

# Wiodący system w dziedzinie pomiarów laserowych



## Wysoka dokładność

dokładność liniowa +/- 0.7 ppm z kompensacją wpływu czynników środowiskowych



## Analiza błędów maszyn

Zgodność z normami ISO, ASME, VDI, JIS i GB



## Wszechstronność

Idealny w przypadku zastosowań, gdzie dokładność pozycjonowania jest sprawą najwyższej wagi

## Wiodący laserowy system pomiarowy na świecie

### Laserowy system pomiarowy ML10 Gold Standard

Laser systemu ML10 Gold Standard reprezentuje najwyższy poziom w dziedzinie instrumentów diagnostycznych dla obrabiarek i współrzędnościowych maszyn pomiarowych (CMM). Jego dokładność, wynosząca 0.7ppm, zapewnia zgodność z międzynarodowymi wzorcami przy zachowaniu parametrów, jakim inne systemy nie są w stanie dorównać.

Zamawiając system laserowy od firmy Renishaw, kupujesz najdokładniejszy system, jaki jest dostępny. Tym samym zyskujesz dostęp do światowej sieci obsługi, rozumiejącej zagadnienia metrologii maszyn, obsługę serwisową maszyn oraz konieczność utrzymywania dokładności w środowisku produkcyjnym.

#### Te fakty mówią same za siebie....

- **Najdokładniejszy system w swoim rodzaju** – dokładność systemu równa 0,7 ppm jest zachowana w całym zakresie działania 0 – 40°C (32 – 104°F), co stanowi poziom parametrów jakim nie może dorównać ŻADEN INNY konkurencyjny system.
- **Pomiary laserowe Renishaw**, łącznie z pomiarami prostoliniowości i pomiarami kątowymi, są pomiarami interferometrycznymi i zachowują pełną zgodność z wzorcami standardów międzynarodowych.
- **Szybkie i bezpieczne ustawienie interferometru laserowego zamontowanego na trójnożu** – wszystkie

ustawienia można wykonać wygodnie i bezpiecznie poza maszyną. Już nie występuje ograniczenie możliwości przesuwu w osi albo szkodliwy wpływ naciągu kabla na pomiary. Nowy sterownik wiązki LS350 (zgłoszenie patentowe) czyni ustawienie w osi prostszym, nawet dla początkujących.

- **Optyka przeznaczona do używania na hali fabrycznej** – obudowy wszystkich układów optycznych są wykonane z utwardzanego galwanicznie aluminium, w wyniku czego została zapewniona lekkość i trwałość elementów optyki, które aklimatyzują się termicznie do warunków środowiskowych hali fabrycznej 10 razy szybciej od stalowych obudów układów optycznych.
- **Wzorcowanie osi obrotu** – połączenie lasera ML10 z indekserem obrotowym RX10 dostarcza jedynej CAŁKOWICIE AUTOMATYCZNEJ metody wzorcowania osi obrotu na współrzędnościowych maszynach pomiarowych i obrabiarkach.
- **Analiza dynamiczna** – drgań, przyspieszenia i prędkości umożliwia pełne zrozumienie charakterystyk rzeczywistego ruchu.
- **Pomiar dalekiego zasięgu** – można dokonywać pomiarów liniowych dla zakresu przemieszczeń aż do 80 metrów (3200 cali) z opcją równoczesnego pomiaru w osiach równoległych dla maszyn dwunapędowych
- **Pionierskie oprogramowanie kompensacji błędów pozycjonowania liniowego**– dostępne są pakiety oprogramowania korekcji błędów pozycjonowania liniowego, które współpracują ze sterownikami większości maszyn.

**Zgodność ze standardami międzynarodowymi:** ponieważ przemysł wytwórczy podlega stałemu rozwojowi, ważne jest, aby dokonywać pomiaru i analizy wyników zgodnie z najnowszymi standardami. Renishaw rozumie tę potrzebę i stale unowocześnia swoje systemy i wspiera użytkowników najnowszymi wersjami.

**Międzynarodowy serwis i obsługa techniczna:** Światowa obecność Renishaw oznacza, że użytkownicy nigdy nie są pozostawieni samym sobie. Gdy potrzebujesz rady albo czegoś specjalnego, skorzystaj z doświadczenia firmy Renishaw.



Wzorcowanie liniowej osi obrabiarki za pomocą laserowego systemu pomiarowego.



Urządzenie do nawiercania otworów w płytach obwodów drukowanych (zdjęcie dzięki uprzejmości Exitech Ltd)



Wzorcowanie osi przestrzennych współrzędnościowej maszyny pomiarowej przy użyciu laserowego systemu pomiarowego.



Stolik pozycjonujący X-Y (zdjęcie dzięki uprzejmości Danaher Precision Systems).

# Pakiet programowy Renishaw dla laserowego systemu pomiarowego ML10



Wszystkie systemy ML10 Gold Standard są przystosowane do współpracy z uznanym oprogramowaniem Laser 10 firmy Renishaw. Oprócz swych wszystkich opcji pomiarowych i analitycznych, pakiet ten standardowo zawiera moduły do testów dynamicznych, pomiarów osi obrotu oraz interfejsy.

## Analiza i prezentacja danych

Dane z testowania mogą być analizowane zgodnie z najważniejszymi normami międzynarodowymi i państwowymi:-  
ISO 230-2 ASME B89  
VDI 2617 GB-10931-89  
ASME B5.54 VDI 3441  
JIS-B6330  
i prezentowane w raportach z testowania o predefiniowanych formatach. Dane można także wyciąć i wkleić w innych aplikacjach w celu profesjonalnej prezentacji.

## Automatyczna kompensacja błędów

Dodawszy jeden z naszych pakietów kompensacji błędów liniowych, dane uzyskane w cyklu wzorcowania można wykorzystać do wyznaczenia wartości poprawek kompensacyjnych w celu automatycznego przekazywania do sterownika maszyny. Obecnie pakiety te zawierają "kreatora" kompensacji i wskaźnik postępu, aby uczynić kompensację osiową jeszcze łatwiejszą.

## Pomiary i analiza danych dynamicznych

Do oceny przyspieszenia, prędkości i amplitudy drgań charakteryzujących układy napędowe, oprogramowanie pomiarowe i analizy danych dynamicznych jest wyposażone w funkcje próbkowania z częstotliwością do 5 kHz i zawiera zintegrowane funkcje analizy drgań (FFT).



Pełny podręcznik systemu w postaci elektronicznej wyposażony we wszechstronne udogodnienia wyszukiwania oraz skorowidz. Operator systemu otrzymuje pełne, szczegółowe informacje sprzętowe, programowe i eksploatacyjne dzięki szerokiemu wykorzystaniu możliwości graficznych.



## Wymagania sprzętowe dla komputera PC

- Komputer PC z pamięcią RAM o pojemności 16 MB
- System operacyjny Windows® 95, 98, NT lub ME
- Stacja CD-ROM
- Minimalna rozdzielczość ekranu monitora 800 x 600
- Gniazdo dla karty PCMCIA – notebooki (Wolne gniazdo dla połówkowej 8 bitowej karty ISA – desktopy)



Interfejs systemu Windows® umożliwia łatwą obsługę, a karta interfejsu PCM20 zapewnia łatwe użycie przenośnych komputerów PC, zapewniając większy poziom przenośności systemu i łatwiejszą konfigurację.



## ML10 Gold Standard i EC10 Gold Standard

**ML10 Gold Standard** stosowany przez tysiące użytkowników na całym świecie, laserowy system diagnostyczny ML10 Renishaw zdobył reputację lidera rynku w kategoriach dokładności systemu i jakości obsługi klienta

### Dane techniczne

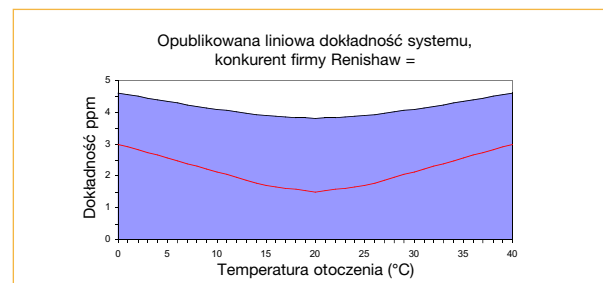
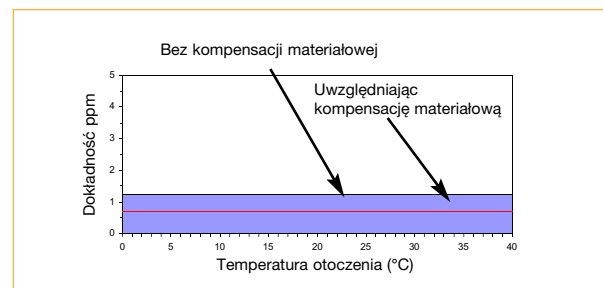
<b>Dokładność utrzymywania częstotliwości</b>	±0.05 ppm (części na milion)
<b>Dokładność pomiarów liniowych*</b>	±0.7 ppm (w pełnym zakresie warunków środowiskowych)
<b>Zasięg</b>	0-40 metrów (standard) 0-80 metrów (opcja dalekiego zasięgu)
<b>Rozdzielczość</b>	0,001 mikrometrów (0,04 mikrocali)
<b>Maksymalna prędkość</b>	±1.0 m/s (40 cali/s)
<b>Zakres temperatury powietrza</b>	0°C - 40°C (32°F - 104°F)
<b>Masa</b>	Masa maksymalna 4,5 kg (9,7 funtów)
<b>Wymiary</b>	335 x 176 x 75 mm (13,2 x 6,9 x 2,95 cala)
<b>Zasilanie</b>	parametry znamionowe zasilającego prądu elektrycznego 100-240 V, 50/60 Hz, autodetekcja
<b>Źródło promieniowania laserowego</b>	Laser helowo-neonowy (HeNe) (KLASAII)

**EC10 Gold Standard** Temperatura, ciśnienie i wilgotność powietrza mogą wpływać na współczynnik załamania światła w powietrzu, co powoduje zmiany długości fali lasera (oraz dokładności). Nawet w przypadku typowych wahań eksploatacyjnych, wprowadzane błędy pozostawione bez korekty mogą być 100 razy bardziej znaczące niż błędy wynikające z wahań częstotliwości lasera.

### Dane techniczne

<b>Dokładność kompensacji długości fali</b>	± 0,7 ppm (części na milion)
<b>Dokładność pomiaru temperatury powietrza (zakres)</b>	± 0,2° (0° – 40°)
<b>Dokładność pomiaru ciśnienia (zakres) **</b>	± 1,0mbar (750 – 1150 mbar)
<b>Dokładność pomiaru wilgotności względnej (zakres)</b>	± 15% wilgotności względnej (0 – 95% (bez kondensacji))
<b>Dokładność pomiaru temperatury materiału (zakres)</b>	± 0,1°C (0°C – 40°C)
<b>Masa</b>	4,0 kg
<b>Wymiary</b>	335 x 176 x 75 mm
<b>Zasilanie</b>	Przełączane dwa tryby pracy 100 – 120 V prądu przemiennego, 200 – 240 V prądu przemiennego (wartości znamionowe)

**Pamiętaj.....Jeżeli chcesz dokładności, POTRZEBUJESZ najlepszej kompensacji parametrów otoczenia.**



Uwaga: Parametry techniczne systemu podane są na poziomie ufności 95% (k=2) zgodnie z normami ISO i EA

\*przy użyciu systemu EC10 Gold Standard

=dane ze stycznia 2002 roku, uwzględniając normalizację ze względu na rozszerzalność materiału @10 ppm/°C

\*\*Niższe minimalne ciśnienie możliwe na żądanie

## Opcje pomiarów



Odchyłka pozycjonowania



Odchyłka położenia kątowego



Pomiary kąta obrotu



Trójnog o zwartej konstrukcji



Retroreflektor i peryskop dalekiego zasięgu



Odchyłka płaskości



Sterownik wiązki LS350



Odchyłka prostoliniowości



Odchyłka prostopadłości



Futerak specjalny, wózek i futerak trójnogu

System ML10 Gold Standard zapewnia możliwość pełnego wykorzystania istniejącego asortymentu pomiarowych układów optycznych ML10, co jest korzystne dla użytkowników na całym świecie, którzy dążą do uzyskania wyższego poziomu dokładności przy zachowaniu dotychczas stosowanych układów optycznych, elementów składowych i procedur pomiarowych.

Wszystkie optyczne układy pomiarowe są w pełni interferometryczne i wykorzystują taką długość fali promieniowania laserowego, która w PEŁNI odpowiada międzynarodowym standardom długości. Asortyment wyposażenia dodatkowego obejmuje układy optyczne dalekiego zasięgu (aż do 80m/270 stóp), unikalny (zgłoszenie patentowe) sterownik wiązki laserowej Renishaw umożliwiający proste zestrainie wiązki oraz gamę specjalistycznych urządzeń pomocniczych i opcji, co zapewnia rozwiązania spełniające większość wymagań w dziedzinie metrologii.

### Wyjątkowa jakość

Powinieneś wiedzieć, że ten system zapewni możliwość osiągnięcia określonych parametrów. Dzięki znacznemu udziałowi "własnej" produkcji firma Renishaw może oferować trzyletnią gwarancję na materiały i jakość wykonania systemów ML10, EC10 oraz części składowych czujników.

Oczywiście, częstotliwość lasera systemu ML10 Gold Standard jest wzorcowana i daje się weryfikować dzięki naszemu własnemu laserowi jodowemu, zgodnie z zaleceniami UK National Physical Laboratory (NPL). Jest on dostarczany wraz z kompleksowym świadectwem wzorcowania, które zawiera dane testowe zarówno w postaci tabelarycznej, jak i graficznej, a także pełne, szczegółowe informacje dotyczące

standardów wzorcowania. Podobne świadectwo jest dostarczane dla systemu EC10 oraz jego czujników.

Aby zapewnić sobie stałe zaufanie klientów, Renishaw oferuje usługi wzorcowania (wewnątrzzakładowe i poprzez NPL) realizowane w pełnym zakresie dla dostępnych systemów i części składowych, wraz z pełnym zakresem napraw i wzorcowania podlegających systemowi ISO9001 i audytowi.

## Firma Renishaw stosuje innowacje, aby zapewnić rozwiązania Twoich problemów

Firma Renishaw jest uznanym światowym liderem w dziedzinie metrologii, oferującym opłacalne rozwiązania w dziedzinie pomiarów i zapewnienia produktywności. 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 ustawiania przedmiotu, ustawiania narzędzi i kontroli na obrabiarkach.
- Systemy do skanowania i digitalizacji.
- Zautomatyzowane systemy laserowe do pomiarów stanu technicznego i kalibracji maszyn.
- Systemy precyzyjnych linii pomiarowych dla układów położeniowego sprzężenia zwrotnego.
- Systemy spektroskopowe do nieniszczącej analizy materiałów w środowiskach laboratoryjnych i produkcyjnych.
- Trzpienie pomiarowe do sond inspekcyjnych i sond do ustawiania narzędzi.
- Rozwiązania dostosowane do szczególnych wymagań klienta.

## Renishaw na całym świecie

### Australia

T +61 3 9521 0922  
F +61 3 9521 0932  
E australia@renishaw.com

### Brazylia

T +55 11 4195 2866  
F +55 11 4195 1641  
E brazil@renishaw.com

### Chińska Republika Ludowa

T +86 10 6410 7993  
F +86 10 8448 1528  
E china@renishaw.com

### Republika Czeska

T +420 5 4821 6553  
F +420 5 4821 6573  
E czech@renishaw.com

### Francja

T +33 1 64 61 84 84  
F +33 1 64 61 65 26  
E france@renishaw.com

### Niemcy

T +49 7127 9810  
F +49 7127 88237  
E germany@renishaw.com

### Hong Kong

T +852 2753 0638  
F +852 2756 8786  
E hongkong@renishaw.com

### Indie

T +91 80 5320 144  
F +91 80 5320 140  
E india@renishaw.com

### Włochy

T +39 011 966 10 52  
F +39 011 966 40 83  
E italy@renishaw.com

### Japonia

T +81 3 5332 6021  
F +81 3 5332 6025  
E japan@renishaw.com

### Holandia

T +31 76 543 11 00  
F +31 76 543 11 09  
E benelux@renishaw.com

### Singapur

T +65 6897 5466  
F +65 6897 5467  
E singapore@renishaw.com

### Słowenia

T +386 1 52 72 100  
F +386 1 52 72 129  
E mail@rls.si

### Korea Południowa

T +82 2 565 6878  
F +82 2 565 6879  
E southkorea@renishaw.com

### Hiszpania

T +34 93 478 21 31  
F +34 93 478 16 08  
E spain@renishaw.com

### Swajcaria

T +41 55 415 50 60  
F +41 55 415 50 69  
E switzerland@renishaw.com

### Tajwan

T +886 4 2251 3665  
F +886 4 2251 3621  
E taiwan@renishaw.com

### Zjednoczone Królestwo (Biuro Głównie)

T +44 1453 524524  
F +44 1453 524901  
E uk@renishaw.com

### Stany Zjednoczone Ameryki

T +1 847 286 9953  
F +1 847 286 9974  
E usa@renishaw.com

### Wszystkie pozostałe kraje

T +44 1453 524524  
F +44 1453 524901  
E international@renishaw.com