kąt: 20°
Promień: 25 µm
Materiał: Węglik spiekany

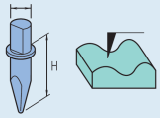
Wszystkie produkty przeznaczone są do sprzedaży podmiotom gospodarczym. Charakterystyki produktów, w szczególności specyfikacje techniczne, są wiążące tylko na podstawie wyraźnie wyrażonej zgody. Ceny produktów są podawane na zapytanie.

Dodatkowe ramiona i końcówki przyrządów Contracer i Formtracer serii SV-C

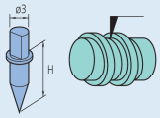
Końcówki do pomiaru konturu



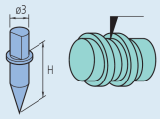
Ścięta jednostronnie
Kąt : 12°
Promień : 25 µm
Materiał : Węglik spiekany



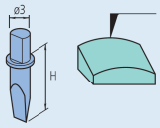
Ścięta obustronnie
Kąt: 20°
Promień: 25 µm
Materiał: Węglik spiekany



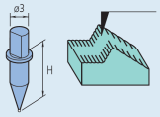
Stożkowa
Kąt: 30°/50°
Promień: 25 µm
Materiał: Węglik spiekany/Szafir/Diament
(355129: 50°, Diament)



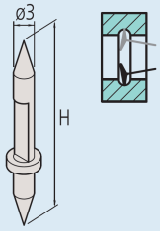
Stożkowa
Kąt : 20°
Promień : 25 µm
Materiał : Węglik spiekany



Nożowa
Kąt: 20°
Szerokość krawędzi: 3 mm
Promień: 25 µm
Materiał: Węglik spiekany



Końcówka z kulką
Kulka: ø1 mm
Materiał: Węglik spiekany



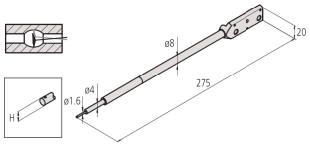
Końcówka dwustronna stożkowa
Kąt: 30°
Promień: 25 µm
Materiał: Węglik spiekany

Kócówki właściwe dla
CV-2100 / CV-3200/ CV-4500 / SV-C3200 / SV-C4500 / SV-C4500CNC

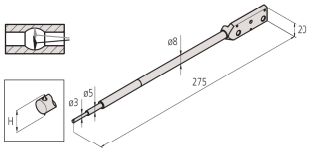
Nr	Końcówka	Nr końcówki	Wysokość końcówki (H) [mm]
354882	Jednostronnie ścięta, węglikowa	SPH-51	6
354883	Jednostronnie ścięta, węglikowa	SPH-61	12
354884	Jednostronnie ścięta, węglikowa	SPH-71	20
354885	Jednostronnie ścięta, węglikowa	SPH-81	30
354886	Jednostronnie ścięta, węglikowa	SPH-91	42
354887	Obustronnie ścięta, węglikowa	SPH-52	6
354888	Obustronnie ścięta, węglikowa	SPH-62	12
354889	Obustronnie ścięta, węglikowa	SPH-72	20
354890	Obustronnie ścięta, węglikowa	SPH-82	30
354891	Obustronnie ścięta, węglikowa	SPH-92	42
12AAE865	Stożkowa, węglikowa, o kącie 20°	SPH-57	6
12AAE866	Stożkowa, węglikowa, o kącie 20°	SPH-67	12
12AAE867	Stożkowa, węglikowa, o kącie 20°	SPH-77	20
12AAE868	Stożkowa, węglikowa, o kącie 20°	SPH-87	30
12AAE869	Stożkowa, węglikowa, o kącie 20°	SPH-97	42
354892	Stożkowa, szafirowa, o kącie 30°	SPH-53	6
354893	Stożkowa, szafirowa, o kącie 30°	SPH-63	12
354894	Stożkowa, szafirowa, o kącie 30°	SPH-73	20
355129	Stożkowa, diamentowa, o kącie 50°	SPH-79	20
354895	Stożkowa, szafirowa, o kącie 30°	SPH-83	30
354896	Stożkowa, szafirowa, o kącie 30°	SPH-93	42
12AAA566	Stożkowa, węglikowa, o kącie 30°	SPH-56	6
12AAA567	Stożkowa, węglikowa, o kącie 30°	SPH-66	12
12AAA568	Stożkowa, węglikowa, o kącie 30°	SPH-76	20
12AAA569	Stożkowa, węglikowa, o kącie 30°	SPH-86	30
12AAA570	Stożkowa, węglikowa, o kącie 30°	SPH-96	42
354897	Z krawędzią nożową, węglikowa	SPH-54	6
354898	Z krawędzią nożową, węglikowa	SPH-64	12
354899	Z krawędzią nożową, węglikowa	SPH-74	20
354900	Z krawędzią nożową, węglikowa	SPH-84	30
354901	Z krawędzią nożową, węglikowa	SPH-94	42
354902	Z kulką, węglikowa	SPH-55	6
354903	Z kulką, węglikowa	SPH-65	12
354904	Z kulką, węglikowa	SPH-75	20
354905	Z kulką, węglikowa	SPH-85	30
354906	Z kulką, węglikowa	SPH-95	42

Końcówki właściwe tylko dla CV-4500 /SV-C4500 / SV-C4500CNC

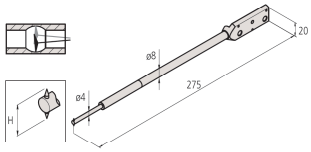
Nr	Końcówka	Nr końcówki	Wysokość końcówki (H) [mm]
12AAM095	Końcówka obustronna stożkowa	SPHW-56	20
12AAM096	Końcówka obustronna stożkowa	SPHW-66	32
12AAM097	Końcówka obustronna stożkowa	SPHW-76	48
12AAM108	Końcówka obustronna dla ramion do małych otworów	SPHW-31	2,4
12AAM109	Końcówka obustronna dla ramion do małych otworów	SPHW-32	5
12AAM110	Końcówka obustronna dla ramion do małych otworów	SPHW-33	9



SPHW-31



SPHW-32



SPHW-33

Wszystkie produkty przeznaczone są do sprzedaży podmiotom gospodarczym. Charakterystyki produktów, w szczególności specyfikacje techniczne, są wiążące tylko na podstawie wyraźnie wyrażonej zgody. Ceny produktów są podawane na zapytanie.

Mitutoyo

Wyposażenie opcjonalne
Surftest, Contracer i Formtracer

Dla serii SV, serii SV-C, serii CV, serii CS i modeli CNC

Automatyczny stolik poziomujący : 178-087 (SV, CV, CS3200)
Automatyczny stolik poziomujący : 178-037 (Modele CNC)
Ten przyrząd wykonuje w pełni automatyczne poziomowanie przedmiotu przy rozpoczęciu pomiaru, zwalniając użytkownika z kłopotliwych czynności. Operacja w pełni automatycznego poziomowania jest szybka i do wykonania przez każdego. Jest ona również łatwa i pewna.

Nr	Zakres regulacji pochylenia	Maksymalne obciążenie [kg]	Efektywne wymiary stołu [mm]
178-087	± 2°	7	130 x 112
178-037	± 2°	7	130 x 112

178-087

Przy użyciu 178-087

Micro-chuck
Uchwyt trójszczękowy przeznaczony do mocowania przedmiotów o bardzo małych średnicach (ø1,5 mm lub mniejsze), których nie można utrzymać w uchwycie centrującym.

Nr	Wymiary [mm]	Zakres chwytania [mm]
211-031	ø118 x 48,5	ŚrZew : ø0 - ø1,5

211-031

Uchwyt trójszczękowy
Ten uchwyt jest przeznaczony do mocowania niewielkich przedmiotów. Można je szybko i łatwo zaciskać obracając pierścień radełkowy.

Nr	Wymiary [mm]	Zakres chwytania [mm]
211-032	ø118 x 41	Szczęki wewnętrzne : ŚrZew ø1 - ø36 Szczęki wewnętrzne : ŚrWew ø14 - ø70 Szczęki zewnętrzne : ŚrZew ø1 - ø75

211-032

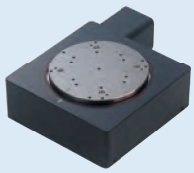
Stół przesuwny osi Y
dla modeli SV-3200, SV-C, CS i CV (nie dla modeli CNC)
Umożliwia wydajne i automatyczne pomiary wielu odpowiednio ustawionych względem siebie przedmiotów lub pomiar w wielu miejscach na powierzchni tego samego przedmiotu. To urządzenie pozwala na wykonywanie pomiarów półautomatycznych maszynami ręcznymi.

Nr	Zakres przejazdu [mm]	Rozdzielczość	Dokładność pozycjonowania [µm]	Maksymalne obciążenie [kg]	Prędkość napędu
178-097	200	0,05	±3	50	Maks. 80 mm/s

178-097

Oś θ1:*1
Do wydajnych pomiarów w osi lub poprzecznie do osi obrotu. W przypadku części cylindrycznych i przy stosowaniu razem ze stołem osi Y możliwe jest automatyczne pozycjonowanie mierzonych przedmiotów.
*1 Przy instalowaniu na płycie statywu wymagana jest płyta montażowa **12AAE630**

Nr	Rozdzielczość	Prędkość obrotowa	Przemieszczenie	Maksymalne obciążenie [kg]
12AAD975	0,004°	Maks. 10°/s	360°	12



12AAD975

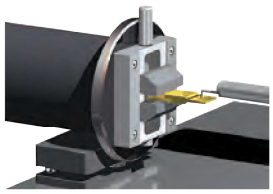
Oś θ2:*1
To urządzenie umożliwia pomiary w wielu miejscach na powierzchni cylindrycznej i automatyzację pomiarów tył/przód.
*1 = **12AAE718** - płyta montażowa wymagana przy instalowaniu na płycie statywu.
*1 = **12AAE705** - płyta łącząca wymagana przy instalowaniu na stole osi θ1
*1 = **12AAE707** - płyta montażowa wymagana przy instalacji bezpośrednio na stole osi Y z automatycznym stołem poziomującym.

Nr	Rozdzielczość	Prędkość obrotowa	Przemieszczenie	Maksymalne obciążenie [kg]
178-078	0,0072°	Max. 18°/s	360°	4

178-078

178-097
Pomiar przy wykorzystaniu osi Y

12AAD975
Pomiar przy wykorzystaniu osi θ1



178-078
Pomiar przy wykorzystaniu osi θ2

Wszystkie produkty przeznaczone są do sprzedaży podmiotom gospodarczym. Charakterystyki produktów, w szczególności specyfikacje techniczne, są wiążące tylko na podstawie wyraźnie wyrażonej zgody. Ceny produktów są podawane na zapytanie.

Wyposażenie opcjonalne przyrządów Surftest, Contracer i Formtracer

178-047

Trójosiowy stolik pozycjonujący

Nr	Opis
178-047	Ten stolik pomaga w przeprowadzaniu koniecznych regulacji ustawienia przedmiotów cylindrycznych. Wartości korygujące kątów pochylenia i odchylenia od osi wykorzystywane do ustawiania głowic mikrometrycznych uzyskiwane są w pomiarze wstępnym. Ten stolik można wykorzystać również do poziomowania przedmiotów o powierzchni płaskiej.

12AAG175

Statyw kalibracyjny

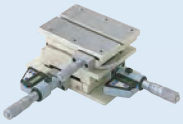
Nr	Opis
12AAG175	Do ustawiania wzorców kalibracji chropowatości

218-001

218-041

Krzyżowy stolik przesuwny

Nr	Powierzchnia stołu [mm]	Zakres przejazdów XY [mm]
218-001	280 x 180	100 x 50
218-041	280 x 152	50 x 25

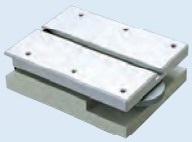


178-042-1

Cyfrowy stolik poziomujący

Nr	Powierzchnia stołu [mm]	Zakres przejazdów XY [mm]	Zakres poziomowania
178-042-1	130 x 100	±12,5	±1,5°

178-043-1



178-016

Stolik poziomujący

Nr	Powierzchnia stołu [mm]	Zakres przejazdów XY [mm]	Zakres poziomowania
178-043-1	130 x 100	±12,5	±1,5°
178-016	130 x 100	40	±1,5°

178-019

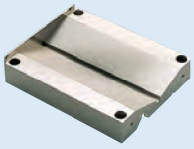
Imadło precyzyjne

Nr	Opis
178-019	Maks. średnica mierzonego przedmiotu : 36 mm Może być mocowane na stole poziomującym

218-003

Imadło obrotowe

Nr	Opis
218-003	Ze szczękami symetrycznymi Maks. rozmiar przedmiotu : ø60 mm Minimalny odczyt skali : 1°



998291

Pryzma

Nr	Opis
998291	Średnica robocza : 1 mm do 160 mm Może być mocowana na stole poziomującym

Izolator Drgań

Nr	Metoda izolacji drgań	Wymiary	Opis
178-119	Typ pneumatyczny ładowany automatycznie	1000 x 1340 x 880 mm	Dla serii SV-2100/3100 (szeroka podstawa) Dla serii CV-3200/4500 (szeroka podstawa) Dla serii SV-C3200/4500 (szeroka podstawa)
178-115	Typ pneumatyczny ładowany automatycznie	600 x 1050 x 260 mm	Typ stołowy Dla serii SV-2100/3100 (szeroka podstawa) CV-3200/4500 (szeroka podstawa) SV-C3200/4500 (szeroka podstawa)

Wszystkie produkty przeznaczone są do sprzedaży podmiotom gospodarczym. Charakterystyki produktów, w szczególności specyfikacje techniczne, są wiążące tylko na podstawie wyraźnie wyrażonej zgody. Ceny produktów są podawane na zapytanie.

System mocowania Eco-fix Form

Zestaw Eco-fix Form S

Płyta adaptera Ø150mm do stosowania z:

- Roundtest RA-10
- Roundtest RA-120
- Roundtest RA-120P
- Roundtest RA-1600
- Stolik THETA 1 dla typów CV, SV, SV-C oraz CS

Nr
K551133

Zestaw Eco-fix Form L

Płyta adaptera Ø200mm do stosowania z:

- Roundtest RA-2200
- Roundtest RA-H5200
- Roundtest RA-2200CNC
- Roundtest RA-H5200CNC
- Stolik THETA 1 dla typów CV, SV, SV-C i CS

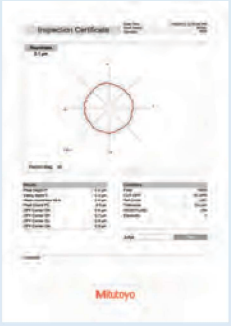
Nr
K551134

Wszystkie produkty przeznaczone są do sprzedaży podmiotom gospodarczym. Charakterystyki produktów, w szczególności specyfikacje techniczne, są wiążące tylko na podstawie wyraźnie wyrażonej zgody. Ceny produktów są podawane na zapytanie.

Roundtest RA-10

Specyfikacja techniczna

Zakres	±1000 µm
Stół obrotowy	
Dokładność	**Promieniowa:** (0,04+0,0006H)µm H: Wysokość pomiaru od powierzchni stołu obrotowego (mm) **Osiowa:** (0,04+0,0006X)µm X: Promieniowa odległość od środka (mm)
Maks. Ø pomiaru	100 mm
Maks. Ø przedmiotu	320 mm
Maks. obciążenie stołu	10 kg
Kolumna pionowa	
Przejazd w pionie	117 mm
Maks. wysokość pomiaru	152 mm
Wyświetlacz	
Analizowane parametry	Okrągłość, współosiowość, współśrodkowość, płaskość, bicie promieniowe
Drukarka	Wbudowana termiczna drukarka wierszowa



Program do komunikacji poprzez USB do pobrania nieodpłatnie ze strony www.mitutoyo.eu

Patrz broszura POMIARY KSZTAŁTU

Seria 211 - Przyrząd do pomiaru odchyłek okrągłości, Roundtest

Kompaktowy i przystępny cenowo przyrząd do pomiaru okrągłości.
Roundtest RA-10 oferuje następujące korzyści:

- Ten przyrząd łączy w sobie niezwykle korzystny stosunek możliwości do ceny.
- Kompaktowa konstrukcja, zintegrowane elementy sterowania, ekran i drukarka czynią go idealnym do zastosowań w lokalizacjach o ograniczonej przestrzeni.
- Pomimo tego, że model ten jest modelem nisko kosztowym dokładność obrotowa jego stołu obrotowego wynosi (0,04+0,0006H) µm i jest porównywalna z modelami o wyższej cenie.
- Panel operatorski posiada duże klawisze o intuicyjnym układzie.
- Funkcja przywoływania ustawień naciśnięciem jednego przycisku.
- Funkcja zerowania jednym przyciskiem.
- Menu w 16 językach.
- Zgodność z normami ISO takimi jak 12181-1, 12181-2, 12781-1 oraz 12781-2.
- Program do komunikacji poprzez USB – oparty na Microsoft® Excel ® – służy do importowania wyników oraz tworzenia, zapisywania i drukowania raportów pomiarowych.

RA-10 z opcjonalnym uchwytem zaciskowym

Liniał osi Z

Blokada osi X

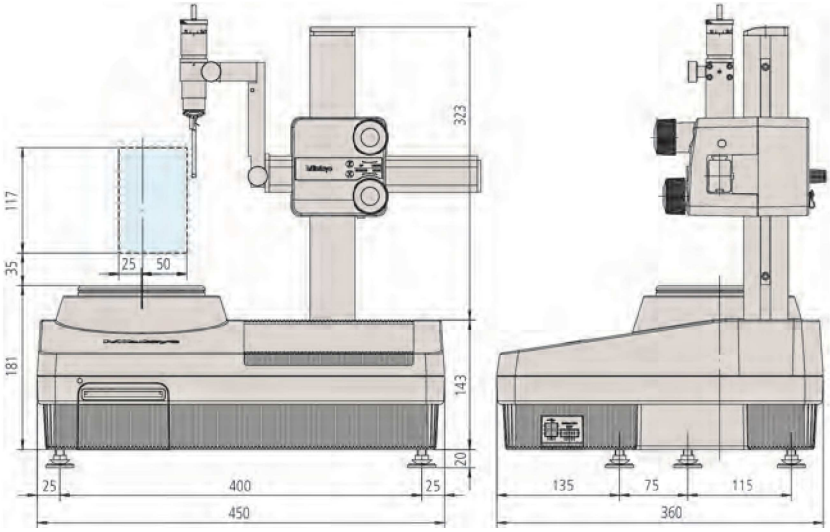
Wszystkie produkty przeznaczone są do sprzedaży podmiotom gospodarczym. Charakterystyki produktów, w szczególności specyfikacje techniczne, są wiążące tylko na podstawie wyraźnie wyrażonej zgody. Ceny produktów są podawane na zapytanie.

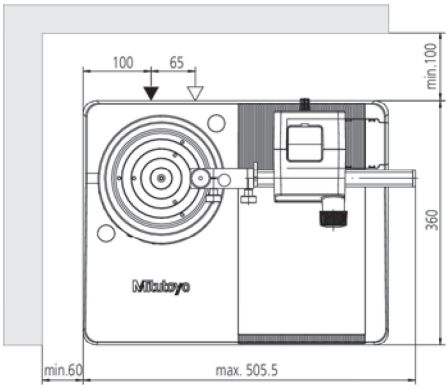
Mitutoyo

Roundtest RA-10

Seria 211 - Przyrząd do pomiaru kształtu

Wymiary i wyposażenie





211-031

211-032

211-051

211-052

211-053

211-054

211-055

12AAH425

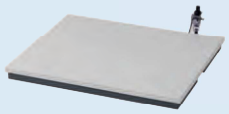
Nr	Model	Maks. ø przedmiotu [mm]	Maks. Ø pomiaru [mm]	Maks. obciążenie stołu obrotowego [kg]
211-541D	RA-10	320	100	10

Wyposażenie specjalne

Nr	Opis
12AAH402	Oprawka (ø0,5-1,0 mm)
12AAH403	Oprawka (ø1,0-1,5 mm)
12AAH404	Oprawka (ø1,5-2,0 mm)
12AAH405	Oprawka (ø2,0-2,5 mm)
12AAH406	Oprawka (ø2,5-3,0 mm)
12AAH407	Oprawka (ø3,0-3,5 mm)
12AAH408	Oprawka (ø3,5-4,0 mm)
12AAH409	Oprawka (ø4,0-5,0 mm)
12AAH410	Oprawka (ø5,0-6,0 mm)
12AAH411	Oprawka (ø6,0-7,0 mm)
12AAH412	Oprawka (ø7,0-8,0 mm)
12AAH413	Oprawka (ø8,0-9,0 mm)
12AAH414	Oprawka (ø9,0-10,0 mm)
211-013	Podstawa tłumiąca drgania
211-016	Półkula wzorcowa
211-031	Mikrouchwyt trójszcz. ŚrZ: 1-1,5 mm
211-032	Uchwyt trójszczękowy Quick ŚrZ: 1-79 mm, ŚrW: 16-79 mm
211-045	Przyrząd wzorcowy dla powiększenia
211-051*	Uchwyt zaciskowy (ŚrZewn : 0,5- 10 mm)
211-052	Uchwyt szybkiego mocowania
211-053	Uchwyt pryzmowy A (zacisk śrubowy)
211-054	Uchwyt pryzmowy B (zacisk sprężynowy)
12AAH420	Podkładka dystansowa dla półkuli wzorcowej
12AAH425	Stół pozycjonujący z funkcja D.A.T (mm)
12AAH427	Stół pozycjonujący z głowicami analogowymi
12AAH318	Liniał osi Z
12AAH320	Blokada osi X
356038	Dodatkowa płyta dla niskich części
997090	Zestaw płytek wzorcowych do kalibracji

Artykuły eksploatacyjne

Nr	Opis
12AAH181	Papier do drukarki (10 rolek)



211-013

* Oprawki uchwytów trójszczękowch należy zamawiać oddzielnie

Wszystkie produkty przeznaczone są do sprzedaży podmiotom gospodarczym. Charakterystyki produktów, w szczególności specyfikacje techniczne, są wiążące tylko na podstawie wyraźnie wyrażonej zgody. Ceny produktów są podawane na zapytanie.

Roundtest RA-120 i RA120P

Specyfikacja techniczna

Stół obrotowy	
Dokładność	**Promieniowa:** (0,04+0,0006H)µm H: Wysokość pomiaru od powierzchni stołu obrotowego (mm) **Osiowa:** (0,04+0,0006X)µm X: Promieniowa odległość od środka (mm)
Maks. Ø pomiaru	280 mm 380 mm w pozycji odwrotnej
Maks. Ø przedmiotu	440 mm
Maks. obciążenie stołu	25 kg
Zakres centrowania	±3 mm
Zakres poziomowania	±1°
Kolumna pionowa	
Przejazd w pionie	280 mm
Maks. wysokość pomiaru	280 mm powyżej powierzchni stołu obrotowego 480 w pozycji odwróconej
Maks. głębokość pomiaru	100 mm (minimum ID: 30 mm)
Wyświetlacz	Tylko RA-120 (RA-120P z PC)
Analizowane parametry	Okrągłość, współosiowość, płaskość, bicie promieniowe, bicie osiowe, odchyłka grubości, równoległość, prostopadłość
Drukarka	Wbudowana termiczna drukarka wierszowa (RA-120)
Oprogramowanie	**ROUNDPAK** (tylko RA-120P)

Oprogramowanie do komunikacji poprzez USB do pobrania bezpłatnie ze strony www.mitutoyo.eu (wymagana rejestracja)

Patrz broszura ROUNDTEST RA-120

Zeskanuj kod QR swoim urządzeniem mobilnym i oglądaj na kanale YouTube filmy z naszymi produktami.

Seria 211 - Urządzenia do pomiaru kształtu

Są to zwartej konstrukcji, o przystępnej cenie i łatwe w użytkowaniu przyrządy do pomiarów parametrów kształtu okrągłych przedmiotów.
RA-120 oraz RA-120P posiadają następujące cechy:

- Dokładność stołu obrotowego (0,04+0,0006H)µm zapewnia wysoki poziom analizy kształtu.

RA-120

- Kompaktowa konstrukcja, zintegrowane elementy sterowania, ekran i drukarka czynią RA-120 idealnym do zastosowań w lokalizacjach o ograniczonej przestrzeni.
- Wyniki pomiarów oraz zarejestrowane profile są czytelnie przedstawiane na dużym kolorowym wyświetlaczu LCD.
- Operacje wywoływane jednym przyciskiem.
- Menu w 16 językach.
- Urządzenie jest zgodne z normami EN ISO takimi jak 12181-1, 12181-2, 12781-1 oraz 12781-2.
- Program do komunikacji przez USB – oparty na Microsoft® Excel ® – służy do importowania wyników oraz do tworzenia, zapisywania i drukowania raportów pomiarowych na komputerze.

RA-120P

- RA-120P to model przeznaczony do pracy z komputerem PC, którego wszystkie operacje kontrolowane są przez oprogramowanie ROUNDPAK.
- Oprogramowanie ROUNDPAK daje doskonałe możliwości pomiaru pojedynczego jak i tworzenia programów pomiarowych.

RA-120

RA-120P

Wszystkie produkty przeznaczone są do sprzedaży podmiotom gospodarczym. Charakterystyki produktów, w szczególności specyfikacje techniczne, są wiążące tylko na podstawie wyraźnie wyrażonej zgody. Ceny produktów są podawane na zapytanie.

Mitutoyo

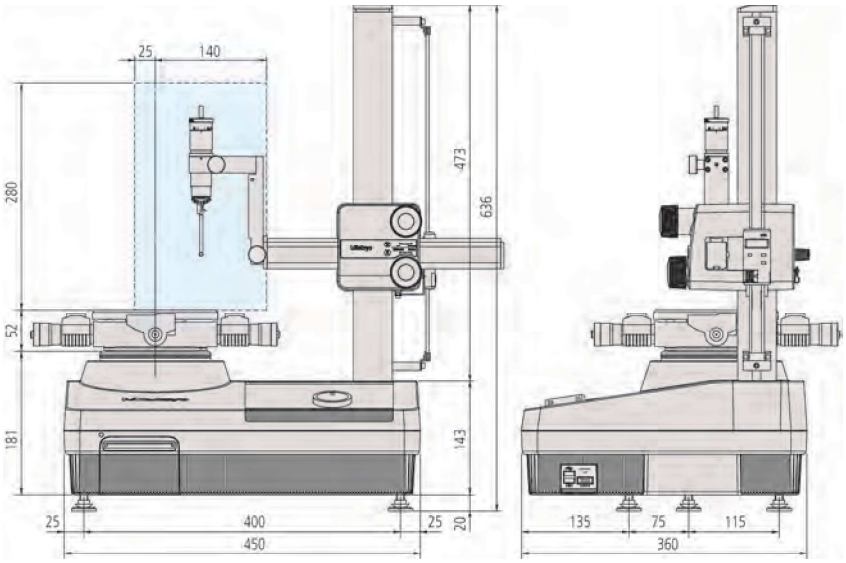
Roundtest RA-120 i RA120P

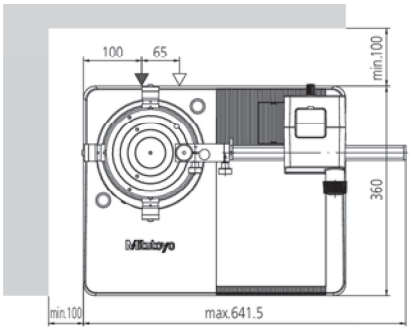
Seria 211 - Przyrządy do pomiaru kształtu

Kompaktowy okrągłościomierz z funkcją D.A.T
(Digital Adjustment Table - cyfrowy stół pozycjonujący).
Roundtest RA-120 oraz RA120P posiadają następujące zalety:

- Stół obrotowy wyświetla wartości nastaw centrowania i poziomowania na wyświetlaczach cyfrowych głowic mikrometrycznych, co czyni to wymagające zadanie wystarczająco łatwym nawet dla niewyszkolonego operatora, postępującego zgodnie z poniższą procedurą:

1. Pomiar wstępny przedmiotu w dwóch przekrojach.
2. Po pomiarze wstępnym pokazywane są wartości odchyłek centrowania i poziomowania.
3. Należy ustawić głowice mikrometryczne stołu obrotowego zgodnie z tymi wartościami.
4. Centrowanie i poziomowanie jest zakończone. [Zakres centrowania : ±3 mm - zakres poziomowania : ±1°]





Nr	Model	Maks. ø przedmiotu [mm]	Maks. Ø pomiaru [mm]	Maks. obciążenie stołu obrotowego [kg]
211-542D	RA-120 z funkcją D.A.T.	440	280	25
211-544D	RA-120 z mechanicznym stołem obrotowym	440	280	25
211-545D	RA-120P z funkcją D.A.T.	440	280	25
211-547D	RA-120P z mechanicznym stołem obrotowym	440	280	25

Specyfikacja uzupełniająca

Wyposażenie opcjonalne	Pozostałe wyposażenie standardowe i opcjonalne wymieniono w dalszej części tego rozdziału poświęconej wyposażeniu i końcówkom pomiarowym.

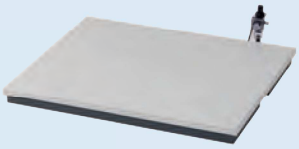
Wyposażenie specjalne

Nr	Opis
211-013	Podstawa tłumiąca drgania
211-014	Uchwyt trójszczękowy (ŚrZ: 2-78 mm, ŚrW: 25-68 mm)
211-016	Półkula wzorcowa
211-031	Mikrouchwyt trójszcz. ŚrZ: 1-1,5 mm
211-032	Uchwyt trójszczękowy Quick ŚrZ: 1-79 mm, ŚrW: 16-79 mm
211-045	Przyrząd wzorcowy dla powiększenia
211-061	Uchwyt zaciskowy (ŚZ: 0,5-10mm)
12AAH320	Blokada osi X
356038	Dodatkowa płyta dla niskich części
997090	Zestaw płytek wzorcowych do kalibracji

Artykuły eksploatacyjne

Nr	Opis
12AAH181	Papier do drukarki (10 rolek)

211-016



211-013

Liniał osi Z (opcjonalny)

Blokada osi X

Zeskanuj kod QR swoim urządzeniem mobilnym i oglądaj na kanale YouTube filmy z naszymi produktami.

Wszystkie produkty przeznaczone są do sprzedaży podmiotom gospodarczym. Charakterystyki produktów, w szczególności specyfikacje techniczne, są wiążące tylko na podstawie wyraźnie wyrażonej zgody. Ceny produktów są podawane na zapytanie.

Roundtest RA-1600

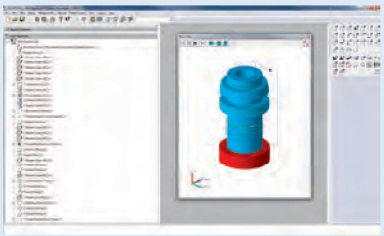
Seria 211 - System pomiaru kształtu

Obsługiwany poprzez komputer PC system pomiarowy do pomiaru parametrów geometrii okrągłych przedmiotów.
Roundtest RA-1600 posiada następujące cechy:

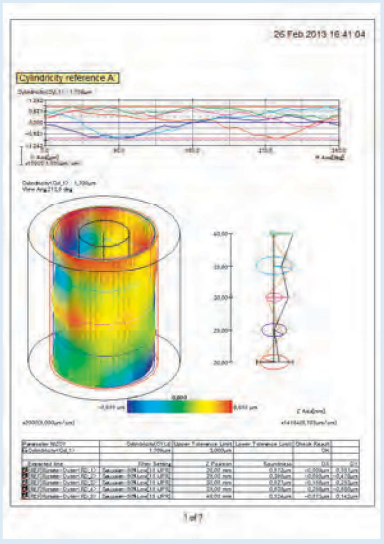
- Wyposażony w wysokiej precyzji (0,02+0,0006H)µm stół obrotowy.
- Proste i łatwe poziomowanie i centrowanie dzięki D.A.T (Cyfrowy Stół Pozycjonujący).
- Przyjazne w obsłudze oprogramowanie ROUNDPAK o łatwości obsługi na poziomie funkcjonalności "przeciągnij i upuść".
- Program ROUNDPAK zapewnia łatwe w użyciu programowanie pomiarów jak również pomiary jednokrotne.
- Wyposażony w pulpit sterowniczy zwiększający łatwość i wygodę użytkowania.
- Funkcja nadążania do łatwego i szybkiego wstępnego centrowania przedmiotu.

Specyfikacja techniczna

Stół obrotowy	
Dokładność	**Promieniowa:** (0,02+0,0006H)µm H: Wysokość pomiaru od powierzchni stołu obrotowego (mm) **Osiowa:** (0,02+0,0006X)µm X: Promieniowa odległość od środka (mm)
Prędkość obrotowa	4, 6, 10 obr/m
Maks. Ø pomiaru	280 mm
Maks. Ø przedmiotu	560 mm
Maks. obciążenie stołu	25 kg
Zakres centrowania	±3 mm
Zakres poziomowania	±1°
Kolumna pionowa	
Maks. wysokość pomiaru	300 mm ponad powierzchnią stołu obrotowego
Maks. głębokość pomiaru	91 mm (min. ŚrWewn: ø32 mm) 50 mm (min. ŚrWewn: ø7 mm)
Prostoliniowość	0,2 µm / 100 mm 0,3 µm / 300 mm
Równoległość do osi obrotu stołu	1,5 µm / 300 mm
Oprogramowanie	**ROUNDPAK**



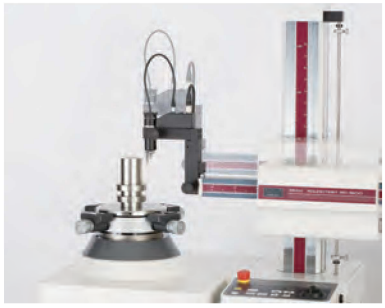
Ekran pomiaru



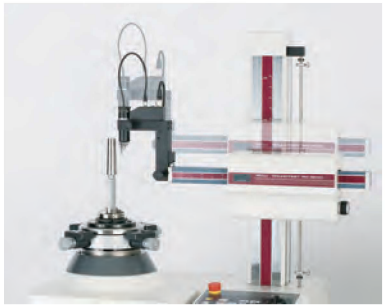
Ekran wyników

ROUNDPAK
Łatwy w obsłudze nawet z pełnym zestawem parametrów i funkcji analitycznych.

RA-1600 (+izolator drgań)



Pomiar/Analiza spiralna (RA-1600)
Wyposażony w funkcję pomiaru spiralnego łączącą obrót stołu obrotowego i posuw prostoliniowy umożliwiające pomiar walcowości, współosiowości i innych charakterystyk na podstawie pojedynczego strumienia danych.



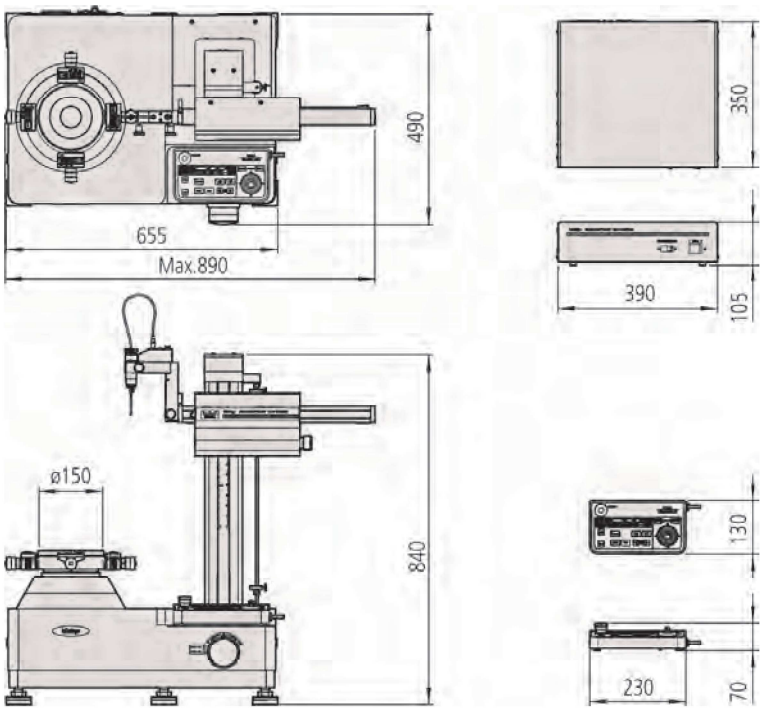
Pomiar z wykorzystaniem przemieszczenia w osi X
Pomiar możliwy jest dzięki wykorzystaniu wbudowanego liniału osi X.

Wszystkie produkty przeznaczone są do sprzedaży podmiotom gospodarczym. Charakterystyki produktów, w szczególności specyfikacje techniczne, są wiążące tylko na podstawie wyraźnie wyrażonej zgody. Ceny produktów są podawane na zapytanie.

Mitutoyo

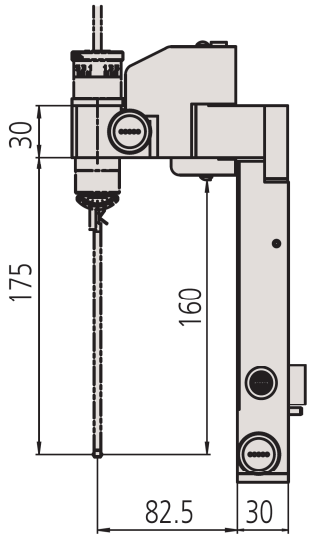
Roundtest RA-1600

Seria 211 - System pomiaru okrągłości

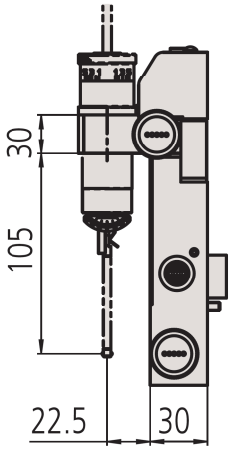


Wymiary

Nr	Model	Maks. ø przedmiotu [mm]	Maks. Ø pomiaru [mm]	Maks. obciążenie stołu obrotowego [kg]
211-723D	RA-1600	560	280	25



12AAF203



12AAF204

Specyfikacja uzupełniająca

Wyposażenie opcjonalne	Pozostałe wyposażenie standardowe i opcjonalne wymieniono w dalszej części tego rozdziału poświęconej wyposażeniu i końcówkom pomiarowym.

Wyposażenie specjalne

Nr	Opis
211-014	Uchwyt trójszczękowy (ŚrZ: 2-78 mm, ŚrW: 25-68 mm)
211-031	Mikrouchwyt trójszcz. ŚrZ: 1-1,5 mm
211-032	Uchwyt trójszczękowy Quick ŚrZ: 1-79 mm, ŚrW: 16-79 mm
211-045	Przyrząd wzorcowy dla powiększenia
211-061	Uchwyt zaciskowy (ŚZ: 0,5-10mm)
12AAL019	Stół dodatkowy
12AAL090	Przesuwny uchwyt detektora
12AAF203	Uchwyt detektora o podwójnej długości
12AAF204	Uchwyt detektora do pomiarów na dużych średnicach
12AAK110	Izolator drgań
12AAK120	Uchwyt monitora
356038	Dodatkowa płyta dla niskich części
997090	Zestaw płytek wzorcowych do kalibracji

Patrz broszura ROUNDTEST RA-1600

Wszystkie produkty przeznaczone są do sprzedaży podmiotom gospodarczym. Charakterystyki produktów, w szczególności specyfikacje techniczne, są wiążące tylko na podstawie wyraźnie wyrażonej zgody. Ceny produktów są podawane na zapytanie.

Roundtest RA-2200

Seria 211 - Przyrząd do pomiaru kształtu

Wysokiej precyzji system pomiaru kształtu i geometrii okrągłych przedmiotów.
Roundtest RA-2200 posiada następujące cechy:

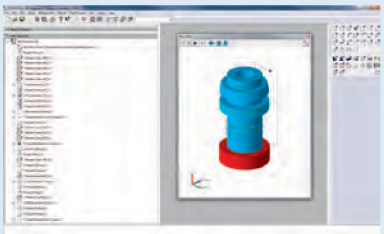
- Wyposażony w wysokiej precyzji (0,02+0,00025H)µm stół obrotowy.
- Przyjazne w obsłudze oprogramowanie ROUNDPAK o łatwości obsługi na poziomie "przeciągnij i upuść". ROUNDPAK zapewnia łatwe w użyciu programowanie pomiarów jak również pomiary jednokrotne.
- Ogromna liczba końcówek pomiarowych zapewnia maksymalną elastyczność.
- Funkcja nadążania do łatwego i szybkiego wstępnego centrowania przedmiotu.

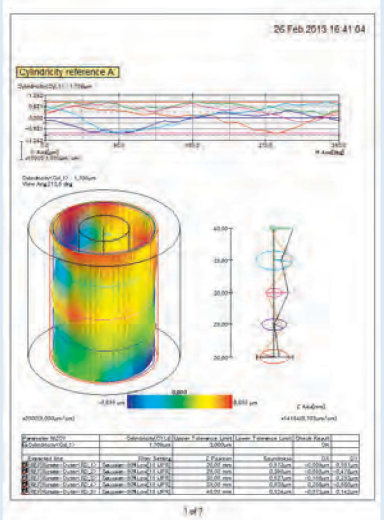
Szeroka oferta dostępnych modeli dla każdego zastosowania.
RA-2200DS/DH: Te modele dostarczane są standardowo z funkcją nawigacji, której zadaniem jest szybkie i łatwe przeprowadzenie operatora przez procedurę centrowania i poziomowania w taki sposób, jakby była wykonywana przez eksperta. Modele RA-2200DS/DH wyposażone są w system wspomagania poziomowania i centrowania (DAT).

RA-2200AS/AH: Te modele dostarczane są standardowo z automatycznym stołem poziomująco-centrującym, zwalniającym operatora z konieczności pracochłonnego zadania poziomowania i centrowania. Modele RA-2200AS/AH wyposażone są w automatyczny stół poziomująco-centrujący (AAT).

Specyfikacja techniczna

Stół obrotowy	
Dokładność	**Promieniowa:** (0,02+0,00035H)µm H: Wysokość pomiaru od stołu obrotowego (mm) **Osiowa:** (0,02+0,00035X)µm X: Odległość promieniowa od środka (mm)
Prędkość obrotowa	2, 4, 6, 10 obr/m
Maks. Ø pomiaru	300 mm
Maks. Ø przedmiotu	580 mm
Maks. obciążenie stołu	30 kg
Zakres centrowania	**DS / DH:** ±5 mm **AS / AH:** ±3 mm
Zakres poziomowania	±1°
Kolumna pionowa	
Maks. wysokość pomiaru	**AS / DS :** 300 mm **AH / DH:** 500 mm ponad powierzchnią stołu obrotowego
Maks. głębokość pomiaru	85 mm (min. ID: ø32mm) 50 mm (min. ID: ø7mm)
Prostoliniowość	**AS / DS :** 0,1 µm / 100 mm **AS / DS :** 0,15µm / 300 mm **AH / DH:** 0,25 µm / 500 mm
Równoległość do osi obrotu	**AS / DS :** 0,7 µm / 300 mm **AH / DH:** 1,2µm / 500 mm
Oś pozioma	
Prostoliniowość	0,7 µm / 300 mm
Prostopadłość do osi obrotu	1 µm / 150mm
Oprogramowanie	**ROUNDPAK** FORMTRACEPAK-RA (opcja działająca z detektorem chropowatości)





ROUNDPAK
Prosty w obsłudze nawet z pełnym zestawem parametrów i przy wykorzystaniu funkcji analizy.

RA-2200

Pomiar automatyczny

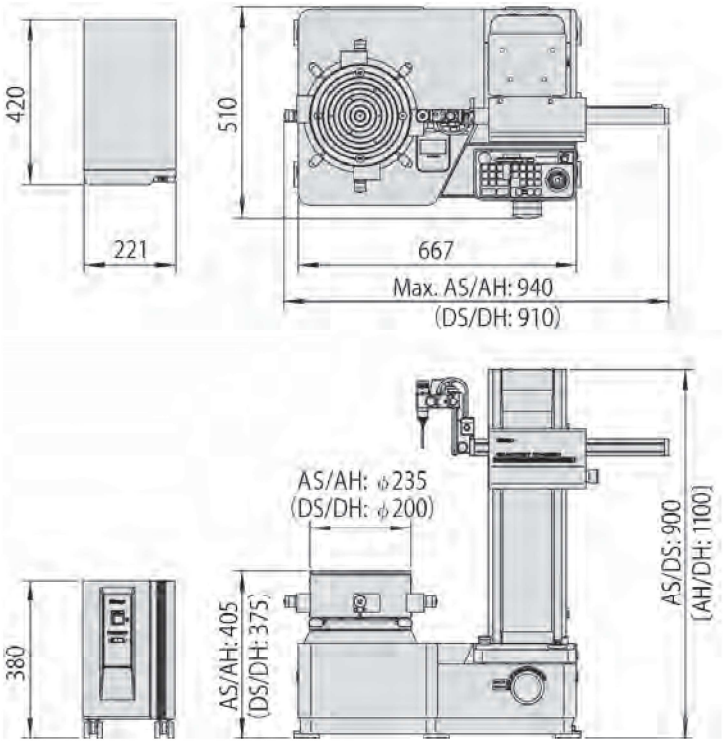
Wszystkie produkty przeznaczone są do sprzedaży podmiotom gospodarczym. Charakterystyki produktów, w szczególności specyfikacje techniczne, są wiążące tylko na podstawie wyraźnie wyrażonej zgody. Ceny produktów są podawane na zapytanie.

Mitutoyo

Roundtest RA-2200

Seria 211 - System pomiaru okrągłości i walcowości

Wyposażenie i wymiary



Nr	Model	Centrowanie/ poziomowanie 1*	Przejazd pionowy [mm]	Maks. ø przedmiotu [mm]	Maks. Ø pomiaru [mm]	Maks. obciążenie stołu obrotowego [kg]
211-511D	RA-2200AS	AAT	300	580	300	30
211-512D	RA-2200AH	AAT	500	580	300	30
211-513D	RA-2200DS	DAT	300	580	300	30
211-515D	RA-2200DH	DAT	500	580	300	30

1* AAT : Automatyczny stół pozycjonujący
DAT : Cyfrowy stół pozycjonujący

Specyfikacja uzupełniająca

Wyposażenie opcjonalne	Pozostałe wyposażenie standardowe i opcjonalne wymieniono w dalszej części tego rozdziału poświęconej wyposażeniu i końcówkom pomiarowym.

Wyposażenie specjalne

Nr	Opis
211-014	Uchwyt trójszczękowy (ŚrZ: 2-78 mm, ŚrW: 25-68 mm)
211-031	Mikrouchwyt trójszcz. ŚrZ: 1-1,5 mm
211-032	Uchwyt trójszczękowy Quick ŚrZ: 1-79 mm, ŚrW: 16-79 mm
211-045	Przyrząd wzorcowy dla powiększenia
12AAL019	Stół dodatkowy
12AAF203	Uchwyt detektora o podwójnej długości
12AAF204	Uchwyt detektora do pomiarów na dużych średnicach
12AAK110	Izolator drgań
12AAK120	Uchwyt monitora
356038	Dodatkowa płyta dla niskich części
12AAF353	Detektor chropowatości
178-396-2	Detektor 0,75 mN

Patrz broszura ROUNDTEST RA-2200

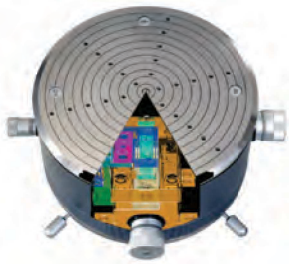
Wszystkie produkty przeznaczone są do sprzedaży podmiotom gospodarczym. Charakterystyki produktów, w szczególności specyfikacje techniczne, są wiążące tylko na podstawie wyraźnie wyrażonej zgody. Ceny produktów są podawane na zapytanie.

Roundtest RA-H5200

Seria 211 - Wysokiej precyzji przyrząd do pomiaru kształtu

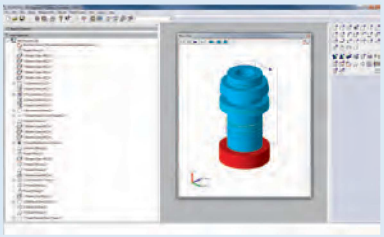
System pomiaru okrągłości/walcowości zaprojektowany, by łączyć w sobie jedną z najwyższych na świecie dokładności z wysokimi możliwościami analitycznymi.
Roundtest RA-H5200 posiada następujące cechy:

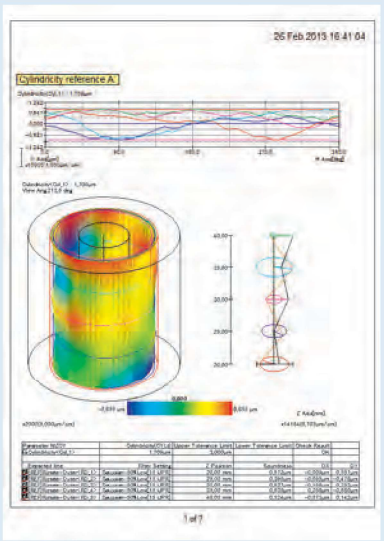
- Zintegrowany izolator drgań pomagający w utrzymaniu jak najlepszych warunków pomiaru.
- Szeroki zakres pomiarowy i duże maksymalne obciążenie stołu.
- Przyjazne w obsłudze oprogramowanie ROUNDPAK o łatwości obsługi na poziomie funkcjonalności "przeciągnij i upuść". ROUNDPAK zapewnia łatwe w użyciu programowanie pomiarów, jak również pomiary jednokrotne.
- Automatyczny stół poziomująco-centrujący (AAT) zapewnia w pełni automatyczne poziomowanie i centrowanie mierzonego przedmiotu.
- Funkcja automatycznego śledzenia do łatwego i szybkiego centrowania wstępnego



Specyfikacja techniczna

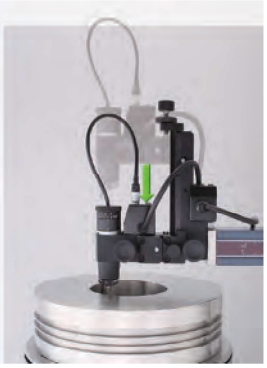
Stół obrotowy	
Dokładność	**Promieniowa:** (0,02+0,00035H)µm H: Wysokość pomiaru od stołu obrotowego(mm) **Osiowa:** (0,02+0,00035X)µm X: Odległość promieniowa od środka (mm)
Prędkość obrotowa	2, 4, 6, 10 obr/m
Maks. Ø pomiaru	400 mm
Maks. Ø przedmiotu	680 mm
Maks. obciążenie stołu	65 kg 80 kg bez auto centrowania
Zakres centrowania	±5 mm
Zakres poziomowania	±1°
Kolumna pionowa	
Maks. wysokość pomiaru	**AS :** 350 mm **AH:** 550 mm ponad powierzchnią stołu
Maks. głębokość pomiaru	85 mm (min. ID : ø32 mm) 50 mm (min. ID : ø7 mm)
Prostoliniowość	**AS / AH :** 0,05 µm / 100 mm **AS :** 0,14µm / 350 mm **AH :** 0,2 µm / 550 mm
Równoległość do osi obrotu	**AS :** 0,2 µm / 350 mm **AH :** 0,32µm / 550 mm
Oś pozioma	
Prostoliniowość	0,4 µm / 200 mm
Prostopadłość do osi obrotu	0,5 µm / 200 mm
Oprogramowanie	**ROUNDPAK** FORMTRACEPAK-RA (opcja działająca z detektorem chropowatości)





ROUNDPAK
Prosty w obsłudze nawet z pełnym zestawem parametrów i przy wykorzystaniu funkcji analizy.

Wysokiej precyzji, automatyczny, centrująco-poziomujący stół obrotowy
Właściwości tego stołu zostały osiągnięte dzięki wyjątkowej precyzji procesów produkcji krytycznych komponentów oraz zastosowaniu wysokiej precyzji łożyska powietrznego zapewniającego najwyższą stabilność. Osiągnięta dzięki powyższym dokładność obrotowa, kluczowa właściwość systemu pomiaru okrągłości/walcowości jest jedną z najlepszych na świecie 0,02+0,00035H µm.



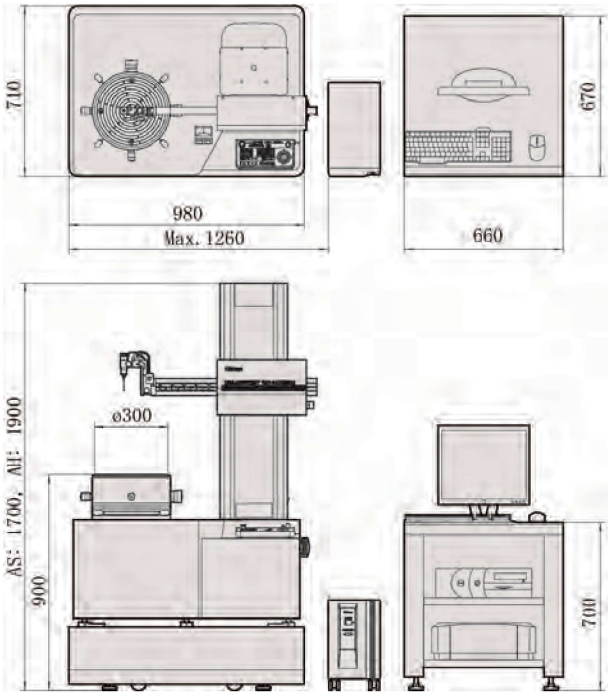
Przesuwny uchwyt detektora stanowi wyposażenie standardowe
Uchwyt detektora wyposażono w mechanizm przesuwu umożliwiający łatwe i szybkie pomiary przedmiotów z głębokim otworem i o grubej ściance, które trudno mierzyć przy użyciu konwencjonalnego ramienia. Długość przesuwu : 112 mm.

Wszystkie produkty przeznaczone są do sprzedaży podmiotom gospodarczym. Charakterystyki produktów, w szczególności specyfikacje techniczne, są wiążące tylko na podstawie wyraźnie wyrażonej zgody. Ceny produktów są podawane na zapytanie.

Roundtest RA-H5200

Seria 211

Wymiary i wyposażenie

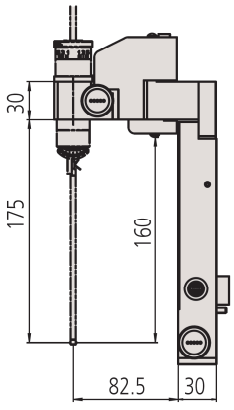


Wymiary

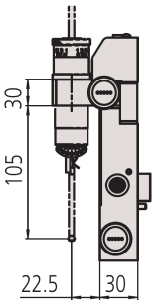
Nr	Model	Centrowanie/ poziomowanie 1*	Przejazd pionowy [mm]	Maks. ø przedmiotu [mm]	Maks. Ø pomiaru [mm]	Maks. obciążenie stołu obrotowego [kg]
211-531D	RA-H5200AS	AAT	350	680	400	65
211-532D	RA-H5200AH	AAT	550	680	400	65

1* AAT : Automatyczny Stół Pozycjonujący

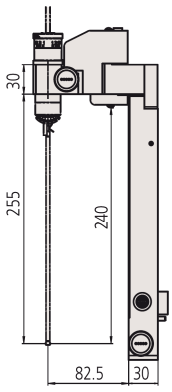
mm



12AAF203



12AAF204



12AAF205

Specyfikacja uzupełniająca

Wyposażenie opcjonalne	Pozostałe wyposażenie standardowe i opcjonalne wymieniono w dalszej części tego rozdziału poświęconej wyposażeniu i końcówkom pomiarowym.

Wyposażenie specjalne

Nr	Opis
211-014	Uchwyt trójszczękowy (ŚrZ: 2-78 mm, ŚrW: 25-68 mm)
211-031	Mikrouchwyt trójszcz. ŚrZ: 1-1,5 mm
211-032	Uchwyt trójszczękowy Quick ŚrZ: 1-79 mm, ŚrW: 16-79 mm
211-045	Przyrząd wzorcowy dla powiększenia
12AAL019	Stół dodatkowy
12AAF203	Uchwyt detektora o podwójnej długości
12AAF204	Uchwyt detektora do pomiarów na dużych średnicach
12AAF205	Uchwyt o potrójnej długości dla bardzo głębokich otworów
12AAF353	Detektor chropowatości
178-396-2	Detektor 0,75 mN

211-014

211-032

211-031

211-045

Patrz broszura ROUNDTEST RA-H5200

Wszystkie produkty przeznaczone są do sprzedaży podmiotom gospodarczym. Charakterystyki produktów, w szczególności specyfikacje techniczne, są wiążące tylko na podstawie wyraźnie wyrażonej zgody. Ceny produktów są podawane na zapytanie.

Roundtest Extreme RA-2200CNC

Seria 211 - Wysokiej precyzji system pomiaru kształtu

W pełni automatyczny system pomiarowy CNC zapewniający wysokiej dokładności pomiary. Roundtest Extreme RA-2200CNC posiada następujące cechy:

- Sterowanie numeryczne z krokiem zmiany orientacji 1°.
- Wysokiej precyzji (0,02+0,00025H)µm stół obrotowy zapewnia wysoko dokładną analizę.
- Przyjazne w obsłudze oprogramowanie ROUNDPAK o łatwości obsługi na poziomie funkcjonalności "przeciągnij i upuść".
- Program ROUNDPAK zapewnia łatwe tworzenie programów pomiarowych, jak również wykonywanie pomiarów jednokrotnych.
- Automatyczny stół poziomująco-centrujący (AAT) zapewnia w pełni automatyczne poziomowanie i centrowanie mierzonego przedmiotu.

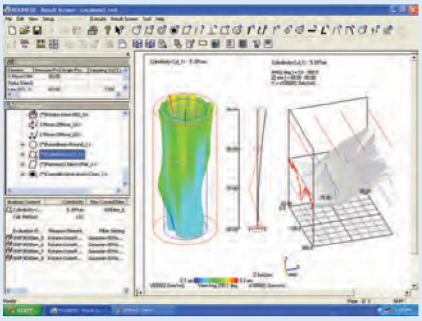
Specyfikacja techniczna

Dokładność	**Promieniowa:** (0,02+0,00035H)µm H: Wysokość pomiaru od powierzchni stołu (mm) **Osiowa:** (0,02+0,00035X)µm X: Odległość promieniowa od środka (mm)
Prędkość obrotowa	2, 4, 6, 10 obr/m
Maks. Ø pomiaru	256 mm
Maks. Ø przedmiotu	580 mm
Maks. obciążenie stołu	30 kg
Zakres centrowania	±3 mm
Zakres poziomowania	±1°
Kolumna pionowa	
Maks. wysokość pomiaru	**AS :** 300 mm **AH:** 500 mm ponad powierzchnią stołu
Maks. głębokość pomiaru	104 mm (min. ID : ø32 mm) 26 mm (min. ID : ø12,7 mm)
Prostoliniowość	**AS / AH :** 0,1 µm / 100 mm **AS :** 0,15 µm / 300 mm **AH :** 0,25 µm / 500 mm
Równoległość do osi obrotu	**AS :** 0,7 µm / 300 mm **AH :** 1,2 µm / 500 mm
Oś pozioma	
Prostopadłość do osi obrotu	1 µm / 150 mm
Prostoliniowość	0,7 µm / 150 mm
Oprogramowanie	**ROUNDPAK** FORMTRACEPAK-RA (opcja działająca z detektorem chropowatości)

RA-2200 CNC
+ opcjonalny izolator drgań [12AAK110]
i dodatkowy stół [12AAL019]

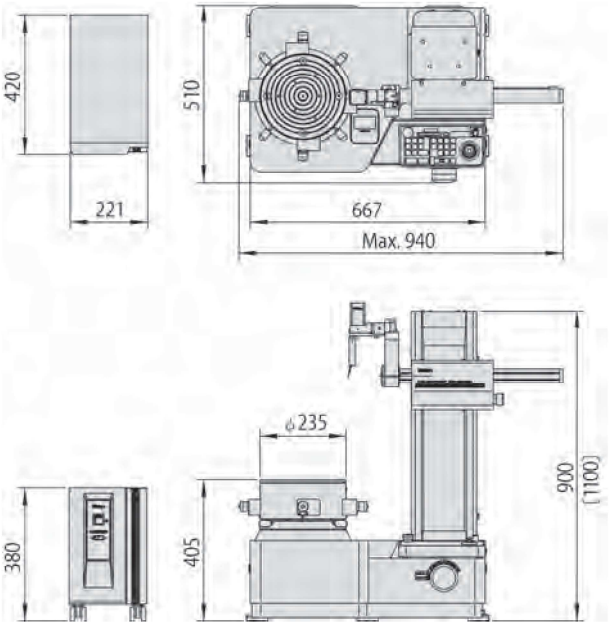
Wyposażenie specjalne

Nr	Opis
12AAL019	Stół dodatkowy
12AAK110	Izolator drgań
12AAK120	Uchwyt monitora
12AAG419	Detektor chropowatości CNC (0,75mN)



ROUNDPAK

Prosty w obsłudze nawet z pełnym zestawem parametrów i przy wykorzystaniu funkcji analizy.



Patrz broszura ROUNDTEST RA-2200

Nr	Centrowanie/ poziomowanie 1*	Przejazd pionowy [mm]	Maks. ø przedmiotu [mm]	Model	Maks. Ø pomiaru [mm]	Maks. obciążenie stołu obrotowego [kg]
211-517D	AAT	300	580	RA-2200CNC AS	256	30
211-518D	AAT	500	580	RA-2200CNC AH	256	30

1* AAT : Automatyczny Stół Pozycjonujący

Wszystkie produkty przeznaczone są do sprzedaży podmiotom gospodarczym. Charakterystyki produktów, w szczególności specyfikacje techniczne, są wiążące tylko na podstawie wyraźnie wyrażonej zgody. Ceny produktów są podawane na zapytanie.

Mitutoyo

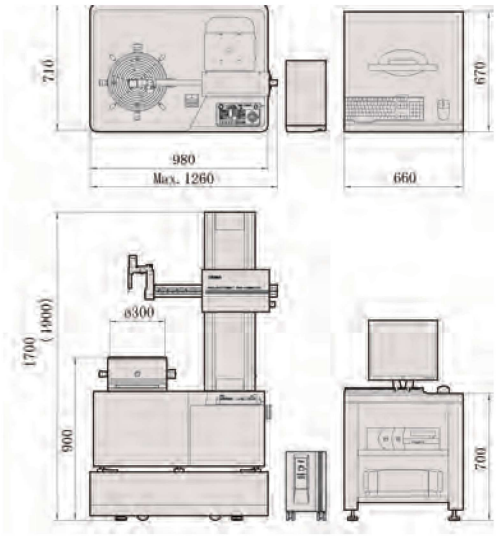
Roundtest Extreme RA-H5200CNC

Seria 211 - Wysokiej precyzji system pomiaru okrągłości i walcowości

System pomiarowy CNC łączący wysoką dokładność z możliwością pomiarów w trybie CNC.
Roundtest Extreme RA-H5200CNC posiada następujące cechy:

- Zintegrowany izolator drgań pomagający w utrzymaniu jak najlepszych warunków pomiaru.
- Ten system znacznie zwiększa produktywność wydajność pomiarów.
- Umożliwia szybkie i wysokiej dokładności pomiary bez udziału operatora.
- Przyjazne w obsłudze oprogramowanie ROUNDPAK o łatwości obsługi na poziomie funkcjonalności "przeciągnij i upuść".
- ROUNDPAK zapewnia łatwe w użyciu programowanie pomiarów, jak również pomiary jednokrotne.
- Dostarczany w standardzie automatyczny stół poziomująco-centrujący AAT zwalnia operatora z konieczności poziomowania i centrowania mierzonego przedmiotu.

RA-H5200CNC
+ dodatkowy stół [12AAL019]



Wymiary

Nr	Model	Centrowanie/ poziomowanie 1*	Przejazd pionowy [mm]	Maks. ø przedmiotu [mm]	Maks. Ø pomiaru [mm]	Maks. obciążenie stołu obrotowego [kg]
211-533D	RA-H5200CNC AS	AAT	350	680	356	65
211-534D	RA-H5200CNC AH	AAT	550	680	356	65

1* AAT : Automatyczny Stół Pozycjonujący

Specyfikacja techniczna

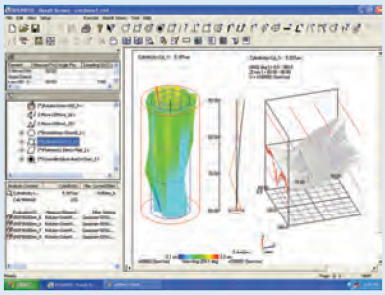
Stół obrotowy	
Dokładność	**Promieniowa:** (0,02+0,00035H)µm H: Wysokość pomiaru od powierzchni stołu (mm) **Osiowa:** (0,02+0,00035X)µm X: Odległość promieniowa od środka (mm)
Prędkość obrotowa	2, 4, 6, 10 obr/m (Autocentrowanie 20 obr/m)
Maks. Ø pomiaru	356 mm
Maks. Ø przedmiotu	680 mm
Maks. obciążenie stołu	65 kg 80 kg bez auto centrowania
Zakres centrowania	±5 mm
Zakres poziomowania	±1° (z funkcją AAT)
Kolumna pionowa	
Maks. wysokość pomiaru	**AS :** 350 mm **AH:** 550 mm ponad powierzchnią stołu obrotowego
Maks. głębokość pomiaru	104 mm (minimum ID : ø32 mm) 26 mm (minimum ID : ø12,7 mm)
Równoległość do osi obrotu	**AS :** 0,2 µm / 350 mm **AH :** 0,32 µm / 550 mm
Oś pozioma	
Prostoliniowość	0,4 µm / 200 mm
Prostopadłość do osi obrotu	0,5 µm / 200 mm
Oprogramowanie	**ROUNDPAK** FORMTRACEPAK-RA (opcja działa z detektorem chropowatości)

Specyfikacja uzupełniająca

Wyposażenie opcjonalne	Pozostałe wyposażenie standardowe i opcjonalne wymieniono w dalszej części tego rozdziału poświęconej wyposażeniu i końcówkom pomiarowym.

Wyposażenie specjalne

Nr	Opis
12AAL019	Stół dodatkowy
12AAG419	Detektor chropowatości CNC (0,75mN)



ROUNDPAK
Prosty w obsłudze nawet z pełnym zestawem parametrów i przy wykorzystaniu funkcji analizy.

Wszystkie produkty przeznaczone są do sprzedaży podmiotom gospodarczym. Charakterystyki produktów, w szczególności specyfikacje techniczne, są wiążące tylko na podstawie wyraźnie wyrażonej zgody. Ceny produktów są podawane na zapytanie.

Opcjonalne końcówki przyrządów Roundtest

Wyposażenie standardowe

Nr	Opis
12AAL021	Standardowa końcówka

Wyposażenie specjalne

Nr	Opis
12AAL022	Końcówka dla przedmiotów z wycięciami
12AAL023	Końcówka dla głębokich rowków
12AAL024	Końcówka dla naroży
12AAL025	Końcówka traserska
12AAL026	Końcówka do małych otworów ø0,8 mm
12AAL027	Końcówka do małych otworów ø1 mm
12AAL028	Końcówka do małych otworów ø1,6 mm
12AAL029	Końcówka do bardzo małych otworów ø0,5 mm
12AAL030	Końcówka z kulką ø1,6 mm
12AAL031	Końcówka dyskowa
12AAL032	Końcówka korbowa ø 0,5 mm
12AAL033	Końcówka korbowa ø 1 mm
12AAL034	Końcówka do powierzchni płaskich
12AAL035	Końcówka o podwójnej długości *1
12AAL036	Końcówka podwójnej długości do wycięć *1
12AAL037	Końcówka podwójnej długości do głębokich rowków *1
12AAL038	Końcówka podwójnej długości do naroży *1
12AAL039	Końcówka podwójnej długości traserska *1
12AAL040	Końcówka podwójnej długości do małych otworów ø1 mm *1
12AAL041	Końcówka standardowa potrójnej długości *1 *2
12AAL042	Końcówka potrójnej długości do głębokich rowków *1 *2
12AAL043	Trzpień dla końcówek WMP
12AAL044	Trzpień dla końcówek WMP (standard)
12AAL045	Trzpień dla końcówek WMP (podwójnej długości)

*1 Niedostępne dla RA-10, RA-120, RA-120P
*2 Pomiar możliwy tylko w orientacji pionowej

Do wycięć

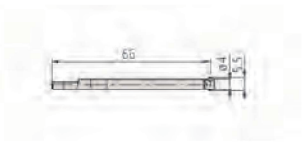
Do powierzchni płaskich

Do trasowań

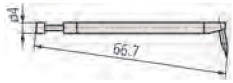
Do naroży

Do małych otworów

Wymienne końcówki dla RA-10, RA-120, 120P, RA-2200, RA-H5200

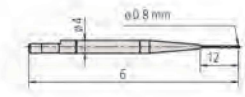

12AAL021 - Standardowa
ø 1,6mm, węglik wolframu

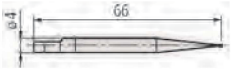
12AAL022 - Do wycięć
ø 3 mm, węglik wolframu

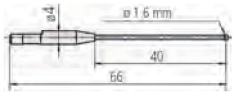

12AAL023 - Do głębokich
rowków, R 0,25 mm, szafir

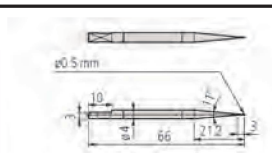
12AAL024 - Narożna
R 0,25 mm, szafir

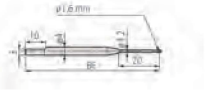
12AAL025 - Traserska
15 mm, węglik wolframu

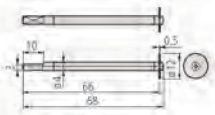

12AAL026- Do małych otworów
ø0,8 mm, węglik wolframu

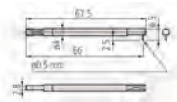

12AAL027- Do małych otworów
ø 1 mm, węglik wolframu

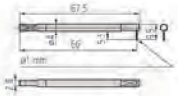

12AAL028 - Do małych otworów
ø 1,6 mm, węglik wolframu

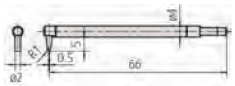

12AAL029 - Do bardzo małych
otworów
ø 0,5 mm, węglik wolframu

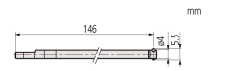

12AAL030 - Kulka
ø 1,6 mm, węglik wolframu


12AAL031- Talerzyk
ø 12 mm

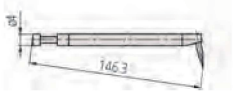

12AAL032 - Korbowa, ø 0,5 mm,
węglik wolframu

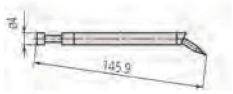

12AAL033 - Korbowa ø 1 mm, węglik
wolframu


12AAL034 - Do płaskich
powierzchni, węglik wolframu


12AAL035 - Podwójnej długości
ø 1,6 mm, węglik wolframu

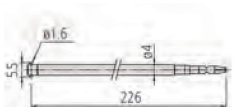
12AAL036 - Podwójnej długości,
do wycięć, ø 3 mm, węglik wolframu

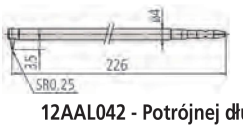

12AAL037 - Podwójnej długości,
do głębokich otworów
R 0,25 mm, szafir

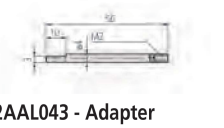

12AAL038 - Podwójnej długości
narożna
R 0,25, szafir

12AAL039 - Podwójnej długości
trasująca, R 15 mm, węglik wolframu

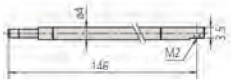
12AAL040 - Podwójnej długości,
do małych otworów
ø 1 mm, węglik wolframu


12AAL041 - Potrójnej długości
ø 1,6 mm, węglik wolframu


12AAL042 - Potrójnej długości,
do głębokich rowków, 0,25 mm, szafir


12AAL043 - Adapter
dla końcówek M2 WMP

12AAL044 - Adapter
końcówek do rowków
Dla końcówek M2 WMP

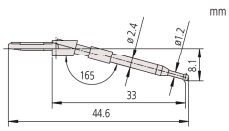

12AAL045 - Adapter, podwójnej
długości,
do rowków, dla końcówek M2 WMP

Wszystkie produkty przeznaczone są do sprzedaży podmiotom gospodarczym. Charakterystyki produktów, w szczególności specyfikacje techniczne, są wiążące tylko na podstawie wyraźnie wyrażonej zgody. Ceny produktów są podawane na zapytanie.

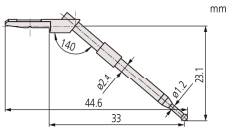
Mitutoyo

Opcjonalne końcówki przyrządów Roundtest

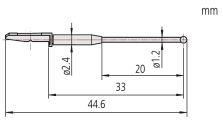
Wymienne końcówki dla RA-2200CNC, RA-H5200CNC



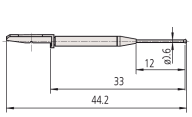
12AAE301 - Standardowa
ø 1,6 mm, węglik wolframu



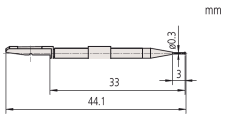
12AAE302 - Do powierzchni płaskich, ø 1,6 mm, węglik wolframu



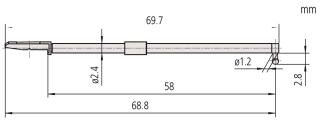
12AAE303 - Kulka ø 1,6 mm
ø 1,6 mm, węglik wolframu



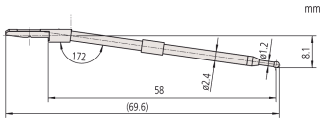
12AAE304 - Kulka ø 0,8 mm
ø 0,8 mm węglik wolframu



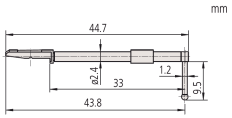
12AAE305 - Kulka ø 0,5
ø 0,5 mm, węglik wolframu



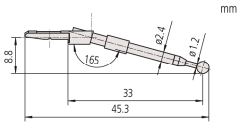
12AAE306 - Do głębokich otworów
ø 1,6 mm, węglik wolframu



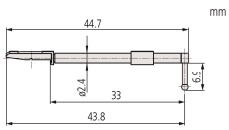
12AAE307 - Do głębokich otworów
ø 1,6 mm, węglik wolframu



12AAE308 - Do głębokich rowków
ø 1,6 mm, węglik wolframu



12AAE309 - Do wycięć
ø 3 mm, węglik wolframu



12AAE310 - Do rowków
ø 1,6 mm, węglik wolframu

Wyposażenie standardowe

Nr	Opis
12AAE301	Końcówka standardowa dla CNC
12AAE302	Końcówka do powierzchni płaskich dla CNC

Wyposażenie specjalne

Nr	Opis
12AAE303	Końcówka z kulką ø 1,6 mm dla CNC
12AAE304	Końcówka z kulką ø 0,8 mm dla CNC
12AAE305	Końcówka z kulką ø 0,5 mm dla CNC
12AAE306	Końcówka do głębokich otworów dla CNC
12AAE307	Końcówka do głębokich otworów dla CNC
12AAE308	Końcówka do głębokich otworów dla CNC
12AAE309	Końcówka do przedmiotów z wycięciami dla CNC
12AAE310	Końcówka do rowków dla CNC

Wszystkie produkty przeznaczone są do sprzedaży podmiotom gospodarczym. Charakterystyki produktów, w szczególności specyfikacje techniczne, są wiążące tylko na podstawie wyraźnie wyrażonej zgody. Ceny produktów są podawane na zapytanie.

Opcjonalne wyposażenie przyrządów Roundtest

Opcjonalne wyposażenie przyrządów Roundtest i Roundtest Extreme

356038

Dodatkowy stolik dla przedmiotów o niskiej wysokości

Nr	Opis
356038	Do pomiarów przedmiotów o średnicy 40 mm lub mniejszej i o wysokości 20 mm lub mniejszej

211-032

211-031

Uchwyt trójszczękowy - Quick chuck

Ten uchwyt przydaje się przy pomiarach małych przedmiotów. Można je łatwo zaciskać przy użyciu pierścienia radełkowego.

Nr	Możliwość mocowania [mm]	Wymiary zewnętrzne [mm]
211-032.	Szczęki wewnętrzne: Średn. wewn. = ø16 - 69 mm Szczęki zewnętrzne: Średn. zewn. = ø1 - 79 mm	ø118 x 41
211-031.	Szczęki wewnętrzne: ø 0,1 - 1,5	ø 107 x 48,5

211-014

Chuck - Uchwyt trójszczękowy (regulowany kluczem)

Nr	Możliwość mocowania [mm]	Wymiary zewnętrzne [mm]
211-014	Szczęki wewnętrzne: ŚrW = ø 25 - 68 Szczęki wewnętrzne: ŚrZ = ø 2 - 35 Szczęki zewnętrzne: ŚrZ = ø 35 - 78	ø157 x 70,6

350850

997090

Walec wzorcowy

Nr	Walcowość [µm]	Okrągłość [µm]	Prostopadłość [µm]	Prostoliniowość [µm]
350850	2	0,5	3	1

Zestaw płytek wzorcowych do kalibracji

Nr	Opis
997090	Wyposażenie standardowe dla RA-2200 i RA-2200CNC Wyposażenie standardowe dla RA-H5200 i RA-H5200CNC

211-045

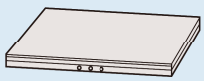
Przyrząd do sprawdzania powiększenia

Nr	Maks. zakres kalibracji [µm]	Działka [µm]
211-045	400	0,2

998382

Wzorzec środka

Nr	Opis
998382	Wyposażenie standardowe dla RA-1600, RA-2200 i RA-H5200



178-025

Izolator drgań i akcesoria

Nr	Metoda izolacji drgań	Wymiary zewnętrzne [mm]	Opis
178-025	Zawieszenie powietrzne System izolacji membranowej	(SxGxW) 750x550x59 mm	Dla RA-2200 i RA-2200CNC
178-024			Stół dla RA-2200 i RA-2200CNC
12AAL019		660 x 670 x 700	Dodatkowy stół
12AAK110		830 x 800 x 700	Izolator drgań
12AAK120			Ramię monitora

12AAK110 + 12AAK120

12AAK110 + 12AAL019

Wszystkie produkty przeznaczone są do sprzedaży podmiotom gospodarczym. Charakterystyki produktów, w szczególności specyfikacje techniczne, są wiążące tylko na podstawie wyraźnie wyrażonej zgody. Ceny produktów są podawane na zapytanie.

Mitutoyo

Krótki przewodnik po przyrządach pomiarowych

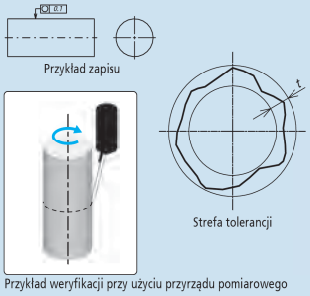
Roundtest (Przyrządy do pomiaru kształtu)

ISO 4291: 1985 Metody oceny odchyłek okrągłości -- Pomiar zmian promieni

ISO 1101: 2012 Specyfikacje geometrii wyrobów (GPS) -- Tolerancje geometryczne -- Tolerancje kształtu, kierunku, położenia i bicia

Okrągłość

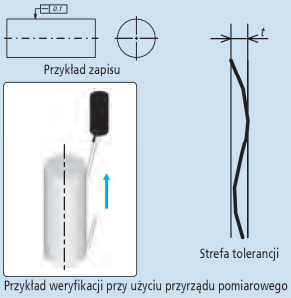
Dowolny zarys musi zawierać się wewnątrz strefy tolerancji tworzonej przez dwa leżące w tej samej płaszczyźnie okręgi o różnicy promieni t



Przykład weryfikacji przy użyciu przyrządu pomiarowego

Prostoliniowość

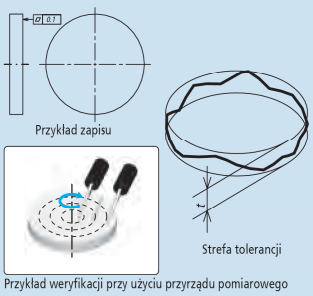
Dowolny zarys powierzchni powinien leżeć w strefie tolerancji tworzonej przez dwie równoległe proste odległe o t



Przykład weryfikacji przy użyciu przyrządu pomiarowego

Płaskość

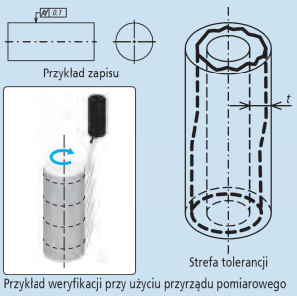
Powierzchnia musi leżeć w strefie tolerancji tworzonej przez dwie równoległe do siebie płaszczyzny odległe o t



Przykład weryfikacji przy użyciu przyrządu pomiarowego

Walcowość

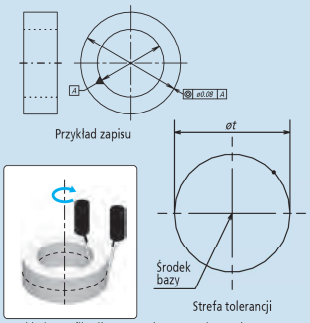
Badana powierzchnia musi zawierać się w strefie tolerancji tworzonej przez dwa współosiowe walce oddalone o t



Przykład weryfikacji przy użyciu przyrządu pomiarowego

Współśrodkowość

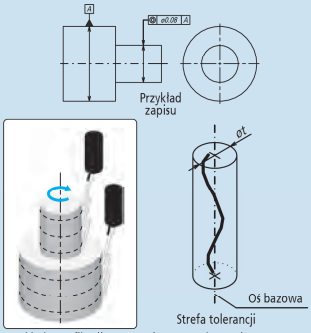
Środek elementu mierzonego musi się znajdować w strefie tolerancji utworzonej przez okrąg o średnicy t współśrodkowy z bazą



Przykład weryfikacji przy użyciu przyrządu pomiarowego

Współosiowość

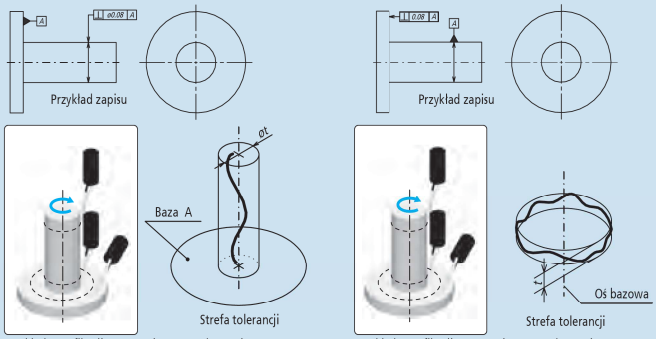
Oś elementu mierzonego musi się zawierać w strefie tolerancji tworzonej przez cylinder o średnicy t współosiowy z bazą



Przykład weryfikacji przy użyciu przyrządu pomiarowego

Prostopadłość

Zarys powierzchni lub powierzchnia musi zawierać się w strefie tolerancji pomiędzy dwoma walcami lub dwiema płaszczyznami odległymi o t i prostopadłymi do bazy

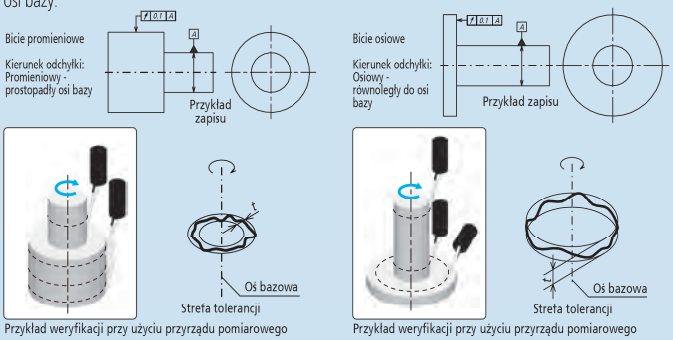


Przykład weryfikacji przy użyciu przyrządu pomiarowego

Przykład weryfikacji przy użyciu przyrządu pomiarowego

Bicie

Strefa tolerancji bicia promienowego leży pomiędzy dwoma współśrodkowymi z bazą okręgami odległymi o t. Okręgi leżą w jednej płaszczyźnie prostopadłej do osi bazy. Strefa tolerancji bicia osiowego leży pomiędzy dwoma równoległymi do siebie płaszczyznami odległymi o t i prostopadłymi do osi bazy.

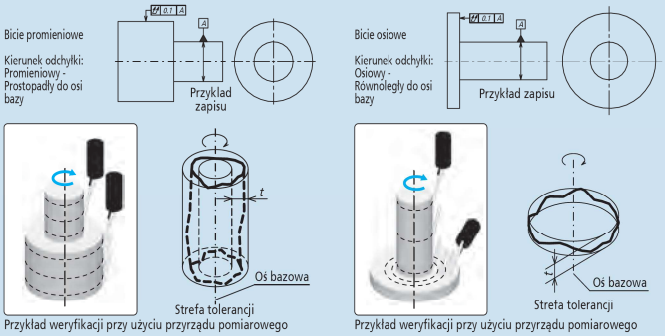


Przykład weryfikacji przy użyciu przyrządu pomiarowego

Przykład weryfikacji przy użyciu przyrządu pomiarowego

Bicie całkowite

Przy biciu promieniowym powierzchnia mierzona musi leżeć w strefie tolerancji tworzonej przez dwa współosiowe z osią bazy walce oddalone o różnicę promieni t. Przy biciu osiowym strefę tolerancji tworzą dwie płaszczyzny oddalone o t i prostopadłe do osi bazy.



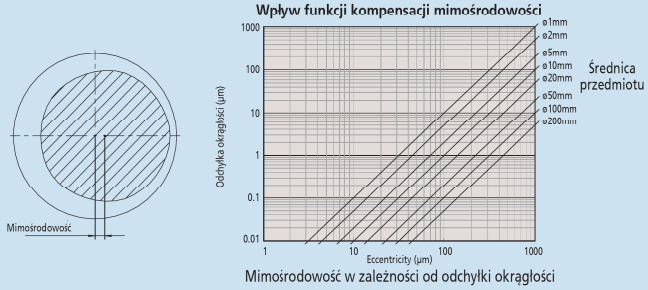
Przykład weryfikacji przy użyciu przyrządu pomiarowego

Przykład weryfikacji przy użyciu przyrządu pomiarowego

Regulacje przed pomiarem

Centrowanie

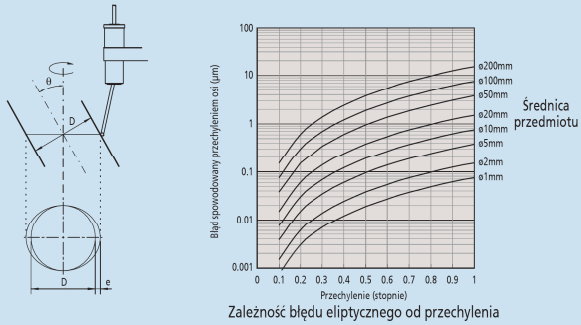
Przesunięcie (mimośrodowość) pomiędzy osią stołu obrotowego Roundtest a osią przedmiotu powoduje zaburzenie kształtu mierzonego przedmiotu (błąd ślimakowy - limaçon), co w konsekwencji powiększa odchyłkę obliczanej wartości okrągłości. Im większa mimośrodowość, tym większa odchyłka okrągłości. Z tego powodu mierzony przedmiot powinien być wycentrowany (osie zbieżne) przed pomiarem. Niektóre przyrządy do pomiaru okrągłości zapewniają dokładny pomiar dzięki funkcji korekcji błędu ślimakowego. Działanie tej funkcji przedstawia wykres poniżej.



Mimośrodowość w zależności od odchyłki okrągłości

Poziomowanie

Każde przechylenie osi przedmiotu w odniesieniu do osi obrotu przyrządu pomiarowego powoduje powstawanie błędu eliptycznego. Aby obie osie były do siebie równoległe trzeba wykonać poziomowanie.



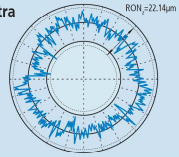
Zależność błędu eliptycznego od przechylenia

Wszystkie produkty przeznaczone są do sprzedaży podmiotom gospodarczym. Charakterystyki produktów, w szczególności specyfikacje techniczne, są wiążące tylko na podstawie wyraźnie wyrażonej zgody. Ceny produktów są podawane na zapytanie.

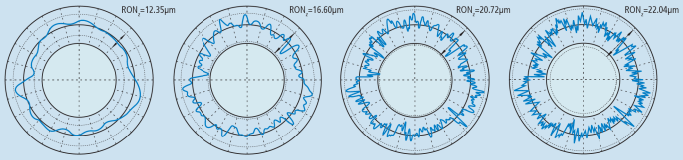
Wpływ ustawień filtra na mierzony profil

Zmierzone wartości okrągłości (RON_z) silnie zależą od wartości granicznej długości fali filtra - cutoff. Konieczne jest ustawianie filtra właściwie do przeprowadzanej analizy.

Bez filtra

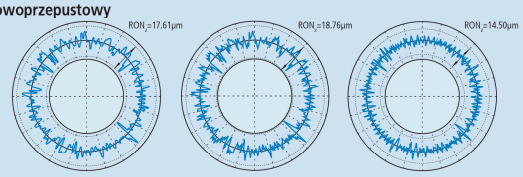


Filtr dolnoprzepustowy



15 upr　50 upr　150 upr　500 upr

Filtr pasmowoprzepustowy



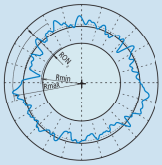
15-150 upr　15-500 upr　50-500 upr

Analiza okrągłości mierzonego profilu

Przyrządy do pomiaru okrągłości (RON_z) na podstawie danych pomiarowych tworzą okręgi odniesienia, których wymiary określają wartości okrągłości. Istnieją cztery, przedstawione poniżej, metody tworzenia tych okręgów. Każda z nich posiada własny charakter, więc powinna być wybierana ta najlepiej odpowiadająca funkcji mierzonego przedmiotu.

Metoda okręgu najmniejszych kwadratów (LSCI)

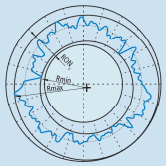
Okrąg wpasowany jest w mierzony profil w taki spcsób, żeby suma kwadratów odsunięć punktów profilu od tego okręgu była najmniejsza. Okrągłość definiowana jest jako różnica pomiędzy maksymalnie odsuniętymi punktami profilu od tego okręgu (najwyższy szczyt i najgłębsza dolina).



RON_z = Rmax-Rmin

Metoda okręgów strefy minimalnej (MZCI)

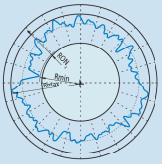
Dwa współśrodkowe okręgi pozycjonowane są w taki sposób, aby obejmowały punkty pomiarowe profilu przy najmniejszej różnicy ich promieni. Okrągłość definiowana jest w tej metodzie jako ta różnica promieni.



RON_z = Rmax Rmin

Metoda minimalnego okręgu opisanego (MCC)

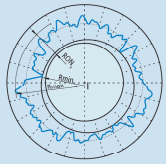
Tworzony jest najmniejszy okrąg obejmujący wszystkie punkty mierzonego profilu. Okrągłość definiowana jest w tej metodzie jako maksymalna odległość punktu profilu od tego okręgu. Okrąg ten jest czasem nazywany okręgiem 'sprawdzianu pierścieniowego'.



RON_z = Rmax-Rmin

Metoda maksymalnego okręgu wpisanego (MICI)

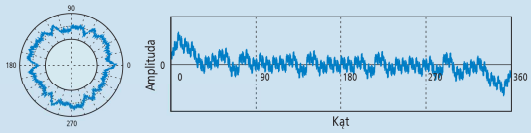
Tworzony jest największy okrąg jaki może być objęty przez mierzony profil. Okrągłość jest w tej metodzie definiowana jako maksymalna odległość punktu profilu od tego okręgu. Okrąg ten jest czasem nazywany okręgiem 'sprawdzianu tłoczkowego'.



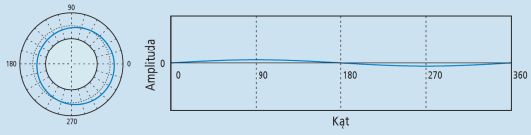
RON_z = Rmax-Rmin

Liczba zafalowań na obrót (UPR) na wykresach okrągłości

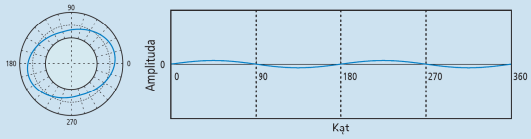
Wykresy wyników pomiaru



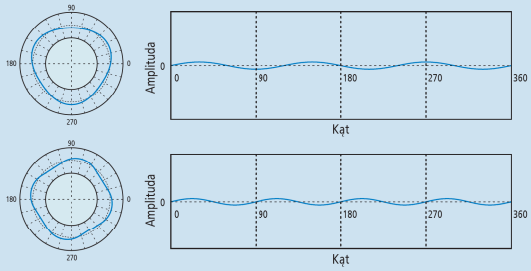
Stan A 1 UPR pokazuje mimośrodowość położenia przedmiotu względem osi obrotu przyrządu pomiarowego. Amplituda składowych zafalowań zależy od wypoziomowania mierzonego przedmiotu.



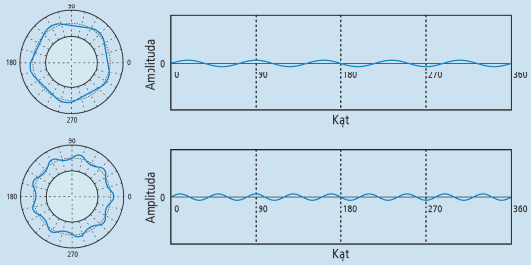
Stan 2 UPR może wskazywać: (1) niedostateczne wypoziomowanie na przyrządzie pomiarowym; (2) bicie promieniowe spowodowane nieprawidłowym zamocowaniem przedmiotu w uchwycie maszyny obróbczej; (3) kształt przedmiotu został zaprojektowany jako eliptyczny, na przykład tłok silnika spalinowego.



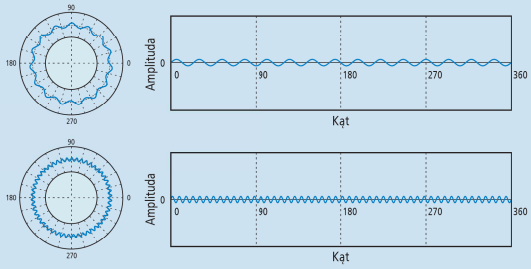
Stan 3 do 5 UPR może wskazywać: (1) deformację spowodowaną zbyt mocnym zaciśnieciem w uchwycie przyrządu pomiarowego; (2) deformację spowodowaną zwolnieniem naprężenia po wyjęciu z uchwytu maszyny obróbczej.



Stan 5 do 15 UPR często wskazuje na wystepowanie czynników niezrównoważenia metody obróbczej lub procesu wytwórczego.



Stan 15 (lub więcej) UPR zwykle spowodowany przez drgania samowzbudne, wibracje maszyny, efekt wywoływany dostarczaniem chłodziwa, niejednorodność materiału itp.. Zwykle ma większe znaczenie dla funkcji części niż dla jej zamocowania w zespole.



Wszystkie produkty przeznaczone są do sprzedaży podmiotom gospodarczym. Charakterystyki produktów, w szczególności specyfikacje techniczne, są wiążące tylko na podstawie wyraźnie wyrażonej zgody. Ceny produktów są podawane na zapytanie.

Mitutoyo