



XC-80

Compensador ambiental

Informação legal

Segurança

Antes de utilizar o sistema laser, consulte o folheto de informações de segurança do laser.

Isenção de responsabilidade

A Renishaw tem feito esforços consideráveis para garantir que o conteúdo deste documento esteja correto na data da publicação, mas não oferece quaisquer garantias ou declarações sobre estas informações. A Renishaw se exime da responsabilidade ou por quaisquer erros neste documento, independente da sua forma ou origem.

Marcas registradas

RENISHAW e o símbolo do apalpador utilizados no logotipo Renishaw são marcas registradas da Renishaw plc no Reino Unido e outros países. apply innovation, nomes e designações de outros produtos e tecnologias Renishaw são marcas registradas da Renishaw plc ou suas filiais.

Todos os outros nomes de marcas e nomes de produtos utilizados neste documento são nomes comerciais, marcas ou marcas registradas de seus respectivos proprietários.

Copyright

© 2017 Renishaw plc. Todos os direitos reservados.

Este documento não deve ser copiado ou reproduzido no todo ou em parte, ou transmitido para qualquer outro meio ou idioma, por qualquer modo, sem a prévia autorização, por escrito, da Renishaw.

A publicação do material contido neste documento não implica a renúncia dos direitos de patente da Renishaw plc.

Conformidade com CE

A Renishaw plc declara que o compensador XC atende às diretrizes, normas e regulamentos aplicáveis. Uma cópia da declaração de conformidade CE completa está disponível no seguinte endereço: www.renishaw.com/XLCE.

WEEE

O uso deste símbolo nos produtos Renishaw e/ou nos documentos que os acompanham indica que o produto não deve ser misturado com o lixo doméstico geral no seu descarte. É responsabilidade do usuário final descartar este produto no local de coleta designado para resíduos de equipamentos eletro-eletrônicos (WEEE), para que possa ser reutilizado ou reciclado. O descarte correto deste produto ajudará a economizar recursos valiosos e prevenir potenciais efeitos negativos no meio ambiente. Para mais informações, entre em contato com seu serviço local de remoção de lixo ou com o distribuidor Renishaw.





Conteúdo

Introdução	4	Posicionamento dos sensores de materiais	10
Compensação do comprimento de onda	4	Exatidão estimada da máquina se ela fosse operada em um ambiente a 20 °C	10
Compensação da dilatação térmica do material.....	4	Calibração conforme Normas Nacionais e Internacionais.....	10
Painel lateral	4	Exatidão estimada do sistema de feedback da máquina se ela estivesse a 20 °C	11
Conexão e configuração do compensador XC	5	Produção de peças que devem ser exatas a 20 °C.....	11
Sensores ambientais	5	Compensação automática	12
Símbolos de sensores	6	Ciclo de atualização do compensador XC	12
LEDs	6	Compensação fixa do material	13
LEDs de sensor	6	Especificações	13
LED de status	6	Introdução	13
Calibração do compensador XC	7	Pesos e dimensões	14
Compensação do comprimento de onda	7	Códigos das peças	14
Posicionamento dos sensores de ar	8		
Posicionamento do sensor de temperatura do ar	8		
Sensores de pressão de ar e umidade relativa	8		
Compensação da dilatação térmica do material	8		
Coeficientes de dilatação térmica dos materiais	9		



Introdução

O compensador ambiental XC é a chave para a exatidão de medição do seu sistema laser. Em condições ambientais de medições muito exatas e precisas, ele compensa o comprimento de onda do feixe laser para as variações de temperatura do ar, pressão do ar e umidade relativa, praticamente eliminando quaisquer erros de medição resultantes destas variações.



Compensação do comprimento de onda

As leituras do sensor do compensador XC são utilizadas para compensar as leituras do laser somente na medição linear. Se a compensação não for realizada, as variações no índice de refração do ar podem resultar em erros de medição significativos. Embora seja possível inserir manualmente as condições ambientais (utilizando instrumentos portáteis etc), o benefício de usar o compensador XC é que a compensação é realizada de forma exata, sendo atualizada automaticamente a cada 7 segundos.

Compensação da dilatação térmica do material

O compensador XC também aceita entradas de até três sensores de material, os quais medem a temperatura da máquina ou do material sendo testado. Desde que o coeficiente de dilatação térmica do material tenha sido inserido no software CARTO, será possível normalizar as medições da máquina (material) para uma temperatura de 20 °C.

A compensação ambiental pode ser executada de três modos:

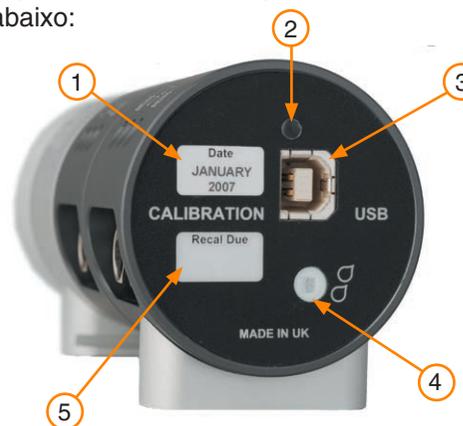
- Compensação ambiental atualizada automaticamente com o compensador XC.
- Compensação ambiental atualizada manualmente com o compensador XC.
- Compensação utilizando dados inseridos manualmente sem o compensador XC.

Uma especificação completa do compensador XC é fornecida na seção [especificações](#).

O compensador XC é fornecido como parte de um kit que inclui um cabo USB, um sensor de temperatura do ar e um sensor de temperatura do material.

Painel lateral

O painel lateral do compensador XC inclui os seguintes recursos mostrados abaixo:



1	Data de calibração
2	LED de status
3	Porta USB
4	Sensor de umidade relativa
5	Data de recalibração



Conexão e configuração do compensador XC

No painel lateral do compensador XC encontra-se uma porta USB, utilizada para conectar o compensador a um PC por meio de um cabo USB (fornecido com o kit do compensador XC). Isto permite a comunicação entre o compensador XC e o PC e também fornece energia para o compensador XC e os sensores.

Nota: Instale o software CARTO antes de conectar o compensador XC ao PC. A instalação do Software assegurará que o PC estará configurado corretamente.

Sensores ambientais

Os sensores de pressão de ar e de umidade relativa estão contidos no corpo do compensador XC. Para manter a exatidão do compensador XC dentro das especificações declaradas, ele deve ser utilizado com o eixo longo na orientação horizontal, como mostrado. O não atendimento desta recomendação pode produzir um pequeno erro na leitura da pressão de ar, reduzindo a exatidão das leituras de medição compensada.



Nota: Não obstrua o sensor de umidade relativa no painel lateral.

Nota: A umidade relativa somente é exibida no software se o sensor da temperatura do ar estiver conectado ao compensador XC.



Os sensores de temperatura do ar e do material mostrados são itens separados e são fornecidos juntos com cabos de comunicação. Cada cabo possui um conector roscado fêmea para conexão com o sensor e um conector roscado macho para a conexão com o compensador XC.

A Renishaw fornece um sensor de temperatura de material e um sensor de temperatura de ar como padrão com cada compensador XC. Em máquinas com eixos longos podem ser conectados até três sensores de temperatura de material ao compensador XC. Podem ser adquiridos kits adicionais de sensores de temperatura de material contatando nosso distribuidor Renishaw local.



Os sensores de temperatura de ar e material são fornecidos com cabos de 5 metros. Eles podem ser combinados conforme necessário até um comprimento máximo de cabo de 60 m - isso permite que os sensores sejam posicionados em locais específicos da máquina que está sendo medida. Podem ser adquiridos sensores e cabos adicionais contatando nosso distribuidor Renishaw local.



Para permitir que o usuário identifique facilmente qual cabo está conectado a que sensor, os cabos são fornecidos com etiquetas de nomes removíveis. Os cabos devem ser armazenados conectados a seus sensores; a caixa do sistema já foi prevista para este fim.

Os sensores de temperatura possuem imãs para a fixação às superfícies de aço ou de ferro fundido, com um furo passante para uma fixação com parafuso, se necessário.

Os sensores de temperatura de ar e material somente funcionarão se estiverem conectados corretamente ao compensador XC. Símbolos que correspondem aos diferentes tipos de sensor estão marcados no lado do compensador XC. O sensor de temperatura de ar deve estar conectado ao soquete marcado com o símbolo de temperatura do ar mostrado abaixo. Os sensores de temperatura do material podem ser conectados a qualquer soquete marcado com um símbolo de temperatura do material.

Símbolos de sensores



Os símbolos dos sensores de temperatura de ar e material também estão marcados no lado dos próprios sensores.

Nota: Não há soquetes para a pressão de ar e umidade relativa, pois estes sensores estão incorporados no corpo do compensador XC.

LEDs

LEDs de sensor

Localizados no lado do compensador XC, abaixo dos símbolos de sensor, encontram-se seis LEDs dos sensores, correspondendo à pressão de ar, umidade relativa, temperatura do ar e três sensores de temperatura do material. A cor do LED indica quando uma leitura está sendo efetuada a partir do sensor e, posteriormente, a validade desta leitura.

O compensador XC consulta cada sensor em turno por sete segundos, num ciclo contínuo. Quando o sensor é consultado, o seu LED correspondente acende na cor âmbar. Ao receber uma leitura válida do sensor, o LED fica verde. Se o sensor não estiver conectado ou ocorrer uma falha, o LED fica vermelho. Os valores utilizados para a compensação do comprimento de onda são atualizados após cada leitura do sensor (a cada sete segundos).

LED de status

No painel lateral do compensador XC há um LED de status. Este LED fica vermelho quando a unidade é conectada à energia (isto é, quando ela é conectada ao computador via cabo USB) e fica verde quando está pronta para iniciar a medição.



Calibração do compensador XC

Para manter o sistema de calibração Renishaw dentro da exatidão especificada, recomendamos que o compensador XC e seus sensores sejam calibrados anualmente. Uma calibração mais frequente é recomendada para unidades utilizadas em condições ambientais extremas ou onde houver a suspeita de danos. Os requisitos do seu programa de qualidade assegurada ou regulamentações nacionais / locais também podem especificar uma recalibração mais frequente. No painel lateral do compensador XC existe um espaço no qual pode ser indicada a data de recalibração. Além disso, durante a armazenagem, transporte e utilização, os produtos não devem ser submetidos a impactos excessivos, vibração, temperaturas, pressões ou umidade extrema (ver [especificações](#)), uma vez que qualquer um desses fatores pode invalidar a sua calibração.

A incerteza dos cálculos de calibração foi executada de acordo com a cooperação europeia para documento de acreditação EA-4/02.

Todas as calibrações foram incluídas no escopo do sistema de qualidade assegurada EN ISO 9001:2000 da Renishaw. O sistema é auditado e certificado por uma agência acreditada no Reino Unido. A acreditação UKAS é reconhecida em muitos países em todo o mundo pelo respectivo organismo nacional do país.

Para saber mais detalhes sobre o procedimento de calibração, consulte os certificados de calibração fornecidos junto com o seu sistema ou [visite www.renishaw.com/certificates](http://www.renishaw.com/certificates)

Os erros e incertezas associados à normalização das leituras a uma temperatura de 20 °C não estão incluídos na exatidão do sistema. Estes erros e incertezas dependerão não somente de que o sensor de temperatura do material esteja dentro da especificação (como comprovado por um certificado de calibração Renishaw recente), mas também da exatidão do valor do coeficiente de dilatação inserido no software de calibração, do diferencial de temperatura em relação a 20 °C e o correto posicionamento dos sensores.

A Renishaw oferece um completo serviço de reparo e recalibração para as unidades de compensação ambiental XC e seus sensores em sua fábrica no Reino Unido. Recalibrações comparativas de sistemas laser XL estão disponíveis nas subsidiárias da Renishaw nos EUA, Alemanha e China. Para mais informações, consulte nosso distribuidor Renishaw local no site Renishaw.com.

Compensação do comprimento de onda

A exatidão das medições posicionais lineares depende da exatidão com que o comprimento de onda do feixe laser é conhecido. Isto é determinado não apenas pela qualidade da estabilização do laser mas também pelos parâmetros ambientais. Em especial, os valores de temperatura do ar, umidade relativa e pressão do ar afetarão o comprimento de onda (no ar) do feixe laser.

Se a variação no comprimento da onda não é compensada, então os erros de medição laser lineares podem atingir 50 ppm. Mesmo em um recinto com temperatura controlada, a variação da pressão atmosférica no dia-a-dia pode causar alterações no comprimento de onda de mais de 20 ppm. Como orientação, um erro de cerca de 1 ppm ocorrerá para cada uma das seguintes variações nas condições ambientais:

Temperatura do ar	1 °C
Pressão do ar	3,3 mbar (0.098 in Hg)
Umidade relativa (a 20 °C)	50%
Umidade relativa (a 40 °C)	30%

 **Nota:** Estes valores são o pior caso, e eles não são totalmente independentes dos valores dos outros parâmetros.

Esses erros podem ser reduzidos por intermédio de um compensador XC.

O compensador XC mede a temperatura, pressão e umidade do ar, em seguida calcula o índice de refração do ar (e, assim, o comprimento de onda do laser) utilizando a equação de Edlén. A leitura do laser é então automaticamente ajustada para compensar quaisquer variações no comprimento de onda do laser. A vantagem de um sistema automático é que não é necessária a intervenção do usuário e a compensação é atualizada frequentemente.



A compensação do comprimento de onda aplica-se somente a medições lineares. Para outras medições (ângulo, planeza, retilidade, etc), as influências ambientais são muito menos significativas, pois as variações ambientais afetam a medição e o feixe laser em grau semelhante.

Posicionamento dos sensores de ar

Posicionamento do sensor de temperatura do ar



CUIDADO

Para assegurar a estabilização térmica, o sensor de temperatura do ar deve estar no ambiente de medição no mínimo quinze minutos antes do início da medição.

O sensor de temperatura do ar deve ser colocado o mais próximo possível da trajetória de medição do feixe laser e a cerca de metade do eixo de percurso. Evite colocar os sensores perto de fontes de calor localizadas, por exemplo motores ou correntes de ar frio.

Ao medir eixos longos, verifique a presença de gradientes de temperatura do ar. Se a temperatura do ar varia mais de 1 °C ao longo do eixo, utilize um ventilador para fazer o ar circular. (Isto é particularmente relevante em eixos verticais longos, nos quais gradientes de temperatura do ar são mais prováveis). Evite passar o condutor de sinal do sensor na proximidade de fontes de interferência elétrica, como alta potência ou motores lineares.

Para facilidade de montagem, os sensores de temperatura do ar possuem um furo passante para permitir que sejam aparafusados a uma superfície.

Sensores de pressão de ar e umidade relativa

Os sensores de pressão do ar e de umidade são montados dentro do compensador XC. Em geral não é necessário medir a pressão do ar ou umidade relativa nas imediações da trajetória do feixe. Isto é porque são necessárias grandes variações de pressão e umidade para provocar um erro significativo na medição e não deve haver variação significativa em ambos em toda a área de trabalho. No entanto, o sensor de umidade relativa deve ser posicionado longe de fontes de calor ou corrente de ar.

É importante assegurar que o sensor de umidade não esteja obstruído durante a montagem.

Ao calibrar eixos verticais com mais de dez metros de comprimento, também é recomendado colocar o sensor de pressão no meio do eixo de percurso.

Compensação da dilatação térmica do material

A temperatura de referência internacional utilizada pela comunidade de calibração é 20 °C e as CMMs e máquinas-ferramenta normalmente são calibradas em relação a esta temperatura. Em um ambiente normal de fábrica onde um controle preciso da temperatura muitas vezes não está disponível, a máquina não estará nesta temperatura. Visto que a maioria das máquinas dilatam ou contraem com a temperatura, isto poderia provocar um erro na calibração.

Para evitar este erro de calibração, o software de medição linear incorpora uma correção matemática chamada compensação de dilatação térmica ou "normalização", que é aplicada às leituras lineares laser. O software normaliza as medições utilizando o coeficiente de dilatação, que deve ser introduzido manualmente e uma temperatura média da máquina, medida utilizando o compensador XC. O objetivo desta correção é estimar os resultados da calibração laser que seriam obtidos se a calibração da máquina tivesse sido executada a 20 °C.



Coeficientes de dilatação térmica dos materiais

O montante que a maioria dos materiais dilata ou contrai com a variação de temperatura é muito pequeno. Por este motivo, o coeficiente de dilatação térmica é especificado em partes por milhão por grau C (ppm/°C). Estes coeficientes especificam o montante que o material irá dilatar ou contrair para cada grau de aumento ou diminuição da temperatura do material. Por exemplo, suponha que o coeficiente de dilatação térmica é +11 ppm/°C. Isso significa que para cada aumento de 1 °C na temperatura do material, haverá uma dilatação do material de 11 ppm, o que é equivalente a 11 micrômetros por metro de material.

A compensação incorreta da dilatação térmica do material é uma das principais fontes de erro nas medições laser da distância linear em ambientes sem temperatura controlada. Isto se deve ao fato de que os coeficientes de dilatação de materiais de engenharia comuns são relativamente grandes em comparação com os coeficientes associados aos erros de compensação de comprimento de onda e erros de alinhamento do feixe laser.

A medição normalizada terá um erro relacionado com a exatidão de medição do sensor de temperatura do material. O tamanho deste erro depende do coeficiente de dilatação térmica da máquina sob teste. O sensor de temperatura do material tem uma exatidão de $\pm 0,1$ °C e, portanto, se a máquina sob teste tem um coeficiente de dilatação térmica de 10 ppm/°C, então o erro na normalização da medição seria ± 1 ppm. Isto é em adição à exatidão de medição do sistema ($\pm 0,5$ ppm) quando é utilizado o compensador XC.

No entanto, uma vez que os dois erros não estão correlacionados, seu efeito combinado é a raiz quadrada da soma dos seus quadrados e não a sua soma aritmética. Assim, para o exemplo acima, a exatidão da medição normalizada será $\pm 1,2$ ppm para os sistemas laser e compensador XC.

Ocorrerão erros de medição adicionais se for inserido um coeficiente de dilatação térmica incorreto no software. Uma vez que os valores dos coeficientes de dilatação térmica de diferentes máquinas podem variar em 10 ppm/°C ou mais, deve-se tomar cuidado para assegurar que sejam inseridos os valores corretos. Se necessário, solicitar o parecer do fabricante da máquina.

O coeficiente de dilatação do sistema de feedback da máquina normalmente é inserido no software, a menos que você esteja estimando a exatidão das peças usinadas quando retornadas a 20 °C. A tabela abaixo fornece os coeficientes de dilatação típicos dos diferentes materiais utilizados na construção das máquinas e respectivos sistemas de feedback de posição.

 **Nota:** Uma vez que os coeficientes de dilatação dos materiais podem variar de acordo com a composição do material e tratamento, estes valores são apenas para orientação e somente devem ser utilizados na ausência de dados do fabricante.

Material	Aplicação	Coeficiente de dilatação
		ppm/°C
Ferro/aço	Elementos estruturais das máquinas, acionamentos de pinhão e cremalheira, fusos de esferas	11,7
Liga de alumínio	Estruturas leves de CMMs	22
Vidro	Leitores lineares de régua de vidro	8
Granito	Estruturas e mesas de máquinas	8
Concreto	Fundações de máquinas	11
Invar	Leitores/estruturas com dilatação reduzida	<2
Vidro termicamente estável	Leitores/estruturas com dilatação "zero"	<0,2



Ao tentar identificar o coeficiente de dilatação, seja particularmente cuidadoso onde existirem dois materiais com diferentes coeficientes fixados juntos. Por exemplo, no caso de um sistema de feedback de pinhão e cremalheira, o coeficiente de dilatação pode estar mais próximo do trilho de ferro fundido no qual a cremalheira está fixada. No caso de grandes máquinas tipo portal com trilhos montados no piso, o coeficiente de dilatação do trilho pode ser reduzido pela ação da fundação de concreto. Além disso, muitas escalas modernas são compostas por vários materiais diferentes, como por exemplo uma escala de vidro pode ser colada a uma barra de alumínio, que por sua vez é montada em um componente de ferro fundido da máquina. Nestes casos, a seleção do coeficiente apropriado pode ser difícil. Você deve solicitar o parecer do fabricante da escala e/ou da máquina na qual ela é utilizada.

Posicionamento dos sensores de materiais



CUIDADO

Para assegurar a estabilização térmica, o sensor de temperatura do material deve estar fixado ao material no mínimo 25 minutos antes do início da medição.

Ao posicionar os sensores de temperatura do material, o primeiro passo é decidir sobre qual é o objetivo principal ao executar a compensação da dilatação do material. Este é usualmente um de quatro objetivos possíveis.

1. Estimar a exatidão do posicionamento linear que seria obtida se a máquina fosse operada em um ambiente a 20 °C. Este é frequentemente o objetivo durante a construção, liberação, colocação em funcionamento ou recalibração da máquina, e na maioria dos casos é o mesmo definido em uma norma nacional ou internacional de aceitação de máquinas.
2. Executar a calibração de acordo com uma norma nacional ou internacional de aceitação de máquinas.

3. Estimar a exatidão linear que o sistema de feedback da máquina poderia atingir se o sistema de feedback estivesse em uma temperatura de 20 °C. Isso é útil para diagnosticar falhas no sistema de feedback.
4. Para estimar a exatidão das peças que a máquina produzirá quando estas peças retornarem para a inspeção a 20 °C. Este objetivo é particularmente importante na produção de peças não ferrosas exatas em recintos sem controle de temperatura, onde o feedback da máquina e os coeficientes de dilatação da peça diferem significativamente.

As diferenças entre estes objetivos frequentemente são importantes, especialmente se o sistema de feedback de posição da máquina aquece durante a operação da máquina (por exemplo um fuso de esferas), ou se o coeficiente de dilatação da peça é significativamente diferente do sistema de feedback de posição, por exemplo, uma peça de alumínio com leitores lineares com escala de vidro.

O sensor de temperatura do material fornecido com o compensador XC possui uma robusta base magnética para a fixação à máquina sob teste. Certifique-se de que haja bom contato térmico entre o sensor de temperatura do material e o material a ser medido.

Exatidão estimada da máquina se ela fosse operada em um ambiente a 20 °C

Para estimar a exatidão da máquina se ela fosse operada em um ambiente a 20 °C, o sensor de temperatura do material deve ser colocado sobre a mesa da máquina ou em outra parte maciça da estrutura da máquina que NÃO esteja perto de fontes de calor como motores, caixas de engrenagens, alojamentos do rolamentos, sistemas de exaustão, etc. O coeficiente de dilatação do material deve ser ajustado ao do sistema de feedback.

Calibração conforme Normas Nacionais e Internacionais

Para calibrar a exatidão da máquina em conformidade com uma norma nacional ou internacional, deve ser observado o procedimento definido na norma. Esta deve cobrir onde colocar o sensor de material, qual coeficiente de dilatação deve ser utilizado e qual ciclo de aquecimento da máquina deve ser executado. Se na



norma também estiver definido um teste de desvio térmico, este também deve ser incluído.

Se as temperaturas da máquina e do ar são muito diferentes, então também é provável que existam importantes diferenças de temperatura entre a superfície do material e as temperaturas do núcleo. Nestas circunstâncias, deve-se cuidar para que os sensores de temperatura do material sejam colocados onde irão medir a temperatura do núcleo. A temperatura pode ser medida em vários pontos utilizando até três sensores de material e o fator de compensação aplicado será baseado no valor médio.

É um equívoco comum de que os sensores de material devem sempre ser colocados no fuso de esferas ou no sistema de feedback. Este não é sempre o caso, como ilustra o exemplo a seguir.

Exemplo:

Suponha que uma máquina está sendo calibrada em uma fábrica a 25 °C, e por causa do calor gerado pelo funcionamento da máquina, o fuso de esferas está 5 °C mais quente, a 30 °C. Se os sensores de material estão colocados no (ou muito perto do) fuso de esferas, a leitura a laser será compensada para estimar as leituras que seriam obtidas se o fuso de esferas estivesse operando a 20 °C. No entanto, se a máquina estivesse sendo operada em um ambiente a 20 °C, o fuso de esferas NÃO estaria a 20 °C.

O calor gerado pelo funcionamento do fuso e do motor ainda estaria lá, de modo que a temperatura do fuso de esferas ainda seria cerca de 5 °C mais quente do que a temperatura ambiente (25 °C). Por consequência, colocar o(s) sensor (es) de material no fuso de esferas resultará em uma sobre compensação. É melhor colocar o(s) sensor(es) em uma peça grande da máquina para fornecer uma leitura da temperatura relacionada com a temperatura ambiente média ao redor da máquina nas últimas horas.

Exatidão estimada do sistema de feedback da máquina se ela estivesse a 20 °C

Este procedimento é frequentemente utilizado para fins de diagnóstico. Talvez a calibração na máquina falhou em relação ao Objetivo 1 ou 2 e a exatidão do sistema de feedback a 20 °C agora precisa ser verificada. Para atingir este objetivo, o feixe laser deve ser alinhado o mais próximo possível do eixo do sistema de feedback (para minimizar o erro de Abbe).

O(s) sensor(es) de temperatura do material deve ser colocado no (ou muito perto do) sistema de feedback e o coeficiente de dilatação deve ser ajustado ao do sistema de feedback. A temperatura pode ser medida em vários pontos utilizando até três sensores de material.

Produção de peças que devem ser exatas a 20 °C

Se uma máquina-ferramenta é sempre utilizada para usinar materiais com coeficientes de dilatação muito diferentes do coeficiente do sistema de feedback, por exemplo, ligas de alumínio, compostos de carbono, cerâmica, etc, pode ser vantajoso utilizar o coeficiente de dilatação da peça e não do sistema de feedback da máquina. Embora isso não proporcione uma calibração que represente o desempenho da máquina a 20 °C, isto pode melhorar a exatidão das peças quando são retornadas a 20 °C para a medição.

O sensor de temperatura do material deve ser colocado em um lugar onde possa medir uma temperatura semelhante à esperada da peça. Este lugar com frequência pode ser sobre a mesa da máquina, mas outros fatores como o tipo de sistema de refrigerante e a taxa de remoção de metal devem ser considerados. Também deve-se cuidar para que este tipo de calibração seja executado em condições típicas. A calibração somente será verdadeiramente eficaz se a temperatura e coeficientes de dilatação das diferentes peças forem relativamente consistentes.



Compensação automática

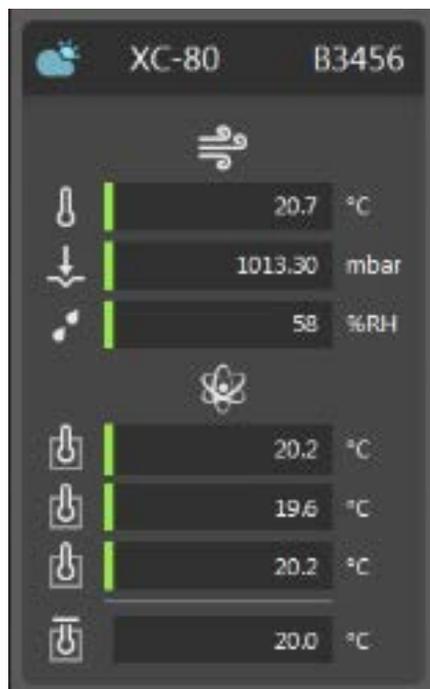
A compensação ambiental automática utiliza o compensador XC para realizar a compensação do comprimento de onda laser e a compensação da dilatação térmica do material. Se a calibração está sendo executada em um ambiente onde as condições atmosféricas podem variar durante o teste, então a compensação automática é fortemente recomendada.

Para executar a compensação automática primeiro conecte os sensores de temperatura do ar e material aos respectivos soquetes no lado do compensador XC. Consulte os sensores ambientais para mais informações. A seguir conecte o compensador XC ao PC utilizando o cabo USB fornecido.

No Capture, o painel do monitor do dispositivo XC indicará que o compensador XC está disponível. A compensação ambiental agora é executada automaticamente.

As leituras do compensador XC são obtidas a cada sete segundos e são utilizadas para compensar as leituras laser de modo apropriado. Consulte o ciclo de atualização do compensador XC para mais informações.

Para definir as unidades ambientais padrão que são utilizadas, selecione "mais", "definições", a seguir "unidades ambientais".



CUIDADO

Antes de iniciar qualquer calibração:

Certifique-se de que a máquina a ser calibrada funcionou o tempo suficiente para aquecer o acionamento e a escala do eixo a ser calibrado.

Certifique-se de que foi inserido o valor correto para o coeficiente de dilatação térmica ajustando o parâmetro de compensação da dilatação do material.

Ciclo de atualização do compensador XC

A cada sete segundos é obtida uma leitura a partir de um dos seis sensores ambientais e enviada para o PC. Com esta leitura, o fator de compensação ambiental está atualizado. A ordem em que as leituras do sensor ambiental são obtidas é a seguinte: temperatura do ar, umidade relativa, pressão de ar e os três sensores de temperatura do material.



Compensação fixa do material

Certas aplicações da máquina podem exigir que o usuário digite um valor fixo de temperatura de material para compensação. Um exemplo disto é uma máquina com um sensor de material incorporado ou sensores e sistema de refrigeração para manter o barramento em uma temperatura controlada.

Para utilizar uma temperatura de material fixa, vá para "Máquina" na guia "Definir" em Capture e selecione "Temperatura de material fixa". O usuário pode inserir o valor da temperatura fixa aqui.

Especificações

Introdução

Esta seção, juntamente a seção de pesos e dimensões, resume as especificações físicas e operacionais dos vários componentes do sistema.

A Renishaw se reserva o direito de, como parte da sua política de melhoria contínua dos produtos, alterar a aparência ou as especificações do produto sem aviso prévio.

Armazenamento do sistema	
Faixa de temperaturas de armazenamento	-25 °C – 70 °C
Faixa de umidade de armazenamento	0% – 95% sem condensação
Faixa de pressão de armazenamento	10 mbar - 1200 mbar

Unidade de compensação ambiental XC e sensores	
Faixa de medição do sensor de temperatura do ar	0 °C – 40 °C
Exatidão de medição do sensor de temperatura do ar	±0,2 °C
Faixa de medição do sensor de pressão do ar	650 mbar - 1150 mbar
Exatidão de medição do sensor de pressão do ar	±1,0 mbar#
Faixa de medição do sensor de umidade relativa	0% – 95% (sem condensação)
Exatidão de medição do sensor de umidade relativa	±6%
Exatidão da compensação do comprimento de onda	±0,5 ppm †*
Faixa de medição do sensor de temperatura do material	0 °C – 55 °C
Exatidão de medição do sensor de temperatura do material	±0,1 °C
Intervalo de atualização da compensação automática	7 segundos
Intervalo de atualização de sensor individual	42 segundos
Período de recalibração recomendado	12 meses
Saídas	Conforme USB 2
Fonte de alimentação	Alimentado via USB Uso máximo de corrente = 100 mA
# Compensador XC na orientação horizontal	
† Nota: Os valores de exatidão não incluem os erros associados à normalização das leituras a uma temperatura do material de 20 °C.	
* k=2 (95% confiança) EA-4/02, ISO	



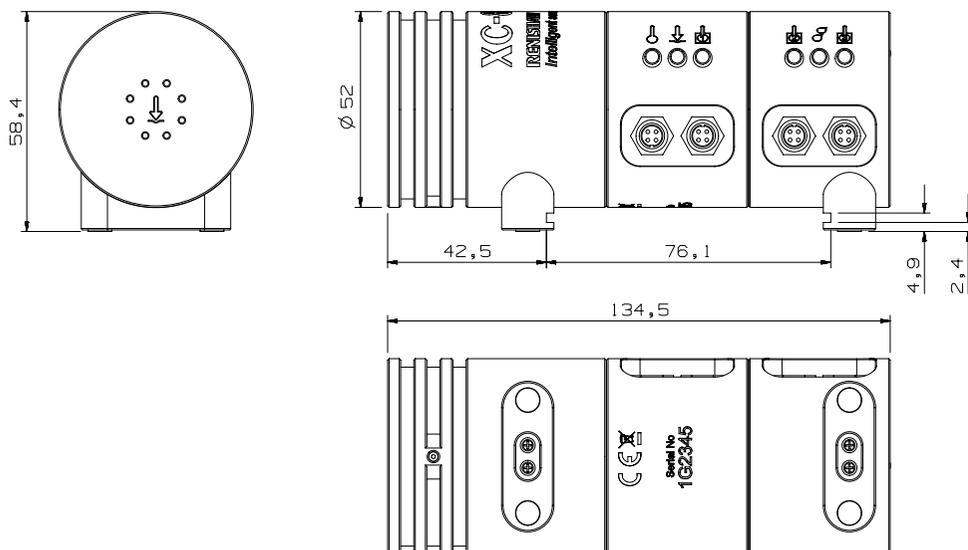
Pesos e dimensões

Unidade de compensação ambiental XC (dimensões em mm)

Descrição	Peso
Compensador XC-80	490 g
Sensor de temperatura do ar	48 g
Sensor de temperatura do material	45 g

Códigos das peças

Código da peça	Inclui	Código da peça
A-9908-0510 Kit compensador XC-80	Compensador XC-80	N/A
	Sensor de temperatura do material e cabo	A-9908-0879
	Sensor de temperatura do ar e cabo	A-9908-0879
	Placa de montagem XC	A-9908-0892
	Cabo USB	A-9908-0286



Renishaw Latino Americana Ltda **T** +55 11 4195 2866
Calçada dos Cravos 141 **F** +55 11 4195 1641
C.C. Alphaville **E** brazil@renishaw.com
CEP 06453-053 **www.renishaw.com.br**
Barueri SP, Brasil

RENISHAW 
apply innovation™

Para contatos em todo o mundo, visite www.renishaw.com.br/contato



F - 9908 - 0084 - 01