

Unidad de compensación ambiental XC-80





Contenido

Información legal	3	Compensación de expansión térmica del material.	13
Introducción	6	Coeficientes de expansión térmica del material.	13
Compensación de longitud de onda.	6	Colocación de sensor del material	15
Compensación de expansión térmica del material.	6	Calcule la precisión de la máquina si esta funcionara en un ambiente a 20 °C	15
Panel trasero	7	Calibración conforme a las normas nacionales e internacionales	16
Sensores ambientales	7	Calcule la precisión del sistema de captación de la máquina si se encontrara a 20 °C	17
Símbolos de los sensores.	9	Fabricación de piezas que debe ser precisa al estar en una temperatura de 20 °C	17
LED.	9	Compensación ambiental automática	18
LED de los sensores	9	Ciclo de actualización del compensador XC	19
LED de estado	9	Compensación de material fija	19
Calibración del compensador XC	10	Especificaciones.	20
Compensación de longitud de onda	11	Introducción	20
Colocación de los sensores de aire	12	Pesos y medidas	21
Colocación de sensores de temperatura del aire.	12	Números de referencia.	21
Sensores de presión del aire y humedad relativa	12		



Información legal

Seguridad

Antes de usar los sistemas láser XL o XM, consulte la guía de información de seguridad láser: Para el sistema láser XL, consulte el n.º de referencia Renishaw M-9908-0363. Para el sistema láser XM, consulte el n.º de referencia Renishaw M-9921-0202.

Declaración de conformidad de la UE y UKCA

En el presente documento, Renishaw plc declara que la Unidad de compensación ambiental XC-80 cumple la normativa principal y las condiciones relevantes de:

- la normativa vigente de la UE
- la normativa legal vigente del Reino Unido

Puede consultar el texto completo de la declaración de conformidad en: www.renishaw.com/XLCE



Eliminación de equipos eléctricos y electrónicos

La utilización de este símbolo en los productos Renishaw y en la documentación que los acompaña indica que el producto no debe desecharse junto con los residuos domésticos normales. Es responsabilidad del usuario final depositar este producto en un punto de recogida designado para el equipamiento eléctrico y electrónico (WEEE, del inglés, Waste Electrical and Electronic Equipment) que permita su reutilización o reciclado. Una eliminación correcta de este producto ayudará a ahorrar unos valiosos recursos y a evitar los potenciales efectos nocivos para el medio ambiente. Para más información, póngase en contacto con el servicio de recogida de residuos o con un Representante local de Renishaw.





Normativa de los EE. UU. y Canadá

Declaración de conformidad con FCC

47 CFR Sección 15.19

Este dispositivo cumple con la sección 15 de las Normas de la FCC. Su uso está sujeto a las siguientes condiciones:

1. El dispositivo no debe causar ninguna interferencia perjudicial, y
2. El dispositivo debe aceptar todas las interferencias que reciba, aunque alteren su funcionamiento de forma no deseada.

47 CFR Sección 15.21

Se advierte al usuario que los cambios o modificaciones no aprobados expresamente por Renishaw plc, o por su representante autorizado, pueden revocar el poder que tiene el usuario para utilizar el equipo.

47 CFR Sección 15.27

Esta unidad se ha probado con cables apantallados en dispositivos periféricos. Para garantizar el correcto funcionamiento, deben utilizarse cables apantallados.

47 CFR Sección 15.105

Este equipo ha sido probado y se ha determinado que cumple con los límites establecidos para los dispositivos digitales de Clase A, conforme a la sección 15 de las normas de la FCC. Estos límites han sido diseñados para proporcionar protección razonable contra las interferencias perjudiciales cuando el equipo se utiliza en entornos comerciales. Este equipo genera, utiliza y puede irradiar energía de radiofrecuencia y, si no fuera instalado y utilizado según lo dispuesto en el manual de instrucciones, puede causar interferencias perjudiciales en las comunicaciones de radio. El uso de este equipo en zonas residenciales puede causar interferencias perjudiciales, en cuyo caso el usuario deberá corregirlas por sus propios medios.

Canadá – ICES

Este dispositivo ISM cumple la normativa CAN ICES-003(A) / NMB-003(A).

Cet appareil ISM est conforme à la norme ICES-003(A)/ NMB-003(A) du CAN.



Material del embalaje

Componentes	Material	Código 94/62/EC	Número 94/62/EC
Caja exterior	Cartón: 70% material reciclado	PAP	20
Interior de la caja	Cartón: 70 % material reciclado	PAP	20
Inserciones	Poliuretano	PU	7
Bolsas	Polietileno de baja densidad	LDPE	4

Regulación REACH

Puede consultar la información sobre los requisitos del Artículo 33(1) de la normativa europea (CE) n.º 1907/2006 ("REACH") para productos que contienen sustancias peligrosas (SVHC) en: www.renishaw.com/REACH

Normativa de conformidad de China

Para más información sobre el RoHS de China, visite: www.renishaw.com/calcompliance



Introducción

El compensador XC es fundamental para la precisión de medición del sistema. Con una medición muy precisa de las condiciones ambientales, el sistema compensa la longitud de onda del haz láser por las oscilaciones de la temperatura del aire, la presión del aire y la humedad relativa, eliminando prácticamente cualquier error de medición que pudieran producir esas variaciones.



Compensación de longitud de onda

Las lecturas de sensores del compensador XC se emplean únicamente para compensar las lecturas del láser en la medición lineal. Si no se realiza la compensación, las variaciones del índice de refracción del aire pueden producir errores de medición considerables. Aunque es posible introducir manualmente las condiciones ambientales (mediante instrumentos de toma de datos o similares), la ventaja de utilizar el compensador XC es que las compensaciones se realizan automáticamente con precisión cada 7 segundos.

Compensación de expansión térmica del material

El compensador XC también puede aceptar entradas desde hasta tres sensores de material, que miden la temperatura de la máquina o el material que se está probando. Siempre que el coeficiente de expansión térmica del material especificado en el software CARTO sea el adecuado, es posible normalizar las mediciones a una temperatura (material) de máquina de 20 °C.

Existen tres formas de realizar una compensación ambiental:

- Compensación ambiental actualizada automáticamente con el compensador XC.
- Compensación ambiental actualizada manualmente con el compensador XC.
- Compensación utilizando datos especificados manualmente, sin compensador XC.

Puede consultar todas las especificaciones del compensador XC en la sección especificaciones.

El compensador XC se suministra en un paquete que incluye un cable USB, un sensor de temperatura del material y otro de temperatura del aire.



Panel trasero

El panel trasero del compensador XC incluye las características mostradas a continuación:



1	Fecha de calibración
2	LED de estado
3	Puerto USB
4	Sensor de humedad relativa
5	Próxima fecha de calibración

Conexión y configuración del compensador XC

El panel trasero del compensador XC dispone de una toma USB para conectar la unidad a un PC mediante el cable USB (suministrado con el kit del compensador XC). Esta conexión permite la comunicación entre el compensador XC y el PC, y también proporciona alimentación eléctrica al compensador XC y a los sensores.

NOTA: Antes de conectar el compensador XC al PC, instale el software CARTO. La instalación del software garantiza la configuración correcta del PC.

Sensores ambientales

Los sensores de presión de aire y humedad relativa están integrados en la unidad del compensador XC. Para que el compensador XC pueda mantener la precisión indicada en la especificación, debe colocarse a lo largo en posición horizontal, como se muestra a continuación. No obstruya el sensor de humedad relativa de la tapa trasera. De no hacerlo, pueden producirse pequeños errores en las lecturas de la presión del aire, reduciendo la precisión de las lecturas de medición compensadas.

NOTA: La humedad relativa solo se muestra en el software cuando el sensor de temperatura del aire está conectado al compensador XC.



Los sensores de temperatura del aire y del material mostrados son artículos separados suministrados con los cables de comunicaciones. Cada cable dispone de un conector hembra roscado para conectar el sensor y otro para conectarlo a la toma correspondiente en el lateral del compensador XC.





Renishaw suministra de serie un sensor de temperatura del material y otro de temperatura del aire con cada compensador XC.

En máquinas de ejes largos, pueden conectarse hasta tres sensores de temperatura del material en el compensador XC. Si necesita juegos adicionales de sensores de temperatura del material, póngase en contacto con una oficina local de Renishaw.



Los sensores de temperatura del material y del aire se entregan con cables de 5 m (16,5 pies). Los cables pueden empalmarse hasta una longitud máxima de 60 m, así, será posible colocar los sensores en los puntos necesarios de la máquina que se va a medir. Si necesita juegos adicionales de sensores y cables, póngase en contacto con una oficina local de Renishaw.

Para facilitar su identificación y los puntos de conexión, los cables llevan unas etiquetas removibles con los nombres. Los cables deben almacenarse conectados a sus sensores; por tanto, se ha reservado el espacio necesario en la maleta del sistema.

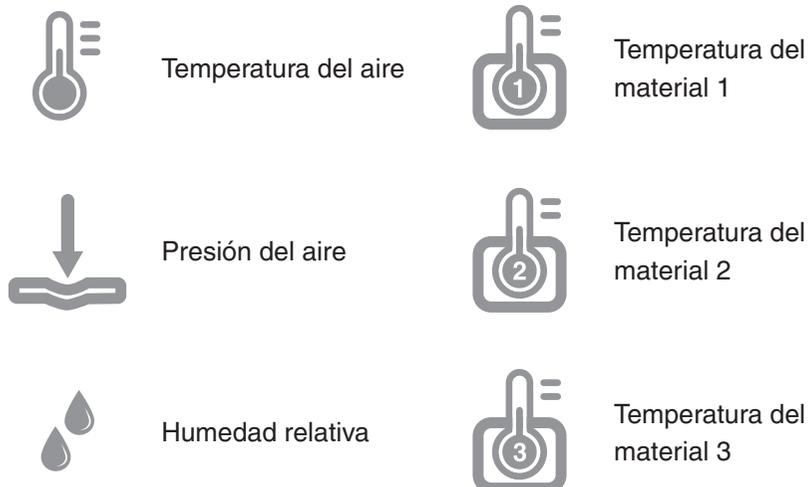
Los sensores de temperatura disponen de imanes para adherirlos a superficies de acero o hierro forjado y un orificio pasante para sujetarlos con un tornillo, si es necesario.

Los sensores de temperatura del material y del aire solo funcionan si están conectados a las tomas adecuadas del compensador XC. Los símbolos que identifican los distintos tipos de sensores están marcados en el lateral del compensador XC. El sensor de temperatura del aire debe conectarse a la toma marcada con el símbolo de temperatura del aire, como se muestra a continuación. Los sensores de temperatura del material pueden conectarse a cualquier toma marcada con el símbolo de temperatura del material.



Símbolos de los sensores

Los símbolos de los sensores de temperatura del aire y del material están marcados también en los laterales de los sensores.



NOTA: No existen sensores individuales de presión del aire y humedad relativa, ya que están integrados en la unidad del compensador XC.

LED

LED de los sensores

En el lateral del compensador XC se encuentran los seis LED de los sensores, debajo de los símbolos correspondientes; corresponden a la presión del aire, la humedad relativa, la temperatura del aire y los tres sensores de temperatura del material. El color del LED indica cuando se está realizando la lectura del sensor y, en consecuencia, la validez de la lectura.

El compensador XC consulta cada sensor por orden cada seis segundos, en un ciclo continuo. A medida que se consulta cada sensor, el LED correspondiente cambia a color ámbar. Cuando se recibe una lectura válida del sensor, el LED cambia a color verde. Si el sensor no está conectado o está defectuoso, el LED cambia rojo. Los valores utilizados para la compensación de longitud de onda se actualizan tras la lectura de cada sensor (cada siete segundos).

LED de estado

En el panel trasero del compensador XC se encuentra el LED de estado. Este LED cambia a color rojo al encender la unidad (es decir, al conectarla al ordenador mediante un cable USB) y cambia a verde cuando la unidad está preparada para iniciar las mediciones.



Calibración del compensador XC

Para que el sistema de calibrado Renishaw se mantenga dentro del rango de precisión especificada, le recomendamos que recalibre el compensador XC y sus sensores todos los años. Se recomienda calibrar con mayor frecuencia las unidades expuestas a condiciones ambientales extremas o aquellas que puedan presentar algún daño. Es posible que, debido a las exigencias impuestas por los programas de control de calidad o a las normas nacionales o locales, también deba realizar la recalibración con mayor frecuencia. En el panel trasero del compensador XC existe un espacio para indicar la próxima fecha de recalibración.

PRECAUCIÓN: No exponga el compensador XC y los sensores a cargas y vibraciones excesivas ni a temperaturas, presión o humedad extremas, durante el almacenamiento, transporte o uso (consulte las **especificaciones en la página 19**), puesto que cualquiera de estos factores podría invalidar la calibración.

La incertidumbre de los cálculos de calibración se ha realizado según el documento EA-4/02 de Cooperación europea para la acreditación (European co-operation for Accreditation).

Todas las calibraciones anteriores están cubiertas por el sistema de control de calidad de Renishaw EN ISO 9001:2000. El sistema es auditado y certificado por una agencia acreditada UKAS. La acreditación UKAS es reconocida por muchos países de todo el mundo por el organismo nacional relevante del país.

Para más información sobre el procedimiento de calibración, consulte los certificados suministrados con el sistema o visite www.renishaw.com/certificates.

En la precisión del sistema no se incluyen errores ni incertidumbres asociados a la normalización de las lecturas para una temperatura de material de 20°C. Estos errores e incertidumbres dependen no solo del sensor de temperatura del material que está siendo especificado (tal como lo demuestra un reciente certificado de calibrado Renishaw), sino también del valor del coeficiente de expansión especificado en el software de calibración, la diferencia de temperatura a partir de los 20°C y la colocación correcta de los sensores.

Renishaw ofrece un servicio de recalibración para las unidades de compensación ambiental XC y sus sensores en su factoría del Reino Unido. Recalibraciones similares del láser XL se llevan a cabo también en las filiales de Renishaw en EE. UU. y Alemania. Para obtener más información, póngase en contacto con su oficina local de Renishaw o visite www.renishaw.com.



Compensación de longitud de onda

La precisión de las mediciones de posición lineal depende de la exactitud con que se conozca la longitud de onda del haz del láser. Esto lo determina no solo la calidad de la estabilización del láser, sino también los parámetros ambientales. En particular, los valores de temperatura, presión y humedad relativa del aire, afectan la longitud de onda (en el aire) del haz del láser.

Si la variación de la longitud de onda no se compensa, entonces los errores de medición lineales de láser pueden alcanzar la cifra de 50 ppm. Aun cuando se trate de una sala con temperatura controlada, la variación que experimenta diariamente la presión atmosférica puede provocar cambios de más de 20 ppm en la longitud de onda. Como referencia, se producirá un error de aproximadamente 1 ppm por cada uno de los siguientes cambios en las condiciones ambientales:

Temperatura del aire	1 °C
Presión del aire	3,3 mbar (0,098 en Hg)
Humedad relativa (a 20 °C)	50%
Humedad relativa (a 40 °C)	30%

NOTA: Estos valores se producen en el peor de los casos y no son completamente independientes de los demás parámetros.

Es posible reducir estos errores utilizando una unidad de compensación ambiental XC.

El compensador XC mide la temperatura, presión y humedad del aire y luego calcula el índice de refracción de este (y, por ende, la longitud de onda del láser) utilizando la ecuación de Edlen. Luego, la lectura del láser se ajusta automáticamente para compensar cualquier variación que se produzca en la longitud de onda del láser. La ventaja de un sistema automático es que no interviene el usuario y que la compensación se actualiza frecuentemente.

La compensación de la longitud de onda solo se aplica a las mediciones lineales. Para las demás mediciones (por ejemplo: ángulo, planitud o rectitud), las influencias ambientales son mucho menos importantes, pues los cambios ambientales afectan tanto al haz de medición como al de referencia en un grado similar.



Colocación de los sensores de aire

Colocación de sensores de temperatura del aire

PRECAUCIÓN: Para garantizar la estabilización térmica, el sensor de temperatura del aire debe permanecer en el ambiente de medición durante 15 minutos antes de efectuar la medición.

El sensor de temperatura del aire se debe colocar lo más cerca posible del recorrido de medición del haz del láser y a medio camino del eje de desplazamiento. Evite colocar los sensores cerca de fuentes de calor localizadas, por ejemplo, motores o de corrientes de aire frío.

Cuando mida ejes largos, compruebe la presencia de gradientes en la temperatura del aire. Si esta cambia en más de 1 °C, utilice un ventilador para hacer circular el aire. Esto es especialmente importante en ejes verticales largos donde es más probable que se produzcan gradientes en la temperatura del aire. Evite dirigir los conductores de la señal del sensor hacia las fuentes de mayor interferencia eléctrica, como motores lineales o de alta tensión.

Para facilitar el montaje, los sensores de temperatura del aire llevan un orificio pasante para fijarlos con tornillos a la superficie.

Sensores de presión del aire y humedad relativa

Los sensores de humedad y presión se montan dentro de la unidad de compensación ambiental del compensador XC. En general, no es necesario medir la presión del aire ni la humedad relativa en los alrededores del recorrido del haz. Esto se debe a que se necesitan grandes variaciones en la presión y en la humedad para producir un error importante en la medición y no debería haber una variación significativa en ninguna de ellas en el área de trabajo. Sin embargo, el sensor de humedad relativa se debe colocar lejos de fuentes de calor y de corrientes de aire.

Es importante verificar que el sensor de humedad no quede obstruido después de montarlo.

Al calibrar ejes verticales de más de 10 m de largo, también es recomendable colocar el sensor de presión en medio del eje de desplazamiento.



Compensación de expansión térmica del material

La temperatura de referencia que utiliza a nivel internacional la comunidad de calibrado es de 20 °C, y las MMC se calibran normalmente con esta temperatura. Dado que la mayoría de las máquinas se dilata o se contrae con la temperatura, en un ambiente de fábrica normal donde no suele haber un control de temperatura, esto podría originar un error en la calibración.

Para evitar este error de calibración, el software de medición lineal incorpora una corrección matemática llamada compensación de expansión térmica o "normalización", que se aplica a las lecturas del láser lineal. El software normaliza las mediciones utilizando el coeficiente de expansión, que debe especificarse manualmente, y una temperatura de máquina promedio obtenida mediante el compensador XC. Esta corrección calcula los resultados de la calibración del láser que se habrían obtenido si la calibración de la máquina se hubiera realizado a 20 °C.

Coeficientes de expansión térmica del material

La mayoría de los materiales se dilatan o contraen muy poco con los cambios de temperatura. Por este motivo, el coeficiente de expansión térmica se especifica en partes por millón por grado C (ppm/°C). Estos coeficientes especifican cuánto se dilata o contrae el material por cada grado que aumenta o disminuye la temperatura del material. Por ejemplo, se el coeficiente de expansión térmica es 11 ppm/°C, por ejemplo, significa que por cada 1 °C que aumente la temperatura del material, se producirá una expansión del material de 11 ppm, lo que equivale a 11 micrómetros por metro de material o a 11 micropulgadas (0,000011") por pulgada de material.

Una de las primeras fuentes de error en las mediciones de distancia lineal del láser en ambientes sin control de temperatura es la compensación incorrecta para la expansión térmica del material. Los coeficientes de expansión de los materiales de ingeniería habituales son relativamente altos comparados con los coeficientes asociados a los errores de compensación de longitud de onda y a los errores de alineación de haz del láser.

La medición normalizada tendrá un error relacionado con la precisión de la medición del sensor de temperatura del material. El tamaño de este error depende del coeficiente de expansión térmica de la máquina que se está probando. El sensor de temperatura del material tiene una precisión de $\pm 0,1$ °C, por tanto, si la máquina que se está probando tiene un coeficiente de expansión térmica de 10 ppm/°C, el error en la normalización de la medición será de ± 1 ppm. Esta es una característica adicional a la precisión de medición del sistema ($\pm 0,5$ ppm) cuando se utiliza la unidad de compensación ambiental del compensador XC.

Sin embargo, como quiera que estos dos tipos de error no están correlacionados, su efecto combinado es la raíz cuadrada de la suma de sus cuadrados y no de su total aritmético. Por tanto, en el ejemplo anterior, la precisión de medición normalizada sería de $\pm 1,2$ ppm para los sistemas del láser y el compensador XC.

Si se especifica un coeficiente de expansión térmica en el software, se producirán errores de medición adicionales. Dado que los valores de los coeficientes de expansión térmica de máquinas distintas pueden variar en 10 ppm/°C o más, es necesario tomar las precauciones necesarias para especificar los valores correctos. Si es necesario, solicite asesoramiento al fabricante de la máquina.

Sistema	Operación
Compensación	Especificaciones



El coeficiente de expansión del sistema de información de la máquina se especifica en el software, salvo que se calcule la precisión de las piezas de la máquina cuando esta se encuentre nuevamente a 20°C. La tabla siguiente muestra los coeficientes de expansión generales para los distintos materiales que se utilizan en la construcción de máquinas y en sus sistemas de información de la posición.

NOTA: Dado que los coeficientes de expansión del material pueden variar según su composición y tratamiento, se ofrecen solo como referencia, y no deben aplicarse si no se dispone de los datos del fabricante.

Cuando identifique el coeficiente de expansión, tenga cuidado sobre todo si hay dos materiales con distintos coeficientes que estén unidos. Por ejemplo, en el caso de un sistema de información de piñón y bastidor, es posible que el coeficiente de expansión esté más cerca del riel de hierro fundido al cual está fijado el bastidor. En grandes máquinas de pórtico con rieles montados en el suelo, el coeficiente de expansión del riel puede disminuir debido a la acción amortiguadora de los cimientos de hormigón armado. Además, muchas reglas modernas se componen de varios materiales distintos, por ejemplo, una regla de vidrio puede estar unida a un mástil de aluminio, montado a su vez en una pieza de la máquina de hierro fundido. En estos casos, puede resultar difícil seleccionar el coeficiente apropiado. Solicite el consejo del fabricante de la regla o de la máquina en la que se utiliza.

Material	Aplicación	Coefficiente de expansión ppm/°C
Hierro/acero	Elementos estructurales, mecanismos impulsores del piñón y bastidor, husillos de la máquina	11,7
Aleación de aluminio	Estructuras ligeras de la máquina de MMC	22
Vidrio	Encóderes lineales de escala de vidrio	8
Granito	Estructuras de la máquina y mesas	8
Hormigón armado	Cimientos de la máquina	11
Invar	Estructuras/codificadores de baja expansión	< 2
Cristal térmicamente estable	Estructuras/encóderes de expansión cero	< 0,2



Colocación de sensor del material

PRECAUCIÓN: Para garantizar la estabilización térmica, debe fijar el sensor de temperatura en el material durante 25 minutos antes de efectuar la medición.

Para colocar los sensores de temperatura del material, debe decidir si el objetivo principal es realizar la compensación de expansión del material. En general, este es uno de los cuatro objetivos posibles:

1. Calcular la precisión de la ubicación lineal que se obtendría si la máquina funcionara en un ambiente de 20 °C. Este suele ser el objetivo durante la fabricación, cierre del sistema, puesta en servicio o recalibración de la máquina y en la mayoría de los casos es el mismo que se define en una norma de aceptación de una máquina nacional o internacional.
2. Realizar una calibración de acuerdo con una norma de aceptación de una máquina nacional o internacional.
3. Calcular la precisión lineal que el sistema de captación de la máquina puede lograr si este se encuentra a una temperatura de 20°C. Esto resulta muy útil para diagnosticar fallos en el sistema de captación.
4. Calcular la precisión de las partes que la máquina producirá cuando dichas partes se encuentren nuevamente a 20°C para ser inspeccionadas. Este tiene especial importancia para la producción de piezas no ferrosas de precisión en talleres sin control de temperatura, donde la captación de la máquina y los coeficientes de expansión de las piezas de trabajo difieren significativamente.

Las diferencias entre estos objetivos suelen ser importantes, en especial si el sistema de captación de la posición de la máquina se calienta durante el funcionamiento de esta (por ejemplo, un husillo), o bien si el coeficiente de expansión de la pieza de trabajo es muy diferente de aquél del sistema de captación de la posición, por ejemplo, una pieza de trabajo de aluminio con encóderes lineales de escala de vidrio.

El sensor de temperatura del material que viene con el compensador XC posee una poderosa base magnética para "sujetarse" a la máquina que se someterá a prueba. Asegúrese de que exista un buen contacto térmico entre el sensor de temperatura del material y el material que está midiendo.

Calcule la precisión de la máquina si esta funcionara en un ambiente a 20 °C

Los sensores de temperatura del material deben colocarse sobre la mesa de la máquina o bien sobre alguna otra parte sólida de la estructura de la máquina que no se encuentre cerca de otras fuentes de calor, (como motores, caja de engranajes, alojamiento de cojinetes o tubos de escape). El coeficiente de expansión del material se debe definir conforme al sistema de captación.



Calibración conforme a las normas nacionales e internacionales

Consulte el procedimiento definido en el estándar seleccionado para más información sobre la ubicación del sensor de material, el coeficiente de expansión necesario y el ciclo de precalentamiento de la máquina. Si la norma define la prueba de desviación térmica, debe incluirse también.

Si las temperaturas del aire y de la máquina son muy distintas, también es probable que existan diferencias significativas entre las temperaturas de la superficie del material y del núcleo. En estas circunstancias, deberá tomar la precaución de colocar los sensores de temperatura del material donde puedan medir la temperatura del núcleo. Es posible medir la temperatura en varios puntos utilizando hasta tres sensores de material y el factor de compensación aplicado se basará en un valor promedio.

No siempre es necesario colocar los sensores de material en el husillo o en el sistema de captación.

Ejemplo:

Si los sensores de material se colocan en el husillo (o muy cerca de él), las lecturas del láser se compensarán para calcular las lecturas que habría obtenido si dicho husillo funcionara a 20°C. Sin embargo, si la máquina funcionara en un ambiente a 20°C, el husillo no estaría a 20°C debido al calor generado por la máquina en funcionamiento.

Si se calibra una máquina en un taller que está a 25°C y, debido al calor generado por el funcionamiento de la máquina, el husillo está 5°C más caliente, es decir, a 30°C, debido al calor generado por el funcionamiento del husillo y el motor. Por lo tanto, colocar los sensores de material en el husillo generarían una sobrecompensación.

Coloque los sensores en una parte sólida de la máquina que presente una lectura de temperatura relacionada con la temperatura ambiente promedio que ha rodeado a la máquina durante las últimas horas.

Sistema	Operación
Compensación	Especificaciones



Calcule la precisión del sistema de captación de la máquina si se encontrara a 20 °C

Este procedimiento suele utilizarse para emitir diagnósticos, por ejemplo, no se ha logrado calibrar la máquina según los objetivos 1 y 2, y ahora es necesario verificar la precisión del sistema de captación a 20°C. Debe alinear el haz del láser tan cerca como sea posible del eje del sistema de captación (para minimizar el error de compensación de Abbe).

Los sensores de temperatura del material se deben colocar en (o muy cerca) el sistema de captación y el coeficiente de expansión se debe definir en aquél de este mismo sistema. Es posible medir la temperatura en varios puntos utilizando hasta tres sensores de material.

Fabricación de piezas que debe ser precisa al estar en una temperatura de 20 °C

Si siempre se utiliza una Máquina-Herramienta para fabricar los materiales de la pieza de trabajo con un coeficiente de expansión muy diferente a aquél del sistema de captación, (por ejemplo, aleaciones de aluminio, carbón, compuesto o cerámica) puede resultar beneficioso utilizar el coeficiente de expansión de la pieza de trabajo y no el del sistema de captación de la máquina. Aunque no se genere una calibración que represente el rendimiento de la máquina a 20°C, puede mejorar la precisión de las piezas de trabajo cuando estas vuelvan a estar a 20°C para ser medidas.

Los sensores de temperatura del material se deben colocar para medir una temperatura similar a aquella que se espera de la pieza de trabajo. Esto suele ser sobre la mesa de la máquina, pero puede ser necesario considerar otros factores como el tipo de sistema de refrigeración utilizado y los índices de contracción del metal. También se debe considerar realizar este tipo de calibración en condiciones normales y esto solo puede ser realmente efectivo si la temperatura y los coeficientes de expansión de las distintas piezas de trabajo son relativamente uniformes.

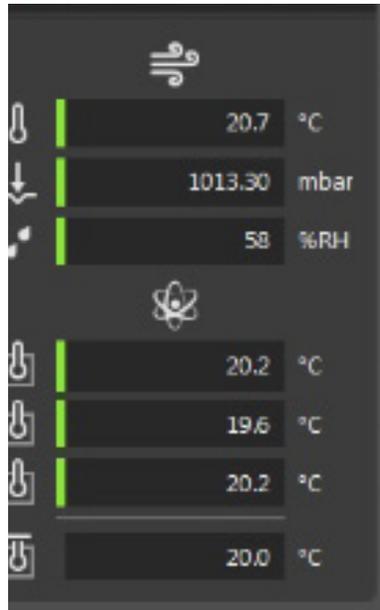


Compensación ambiental automática

La compensación de la expansión térmica del material combina una compensación de longitud de onda láser y una compensación de expansión térmica del material. Si se realiza la calibración en un ambiente en que existen probabilidades de que las condiciones atmosféricas cambien durante la prueba, es muy recomendable realizar una compensación ambiental automática.

Para realizar la compensación automática:

1. Conecte los sensores de temperatura del aire y el material a las tomas correspondientes del lateral del compensador XC. Para obtener más información, consulte **sensores ambientales (en la página 5)**.
2. Conecte el compensador XC al PC mediante el cable USB suministrado.
3. En Capture, el panel de control del dispositivo XC indica que el compensador XC está disponible. La compensación ambiental se realizará en forma automática.



Las lecturas del compensador XC se toman cada siete segundos y se emplean para compensar las lecturas del láser consiguientemente. Para obtener más información, consulte **Ciclo de actualización del compensador XC**.

Para definir las unidades ambientales utilizadas por defecto, seleccione "más", "ajustes" y, a continuación, "unidades ambientales".

PRECAUCIÓN

Antes de iniciar la calibración:

Compruebe que la máquina que va a calibrar se ha utilizado lo suficiente como para precalentar la unidad y la escala del eje que desea calibrar.

Especifique el valor correcto del coeficiente de expansión térmica en el parámetro compensación de la expansión térmica del material.

Sistema	Operación
Compensación	Especificaciones



Ciclo de actualización del compensador XC

Cada siete segundos, se toma una lectura de uno de los seis sensores y se envía al PC. Con esta lectura se actualiza el factor de compensación ambiental. El orden en que se toman las lecturas de los sensores ambientales es el siguiente: temperatura del aire, humedad relativa, presión del aire y los tres sensores de temperatura del material.

Compensación de material fija

En algunas aplicaciones, puede ser necesario especificar un valor de temperatura de material fijo para la compensación; por ejemplo, una máquina que disponga de sensores de material integrados y un sistema de refrigeración para mantener la mesa a temperatura controlada.

Para especificar una temperatura de material fija, abra CARTO Capture y seleccione la pestaña "Definir".

Elija "Máquina" y, a continuación, "Temperatura de material fija" para especificar un valor de temperatura.



Especificaciones

Introducción

Esta sección, junto con la sección de pesos y medidas, muestra un resumen de las especificaciones físicas y operativas de los distintos componentes del sistema.

Como parte de su política de mejoramiento continuo del producto, Renishaw se reserva el derecho de cambiar la apariencia o las especificaciones del producto sin previo aviso.

Almacenamiento del sistema	
Campo de temperaturas de almacenamiento	De -25 °C a 70 °C
Campo de humedad de almacenamiento	0% a 95% sin condensación
Campo de presión de almacenamiento	De 10 a 1200 mbar

Unidad de compensación ambiental XC y sensores	
Campo de medición del sensor de temperatura del aire	De 0 °C a 40 °C
Precisión de medición del sensor de temperatura del aire	±0,2 °C
Campo de medición del sensor de presión del aire	De 650 a 1150 mbar
Precisión de medición del sensor de presión del aire	±1,0 mbar [#]
Campo de medición del sensor de humedad relativa	De 0% a 95% (sin condensación)
Precisión de medición del sensor de humedad relativa	±6%
Precisión de la compensación de longitud de onda	±0,5 ppm ^{†*}
Campo de medición del sensor de temperatura del material	De 0 °C a 55 °C
Precisión de medición del sensor de temperatura del material	±0,1 °C
Intervalo de actualización de compensación automática	7 segundos
Intervalo de actualización de sensores individuales	42 segundos
Período de recalibración recomendado	12 meses
Resultados de salida	Compatible USB 2
Alimentación	Alimentación USB Tensión máxima admitida = 100 mA
[#] Compensador XC en orientación horizontal [†] Los valores de precisión no incluyen los errores asociados con la normalización de las lecturas a una temperatura de material de 20 °C. [*] k=2 (95 % de fiabilidad) EA-4/02, ISO	



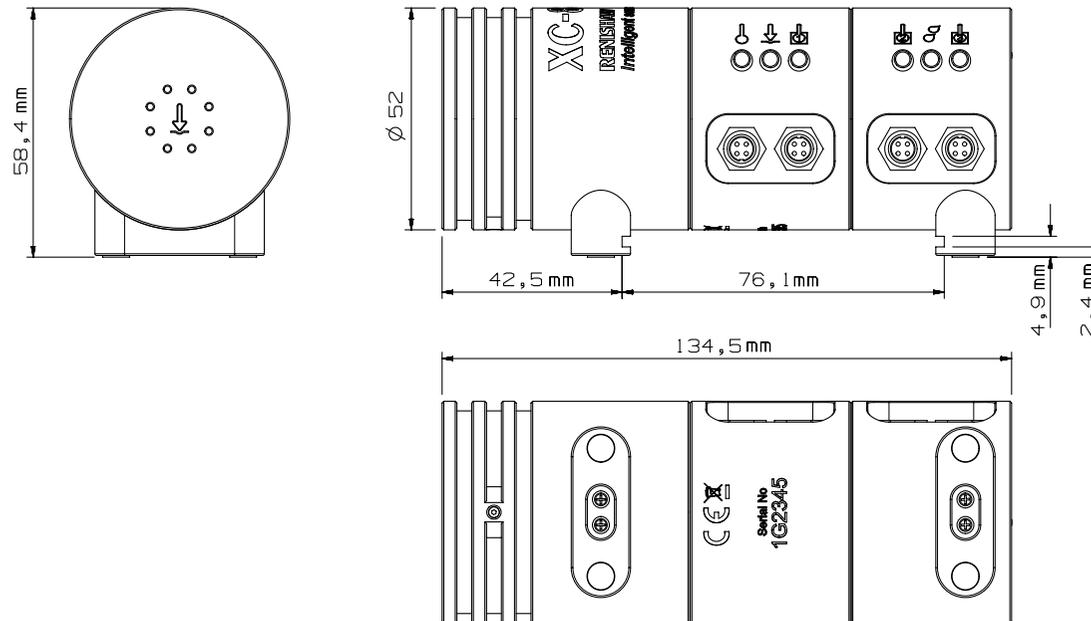
Pesos y medidas

Unidad de compensación ambiental XC (medidas en mm).

Descripción	Peso
Unidad de compensación XC-80	490 g
Sensor de temperatura del aire	48 g
Sensor de temperatura del material	45 g

Números de referencia

Número de referencia (Grupo)	Incluye	Número de referencia (Individual)
A-9908-0510 Kit de la unidad de compensación XC-80	Unidad de compensación XC-80	N/P
	Sensor de temperatura del material y cable	A-9908-0879
	Sensor de temperatura del aire y cable	A-9908-0879
	Placa de montaje XC	A-9908-0892
	Cable USB	A-9908-0286



www.renishaw.com/xc80

 #renishaw

 +34 93 6633420

 spain@renishaw.com

© 2016-2023 Renishaw plc. Todos los derechos reservados. Este documento no puede copiarse o reproducirse de forma completa o parcial. Tampoco puede ser transferido a cualquier otro medio de comunicación y traducido a otro idioma sin la autorización previa y por escrito de Renishaw. RENISHAW® y el símbolo de la sonda son marcas registradas de Renishaw plc. Los nombres de productos, denominaciones y la marca "apply innovation" son marcas comerciales de Renishaw plc o sus filiales. Otras marcas, productos o nombres comerciales son marcas registradas de sus respectivos titulares.
Renishaw plc. Registrada en Inglaterra y Gales. N.º de sociedad: 1106260. Domicilio social: New Mills, Wotton-under-Edge, Glos, GL12 8JR, Reino Unido.

AUNQUE SE HAN LLEVADO A CABO ESFUERZOS CONSIDERABLES PARA COMPROBAR LA EXACTITUD DEL PRESENTE DOCUMENTO, CUALQUIER GARANTÍA, CONDICIÓN, DECLARACIÓN Y RESPONSABILIDAD, COMO QUIERA QUE SE DERIVE DEL MISMO, QUEDAN EXCLUIDAS EN LA MEDIDA PERMITIDA POR LA LEGISLACIÓN. RENISHAW SE RESERVA EL DERECHO A REALIZAR CAMBIOS EN ESTE DOCUMENTO Y LOS EQUIPOS, EL SOFTWARE Y LA ESPECIFICACIÓN DESCRITOS SIN OBLIGACIÓN ALGUNA DE NOTIFICAR DICHOS CAMBIOS.

N.º de referencia: F-9908-0077-01-E
Edición: 10.2023