

Przenośne urządzenie laserowe do pomiarów i kalibracji



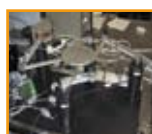
Obrabiarki i maszyny współrzędnościowe

Jedynе w swoim rodzaju narzędzie do wzorcowania obrabiarek i maszyn współrzędnościowych zgodnie z międzynarodowymi normami



Układy dynamiczne

Unikalne możliwości pomiarów dynamicznych do zastosowań w badaniach wymagających wysokich szybkości i rozdzielczości



Naukowe prace badawcze i technika pomiarowa

Pomiary zgodne ze standardami dla laboratoriów kalibracyjnych i badawczych



Od wiodącego w świecie producenta laserowych systemów pomiarowych: laserowy system XL-80

Firma Renishaw projektuje, produkuje i dostarcza laserowe systemy interferometryczne od ponad 20 lat. Jej laserowy system ML10 stał się powszechnie uznawanym standardem dokładności i niezawodności w użytkowaniu.

Nowy system laserowy XL-80 oferuje znacznie zwiększoną funkcjonalność, dokładność oraz poprawione parametry pomiarów dynamicznych. Jest szybszy i łatwiejszy w użyciu z równoczesnym zachowaniem dokładności systemu wykorzystującego czystą interferometrię. Jest to wypróbowana technologia, dzięki której laserowe systemy firmy Renishaw są systemami najchętniej wybieranymi przez firmy na całym świecie.

XL-80 zachowuje kluczowe zalety dokładności, niezawodności i trwałości systemu firmy Renishaw w codziennym użytkowaniu, tam gdzie ma to rzeczywiście znaczenie.

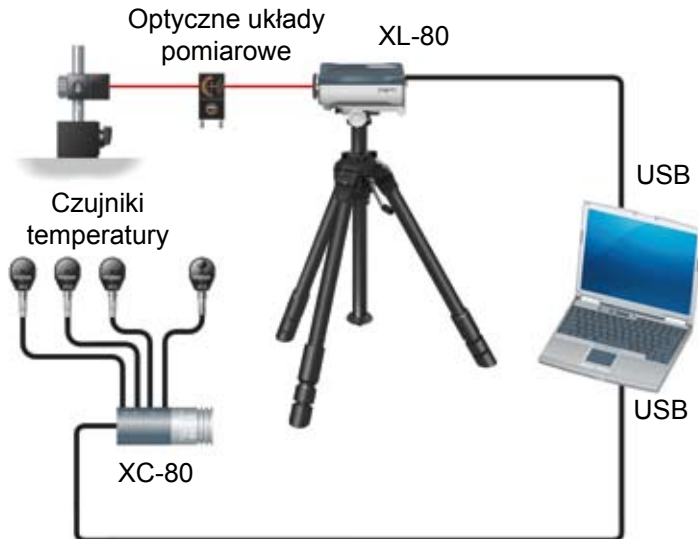


Lepsze parametry laserowego systemu pomiarowego XL poszerzają Twoje opcje pomiarowe. Będąc znacznie mniejszym od innych systemów, łatwiej go przenosić i użytkować, co pomaga Twojemu przedsiębiorstwu zyskać przewagę konkurencyjną.

Laser XL-80 (z opcjonalną przesłoną uniwersalną) i kompensatorem XC-80

Części składowe systemu XL

Podstawowe składniki nowego systemu stanowią miniaturowa głowica laserowa (XL-80) oraz niezależny system kompensatora (XC-80)



Laser XL-80

Laser XL-80 wytwarza nadzwyczaj stabilną wiązkę promieniowania o długości fali zgodnej z normami państwowymi i międzynarodowymi.

Stabilność częstotliwości wiązki laserowej określa się jako $\pm 0,05$ ppm w ciągu 1 roku oraz $\pm 0,02$ ppm w ciągu 1 godziny. Tak doskonały parametr stabilności uzyskuje się dzięki dynamicznej kontroli cieplnej długości rury lasera z dokładnością do kilku nanometrów.

Dokładność pomiaru liniowego jest gwarantowana na poziomie $\pm 0,5$ ppm w całym zakresie parametrów środowiskowych tj. w przedziale $0\text{ }^{\circ}\text{C} - 40\text{ }^{\circ}\text{C}$ oraz 650 mbar - 1150 mbar. Odczyt następuje z częstotliwością 50 kHz, przy maksymalnej szybkości pomiarów liniowych 4 m/s i rozdzielczości liniowej 1 nm, nawet przy maksymalnej szybkości.

Ponieważ system XL wykorzystuje interferometrię jako podstawę dla wszystkich rodzajów pomiarów (nie tylko pomiarów liniowych), można w pełni ufać ich wynikom.



Urządzenie jest wyposażone w zintegrowany port USB, nie jest więc potrzebny oddzielny interfejs pomiędzy laserem i komputerem PC. Laser generuje standardowo pomocniczy analogowy sygnał wyjściowy, z opcją fabryczną wyjścia kwadraturowego. Do tego samego gniazda można doprowadzić wejściowy sygnał wyzwalania służący do synchronizacji zbierania danych.

Diody LED statusu, wskazujące status lasera oraz moc sygnału, działają równoległe do programowych wskaźników "ekranowych". Funkcje przełączania do trybu dalekiego zasięgu (40 m - 80 m) oraz nagrzewania do temperatury roboczej w czasie krótszym niż 6 minut zapewniają szybkość i łatwość użytkowania XL-80.

Zewnętrzny zasilacz impulsowy oferuje elastyczność wartości napięcia wejściowego w przedziale 90 V - 264 V.

Części składowe systemu XL

Czujniki i kompensator XC-80

Kompensator XC-80 stanowi kluczowy czynnik wpływający na dokładność pomiarów systemu XL. Dzięki „inteligentnym czujnikom”, które przetwarzają odczyty przy ich źródle, kompensator mierzy bardzo dokładnie temperaturę powietrza, ciśnienie powietrza oraz wilgotność względną.

Podobnie jak laser XL-80, kompensator jest przyłączany bezpośrednio do komputera PC poprzez port USB, który w przypadku zespołu XC zapewnia również jego zasilanie (nie jest wymagany oddzielny zasilacz).

Zespół XC-80 waży tylko 490 g, a razem z laserem XL-80 nieco powyżej 3 kg (łącznie z przewodami połączeniowymi, zasilaczem zespołu XL oraz czujnikami).

Czujniki temperatury powietrza i materiału są „inteligentne”. Wbudowane mikroprocesory analizują i przetwarzają sygnały wyjściowe czujników przed przesłaniem cyfrowych wartości temperatury do kompensatora XC-80. Zapewnia to wyższą pewność pomiarów i jest zasadniczym powodem, dla którego zespół XC-80 posiada tak niewielkie rozmiary.

Do kompensatora XC-80 można przyłączyć maksymalnie trzy czujniki temperatury materiału, co pozwala na normalizowanie pomiarów liniowych do standardowej temperatury materiału równej 20 °C.

Kable czujników są długości 5 m i dla zapewnienia łatwości wymiany można je odłączać. W przypadku dłuższych maszyn można skręcać ze sobą wiele kabli dla uzyskania większej długości.



Następnie modyfikuje znamionową wartość długości fali promieniowania laserowego, wprowadzając wartość rzeczywistą, która jest używana w obliczeniach, co zapewnia praktyczne wyeliminowanie wszelkich błędów pomiaru, wynikających z tych wahań. Odbywa się to automatycznie w odstępach 7 sekund, co wskazują diody LED statusu na zespole XC-80.

Każdy czujnik „wyłącza się” pomiędzy odczytami, aby zminimalizować rozpraszanie ciepła. Jest to typowy szczegół konstrukcyjny XC-80, obejmujący odwzorowanie temperatury i ciśnienia czujników ciśnienia powietrza oraz korekcję współczynników czujników temperatury.



Konstrukcja XC-80 i czujników zapewnia nadzwyczaj wysoką dokładność odczytów w pełnym zakresie warunków roboczych dzięki wbudowanym zespołom, wytrzymującym codzienne użytkowanie, charakterystyczne dla większości systemów.

Części składowe systemu XL

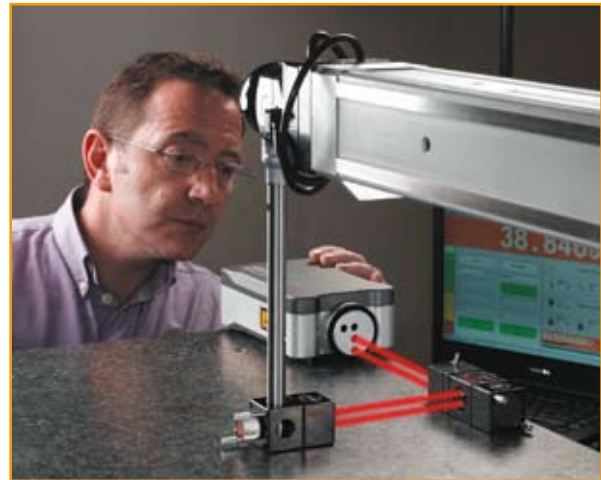
Trójnóg i stolik

Jeżeli nie używa się specjalnego osprzętu pomiarowego, wtedy zwykle potrzebny jest trójnóg i stolik, aby można było ustawiać położenie lasera względem żądanych osi pomiarowych. Nowy trójnóg uniwersalny został poddany wielostronnym testom w celu dostarczenia stabilnej, regulowanej podstawy w postaci małego, lekkiego zespołu.

Stolik trójnogu XL umożliwia precyzyjny obrót i przesuwanie XL-80 i został tak zaprojektowany, że może pozostawać przymocowany do zespołu lasera, zapewniając łatwość przechowywania i szybkość zestawiania.



Mechanizm "szybkiego zamocowania/zwolnienia" umożliwia szybkie i pewne mocowanie na trójnogu. W przypadku takich zastosowań, gdzie zamocowanie na trójnogu nie jest wygodne, np. w przypadku mocowania wprost na stole obrabiarki, laser ze stolikiem można zamocować na większości standardowych podstaw magnetycznych, stosując opcjonalny łącznik przejściowy z gwintem M8.



Dzięki starannemu zaprojektowaniu, laser XL-80 i układy optyczne można umieszczać wprost na granitowym stole (bez stolika z trójnogiem) do wykonania kalibracji maszyny współrzędnościowej (CMM).

Łączna masa trójnogu i pokrowca na trójnóg wynosi 6,2 kg, co sprawia, że cały system łatwo jest przenosić.



Oprogramowanie LaserXL™ zapewnia maksymalizację efektywności systemu XL oraz jego funkcjonalność

Duże możliwości oprogramowania oraz klarowna, lecz obszerna dokumentacja techniczna, zapewniają pełne wykorzystanie możliwości systemu XL-80



Oprogramowanie LaserXL™

Pakiet oprogramowania LaserXL™ zawiera moduły do pomiarów położenia liniowego, kąтового, osi obrotowych, odchyłek płaskości, prostoliniowości i prostopadłości, a także oferuje możliwość wykonywania pomiarów dynamicznych (patrz poniżej). W przypadku oprogramowania LaserXL™, QuickViewXL™ oraz podręcznika obsługi systemu użytkownik może wybrać język angielski lub jeden z kilku języków głównych*.

Opcje raportu standardowego są dostosowane do wielu międzynarodowych norm dotyczących kontroli stanu technicznego obrabiarek, takich jak ISO, ASME, VDI, JIS i GB oraz obejmują kompleksową analizę Renishaw.

Pośród opcji standardowego oprogramowania uwagę zwraca możliwość generowania wartości współczynników kompensacji dla układu sterowania obrabiarki CNC, których wykorzystanie znacznie poprawia precyzję pozycjonowania obrabiarki. Opcjonalne, "samodzielne" pakiety oprogramowania do kompensacji błędów pomiaru położenia liniowego zawierają dodatkową funkcję odczytu i zapisu w układzie sterowania obrabiarki, co pozwala na odczytanie istniejących i przesłanie nowych parametrów kompensacji błędów.

Pomiar dynamiczny

Funkcja pomiaru dynamicznego oprogramowania LaserXL™ umożliwia zbieranie danych z częstotliwością 10 Hz do 50 kHz (z możliwością wyboru spośród 12 wstępnie zaprogramowanych wartości) i dostarcza dane o przemieszczeniach, szybkościach i przyspieszeniach. Użytkownik znajdzie tam nawet zintegrowany pakiet FFT do analizy częstotliwościowej.

Informacje na temat prezentacji wyników w czasie rzeczywistym, "w formie obrazu oscyloskopowego" odnośnie położenia, szybkości i przyspieszenia można uzyskać dzięki zastosowaniu oprogramowania QuickView™.

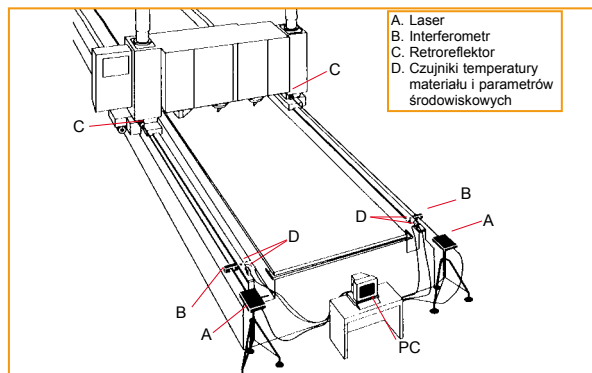
Pomiary dynamiczne umożliwiają wyróżnienie i ilościowe określenie charakterystyk pewnych błędów maszyny. Na przykład:

- Wstępne obciążenie i histereza mechanizmu śruby z nakrętką kulkową
- Stabilność położenia i sprawność działania enkodera
- Rezonansowa charakterystyka silników napędów, wrzecion i innych układów
- Dokładność prędkości posuwu, stabilność i dokładność interpolacji
- Optymalizacja pętli sterowania

Pomiar w dwóch osiach

W niektórych instalacjach jedna oś jest sterowana przez systemy z dwoma napędami i dwoma układami sprzężenia zwrotnego (np. frezarki „Spar”, tokarki oraz duże maszyny współrzędnościowe z dwoma systemami pomiaru przemieszczeń na oś). Drugi laser i układ optyczny, połączone z oprogramowaniem dwóch osi, zapewniają w tym przypadku możliwość automatycznego zbierania danych równocześnie z obu osi równoległych.

Moduły programowe pomiaru w dwóch osiach są standardowo zawarte w pakiecie oprogramowania XL™.



Typowa konfiguracja z dwiema osiami

* Oprogramowanie jest dostarczane na dysku CD w następujących językach: Angielski, Niemiecki, Francuski, Włoski, Hiszpański, Japoński, Chiński, Tajwański, Rosyjski i Koreański.

Pakiet oprogramowania QuickViewXL™ do analizy dynamicznej na bieżąco

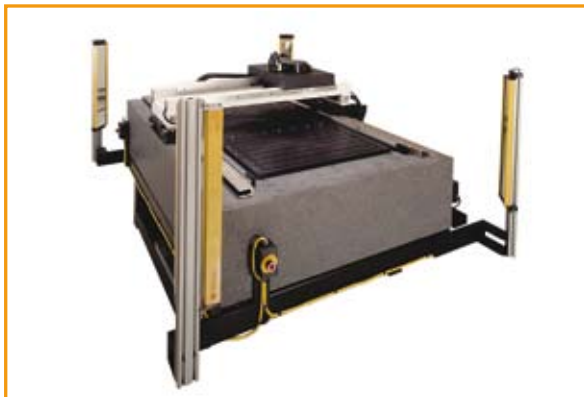
Prezentacja na bieżąco, w czasie rzeczywistym, danych pomiarowych z systemu laserowego do analizy liniowego przemieszczenia, szybkości i przyspieszenia

QuickViewXL™ jest prostym w użyciu, intuicyjnym pakietem oprogramowania, przeznaczonym do zbierania, przeglądania i zapisu danych dynamicznych zbieranych poprzez laserowy system pomiarowy XL-80.

Znajomość zależnych od położenia charakterystyk dynamicznych obrabiarki – przyspieszenia, szybkości, drgań, czasu pozycjonowania, rezonansu i tłumienia – stanowi czynnik o krytycznym znaczeniu w przypadku wielu zastosowań. Charakterystyki te mają wpływ na takie parametry robocze, jak dokładność pozycjonowania, powtarzalność, jakość wykończenia powierzchni, wydajność oraz zużycie.

Oprogramowanie QuickViewXL™ jest idealnym narzędziem do zadań badawczo-rozwojowych, ponieważ umożliwia szybkie i łatwe prowadzenie badań, przeglądanie i generowanie charakterystyk ruchu układów mechanicznych. Oferuje ono użytkownikom następujące funkcje:

- Prezentacja danych na bieżąco w formacie obrazu oscyloskopowego,
- Częstotliwość zbierania danych 50 kHz,



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



Pakiet oprogramowania QuickViewXL™

- Obsługa pomiarów obejmujących układy optyczne do pomiaru położenia liniowego, kąтового lub odchyłek prostoliniowości,
- Trzy tryby zbierania danych: przebieg swobodny, wyzwalanie jednorazowe i wielorazowe,
- Tryby wyświetlania odległości, prędkości i przyspieszenia,
- Wybór filtrów o czasie reakcji 1, 2, 5, 10, 20, 50 i 100 ms,
- Wskaźniki ekranowe do pomiaru amplitudy, czasu i częstotliwości,
- Funkcje skalowania, panoramowania i powiększania umożliwiające bardziej szczegółową analizę wybranych danych,
- Opcja automatycznego skalowania

Zebrań dane można z łatwością załadować do takich aplikacji wspomagających, jak MathCAD, Mathematica oraz Excel w celu przeprowadzenia dalszej analizy, wykorzystując format pliku CSV. Można je także załadować do pakietu oprogramowania LaserXL™ firmy Renishaw, który umożliwia przeprowadzanie analiz FFT.

Wymagania dla komputera PC (pakiet Laser XL™ i QuickViewXL™)

Właściwe parametry komputera PC są niezbędne dla zapewnienia sprawności działania systemu.

Prosimy sprawdzić najświeższe dane w firmie Renishaw.

- Procesor - 1 GHz Pentium, 512 MB RAM.
- Napędy - napęd CD-ROM do instalacji oprogramowania.
- Minimalna rozdzielczość ekranu 1024 x 768, SVGA.
- Dysk twardy - napęd o wolnej pamięci 100 MB potrzebnej do instalacji oprogramowania.
- Urządzenia peryferyjne - klawiatura i myszka Microsoft lub zgodne urządzenie wskazujące.
- System operacyjny - Windows® XP SP2/SP3 lub Vista™ (wyłącznie 32-bitowy)
- Interfejs – zaleca się 3 dostępne porty USB, 2 porty dla lasera XL, kompensatora XC oraz myszki USB. Większa liczba portów USB może być konieczna, gdy wymagane są funkcje RX10, kompensacji błędów lub pomiarów w dwóch osiach. Uwaga: W celu zwiększenia liczby dostępnych portów USB można użyć koncentratora USB.

Korzyści stosowania systemu

Parametry

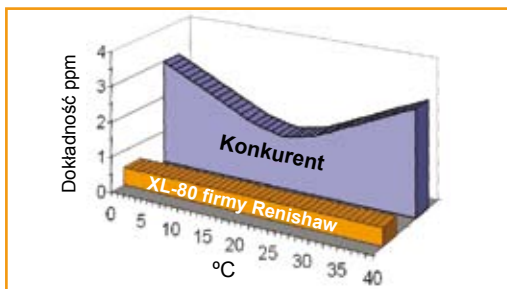


±0,5 ppm	certyfikowana dokładność pomiaru liniowego w pełnym zakresie roboczych warunków środowiskowych
1 nm	rozdzielczość liniowa (nawet przy maksymalnej szybkości)
4 m/s	maksymalna szybkość przesuwu
7 sekund	między automatycznie aktualizowanymi kompensacjami warunków środowiskowych
50 kHz	częstotliwość zbierania danych dynamicznych
80 m	standardowy zakres liniowy

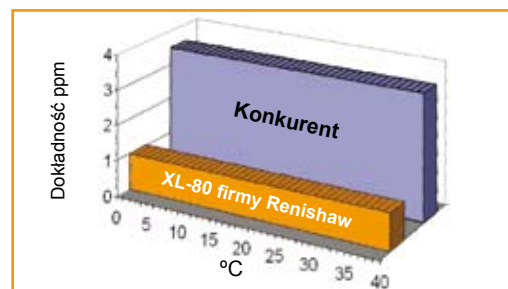
Bez niezawodnej i dokładnej kompensacji błędów długości fali, powszechnie występowałyby błędy na poziomie 20 ppm - 30 ppm

Został podjęty ogromny wysiłek, aby zapewnić dokładność systemu kompensacji i czujników XC-980 firmy Renishaw w całym zakresie roboczym systemu. Dokładność pomiaru liniowego $\pm 0,5$ ppm jest utrzymywana w przedziale 0 °C - 40 °C i w pełnym zakresie ciśnienia powietrza (patrz poniżej na graficzne porównania z konkurencyjnym systemem).

Specyfikacje parametrów zostały zweryfikowane zgodnie międzynarodowymi procedurami względem udokumentowanego budżetu błędów systemu przy dokładności systemu zdefiniowanej z poziomem ufności 95% ($k = 2$). (Patrz strona 11, Parametry systemu).



Dokładność pomiaru liniowego systemu względem temperatury otoczenia



Dokładność normalizacji materiału przy 10 ppm/°C

Korzyści stosowania systemu

Inne czynniki wpływające na dokładność

- **Stabilizacja częstotliwości promieniowania lasera** – $\pm 0,05$ ppm w ciągu 1 roku, $\pm 0,02$ ppm w ciągu 1 godziny uzyskuje się dzięki kontroli cieplnej długości rury lasera z dokładnością do kilku nanometrów.
- **Oddzielnie montowana optyka odniesienia** – Aby uniknąć dryfu termicznego, Renishaw stosuje oddzielone elementy optyki odniesienia zamiast montowanych do głowicy lasera lub wewnątrz niej.
- **Dokładność wszystkich pomiarów** – Dokładność laserowego pomiaru liniowego stanowi jedynie część całego rozwiązania metrologicznego. Korzystając z systemu XL-80, można zbierać i analizować pomiary liniowe, kątowe, odchyłek prostoliniowości, prostopadłości, płaskości i ruchu osi obrotowych, przy czym podstawę stanowi zgodny ze standardami pomiar położenia liniowego.

Dokładność dzięki inteligentnej konstrukcji

Uważamy, że każdy użytkownik powinien zapoznać się z uzasadnieniem naszych zapewnień o parametrach systemu, aby uzyskać pewność, że system XL-80 zapewnia rzeczywistą dokładność, gdzie ma to znaczenie w codziennym użytkowaniu.

Specyfikacja dokładności podawana przez Renishaw jest sformułowana zgodnie z uznanymi procedurami obliczania niepewności pomiarów (EA - 4/02) uwzględniając stabilność lasera, sygnały wyjściowe czujników oraz wszystkie główne parametry i obliczenia mające wpływ na ostateczny wynik pomiaru. Dostępne jest podsumowanie budżetu błędów, stanowiącego podstawę publikowanych specyfikacji.

Całkowita dokładność systemu jest określona zgodnie z uznawanym na całym świecie poziomem ufności 95% ($k=2$) i obejmuje poprawkę na dryft w użytkowaniu.

Parametry sprawdzone w eksploatacji

Po zainstalowaniu tysięcy urządzeń na całym świecie, a niektóre pracują już ponad 18 lat, lista naszych osiągnięć wskazuje, że systemy laserowe Renishaw odpowiadają wymaganiom technicznym codziennego użytkowania, w różnych warunkach roboczych. Zaawansowane parametry systemu były wielokrotnie weryfikowane w testach wykonywanych przez inne firmy (w tym także przez państwowe laboratoria).

Normalizacja pomiarów

Aby kompensować rozszerzalność cieplną obrabiarki, zespół XC-80 może również zbierać dane z maksimum trzech czujników temperatury materiału. Czujniki te, rozmieszczone w odpowiednich miejscach na testowanej obrabiarence umożliwiają normalizowanie wszystkich odczytów do temperatury odniesienia 20 °C. Kompensacja termiczna jest szczególnie istotna w przypadku pomiarów położenia liniowego, zwłaszcza na dużych maszynach lub na maszynach wykonanych z materiałów o dużej rozszerzalności.

Korzyści stosowania systemu

Łatwość użytkowania

Dzięki łatwości użytkowania i szybkości zestawiania, system XL-80 zapewnia skrócenie czasu oczekiwania oraz wydłużenie czasu dostępności pomiarów.

- Krótki czas wstępnego nagrzewania (mniej niż sześć minut)
- Laser i stolik można przechowywać jako połączony zestaw
- Stolik jest zaopatrzony w zamocowanie umożliwiające szybkie zwolnienie trójnożnego



- Zredukowana liczba części składowych i połączeń. Zarówno laser, jak i kompensator przyłącza się do komputera PC poprzez port USB. Nie jest potrzebny oddzielny interfejs i nie jest wymagane skomplikowane konfigurowanie.
- Kompensator XC-80 jest zasilany poprzez łącze USB, tak więc nie jest potrzebny zewnętrzny zasilacz.

Funkcjonalność i łatwość eksploatacji

- Można "przełączać" tryb zasięgu ze standardowego (40 m) na długi (80 m).
- Port wyjść/wejść analogowych umożliwia stosowanie analogowych i kwadraturowych sygnałów wyjściowych (opcja definiowana fabrycznie) oraz wejściowego sygnału wyzwalań.
- Dobrze widoczne wskazania diod LED dla statusu i mocy sygnału
- Możliwość wykorzystywania standardowej lub bezprzewodowej myszki do wyzwalań zbierania danych w zdalnym trybie ręcznym.

Przenośność i łatwość obsługi

Małe rozmiary lasera XL-80 i kompensatora XC-80 oznaczają, że cały system (bez trójnożnego) można obecnie zapakować w naprawdę przenośnej „walizce na kółkach”. Kompletny system do pomiarów liniowych w walizce waży około 12 kg. Nawet wraz z opcjonalnym układem optycznym i akcesoriami do pomiarów kątowych waży nieco ponad 15 kg. Jest to system naprawdę przenośny, czemu nie dorównują inne systemy.



Walizki systemu podstawowego (z lewej strony) i systemu pełnego (z prawej strony)



“Walizka na kółkach” systemu oraz pokrowiec trójnożnego są rzeczywiście przenośne

Walizka systemu podstawowego mieści pełny system do pomiarów liniowych oraz do pomiarów kątowych



Pełne zaufanie

Jakość konstrukcji, wyrobu i pomocy technicznej to cechy charakterystyczne dla Renishaw. Jest to bardzo ważne niezależnie od tego, czy ma się do czynienia z mikrocałami, czy z nanometrami.

Projekt

Konstrukcja lasera Renishaw oraz operacje wytwarzania posiadają akredytację ISO 9001:2008 i podlegają regularnym audytom innej firmy. Produkty są opracowywane zgodnie z rygorystycznymi, wewnątrzzakładowymi procedurami i wytycznymi, podlegającymi licznym kontrolom i przeglądom na każdym etapie.

Projektowanie systemów opiera się na szerokim wykorzystywaniu opinii użytkowników urządzeń laser i innych w celu poznawania bieżących ograniczeń systemu oraz przewidywania wymagań oczekiwanych w przyszłości. System XL-80 został tak zaprojektowany, że umożliwia modernizowanie i wprowadzanie udoskonaleń w miarę zmian wymagań użytkowników w przyszłości.

Parametry laserowych systemów firmy Renishaw są weryfikowane niezależnie przez laboratoria National Physical Laboratory (NPL) w Wielkiej Brytanii oraz Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB) w Niemczech.



Wyrób

Firma Renishaw jest na tyle duża, że produkuje prawie wszystkie części składowe i podzespoły we własnych fabrykach.

Posiada rozległe i nowoczesne wydziały obróbki mechanicznej, wykańczania powierzchni oraz oprogramowania. Jest nawet kompletny obiekt projektowania, wytwarzania i testowania płytek obwodów drukowanych.

To wytwarzanie we własnym zakresie w połączeniu z projektowaniem, zapewnia firmie Renishaw możliwość pełnego zrozumienia i kontrolowania procesu projektowania i wytwarzania, inaczej niż w przypadku innych dostawców, którzy zlecają na zewnątrz wykonywanie tych operacji.



Pełne zaufanie

Wyjątkowa jakość

Dział produktów laserowych i kalibracji Renishaw plc posiada certyfikat i podlega regularnym audytom zgodnie z ISO 9001:2008, najnowszą normą ISO dotyczącą zapewnienia jakości. Obejmuje to wszelkie aspekty projektowania, wytwarzania, sprzedaży i obsługi posprzedażnej, łącznie z naszymi zakładami wykonującymi ponowną kalibrację.

Certyfikat ten został wydany przez BSI Management Systems, uznawaną w skali międzynarodowej jednostkę certyfikującą, akredytowaną przez UKAS.



Certyfikat jakości ISO9001:2008

Testowanie i certyfikacja

Kalibrację wszystkich systemów laserowych przeprowadza Renishaw, zgodnie z zaleceniami NPL (National Physical Laboratory) w Wielkiej Brytanii, przy użyciu własnego, certyfikowanego systemu kalibracyjnego z laserem jodowym. Z wszystkimi systemami XL-80, XC-80 i RX10 wydawane są

obszerne certyfikaty kalibracji, przedstawiające dane testu w formie tabelarycznej i graficznej, a także pełną informację na temat zastosowanych wzorców kalibracyjnych oraz zgodności z międzynarodowymi normami.

Oddzielne certyfikowanie lasera i czujnika umożliwia dokonywanie wymiany elementów z zachowaniem dokładności zgodnej ze standardami.





Ponowna kalibracja produktu jest możliwa poprzez lokalne przedstawicielstwo Renishaw w zakładach w Wielkiej Brytanii i w USA (zgodność z wymaganiami NPL) oraz w Niemczech (zgodność z wymaganiami PTB).




Kalibracja laserowa

Laserowy system XL-80: główne dane techniczne

Głowica lasera XL-80	
Wymiary (masa)	214 mm x 120 mm x 70 mm (1,85 kg)
Zasilanie	Zewnętrzny zasilacz, prąd przemienny o napięciu 90 V - 264 V, automatyczna detekcja
Funkcje pomiarowe systemu	Pomiar liniowy, kątowny (i obrotowy), płaskości, prostoliniowości i prostopadłości
Wyjściowe promieniowanie laserowe	
Interfejs	Integralne łącze USB, brak oddzielnego interfejsu
TPin (sygnał wyzwalania)	Tak
Kwadratowy sygnał wyjściowy	Tak (opcja fabryczna)
Analogowy napięciowy sygnał wyjściowy	Tak
Diody LED wskazania mocy sygnału	Tak

Laser XL jest dostarczany jako zestaw zawierający:


- Zespół lasera XL (ze standardową przesłoną)
- Kabel USB • Zasilacz z przewodami
- Złącze Aux I/O (pomocnicze we./wy.) • Instrukcja obsługi (dysk CD)

Charakterystyka systemu		
Zakres pomiaru liniowego	80 m	
Dokładność pomiarów liniowych	±0,5 ppm	
Dokładność częstotliwości lasera	±0,05 ppm	
Rozdzielczość	1 nm	
Maksymalna szybkość przesuwu	4 m/s*	
Częstotliwość dynamicznego zbierania danych	10 Hz - 50 kHz**	
Czas wstępnego nagrzewania	<6 minut	
Zakres temperaturowy zdefiniowanej dokładności	0 °C - 40 °C	
Czujniki parametrów środowiskowych	Zakres	Dokładność
Temperatura materiału	0 °C - 55 °C	±0,1 °C
Temperatura powietrza	0 °C - 40 °C	±0,2 °C
Ciśnienie powietrza	650 mbar - 1150 mbar	±1 mbar
Wilgotność względna (%)	0% - 95% bez kondensacji	±6% wilgotności względnej
* 1,6 m/s (kwadratura 80 nm); 0,2 m/s (kwadratura 10 nm) ** 20 MHz w trybie kwadratury		

Kompensator XC-80 wpływu parametrów środowiska	
Wymiary (masa)	135 mm x 58 mm x 52 mm (490 g)
Zasilanie	Urządzenie jest zasilane z komputera PC przez port USB
Czujniki wewnętrzne	Czujnik ciśnienia powietrza Czujnik wilgotności względnej
Czujniki zdalne	1 czujnik temperatury powietrza 1 - 3 czujników temperatury materiału
Interfejs	Wbudowane łącze komunikacji USB, brak oddzielnego interfejsu

Kompensator XC jest dostarczany jako zestaw zawierający:

- Zespół kompensatora XC
- Zestaw czujników temperatury powietrza
- Material temperature sensor kit
- Kabel USB
- Instrukcja obsługi (dysk CD)

Walizki do transportu systemu oraz trójnóg		
	Walizka 1 (system podstawowy)	Walizka 2 (system pełny)
Wymiary walizki (długość x wysokość x szerokość)	560 mm x 351 mm x 229 mm	560 mm x 455 mm x 265 mm
Masa systemu*	12 kg - 17 kg	16 kg - 25 kg
	Uniwersalna podstawa z trójnogiem	
Wymiary po złożeniu wraz z zamocowaniem (masa)	Ø160 mm x 640 mm (3,9 kg)	
Zakres wysokości roboczej (do wiązki wyjściowej lasera)	Minimum: 540 mm Maksimum: 1560 mm (z podniesioną kolumną)	
Pokrowiec trójnogu	Wzmocniony worek z nylonu**	
Wymiary pokrowca	670 mm x 170 mm x 170 mm	
* Masa systemu w walizce zależy od określonych opcji Niższe masy dotyczą: Walizka 1: System XL i XC do pomiarów liniowych Walizka 2: System XL i XC do pomiarów liniowych, kątownych i prostoliniowości ** Szttywna walizka na trójnóg jest dostępna jako opcja		

Inne	
Gwarancja	3 lata (z opcją przedłużenia do 5 lat)
Świadectwa	XL, XC, czujniki temperatury powietrza i materiału. Certyfikaty odpowiadają wymaganiom ISO 17025.
System jakości	ISO 9001, certyfikat BSI

Optyczne układy pomiarowe Akcesoria optyczne

W systemie XL-80 wykorzystywany jest ten sam zestaw elementów optycznych, jakie są stosowane w systemie ML10 firmy Renishaw. Umożliwia on wykonywanie pomiarów położenia liniowego, kąтового (w tym także osi obrotowych), prostoliniowości, prostokątności i płaskości. Wszystkie te pomiary są interferometryczne i dlatego wykorzystują światło laserowe o długości fali zgodnej z międzynarodowymi standardami.



W przypadku innych systemów, w których wykorzystywane są elektroniczne tarcze do pomiaru błędów wysokości, odchylenia i prostoliniowości, często występuje pogorszenie dokładności i stabilności pomiarów.



Do pomiarów osi obrotowych dostępny jest zestaw pomiarowy RX10. Ten precyzyjny, obrotowy stół indeksowany jest używany wraz z systemem XL-80 i układem optycznym do pomiarów kątowych, zapewniając automatyczną kalibrację z dokładnością ± 1 sekundy łukowej.

Sterownik wiązki LS350

Ten unikalny, opatentowany układ optyczny umożliwia łatwą regulację kąтового położenia wiązki lasera zarówno w płaszczyźnie poziomej, jak i pionowej, co powoduje, że zestrojenie lasera jest prostą, jednoetapową operacją. Sterownik wiązki przyspiesza pomiary położenia liniowego, położenia kąтового i odchyłek prostoliniowości, niezależnie od tego, czy są wykonywane wzdłuż osi, czy pod kątem 90° . Ten układ optyczny jest także zgodny z połączonym zestawem do pomiarów liniowych/kątowych oraz obrotowymi/nieruchomymi zwierciadłami zwrotnymi. Śruby zaciskowe umożliwiają łatwe przymocowanie sterownika wiązki do układu optycznego.



Dane techniczne	Jednostki metryczne
Zakres kątowy	± 35 mm/m
Zakres osiowy	0 m – 10 m

Zwierciadło obrotowe

To zwierciadło można wykorzystywać jako narzędzie ułatwiające zestrojenie wiązki przy pomiarach ukośnych zgodnie z ANSI B5.54. Jest również przydatne podczas pomiarów na tokarkach ze skośnym łożem. Śruby zaciskowe umożliwiają łatwe przymocowanie zwierciadła do układu optycznego.



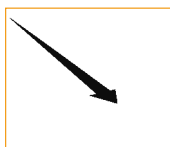
Zwierciadło kątowe 90°

To zwierciadło odbija wiązkę promieniowania lasera pod kątem 90° . Podobnie jak zwierciadło obrotowe, można je przymocować do pomiarowego układu optycznego w celu ułatwienia zestawiania układu optycznego i jest głównie wykorzystywane w przypadkach, gdzie występuje ograniczony dostęp do żądanej osi pomiaru.



Dane techniczne pomiarów

Pomiary liniowe



Dane techniczne	Jednostki metryczne
Zakres pomiaru liniowego	0 m – 80 m
Dokładność pomiaru (z kompensatorem XC-80)	$\pm 0,5$ ppm (części na milion)
Rozdzielczość	0,001 μ m

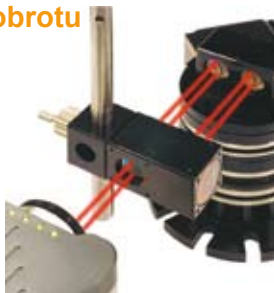
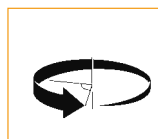
W przypadku pomiarów na odległościach ponad 40 m zaleca się zastosowanie zestawu akcesoriów dalekiego zasięgu do pomiaru liniowego. Dane techniczne dla trybu pomiaru liniowego (jak powyżej) oraz innych trybów pomiarowych są podawane z poziomem ufności 95% ($k = 2$) i są ważne dla całego zakresu środowiskowych parametrów roboczych.

Pomiary kątowe



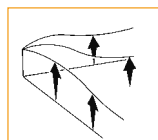
Dane techniczne	Jednostki metryczne
Zakres osiowy	0 m - 15 m
Zakres pomiaru kątowego	± 175 mm/m
Dokładność pomiaru kątowego	$\pm 0,2\% * \pm 0,5 \pm 0,1M$ $\mu\text{m}/\text{m}$
Rozdzielczość	0,1 $\mu\text{m}/\text{m}$
Gdzie M = odległość pomiarowa w metrach; % = wartość procentowa obliczonego kąta * Z użyciem układu optycznego do pomiarów kątowych o wysokiej dokładności ($\pm 0,6\%$ w przypadku standardowego układu optycznego)	

Pomiar kąta obrotu



Dane techniczne	Jednostki metryczne
Zakres położen kątowych	Nieograniczony
Dokładność przestawiania (standardowa)	± 5 $\mu\text{m}/\text{m}$
Powtarzalność	1 $\mu\text{m}/\text{m}$
Mocowanie	Górna lub dolna powierzchnia czołowa dla umieszczenia na wrzecionie lub na stole
Oś obrotu	W pionie lub w poziomie
Sterowanie	automatyczne poprzez łącze RS232 do komputera PC
Szybkość maksymalna aparatu podziałowego	30 obr/min, gdy wielkość kroku pomiarowego jest mniejsza niż 10° 2 obr/min, gdy wielkość kroku pomiarowego jest większa niż 10°

Odchyłka płaskości



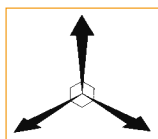
Dane techniczne	Jednostki metryczne
Zakres osiowy	0 m - 15 m
Zakres pomiarowy odchyłki płaskości	$\pm 1,5$ mm
Dokładność	$\pm 0,6\% \pm 0,02 M^2$ μm
Rozdzielczość	0,01 μm
Rozstawienie stóp	50 mm, 100 mm i 150 mm
Gdzie M = długość przekątnej w metrach; % = wartość procentowa obliczonej odchyłki płaskości	

Odchyłka prostoliniowości



Dane techniczne	Jednostki metryczne
Zakres osiowy (krótki zasięg)	0,1 m - 4,0 m
(długi zasięg)	1 m - 30 m
Zakres pomiaru odchyłki prostoliniowości	$\pm 2,5$ mm
Dokładność (krótki zasięg)	$\pm 0,5\% \pm 0,5 \pm 0,15 M^2$ μm
(długi zasięg) ‡	$\pm 2,5\% \pm 5 \pm 0,015 M^2$ μm
Rozdzielczość (krótki zasięg)	0,01 μm
(długi zasięg)	0,1 μm
Gdzie M = odległość pomiarowa w metrach; % = procent wyświetlanej wartości ‡ Podlega wpływowi warunków środowiskowych.	

Odchyłka prostopadłości



Dane techniczne	Jednostki metryczne
Zakres	$\pm 3/M$ mm/m
Dokładność (krótki zasięg)	$\pm 0,5\% \pm 2,5 \pm 0,8 M$ $\mu\text{m}/\text{m}$
(długi zasięg)	$\pm 0,5\% \pm 2,5 \pm 0,08 M$ $\mu\text{m}/\text{m}$
Rozdzielczość	0,01 $\mu\text{m}/\text{m}$
Gdzie M = odległość pomiarowa w metrach najdłuższej osi; F = odległość pomiarowa w stopach; % = procent wyświetlanej wartości	

Renishaw Sp. z o.o.

ul. Szyszkowa 34
02-285 Warszawa
Polska

T +48 22 577 11 80
F +48 22 577 11 81
E poland@renishaw.com
www.renishaw.pl

RENISHAW 
apply innovation

Informacje o Renishaw Renishaw na świecie

Renishaw jest światowym liderem w dziedzinie technik pomiarowych. Posiada bogatą historię innowacyjnych dokonań w zakresie rozwoju i wytwarzania produktów. Od czasu utworzenia w 1973 roku, Renishaw zaopatruje małe i duże firmy na całym świecie w innowacyjne produkty, które podnoszą wydajność procesów, poprawiają jakość produktów oraz dostarczają efektywnych rozwiązań automatyzacyjnych.

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

Produkty te obejmują:

- **Stomatologiczne systemy CAD/CAM** do skanowania i frezowania
- **Systemy przetworników** obrotowych oraz położenia liniowego i kąтового
- **Systemy laserowe i ballbar** do oceny stanu technicznego i kalibracji obrabiarek
- **Urządzenia medyczne** do zastosowań w neurochirurgii
- **Systemy pomiarowe i oprogramowanie** do ustawiania przedmiotu, ustawiania narzędzi i pomiarów na obrabiarkach CNC
- **Systemy spektroskopii ramanowskiej** do nieniszczącej analizy materiałów
- **Głowice, sondy i oprogramowanie** do pomiarów na maszynach współrzędnościowych
- **Trzpienie** do zastosowań pomiarowych na maszynach współrzędnościowych i obrabiarkach

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 21 6180 6416
E china@renishaw.com

Kanada

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

Republika Czeska

T +420 548 216 553
E czech@renishaw.com

Francja

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

Niemcy

T +49 7127 9810
E germany@renishaw.com

Hong Kong

T +852 2753 0638
E hongkong@renishaw.com

Węgry

T +36 23 502 183
E hungary@renishaw.com

Indie

T +91 80 6623 6000
E india@renishaw.com

Izrael

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

Włochy

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

Japonia

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

Malezja

T +60 3 5361 4420
E malaysia@renishaw.com

Holandia

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

Polska

T +48 22 577 11 80
E poland@renishaw.com

Rosja

T +7 495 231 16 77
E russia@renishaw.com

Singapur

T +65 6897 5466
E singapore@renishaw.com

Słowenia

T +386 1 527 2100
E mail@rls.si

Korea Południowa

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

Hiszpania

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

Szwecja

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

Szwajcaria

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

Tajwan

T +886 4 2473 3177
E taiwan@renishaw.com

Tajlandia

T +66 2 746 9811
E thailand@renishaw.com

Turcja

T +90 216 380 92 40
E turkiye@renishaw.com

Wielka Brytania (Biuro Główne)

T +44 1453 524524
E uk@renishaw.com

Stany Zjednoczone Ameryki Północnej

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

Wszystkie pozostałe kraje

T +44 1453 524524
E international@renishaw.com