

Szybkie, precyzyjne, bezdotykowe pomiary i sprawdzanie uszkodzonych narzędzi



Sprawdzanie narzędzi

Szybkie wykrywanie uszkodzonych narzędzi



Długość i średnica narzędzia

Pomiar długości i średnicy narzędzia przy obracającym się wrzecionie



Skrócenie czasu ustawiania narzędzi

Skrócenie czasu ustawiania nawet o 90% i poprawa kontroli procesu

Czas ustawiania może być czasem produktywnym...

Dlaczego pomiar?

Systemy pomiarowe Renishaw skracają kosztowny czas przestojów obrabiarek oraz eliminują konieczność złomowania części związaną z ręcznym ustawianiem i kontrolą procesu.

Centra obróbkowe stanowią dużą inwestycję kapitałową - szybkie skrawanie i możliwość wytwarzania skomplikowanych elementów to tylko niektóre z wielu atutów obrabiarek, jednak obrabiarki przynoszą dochód tylko wtedy, gdy produkują.

Dlaczego zatem występują przestoje, które nie przynoszą dochodu?

Dlaczego większość obrabiarek jest godzinami **bezczynna**? To **proste**. W wielu firmach nadal **ręcznie** ustawia się narzędzia, a wykonane części kontroluje poza obrabiarką - skutkiem jednego i drugiego są kosztowne okresy beczynności maszyn.

ZREDUKUJ czas przestojów i liczbę braków – POPRAW powtarzalność i dokładność

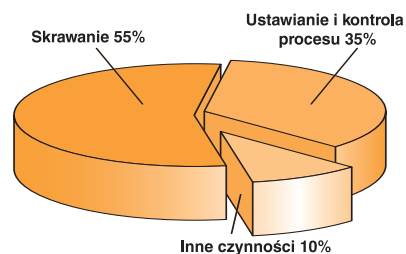
Systemy do pomiarów narzędzi i kontroli były przez wiele lat jedną z najlepszych inwestycji w branży obróbki skrawaniem. Systemy te pozwalają skrócić czas ustawiania oraz zredukować liczbę braków powstających wskutek błędów ustawienia narzędzi oraz niewykrzyca ich uszkodzeń.

Oprogramowanie automatycznie kompensuje odchyłki długości i średnicy narzędzi, położenia obrabianej części oraz błędy wymiarowe.

Systemy pomiarowe Renishaw są używane przez firmy na całym świecie podnosząc wydajność i poprawiając jakość obrabianych części. Ich przydatność jako wyposażenia standardowego może być potwierdzona przez większość przodujących producentów. Ważną zaletą systemu, ułatwiającą modernizację obrabiarek, jest łatwość jego montażu.

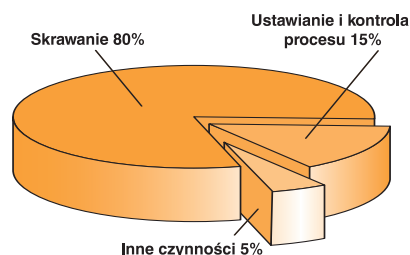
Dostarczane przez Renishaw rozbudowane pakiety oprogramowania wykorzystują łatwy język makroprogramowania do ustawiania narzędzi, ustawiania obrabianego przedmiotu oraz wykonywania pomiarów. Cykle pomiarowe dają się łatwo włączyć do programów obróbkowych i w prosty sposób wywoływać za pomocą standardowych funkcji.

Ile czasu trzeba poświęcić na ustawianie centrum obróbkowego CNC?



Typowy dostępny czas produkcji bez systemów pomiarowych

Dzięki systemom pomiarowym czas ustawiania można skrócić aż o 90% ORAZ zwiększyć wydajność obróbki



Typowy dostępny czas produkcji z systemami pomiarowymi



Miniaturowy system NC4

Pomiary narzędzi oszczędzają czas i eliminują błędy obróbki

NIEPOTRZEBNE SĄ próbne skrawania

- Ustawienie zestawu narzędzi w ciągu kilku minut – nie są potrzebne ręczne operacje „skrawaj i mierz”*
- Pomiary wykonywane przez systemy pomiarowe są znacznie bardziej powtarzalne od pomiarów ręcznych
- Możliwość ustawiania obracających się narzędzi zapewnia eliminację błędów powodowanych biciem i różnicami wymiarów płytek

BRAK urządzeń wspomagających ustawianie narzędzi, działających poza procesem produkcyjnym

- Ustawianie narzędzi na miejscu przy normalnych szybkościach skrawania, aby zapewnić wyższą dokładność

BRAK ręcznej aktualizacji offsetów

- Oprogramowanie systemów pomiarowych automatycznie aktualizuje offsety narzędzi
- Możliwość uniknięcia błędów popełnianych przez człowieka i wyeliminowanie uszkodzeń narzędzi i przedmiotów obrabianych



TRS1 – system rozpoznawania narzędzi o działaniu jednostronnym

Wspólne cechy systemów bezdotykowych:

Szczegółowe opisy każdego z systemów bezdotykowych oferowanych przez Renishaw znajdują się na następujących stronach. Równocześnie wszystkie zapewniają uzyskanie następujących korzyści:

Skrócenie czasu ustawiania narzędzi

- Szybki pomiar roboczej długości i średnicy narzędzia
- Pomiar długości i średnicy narzędzia przy obracającym się wrzecionie. W pomiarach uwzględnia się bicie promieniowe wrzeciona, uchwytu i narzędzia
- Pomiar narzędzi nawet o średnicy 0,03 mm*
- Pomiar narzędzi w dowolnym miejscu wzdłuż promienia lasera

Możliwość znacznego ograniczenia ilości braków

- Ustawienia stają się wysoce powtarzalne. W wyniku tego następuje redukcja liczby odpadów powodowanych przez błędne ponowne ustawienia

Redukcja kosztów eksploatacyjnych

- Zmniejszenie liczby operatorów potrzebnych do obsługi obrabiarek

Poprawa kontroli procesu produkcyjnego

- Monitorowanie i korekcja odkształceń termicznych obrabiarki
- Redukcja ilości braków oraz przypadków ponownej obróbki spowodowanych błędami ustawienia
- Bezdotykowe pomiary narzędzi – unikanie ewentualnego zużycia lub uszkodzenia delikatnych narzędzi

* Zależnie od rozstawienia i zamocowania

Powyższe właściwości zależą od wybranego systemu. Zobacz tabelę danych technicznych, aby uzyskać więcej informacji.

Wykrywanie uszkodzonych lub nieodpowiednich narzędzi

- Dzięki weryfikacji narzędzi oraz wykrywaniu ich uszkodzeń możliwe jest podjęcie działań korygujących, np. wezwanie operatora lub dokonanie zmiany na inny zestaw narzędzi
- Kontrola uszkodzenia narzędzia z zastosowaniem szybkiego cyklu wykrywania uszkodzeń narzędzi (ta operacja wymaga użycia funkcji “M”)
- Sprawdzenie wszystkich ostrzy narzędzia wieloostrowego pod względem występowania uszkodzeń (ta operacja wymaga użycia funkcji “M”)

Łatwość instalacji

- Prosty układ pneumatyczny - brak zaworów elektromagnetycznych
- Łatwość zestrojenia systemu za pomocą przenośnego woltomierza lub przyrządu do ustawiania
- Dla realizacji podstawowych funkcji nie jest konieczne używanie funkcji “M”
- Dostępne moduły nastawcze przyspieszają i ułatwiają instalację
- Brak ruchomych części – minimalne wymagania w zakresie obsługi

Poprawa bezpieczeństwa

- Dzięki pełnej automatyzacji kabina obrabiarki pozostaje zamknięta podczas operacji ustawiania lub kontroli



Miniaturowe zastosowanie NC4

Stosuj na swoich obrabiarkach bezdotykowe, laserowe systemy pomiarowe...

Systemy Renishaw zapewniają szybkie, automatyczne uzyskanie spójnych wyników

Powtarzalność*

Powtarzalność punktu wyzwania:

NC2: nie dotyczy

NC3: $\pm 0,15 \mu\text{m}$ (2σ)

NC4: specyfikowana: $\pm 1 \mu\text{m}$ dla odległości 1 m
typowa: $\pm 0,1 \mu\text{m}$ (2σ)

Odporność

Wysoka odporność na uderzenia i drgania. Stopień ochrony IPX8 zapewnia odporność na chłodziwo i wióry

Niezawodność

Technologia MicroHole™ zapewnia niezawodność działania nawet w środowiskach roboczych pełnych płynu chłodzącego

Łatwość użytkowania

Standardowe oprogramowanie i minimalne potrzeby w zakresie obsługi sond.

* Zależnie od rozstawienia i zamocowania

Technologia MicroHole™

Systemy MicroHole™ wykorzystują w swym działaniu strumień powietrza o stałym natężeniu, które przepływa przez ustawiony pod pewnym kątem otwór w przedniej części zespołu. Powietrze wypływa z prędkością do 250 m/s zapobiegając przedostawaniu się wiórów i płynu chłodzącego do wnętrza zespołu. Otwór jest wykonany pod takim kątem, aby turbulencje powietrza nie zakłócały toru promienia lasera.

- **Brak ruchomych części oznacza brak zużycia lub zakleszczania się, co prowadzi do większej niezawodności i zmniejszenia nakładów na obsługę**
- **Aby szybko wykryć uszkodzenie jednego ostrza trzeba użyć tylko jednej funkcji "M"**
- **Stać ochrona, nawet podczas pomiaru**
- **Bardzo niskie wymagania w zakresie obsługi (wymiana filtra powietrza konieczna jest raz w roku)**

Technologia PassiveSeal™

System PassiveSeal™ zapewnia dodatkowe zabezpieczenie przed zanieczyszczeniem w razie awarii układu zasilania powietrzem. Jest to nowy, w unikalny sposób zintegrowany system zabezpieczenia, zapewniający utrzymanie stopnia ochrony IPX8 przez 100% czasu, nawet w przypadku wyłączenia zasilania powietrzem.

Funkcja eliminacji wpływu kropli chłodziwa

Funkcja eliminacji wpływu kropli chłodziwa umożliwia systemowi bezdotykowemu odfiltrowywanie niepożądanych fałszywych wyzwoleń powodowanych przez krople chłodziwa. Połączenie tej funkcji z zespołem bezdotykowego interfejsu pozwala systemowi odróżniać narzędzia od kropli chłodziwa, co stanowi o odporności i niezawodności systemu.

Technologia sprawdzania narzędzi

Unikalna technika sprawdzania narzędzi pozwala odróżnić narzędzie od kropli chłodziwa i wiórów, oferując szybkie i niezawodne wyniki w rzeczywistych warunkach obróbki skrawaniem. Pomiar narzędzia trwa ułamek sekundy, co umożliwia szybkie sprawdzanie poszczególnych narzędzi na początku i na końcu cyklu obróbki.

Powyższe właściwości zależą od wybranego systemu. Zobacz tabelę danych technicznych na przeciwległej stronie, aby uzyskać więcej informacji.



Bezdotykowy, laserowy system NC3, o wysokiej szybkości



Zastosowanie miniaturowego, laserowego systemu NC4



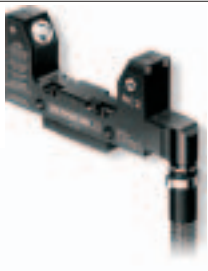



Bezdotykowy, laserowy system NC4, o wysokiej szybkości działania, jest dostępny w postaci związanej lub rozdzielonej



....i redukuj czas ustawiania o 90%

Który system bezdotykowy jest odpowiedni do mojego zadania?

Celem poniższej tabeli jest pomoc w wyborze systemu najbardziej odpowiedniego do realizacji Państwa celów:

	NC2	NC3	NC4	TRS1
				
Funkcja	Tylko sprawdzanie narzędzi	Ustawianie narzędzi i sprawdzanie narzędzi	Ustawianie narzędzi i sprawdzanie narzędzi	Tylko sprawdzanie narzędzi
Klasyfikacja lasera	Długość fali 670 nm, czerwone światło widzialne, Klasa 2 <1 mW	Długość fali 670 nm, czerwone światło widzialne, Klasa 2 <1 mW	Długość fali 670 nm, czerwone światło widzialne, Klasa 2 <1 mW	Długość fali 670 nm, czerwone światło widzialne, Klasa 2 <1 mW
Długość systemu związanego (odstęp roboczy) mm	135	135	Modułarny** F300 (225 mm)	Miniaturowy** F95 (225 mm); F115 (55 mm); F230 (170 mm)
Wymiary systemu związanego (mm)	69 (W) x 26 (Sz) x 135 (D)	69 (W) x 26 (Sz) x 135 (D)	102 (W) x 40 (Sz) x 300 (D)	72 (W) x 38 (Sz) x 73 (D)
Odstęp roboczy systemu rozdzielonego (m)	Nie dotyczy	Nie dotyczy	Od 0,3 m do 5,0 m	Nie dotyczy
Rozmiary Tx / Rx	Nie dotyczy	Nie dotyczy	Ø 30 mm x wysokość 35 mm	Nie dotyczy
Powtarzalność punktu wyzwalania (2 σ)	Nie dotyczy	± 0.15 μm	Typowa: ± 0,1 μm* Specyfikowana: ± 1 μm dla odległości 1 m	Nie dotyczy
Min. średnica sprawdzanych narzędzi	0,15 mm	0,1 mm	0,03 mm*	0,5 mm
Min. średnica mierzonych narzędzi	Nie dotyczy	0,2 mm	0,03 mm*	Nie dotyczy
Zasilanie powietrzem	1 rurka z tworzywa sztucznego o średn. zewn. 3 mm	1 rurka z tworzywa sztucznego o średn. zewn. 3 mm	1 rurka z tworzywa sztucznego o średn. zewn. 3 mm	Przewód powietrza Ø 4 mm
Ochrona środowiska	IPX8 z dopływem powietrza	IPX8 z dopływem powietrza	IPX8 z dopływem i bez dopływu powietrza	IPX8 z dopływem powietrza
MicroHole™	Tak	Tak	Tak	Nie
PassiveSeal™	Nie	Nie	Tak	Nie
Rozpoznawanie narzędzi	Nie	Nie	Nie	Tak
Interfejs*	Nie dotyczy	NCi-4	NCi-4	Nie dotyczy
Napięcie zasilania (natężenie prądu)	10 V do 30 V (35 mA)	12 V (120 mA) do 24 V (70 mA)	12 V (120 mA) do 24 V (70 mA)	V -> VDC 11 V do 30 V (45 mA)
Sygnały wyjściowe	Beznapięciowy przekaźnik półprzewodnikowy (SSR)	2 beznapięciowe przekaźniki półprzewodnikowe (SSR) plus przekaźnik pomocniczy	2 beznapięciowe przekaźniki półprzewodnikowe (SSR) plus przekaźnik pomocniczy	Beznapięciowy przekaźnik półprzewodnikowy (SSR)
Wymagania dotyczące funkcji M	Uszkodzenie narzędzia - 1	Ustawiania długości i średnicy narzędzia - 0, bardzo szybkie wykrywanie uszkodzeń narzędzi - 1, podtrzymanie (tryb „latch”) - 1	Ustawiania długości i średnicy narzędzia - 0 bardzo szybkie wykrywanie uszkodzeń narzędzi - 1, podtrzymanie (tryb „latch”) - 1	Nie
Standardowe oprogramowanie Renishaw	Tak	Tak	Tak	Tak

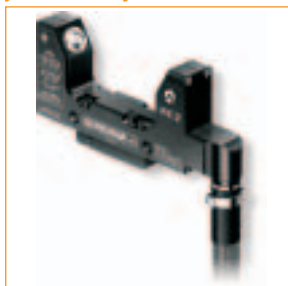
* Liczby określające parametry odnoszą się do miniaturowego systemu związanego F95

** Na żądanie są dostępne inne odległości rozstawienia

Systemy bezdotykowe firmy Renishaw. Opcje...



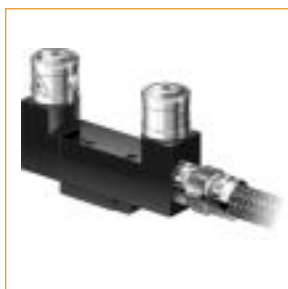
Urządzenie TRS1 o działaniu jednostronnym



Systemy NC2 oraz NC3



System rozdzielony NC4



Seria miniaturowych urządzeń NC4

Sprawdzanie narzędzi TRS1

TRS1 jest nowym, systemem rozpoznawania narzędzi o działaniu jednostronnym. Metoda działania tradycyjnych, bezdotykowych systemów wykrywania uszkodzeń narzędzi polega na wykorzystaniu faktu przesłonięcia (narzędzie prawidłowe) lub nie przesłonięcia (narzędzie uszkodzone) promienia lasera.

Działanie systemu TRS1 jest odmienne. System wykrywa nie tylko przesłonięcie detektora i zmiany poziomu oświetlenia. Nowa technika identyfikacji narzędzi nie jest podatna na zakłócenia pochodzące od chłodziwa lub wiórów. Cechuje ją szybkość i niezawodność w rzeczywistych warunkach obróbki skrawaniem.

WŁAŚCIWOŚCI:

- Tanie, szybkie i niezawodne urządzenie wykrywania uszkodzeń narzędzi
- Wykrywanie narzędzi o rozmiarach nawet $\varnothing 0,5$ mm*, przy czym narzędzie przebywa około 1 sekundy w wiązce lasera
- Zespół o działaniu jednostronnym zapewnia prostą i szybką instalację poza obszarem roboczym obrabiarki, w miejscu zabezpieczonym przed kolizjami.
- TRS1 – system rozpoznawania narzędzi o działaniu jednostronnym
- Zdolność wykrywania narzędzi z odległości od 0,3 m do 2 m

Urządzenie do sprawdzania narzędzi NC2

NC2 jest miniaturowym systemem laserowym, który pozwala na wykrywanie uszkodzeń narzędzi. System NC2 to zwarte, efektywne ekonomicznie rozwiązanie do wykrywania uszkodzeń narzędzi dla użytkowników pionowych i poziomych centrów obróbkowych.

WŁAŚNOŚCI:

- Tani
- Wykrywanie narzędzi o rozmiarach nawet $\varnothing 0,15$ mm
- Krótkie czasy cykli
- Miniaturowa konstrukcja o długości całkowitej tylko 135 mm z wiązką laserową o długości 85 mm

* Zależnie od rozstawienia i zamocowania

System NC3 do bezdotykowego ustawiania i sprawdzania narzędzi

NC3 jest miniaturowym systemem laserowym przeznaczonym do szybkich, precyzyjnych pomiarów bezdotykowych oraz sprawdzania narzędzi.

WŁASNOŚCI:

- Wyjątkowa powtarzalność $\pm 0,15$ μm (2σ)
- Wybierana przełącznikiem funkcja eliminacji wpływu kropeł chłodziwa
- Cykl szybkiego wykrywania uszkodzeń narzędzi
- Pomiar narzędzi $\varnothing 0,2$ mm lub większych. Wykrywanie narzędzi o rozmiarach nawet $\varnothing 0,1$ mm

Interfejs NCI-4 umożliwia wykorzystywanie zupełnie nowego, szybkiego cyklu sprawdzania narzędzi.

Miniaturowy system NC4 przeznaczony do ustawiania oraz sprawdzania narzędzi

NC4 jest wszechstronnym systemem laserowym, wyposażonym w miniaturowe zespoły nadajnika i odbiornika, które mogą być montowane na oddzielnych wspornikach lub tworzyć zespół związany. Dodanie modeli F95, F115 i F230 do tej serii określa nowe standardy efektywności dla urządzeń o małych rozmiarach.

WŁASNOŚCI:

- Nadaje się do montażu w obrabiarkach uznanych za niedostosowane do większych systemów bezdotykowych.
- Nowe, odporne na uszkodzenia urządzenie PassiveSeal™, zapobiegające zanieczyszczeniu.
- Specyfikowana powtarzalność $\pm 0,1$ μm (2σ) przy rozstawieniu 1 m. Typowa powtarzalność $\pm 0,1$ μm (2σ)
- Mierzy i wykrywa narzędzia $\varnothing 0,03$ mm lub większe



Oprogramowanie Renishaw - kompleksowe i łatwe w użytkowaniu ...

Firma Renishaw opracowała pakiety oprogramowania dla różnych sterowników CNC, które obejmują proste polecenia wpisane w program CNC.

Typowe cykle obejmują:

- Pomiar długości narzędzi obrotowych (gwintowniki, wiertła, frezy czołowe, duże noże itd.)
- Pomiar średnicy narzędzi obrotowych (frezy palcowe, wytaczadła itd.)
- Kontrola krawędzi skrawającej - kontrola uszkodzeń wszystkich płaszczyzn narzędzia wielopłaszczyznowego
- Kontrola promienia i liniowego profilu krawędzi skrawającej
- Tryb szybkiego wykrywania uszkodzeń narzędzi
- Kompensacja termiczna
- Kalibracja z użyciem narzędzia wzorcowego w formie walca z płaskim czołem
- Zestrojenie wiązki optycznej w celu skonfigurowania systemu
- Szeroki wybór obsługiwanych sterowników CNC

Ustawianie długości lub średnicy narzędzia

Narzędzie jest automatycznie pozycjonowane. Następnie wykonywany jest poniższy program:

Przykład (sterownik Fanuc):

G65 P9862 (ustawianie długości narzędzia)
G65 P9862 B3. D31. (Ustawianie długości i średnicy narzędzia.)

Szybkie wykrywanie uszkodzeń narzędzi

Ten cykl jest wykorzystywany do szybkiego wykrywania narzędzi o pełnym przekroju, np. wiertel, gwintowników itp. Koniec narzędzia jest ustawiany w wiązce laserowej i poprzez wykrycie, czy doszło do przesłonięcia wiązki, bardzo szybko następuje ustalenie stanu narzędzia.

Przykład (sterownik Fanuc):

G65 P9866 H-0.5

Wykrywanie uszkodzonych narzędzi

Kontrola wiązki lasera

Podczas wykonywania poniższego cyklu po obróbce, następuje automatyczne ustawienie narzędzia nad wiązką laserową. Następnie jest ono wprowadzane w wiązkę światła, aby skontrolować jego całkowitą długość. Za pomocą poniższego przykładowego programu można kontrolować stan zarówno krótkich, jak i długich narzędzi z tolerancją 0,5 mm.

Przykład (sterownik Fanuc):

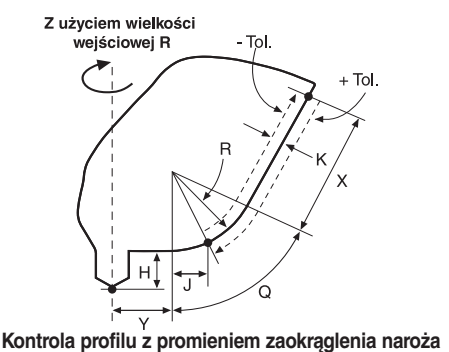
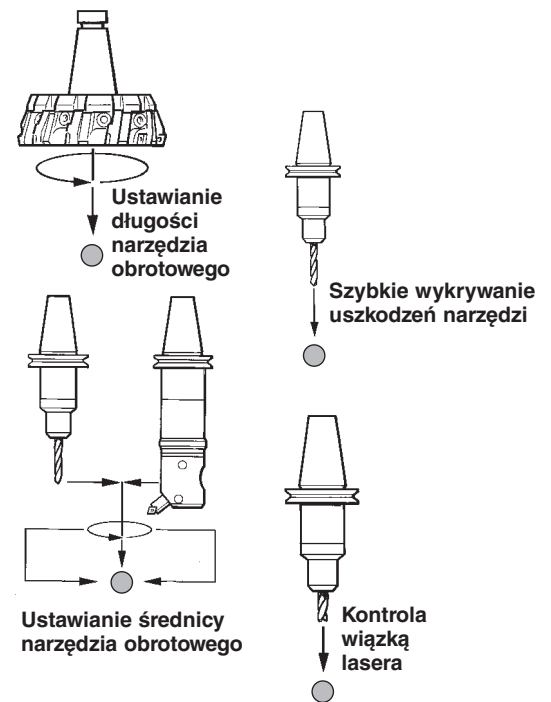
G65 P9863 H-0.5

Kontrola promienia i liniowego profilu narzędzia

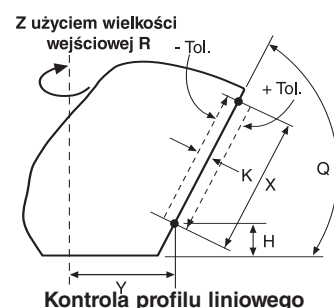
Taki cykl wykorzystuje się do kontroli profilu narzędzi o krawędzi krzywoliniowej, z zaokrąglonymi narożami oraz o kształtach liniowych. Profile te podlegają kontroli pod względem zgodności z określonym kształtem w granicach tolerancji.

Przykład (sterownik Fanuc):

G65 P9865 B3. H0 J0.5 Q90. R5. X10



Kontrola profilu z promieniem zaokrąglenia naroża



Kontrola profilu liniowego

Renishaw Sp. z o.o.

ul. Szyszkowa 34
02-285 Warszawa
Polska

T +48 22-5771180
F +48-22-5771181
E poland@renishaw.com
www.renishaw.pl

RENISHAW 
apply innovation™

Innowacje Renishaw umożliwiają rozwiązanie Twoich problemów

Renishaw jest uznanym światowym liderem w dziedzinie metrologii, oferującym wydajne rozwiązania o wysokiej efektywności w zakresie pomiarów i zwiększania zdolności produkcyjnych.

Światowa sieć przedsiębiorstw filialnych i dystrybutorów zapewnia wyjątkowy poziom usług i obsługi swych klientów.

Renishaw projektuje, opracowuje i wytwarza produkty, które spełniają wymagania standardów ISO 9001.

Renishaw oferuje innowacyjne rozwiązania w następującym zakresie:

- Systemy sond do współrzędnościowych maszyn pomiarowych (CMM).
- Systemy do pomiarów narzędzi i przedmiotu na obrabiarkach.
- Systemy do skanowania i digitalizacji.
- Laserowe, zautomatyzowane systemy do diagnostyki stanu technicznego i kalibracji obrabiarek.
- Systemy precyzyjnych linii pomiarowych do układów położeniowego sprzężenia zwrotnego.
- Systemy spektroskopowe do nieniszczącej analizy materiałów w środowiskach laboratoryjnych i produkcyjnych.
- Trzpienie i akcesoria do głowic pomiarowych.
- Rozwiązania niestandardowe dostosowane do aplikacji klienta.

Renishaw na świecie

Australia

T +61 3 9521 0922
E australia@renishaw.com

Austria

T +43 2236 379790
E austria@renishaw.com

Brazylia

T +55 11 4195 2866
E brazil@renishaw.com

Chińska Republika Ludowa

T +86 10 8448 5306
E beijing@renishaw.com

Francja

T +33 1 64 61 84 84
E france@renishaw.com

Hiszpania

T +34 93 663 34 20
E spain@renishaw.com

Holandia

T +31 76 543 11 00
E benelux@renishaw.com

Hong Kong

T +852 2753 0638
E hongkong@renishaw.com

Indie

T +91 80 5320 144
E india@renishaw.com

Izrael

T +972 4 953 6595
E israel@renishaw.com

Japonia

T +81 3 5366 5316
E japan@renishaw.com

Kanada

T +1 905 828 0104
E canada@renishaw.com

Korea Południowa

T +82 2 2108 2830
E southkorea@renishaw.com

Niemcy

T +49 7127 9810
E germany@renishaw.com

Polska

T +48 22 577 1180
E poland@renishaw.com

Republika Czeska

T +420 5 4821 6553
E czech@renishaw.com

Rosja

T +7 095 231 1677
E russia@renishaw.com

Singapur

T +65 6897 5466
E singapore@renishaw.com

Słowenia

T +386 1 52 72 100
E mail@rls.si

Stany Zjednoczone Ameryki Północnej

T +1 847 286 9953
E usa@renishaw.com

Szwajcaria

T +41 55 415 50 60
E switzerland@renishaw.com

Szwecja

T +46 8 584 90 880
E sweden@renishaw.com

Tajwan

T +886 4 2251 3665
E taiwan@renishaw.com

Wielka Brytania (Biuro Głównie)

T +44 1453 524524
E uk@renishaw.com

Węgry

T +36 70 381 4868
E hungary@renishaw.com

Włochy

T +39 011 966 10 52
E italy@renishaw.com

Wszystkie pozostałe kraje

T +44 1453 524524
E international@renishaw.com

©2001-2006 Renishaw plc. Wszelkie prawa zastrzeżone.

RENISHAW® oraz symbol sondy wykorzystany w logo firmy Renishaw są zastrzeżonymi znakami towarowymi firmy Renishaw plc w Wielkiej Brytanii i innych krajach. apply innovation jest znakiem towarowym firmy Renishaw plc

Wydrukowano w Angli 0705 A4 Nr katalogowy: H-2000-3277-04-A