

Calibración y medición láser portátil



Máquinas-Herramienta y MMC

La última novedad en productos para verificación en Máquinas-Herramienta y MMC según las normas internacionales



Sistemas de desplazamiento

Rendimiento dinámico exclusivo para investigación a alta velocidad y resolución



Investigación y metrología

Medición trazable para laboratorios de investigación y calibrado



Del principal fabricante mundial de sistemas de medición láser: el sistema láser XL-80

Renishaw lleva más de 20 años dedicada al diseño, la fabricación y el suministro de sistemas de interferometría láser. El sistema láser ML10 se ha convertido en un estándar de precisión y fiabilidad de uso reconocido mundialmente.

El nuevo sistema láser XL-80 es ahora mucho más portátil, con más precisión del sistema y con un rendimiento de medición dinámica mejorado. Es más rápido y fácil de usar, no obstante, conserva todas las ventajas de un sistema basado en interferometría pura, una tecnología demostrada que hace que los sistemas láser Renishaw sean la opción más elegida por las principales empresas internacionales.

El sistema XL-80 conserva las principales virtudes de Renishaw en cuanto a precisión, fiabilidad y resistencia en el uso diario, donde realmente se necesita.



El rendimiento mejorado del sistema de medición láser XL amplía las opciones de medición. Considerablemente más pequeño que otros sistemas similares, es más fácil de usar y transportar, lo que ayudará a su empresa a seguir en vanguardia.

Láser XL-80 (con obturador universal opcional) y compensador XC-80

Componentes del sistema XL

El nuevo sistema se compone principalmente de una unidad láser compacta (XL-80) y una unidad de compensación independiente (XC-80)



Láser XL-80

El láser XL-80 genera un haz láser altamente estable con una longitud de onda conforme a las normas nacionales e internacionales.

La estabilidad de frecuencia del láser se especifica en $\pm 0,05$ ppm durante un 1 año y $\pm 0,02$ ppm durante 1 hora. Este rendimiento excepcional se obtiene manteniendo un control térmico dinámico de la longitud del tubo láser en unos pocos nanómetros.

La precisión de la medición lineal es de $\pm 0,5$ ppm garantizados sobre la gama ambiental completa, por ejemplo, de $0 - 40^\circ \text{C}$ ($32 - 104^\circ \text{F}$) y $650 - 1150$ mbares. Las lecturas se obtienen a 50 kHz, con una velocidad lineal máxima de 4 m/s y una resolución lineal de 1 nm; incluso a la máxima velocidad.

Puesto que el sistema XL emplea la interferometría en todas sus opciones de medición (no sólo las lineales), siempre podrá confiar en la precisión de todas sus mediciones.

Con USB integrado, no es necesaria una interfaz adicional de conexión entre el láser y el PC. El láser dispone también de una salida de señal analógica auxiliar estándar, con salida de cuadratura como opción de fábrica. La misma toma admite también una entrada de señal de disparo para la sincronización de la captura de datos.

Los LED que muestran el estado del láser y la intensidad de la señal, suministran información a los indicadores 'en pantalla' del software. Combinadas con un modo de largo alcance interconectable (40 m - 80 m) y un tiempo de calentamiento de menos de 6 minutos, estas características facilitan y agilizan considerablemente el uso del XL-80.

La fuente de alimentación externa con modo de interruptor asegura una flexibilidad de 90 a 264 V en la tensión de entrada.

Componentes del sistema XL

Unidad de compensación XC-80 y sensores

La unidad de compensación XC-80 es un factor fundamental para la precisión de medición del sistema XL. Con 'sensores inteligentes' que procesan las lecturas en el origen, la unidad de compensación mide con gran precisión la temperatura, la presión atmosférica y la humedad relativa.

Los cables de los sensores tienen una longitud de 5 m y pueden desconectarse para facilitar su sustitución. Es posible conectar varios cables mediante terminales roscados para alargarlos y usarlos en máquinas de mayor longitud.



El diseño del XC-80 y los sensores garantiza unas lecturas de gran precisión en toda la gama de condiciones de utilización, en unidades fabricadas para soportar el uso diario que recibe la mayoría de los sistemas.

Es posible conectar hasta tres sensores de temperatura a la unidad de compensación XC-80 para permitir que las mediciones lineales puedan normalizarse a una temperatura de material estándar de 20 °C.

Los sensores de temperatura del aire y de los materiales son 'inteligentes'. Los microprocesadores internos analizan y procesan los resultados de los sensores antes de enviar los valores digitales de temperatura a la unidad de compensación XC-80. De este modo se consiguen unas mediciones más fiables, la principal razón para que el XC-80 sea tan compacto.

El XC-80 pesa solamente 490 g, y con la unidad XL-80, apenas sobrepasa los 3 Kg (incluidos los cables de conexión, la fuente de alimentación XL y los sensores).

Después, modifica el valor nominal de la longitud de onda del láser para suministrar un valor real, utilizado en los cálculos de desplazamiento, que prácticamente elimina cualquier error de medición provocado por estas variaciones. Esto puede hacerse automáticamente cada 7 segundos, según indican los LED de estado de la unidad XC-80.

Al igual que el láser XL-80, la unidad de compensación se conecta directamente al PC a través de un puerto USB, que también suministra alimentación a la unidad XC sin necesidad de una fuente de alimentación adicional.

Rendimiento de los sensores	Alcance	Precisión
Temperatura del material	0 °C - 55 °C	±0,1 °C
Temperatura del aire	0 °C - 40 °C	±0,2 °C
Presión atmosférica	650 mbares - 1150 mbares	±1 mbar
Humedad relativa (%)	0% - 95% sin condensación	±6% HR

Componentes del sistema XL

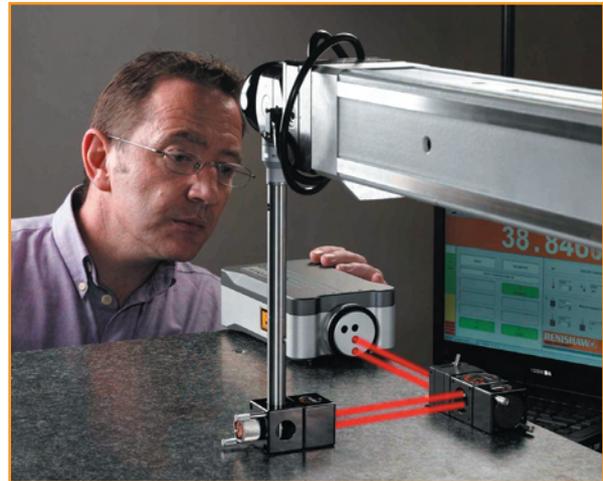
Trípode y plataforma

A menos que utilice una plataforma de medición dedicada, lo más probable es que necesite un trípode y una plataforma para ajustar la posición del láser respecto al eje de medición que vaya a utilizar. El nuevo trípode universal ha sido ampliamente probado y proporciona una base estable ajustable en una unidad compacta y ligera.

La plataforma del trípode XL permite realizar movimientos precisos de rotación angular y traslación de la unidad láser XL-80, además, su diseño permite sujetarla en la parte izquierda de la unidad láser para facilitar un rápido almacenamiento y preparación.



El mecanismo de 'bloqueo y desbloqueo' permite una sujeción rápida y segura en el trípode. Para aplicaciones en las que no es aconsejable el montaje sobre trípode, por ejemplo, el montaje directo sobre la mesa de la máquina herramienta, la plataforma y el láser pueden montarse sobre la mayoría de bases magnéticas estándar mediante un adaptador opcional con rosca M8.



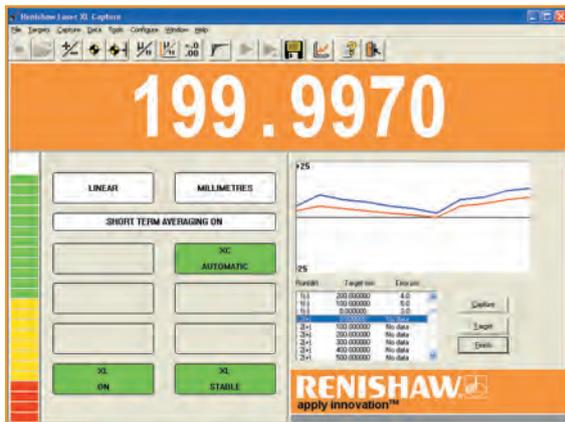
Gracias a su cuidado diseño, el láser XL-80 y las ópticas pueden colocarse directamente sobre una mesa de granito (sin plataforma de trípode) para la calibración de máquinas de medición de coordenadas (MMC).

El trípode con el maletín de transporte pesa sólo 6,2 Kg, para completar la facilidad de transporte del resto del sistema láser.



El software LaserXL™ maximiza el rendimiento y la flexibilidad del sistema XL

Un potente paquete de software y una exhaustiva, aunque concisa, documentación de ayuda, son la clave para aprovechar todo el potencial del sistema XL-80



Software LaserXL™

El software LaserXL™ incluye módulos para medición lineal, angular, de eje giratorio, planitud, rectilinealidad y cuadratura, además de funciones de medición dinámica (véase más abajo). El usuario puede elegir el idioma inglés o varios de los idiomas* más utilizados para el software LaserXL™, QuickViewXL™ y el manual del sistema.

Las opciones de creación de informes estándar cumplen la mayoría de las normas internacionales de verificación de rendimiento de máquinas, como ISO, ASME, VDI, JIS y GB, e incluyen un exhaustivo análisis de Renishaw.

El software de análisis estándar incluye una opción para generar valores de compensación para el control de la máquina CNC, por lo que se mejora considerablemente su precisión de posicionamiento. Los paquetes 'independientes' opcionales de compensación de errores lineales incluyen prestaciones adicionales de lectura y escritura en el control de la máquina, por lo que es posible leer los parámetros de compensación de errores existentes y cargar otros nuevos.

Medición dinámica

La función de medición dinámica del software LaserXL™ permite recopilar los datos con frecuencias entre 10 y 50 kHz (siendo el valor predeterminado 12) y facilita datos de desplazamiento, velocidad y aceleración. Incluye, además, un paquete integrado FFT para análisis de frecuencia.

Para ver una presentación en tiempo real en 'estilo osciloscopio' de la velocidad de posición en directo o datos de aceleración, consulte el software QuickViewXL™.

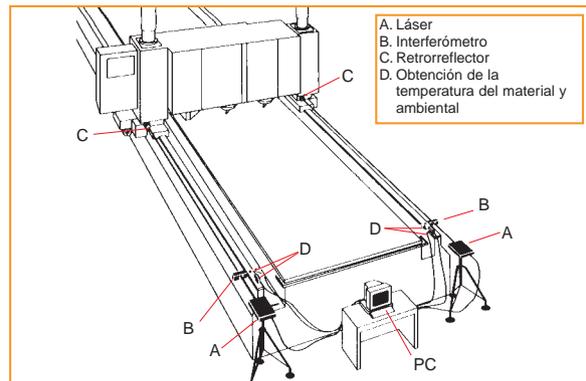
Estas mediciones dinámicas permiten resaltar y cuantificar determinadas características de errores de máquina. Por ejemplo:

- Carga previa e histéresis de mecanismos de husillos a bolas y tuercas
- Estabilidad posicional y rendimiento de encóder
- Identificación de resonancia de motores, husillos y otros sistemas
- Precisión de velocidad de avance, estabilidad y precisión de interpolación
- Optimización de bucle de control

Medición de doble eje

En algunas instalaciones, un eje es controlado por dos mecanismos impulsores y dos sistemas de captación de posición (p.ej., fresadoras puente, tornos y grandes CMM de doble eje). En este caso, un segundo juego de láser y ópticas, junto con el software de doble eje, proporciona la capacidad para capturar automáticamente los datos de ejes paralelos simultáneamente.

El software de medición de doble eje se incluye de serie en el software XL™.



Configuración típica de doble eje

* El software se entrega en CD en los siguientes idiomas: inglés, alemán, francés, italiano, español, japonés, chino, taiwanés, ruso y coreano.

Software QuickViewXL™ para análisis dinámico en directo

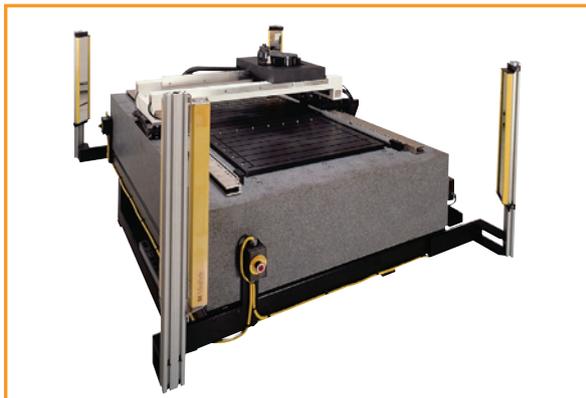
La visualización en directo y en tiempo real de los datos de medición láser para desplazamiento lineal, velocidad y análisis de aceleración

QuickViewXL™ es un paquete de software intuitivo y fácil de usar para capturar, revisar y guardar los datos dinámicos obtenidos mediante un sistema de medición láser XL-80.

El conocimiento de las características dinámicas de una posición sensible de la máquina: aceleración, velocidad, vibración, tiempo de asentamiento, resonancia y fricción – es fundamental para muchas aplicaciones. Estas características influyen en las prestaciones de funcionamiento, como la precisión de posición, la repetibilidad, el acabado de la superficie, el rendimiento y el desgaste.

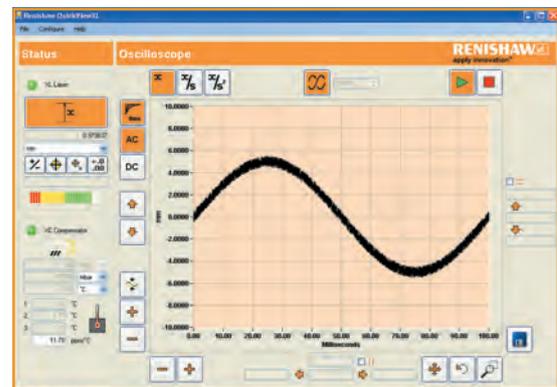
QuickViewXL™ es la herramienta perfecta de I+D, ya que permite una investigación fácil y rápida, además de la revisión y caracterización de sistemas de movimiento. Proporciona a los usuarios las siguientes funciones:

- Presentación de datos en directo en formato de estilo de osciloscopio
- Velocidad de captura de datos de 50 kHz
- Permite la medición con ópticas de medición lineal, angular o de rectilinealidad



Plataforma X-Y (fotografía cortesía de Danaher Precision Systems)

Software QuickViewXL™



- Tres modos de captura de datos: funcionamiento libre, un disparo y disparo múltiple
- Modos de presentación de distancia, velocidad y aceleración
- Filtros seleccionables de 1, 2, 5, 10, 20, 50 y 100 ms de respuesta
- Cursores para medición de amplitud, duración y frecuencia
- Funciones de escala, zoom y panorámica manuales que permiten 'ampliar' el análisis de los datos seleccionados
- Opción de regla automática

Los datos capturados pueden cargarse fácilmente en las aplicaciones compatibles, como MathCAD, Mathematica y Excel para su posterior análisis en archivos con formato CSV. Pueden cargarse en el software LaserXL™ de Renishaw para realizar análisis FFT.

Requisitos mínimos del PC (Laser XL™ y QuickViewXL™)

Una correcta especificación del ordenador es fundamental para el rendimiento del sistema. Póngase en contacto con Renishaw para obtener información más actualizada.

- Procesador: Pentium 1 GHz, 512 MB RAM
- Unidades: CD-ROM para la instalación del software
- Resolución de pantalla mínima: 1024 x 768, SVGA
- Disco duro: 100 MB de espacio libre para la instalación del software
- Periféricos: teclado y ratón Microsoft o dispositivo señalador compatible
- Sistema operativo: Windows® XP SP2/SP3, Windows Vista™ o Windows® 7 (admite las versiones de 32 y 64 bits de estos sistemas operativos)
- Interfaz: se recomiendan 3 puertos USB libres, 2 para el láser XL, uno para el compensador XC y otro para el ratón USB. Pueden ser necesarios otros puertos USB si se van a utilizar unidades RX20-C, de compensación de errores o de funcionamiento doble. Nota: puede utilizar un concentrador USB para ampliar la cantidad de puertos USB disponibles.

Rendimiento del sistema

Sin una compensación fiable y precisa de la longitud de onda, serían frecuentes los errores entre 20 y 30 ppm



En la mayoría de las mediciones láser, la máxima imprecisión se produce por las variaciones en las condiciones ambientales (temperatura del aire, presión atmosférica, humedad) comparado con valores nominales. Incluso pequeños cambios en las condiciones pueden alterar la longitud de onda del láser y, por consiguiente, el resultado de las lecturas de medición. Por ejemplo, los cambios siguientes aumentan la longitud de onda del láser en 0,25 ppm (partes por millón):

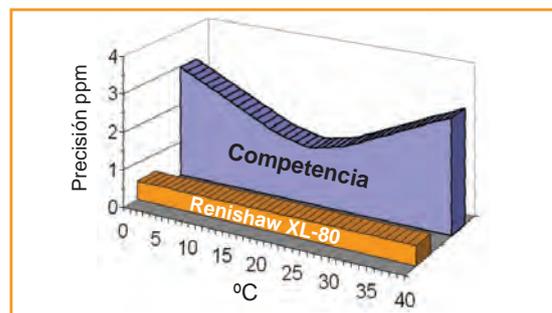
- 0,26° C de aumento de la temperatura del aire
- 0,93 mbares de disminución de la presión atmosférica

Cuando se combinan las variaciones temperatura, humedad y presión de los valores nominales, pueden generar 20-30 ppm de imprecisión en la medición (incluso si las condiciones del ensayo permanecen estables).

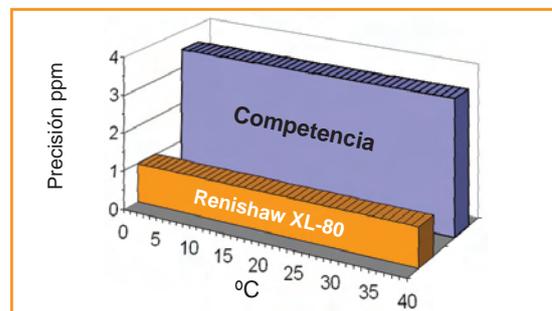
Renishaw utiliza la unidad de compensación ambiental XC-80 y unos sensores ambientales de muy alta precisión para compensar los efectos en la longitud de onda del láser.

Renishaw ha realizado un enorme esfuerzo para garantizar que su sistema de compensación XC-80 y los sensores mantienen la precisión en toda la gama operativa del sistema. Por ello es posible mantener una precisión de medición lineal de $\pm 0,5$ ppm entre 0 - 40 °C (32 - 104 °F) y sobre la gama completa de presión atmosférica (véase el gráfico comparativo con sistemas de otros fabricantes).

- $\pm 0,5$ ppm** precisión de medición lineal certificada sobre una gama completa de condiciones ambientales de funcionamiento
- 1 nm** resolución lineal (incluso a la máxima velocidad)
- 4 m/s** velocidad de recorrido máxima
- 7 segundos** entre cada actualización automática de compensación ambiental
- 50 kHz** frecuencia de captura dinámica
- 80 m** alcance lineal de serie



Precisión de medición lineal del sistema frente a temperatura ambiental



Precisión de normalización del material a 10 ppm/°C

Ventajas del sistema

Otros factores de precisión

- **Estabilización de frecuencia láser:** $\pm 0,05$ durante un 1 año y $\pm 0,02$ ppm durante 1 hora se obtienen manteniendo un control térmico de la longitud del tubo láser en unos pocos nanómetros.
- **Interferómetro separado:** Renishaw utiliza un interferómetro remoto en vez de uno montado en el cabezal láser o en su interior, evitando así la desviación térmica.
- **Precisión en todas las mediciones:** la precisión de medición lineal del láser es sólo una parte de la solución metrológica. Con el sistema láser XL-80, también es posible capturar y analizar movimientos de eje lineal, angular, de rectilinealidad, de perpendicularidad y rotatorios, todos utilizando una medición lineal trazable como base.

Normalización de medición

Para compensar la expansión térmica de una máquina, la unidad XC-80 también puede recibir datos de hasta tres sensores de temperatura de material. Colocados en las zonas adecuadas de la máquina en la que se realiza el ensayo, los sensores normalizan todas las lecturas a una temperatura de referencia de 20 °C (68 °F). La compensación térmica es de especial importancia para realizar mediciones lineales, principalmente en máquinas de gran tamaño fabricadas con materiales de alta expansión.

Precisión por diseño

Creemos que es necesario conocer la historia completa de nuestras reivindicaciones sobre rendimiento para poder convencerle de que el sistema XL-80 proporciona una precisión real donde es realmente importante, en su uso cotidiano.

Las especificaciones de precisión de Renishaw se derivan de unos procedimientos reconocidos de cálculo de imprecisión de medición (EA - 4/02) para la estabilidad del láser, los resultados de los sensores y los parámetros, y todos los cálculos fundamentales que afectan a la medición final. Dispone de un resumen de errores documentados del sistema como base de la especificación publicada.

La precisión del sistema completo se especifica de acuerdo al nivel de confianza de reconocimiento internacional del 95% ($k=2$), e incluye una reserva para variaciones del servicio.

Rendimiento demostrado en la práctica

Con una base instalada de miles unidades en todo el mundo, en funcionamiento durante más de 18 años, nuestros registros demuestran que los sistemas láser de Renishaw continúan cumpliendo día a día las especificaciones en una amplia gama de condiciones. Este nivel de rendimiento ha sido verificado repetidas veces mediante pruebas de terceros (incluidos laboratorios nacionales).

Instalación y utilización sencillas

Fácil de transportar y rápido de instalar y utilizar, el sistema XL-80 permite reducir los tiempos de espera para disponer de más tiempo de medición

- Tiempo de precalentamiento reducido (menos de seis minutos)
- Láser y plataforma diseñados para almacenamiento conjunto
- La plataforma dispone de un montaje de trípode de soltado rápido
- Componentes y conexiones reducidos. Tanto el láser como la unidad de compensación se conectan directamente al ordenador a través del puerto USB; sin interfaces adicionales y sin complicadas instalaciones
- La unidad de compensación XC-80 se alimenta a través de la conexión USB, por lo que no se precisa una fuente de alimentación externa



Flexibilidad y facilidad de uso

- 'Interconectable' entre los modos de alcance estándar (40 m) y largo (80 m)
- Un puerto de E/S analógica permite generar salidas de señal analógica y de cuadratura (opción especificada de fábrica) y una entrada de señal de disparo
- Unos LED de fácil lectura muestran el estado y la intensidad de la señal
- Utiliza un ratón estándar o inalámbrico como disparador para la captura de datos manual a distancia

El reducido tamaño del láser XL-80 y la unidad de compensación XC-80 permite guardar el sistema completo (sin el trípode) en una 'maleta con ruedas' verdaderamente portátil. Un sistema lineal completo dentro de su maleta pesa aproximadamente 12 Kg. Incluidas las ópticas angulares opcionales y los accesorios, el equipo apenas supera los 15 Kg; un sistema muy fácil de transportar difícilmente igualable.



La 'maleta con ruedas' del sistema y el trípode adicional son verdaderamente portátiles

La maleta del sistema básico transporta los sistemas lineal y angular completos*



* También puede elegir una maleta opcional de mayor tamaño para guardar juegos de ópticas y accesorios más completos

Confianza total

La calidad del diseño, la fabricación y la asistencia técnica son el distintivo de Renishaw. Unas características fundamentales cuando se trabaja con micras o nanómetros

Diseño



El diseño del sistema se basa en una gran cantidad de información recogida de distintos operarios y no operarios de sistemas láser, para detectar las limitaciones de los sistemas actuales y crear diseños según los requisitos previstos para el futuro. El sistema XL-80 ha sido diseñado para incorporar actualizaciones y desarrollos según cambien los requisitos del usuario en el futuro.

El rendimiento de los sistemas láser Renishaw ha sido verificado independientemente en los laboratorios nacionales de física National Physics Laboratory (NPL), del Reino Unido y Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB), de Alemania.



Fabricación

La gran capacidad de fabricación de Renishaw permite producir prácticamente todos los componentes y ensamblajes en sus propias fábricas.

En sus amplios y modernos talleres se incluye también el acabado de superficies. Incluso cuenta con unas completas instalaciones de diseño, fabricación y pruebas de circuitos impresos.

Este sistema de fabricación propia, además del diseño, permite a Renishaw entender y controlar completamente los procesos de diseño y fabricación, al contrario que otros proveedores que necesitan subcontratar estas actividades.



Confianza total

Máxima calidad

Renishaw plc cuenta con la certificación ISO 9001:2008, el estándar de sistemas ISO QA más reciente, y cumple las inspecciones periódicas. Esta certificación abarca todos los aspectos de diseño, fabricación, venta y servicio postventa, incluido nuestro servicio de recalibrado.

El certificado se emite por BSI Management Systems, un organismo de certificación reconocido internacionalmente, con la acreditación de UKAS.



gráfico y en fichas, además de todos los detalles de los estándares de calibración empleados en cumplimiento de las normas internacionales.

La certificación por separado del láser y los sensores permite intercambiar los componentes sin perder la precisión demostrable.

La recalibración de productos está disponible a través de los contactos locales de Renishaw y en nuestras instalaciones del R.U. y EE.UU. (con conformidad NPL) y Alemania (con conformidad PTB).



Certificado de calidad ISO9001:2008



Pruebas y certificación

La calibración de productos de todos los sistemas láser se realiza en Renishaw según el Laboratorio Nacional de Física (NPL) del R.U. mediante nuestro sistema certificado de calibración láser de yodo estabilizado. Con todos los sistemas XL-80, XC-80 y XR20 se suministran con unos exhaustivos certificados de calibración con datos de pruebas en formato



Calibrado láser

Sistema láser XL-80: especificaciones principales

Cabezal láser XL-80	
Medidas (peso)	214 mm x 120 mm x 70 mm (1,85 kg)
Fuente de alimentación	Externa, 90 V CC - 264 V CC, autosensitiva
Posibilidades de medición del sistema	Lineal, angular (y giratoria), planitud, rectilinealidad y cuadratura
Salida láser	
Interfaz	Puertos USB integrados, sin interfaz adicional
TPin (señal de disparo)	Sí
Salida de señal de cuadratura	Sí (opción de fábrica)
Salida de tensión analógica	Sí
Indicadores LED de intensidad de señal	Sí

El juego completo del láser XL suministrado contiene:

- Unidad láser XL (con obturador estándar)
- Cable USB
- Fuente de alimentación y cables
- Conexión auxiliar de E/S
- Manual del sistema en CD-ROM

Rendimiento del sistema		
Alcance de medición lineal	80 m	
Precisión de la medición lineal	±0,5 ppm	
Precisión de la frecuencia del láser	±0,05 ppm	
Resolución	1 nm	
Velocidad de recorrido máxima	4 m/s*	
Frecuencia de captura dinámica	10 Hz - 50 kHz**	
Tiempo de precalentamiento	<6 minutos	
Campo de precisión especificada	0 °C - 40 °C	
Sensores ambientales		
	Alcance	Precisión
Temperatura del material	0 °C - 55 °C	±0,1 °C
Temperatura del aire	0 °C - 40 °C	±0,2 °C
Presión del aire	650 mbares - 1150 mbares	±1 mbar
Humedad relativa (%)	0% - 95% sin condensación	±6% HR
* 1,6 m/s (80 nm cuadratura); 0,2 m/s (10 nm cuadratura)		
** 20 MHz en modo cuadratura		

Compensador ambiental XC-80	
Medidas (peso)	135 mm x 58 mm x 52 mm (490 g)
Fuente de alimentación	Alimentación a través de la conexión USB del ordenador
Sensores internos	Presión atmosférica Humedad relativa
Sensores remotos	1 temperatura del aire 1 - 3 temperatura del material
Interfaz	Puertos USB integrados, sin interfaz adicional

El juego completo de la unidad de compensación XC suministrado contiene:

- Unidad de compensación XC
- Juego de sensores de temperatura del aire
- Juego de sensores de temperatura del material
- Cable USB
- Manual del sistema en CD-ROM

Maletas del sistema y trípode			
	Maleta 1 (sistema básico)	Maleta (sistema completo)	
Medidas de la maleta (L x A x F)	560 mm x 351 mm x 229 mm	560 mm x 455 mm x 265 mm	
Peso del sistema*	12 kg - 17 kg	16 kg - 25 kg	
	Base de trípode universal		
Medidas doblado con saliente (peso)	Ø160 mm x 640 mm (3,9 kg)		
Campo de altura de trabajo (hasta el haz de salida del láser)	Mínimo: 540 mm Máximo: 1560 mm (columna arriba)		
Maleta del trípode	Bolsa de nylon reforzado**		
Medidas de la maleta	670 mm x 170 mm x 170 mm		
* El peso del sistema en la maleta depende de las opciones especificadas. Los pesos más bajos corresponden a: Maleta 1: Sistema lineal XL y XC Maleta 2: Sistemas lineal, angular y de rectilinealidad XL y XC			
** Maleta rígida para el trípode disponible como opción			

Otros	
Garantía	3 años (con opción de 5 años)
Certificación	XL, XC y sensores de temperatura del aire y del material. El certificado cumple la norma ISO 17025.
Sistema de calidad	Certificación ISO 9001, BSI

Ópticas de medición

El sistema XL-utiliza la misma gama de ópticas que el sistema ML10 de Renishaw, suficientes para la medición lineal, angular (incluye ejes giratorios), rectilinealidad, cuadratura y planitud. Todas las mediciones son interferométricas y, por tanto, utilizan una longitud de onda completamente trazable según la norma internacional de rayos láser.



Otros sistemas que utilizan objetivos electrónicos para medir errores de cabeceo, ladeo y rectilinealidad, a veces ven comprometida la precisión y la estabilidad de la medición.



Para mediciones de ejes rotatorios, dispone del calibrador de ejes rotatorio XR20-W. Cuando se utiliza con el sistema XL-80 y ópticas angulares, permite un calibrado completamente automático de los ejes con una precisión de ± 1 arcosegundo.

Accesorios ópticos

Alineador rápido del haz LS350

Esta exclusiva óptica patentada proporciona un cómodo ajuste angular del haz láser en los planos horizontal y vertical, convirtiendo la alineación del láser en un sencillo proceso de un solo paso. El alineador rápido del haz agiliza las mediciones angular y de rectilinealidad, tanto en línea como a 90° . La óptica es también compatible con los juegos de combinación lineal/angular y de espejos basculante y de reflexión fija. Los tornillos de fijación permiten sujetar fácilmente el alineador rápido del haz láser a las ópticas de medición.



Especificación	Sistema métrico
Campo de ángulo del alineador	± 35 mm/m
Alcance del eje	0 m – 10 m

Espejo articulado

Este espejo puede utilizarse como ayuda para la alineación en mediciones diagonales ANSI B5.54. También es útil para mediciones en torno de base oblicua. Los tornillos de fijación permiten sujetar fácilmente el espejo a las ópticas de medición.



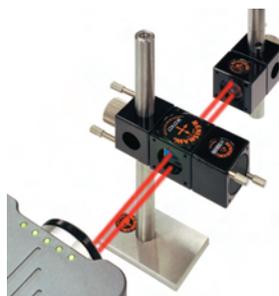
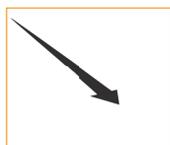
Espejo giratorio fijo

Este espejo refleja el haz láser a 90° . Al igual que el espejo articulado, puede fijarse a las ópticas de medición como ayuda para la instalación de las ópticas, y se utiliza principalmente en espacios con acceso limitado al eje de la medición.



Especificaciones de medición

Lineal



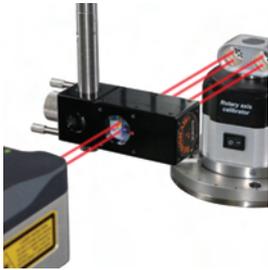
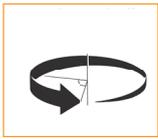
Especificación	Sistema métrico
Alcance de medición lineal	0 m – 80 m
Precisión de medición (con unidad de compensación XC-80)	$\pm 0,5$ ppm (partes por millón)
Resolución	0,001 μ m
Para mediciones superiores a 40 m, se recomienda emplear el juego de accesorios lineales de largo alcance.	
Las especificaciones de rendimiento de los modos lineal (abajo) y otros modos de medición (abajo) tienen una precisión del sistema marcada con un nivel de fiabilidad del 95% ($k = 2$), válida para toda la gama ambiental de funcionamiento.	

Angular



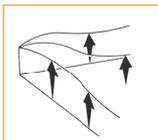
Especificación	Sistema métrico
Alcance del eje	0 m - 15 m
Campo de medición angular	± 175 mm/m
Precisión angular	$\pm 0,2\% \pm 0,5 \pm 0,1M$ $\mu\text{m}/\text{m}$
Resolución	0,1 $\mu\text{m}/\text{m}$
Donde M = distancia de medición en metros; F = distancia de medición en pies % = porcentaje del ángulo calculado * Con ópticas angulares de alta precisión ($\pm 0,6\%$ con ópticas estándar)	

Rotatorio



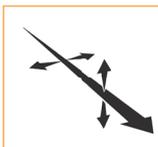
Especificación	Sistema métrico
Alcance de objetivo angular	Hasta 25 revoluciones
Precisión de medición (cero a 0°)	± 5 $\mu\text{m}/\text{m}$
Velocidad de rotación de ejes máxima (rotación de eje <5°)	Ilimitada
(rotación de eje >5°)	10 rpm
Alcance de Bluetooth	Normalmente 5 - 10 metros
Orientación	Cualquiera

Planitud



Especificación	Sistema métrico
Alcance del eje	0 m - 15 m
Campo de medición de planitud	$\pm 1,5$ mm
Precisión	$\pm 0,6\% \pm 0,02 M^2$ μm
Resolución	0,01 μm
Espacio de la base	50 mm, 100 mm and 150 mm
Donde M = longitud de la diagonal en metros; F = longitud de la diagonal en pies; % = porcentaje de la planitud calculada	

Rectilinealidad



Especificación	Sistema métrico
Alcance del eje (corto alcance)	0,1 m - 4,0 m
(largo alcance)	1 m - 30 m
Campo de medición de rectilinealidad	$\pm 2,5$ mm
Precisión (corto alcance)	$\pm 0,5\% \pm 0,5 \pm 0,15 M^2$ μm
(largo alcance)‡	$\pm 2,5\% \pm 5 \pm 0,015 M^2$ μm
Resolución (corto alcance)	0,01 μm
(largo alcance)	0,1 μm
Donde M = distancia de medición en metros; F = distancia de medición en pies; % = porcentaje del valor indicado ‡ depende de las condiciones ambientales	

Cuadratura



Especificación	Sistema métrico
Alcance	$\pm 3/M$ mm/m
Precisión (corto alcance)	$\pm 0,5\% \pm 2,5 \pm 0,8 M$ $\mu\text{m}/\text{m}$
(largo alcance)	$\pm 0,5\% \pm 2,5 \pm 0,08 M$ $\mu\text{m}/\text{m}$
Resolución	0,01 $\mu\text{m}/\text{m}$
Donde M = distancia de medición del eje más largo en metros; F = distancia de medición en pies; % = porcentaje del valor mostrado	

Acerca de Renishaw

Renishaw es el líder mundial establecido en tecnologías de ingeniería, con un largo historial en investigación, desarrollo y fabricación de productos. Desde su creación en 1973, la empresa ha venido suministrando sus productos para aumentar la productividad y mejorar la calidad del producto, con unas soluciones de automatización rentables

Una red mundial de filiales y distribuidores garantiza un servicio excepcional y asistencia técnica a nuestros clientes.

Los productos incluyen:

- Sistemas de exploración y fresado Dental CAD/CAM
- Sistemas de encóder de alta precisión lineal, angular y rotatorios para captación de posición
- Sistemas láser y ballbar para la medición del rendimiento y calibrado de máquinas
- Sistemas médicos para aplicaciones neuroquirúrgicas
- Sistemas de inspección y software de puesta a punto de piezas, reglaje de herramientas e inspección CNC en Máquinas-Herramienta
- Sistemas de espectrografía Raman para el análisis de material no destructivo
- Sistemas de sensores y software para medición en MMC (máquinas de medición de coordenadas)
- Palpadores para MMC y aplicaciones de inspección en Máquinas-Herramienta

Renishaw en el mundo

Alemania

T +49 7127 9810
E germany@renishaw.com

Australia

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

Austria

T +43 2236 379790
E austria@renishaw.com

Brasil

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

Canadá

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

Corea del Sur

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

Eslovenia

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

España

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

Francia

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

Hong Kong

T +852 2753 0638
E hongkong@renishaw.com

Hungría

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

India

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

Indonesia

T +62 21 2550 2467
E indonesia@renishaw.com

Israel

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

Italia

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

Japón

T +81 3 5366 5315
E japan@renishaw.com

Malasia

T +60 3 5631 4420
E malaysia@renishaw.com

Países Bajos

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

Polonia

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

Reino Unido (Casa Matriz)

T +44 1453 524524
E uk@renishaw.com

República Checa

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

República Popular de China

T +86 21 6180 6416
E china@renishaw.com

Rusia

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

Singapur

T +65 6897 5466
E singapore@renishaw.com

Suecia

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

Suiza

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

Tailandia

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

Taiwán

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

Turquía

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

EE.UU.

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

Para todos los otros países

T +44 1453 524524
E international@renishaw.com

RENISHAW HA TOMADO TODAS LAS MEDIDAS NECESARIAS PARA GARANTIZAR QUE EL CONTENIDO DE ESTE DOCUMENTO SEA CORRECTO Y PRECISO EN LA FECHA DE LA PUBLICACIÓN, NO OBSTANTE, NO OFRECE NINGUNA GARANTÍA NI DECLARACIÓN EN RELACIÓN CON EL CONTENIDO.

© 2012 Renishaw plc. Reservados todos los derechos.

Renishaw se reserva el derecho de realizar modificaciones en las especificaciones sin previo aviso

RENISHAW® y el símbolo de la sonda utilizados en el logotipo de RENISHAW son marcas comerciales registradas de Renishaw Plc en el Reino Unido y en otros países.

apply innovation, Productive Process Pyramid, Productive Process Patterns, Productivity+, AxiSet, Rengage, Trigger Logic, ToolWise, Sprint, MicroHole, PassiveSeal, SwarfStop, Equator y the versatile gauge son marcas comerciales de Renishaw plc.

Todas las marcas y nombres de producto usados en este documento son nombres comerciales, marcas de servicio, marcas comerciales, o marcas comerciales registradas de sus respectivos dueños.